



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.11.2000 Bulletin 2000/48

(51) Int. Cl.⁷: **F17C 5/00**, B01F 3/02,
F17C 13/02

(21) Numéro de dépôt: **00400532.8**

(22) Date de dépôt: **28.02.2000**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Deck, Philippe**
93100 Montreuil (FR)
• **Dhalluin, Jean-Philippe**
75321 Paris Cedex 07 (FR)
• **Knapik, Christophe**
92160 Antony (FR)

(30) Priorité: **26.05.1999 FR 9906651**

(71) Demandeur:
**L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES
GEORGES CLAUDE**
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(74) Mandataire:
Le Moenner, Gabriel et al
L'AIR LIQUIDE,
Service Brevets et Marques
75321 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Installation de remplissage d'un volume de conditionnement avec du gaz**

(57) L'invention concerne une installation de conditionnement de bouteilles avec du gaz dont la nature est conforme à une spécification donnée. Elle comporte un ensemble de sources de gaz d'alimentation (18, 20), un réseau de vannes commandées (12), reliant sélectivement la sortie de chaque source de gaz d'alimentation aux bouteilles, et une unité (16) de pilotage du réseau de vannes adaptée pour commander l'état des vannes.

procédures, chaque procédure décrivant une tâche élémentaire pouvant être mise en oeuvre par les vannes sous la commande de l'unité de pilotage (16). Elle comporte en outre des moyens (62) de traitement des procédures successives constituant la recette. Ils sont adaptés pour commander le réseau de vannes (12) par la mise en oeuvre séquentielle des tâches élémentaires décrites successivement dans la séquence de procédures.

L'unité de pilotage (16) comporte des moyens (60) d'entrée d'une recette constituée d'une séquence de

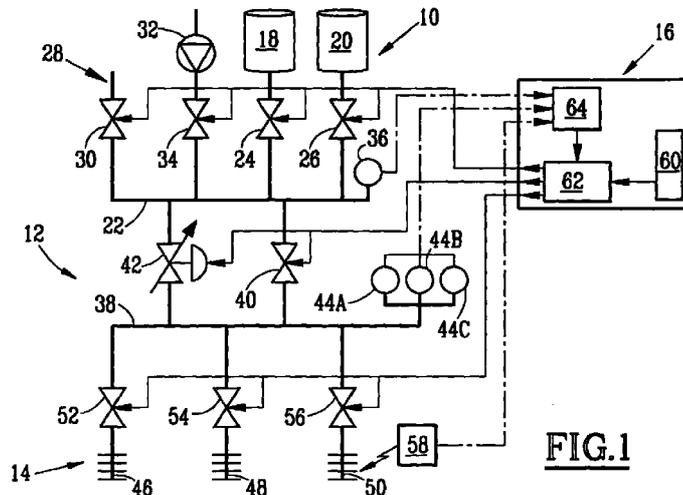


FIG.1

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de remplissage d'un volume de conditionnement avec du gaz dont la nature est conforme à une spécification donnée, comportant:

5

- un ensemble de sources de gaz d'alimentation;
- au moins un raccord de liaison du ou de chaque volume de conditionnement;
- un réseau de vannes commandées, reliant sélectivement la sortie de chaque source de gaz d'alimentation au ou à chaque raccord ; et
- 10 - une unité de pilotage du réseau de vannes adaptée pour commander l'état des vannes pour le remplissage du ou de chaque volume de conditionnement avec un gaz conforme à la spécification donnée.

[0002] Les gaz purs ou les mélanges gazeux sont couramment conditionnés dans des bouteilles ou des cadres portant un lot de bouteilles. Celles-ci sont remplies dans une installation de remplissage puis acheminées sur le site d'utilisation du gaz.

15

[0003] Afin de permettre le remplissage de volumes de conditionnement avec du gaz de différentes compositions et sous des pressions différentes, les installations de remplissage comportent classiquement un réseau de vannes permettant de relier sélectivement au volume de conditionnement à remplir un ensemble de sources de gaz d'alimentation.

[0004] Pour assurer un remplissage du volume de conditionnement avec un gaz satisfaisant une spécification donnée, il est courant que l'ouverture et la fermeture des vannes soient confiées à un opérateur. Celui-ci ouvre et ferme les différentes vannes, à des instants déterminés, et suivant un enchaînement déterminé. Le fonctionnement d'une telle installation nécessite donc la présence continue d'un opérateur expérimenté qui détermine l'enchaînement des opérations.

20

[0005] Il a été envisagé de remplacer les vannes manuelles par des vannes commandées reliées à une unité de pilotage adaptée pour commander l'état des vannes pour un remplissage du volume de conditionnement avec un gaz conforme à la spécification donnée.

25

[0006] Dans une telle installation, l'unité de pilotage est adaptée pour recevoir, en entrée, la spécification du gaz devant être introduit dans le volume de conditionnement. Les informations entrées consistent notamment en la composition en masse, ou en pression des différents corps constituant le gaz. Ainsi, l'information entrée dans l'unité de pilotage est le résultat escompté de l'opération de remplissage.

30

[0007] Une telle installation de remplissage nécessite une unité de pilotage extrêmement complexe dont le programme de gestion mis en oeuvre dépend à la fois de la structure physique du réseau de vannes utilisé et de la nature des gaz pouvant être introduits.

[0008] A titre d'exemple, le document FR-A-2.713.105 décrit une installation de remplissage d'un réservoir avec un mélange de gaz. Cette installation comporte un ordinateur pilotant l'ouverture et la fermeture cycliques de vannes disposées entre le réservoir et des sources de gaz sous pression. L'ordinateur reçoit comme consigne la composition escomptée pour le mélange. Il est adapté pour déterminer et mettre en oeuvre un cycle de pilotage des différentes vannes afin d'obtenir le mélange souhaité.

35

[0009] Par ailleurs, JP-2675633 décrit une installation de remplissage de bouteilles comportant plusieurs sources de gaz pouvant alimenter sélectivement les bouteilles sous la commande d'une unité de commande. Les étapes de fonctionnement de l'unité de commande et les variables entrées ne sont pas décrites.

40

[0010] L'invention a pour but de fournir une installation simple de remplissage permettant une uniformisation et une standardisation des installations de remplissage utilisées sur plusieurs sites, facilitant ainsi le remplissage des volumes de conditionnement, tout en améliorant la reproductibilité et la fiabilité des opérations de conditionnement du gaz.

45

[0011] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de remplissage d'au moins un volume de conditionnement avec du gaz dont la nature est conforme à une spécification donnée, comportant:

- un ensemble de sources de gaz d'alimentation;
- au moins un raccord de liaison du ou de chaque volume de conditionnement;
- 50 - un réseau de vannes commandées, reliant sélectivement la sortie de chaque source de gaz d'alimentation au ou à chaque raccord ; et
- une unité de pilotage du réseau de vannes adaptée pour commander l'état des vannes pour le remplissage du ou de chaque volume de conditionnement avec un gaz conforme à la spécification donnée;

55 caractérisée en ce que:

ladite unité de pilotage comporte des moyens d'entrée d'une recette constituée d'une séquence de procédures, chaque procédure décrivant une tâche élémentaire pouvant être mise en oeuvre par le réseau de vannes sous la

commande de l'unité de pilotage,
 et en ce que ladite unité de pilotage comporte des moyens de traitement des procédures successives constituant la recette, lesquels moyens sont adaptés pour commander le réseau de vannes pour la mise en oeuvre séquentielle des tâches élémentaires décrites successivement dans la séquence de procédures constituant la recette.

5
[0012] Suivant des modes particuliers de réalisation, l'installation comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- 10 - chaque procédure comporte la désignation d'une unique vanne devant être commandée dans le réseau de vannes, lors de la mise en oeuvre de la tâche élémentaire correspondante, et des informations relatives au mode d'actionnement de la vanne;
- 15 - les informations relatives au mode d'actionnement de chaque vanne comportent une valeur de consigne, l'installation comporte un ensemble de capteurs adaptés pour effectuer des mesures sur l'état de remplissage du ou de chaque volume de conditionnement, et les moyens de traitement sont adaptés pour mettre un terme à l'actionnement de la vanne lorsque la mesure effectuée atteint la valeur de consigne correspondante;
- 20 - l'ensemble de capteurs comporte au moins l'un parmi un capteur de mesure de la température du gaz dans au moins un volume de conditionnement, une balance de pesée d'au moins un volume de conditionnement, un capteur de pression disposé en amont d'au moins un volume de conditionnement, et un capteur d'humidité disposé en aval d'au moins un volume de conditionnement;
- 25 - les informations relatives au mode d'actionnement de la vanne comportent un délai d'attente, et en ce que les moyens de traitement comportent une temporisation adaptée pour différer, dudit délai d'attente, la mise en oeuvre de la tâche élémentaire suivante après la fin de l'actionnement de la vanne désignée dans la procédure en cours;
- 30 - elle comporte une pompe à vide et le réseau de vannes comporte des moyens pour relier sélectivement la pompe à vide au ou à chaque raccord sous la commande de ladite unité de pilotage mettant en oeuvre une tâche élémentaire de mise sous vide décrite dans la séquence de procédures constituant la recette;
- elle comporte une sortie de mise à l'air et le réseau de vannes comporte des moyens pour relier sélectivement la sortie de mise à l'air au ou à chaque raccord sous la commande de ladite unité de pilotage mettant en oeuvre une tâche élémentaire de mise à l'air décrite dans la séquence de procédure constituant la recette; et
- elle comporte au moins deux ensembles de raccords pour la liaison de volumes de conditionnement, lesquels ensembles de raccords sont reliés en parallèle à la sortie dudit réseau de vannes par l'intermédiaire d'une vanne de sectionnement propre à chaque ensemble de raccords.

[0013] 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 aux dessins, sur lesquels:

- 35 - La figure 1 est une vue schématique d'une installation de remplissage de bouteilles avec un mélange de gaz comprimé, avec contrôle par la pression corrigée par la température;
- La figure 2 est une vue schématique d'une installation de remplissage de bouteilles avec un mélange de gaz comprimé, avec contrôle par la pression corrigée par la température et par la pesée d'une bouteille pilote;
- 40 - La figure 3 est une vue schématique d'une installation de remplissage d'un lot de bouteilles avec un mélange de gaz comprimé, avec contrôle par la pression corrigée par la température et par la pesée de la totalité du lot de bouteilles à conditionner;
- La figure 4 est une vue schématique d'une installation de remplissage d'un lot de bouteilles avec un mélange de gaz comprimé, avec contrôle par la pression corrigée par la température et par la pesée d'une des bouteilles du lot de bouteilles à conditionner;
- 45 - La figure 5 est une vue schématique d'une installation de remplissage de bouteilles avec un gaz pur, avec contrôle par la pression corrigée par la température de gaz pur;
- La figure 6 est une vue schématique d'une installation de remplissage de bouteilles avec un gaz pur liquéfié, avec contrôle par la pesée du gaz liquéfié et par la pression corrigée par la température avec rinçage initial des emballages ; et
- 50 - La figure 7 est une vue schématique d'une installation de redosage de bouteilles d'acétylène en solvant et contrôle de la charge d'acétylène des bouteilles après remplissage.

[0014] L'installation représentée sur la figure 1 comporte, comme toute installation de remplissage selon l'invention, un ensemble 10 de sources de gaz d'alimentation et un réseau 12 de vannes commandées, reliant sélectivement la sortie de chaque source de gaz d'alimentation, à un ensemble 14 de raccords constituant des points de connexion pour des bouteilles de conditionnement. Elle comporte en outre une unité 16 de pilotage du réseau de vannes 12.

[0015] Dans l'exemple représenté, un stockage d'oxygène 18 et un stockage d'azote 20 sont prévus à l'entrée du

réseau de vanne 12. Ces sources de gaz sont reliées à une conduite principale d'alimentation 22 au travers de vanne commandées 24 et 26.

[0016] La conduite principale d'alimentation 22 est reliée à une sortie 28 de mise à l'air par l'intermédiaire d'une vanne commandée 30.

5 **[0017]** Enfin, une pompe à vide 32 est connectée sur la conduite principale d'alimentation 22 par l'intermédiaire d'une vanne commandée 34.

[0018] Les vanne 24, 26, 30, 34 permettant la connexion sélective de la conduite principale d'alimentation 22 à une source de gaz, à la sortie de mise à l'air 28 ou à la pompe à vide 32, sont commandées depuis l'unité de pilotage 16.

10 **[0019]** Un capteur de pression d'alimentation 36 est monté sur la conduite principale d'alimentation 22. Ce capteur de pression est relié à l'unité de pilotage 16.

[0020] La conduite principale d'alimentation 22 est reliée à une conduite principale de distribution 28 par l'intermédiaire d'une vanne de sectionnement 40 et d'une vanne de régulation 42. Ces deux vanne 40, 42 sont montées en parallèle et sont commandées depuis l'unité de pilotage 16. Elles assurent le réglage du débit de remplissage des bouteilles

15 **[0021]** Sur la conduite de distribution 38 sont prévus trois capteurs de pression 44A, 44B, 44C ayant respectivement des plages de mesure de 300 bars, 40 bars et 5 bars. Ces capteurs de pression sont reliés à l'unité de pilotage 16 afin de communiquer à celle-ci la pression dans la conduite de distribution 38.

[0022] L'ensemble de points 14 de connexion des bouteilles sont répartis suivant trois rampes 46, 48, 50. Chaque rampe comporte en général seize points de connexion, chacun adapté pour la liaison d'une bouteille de 50 litres.

20 **[0023]** Les rampes 46, 48, 50 sont reliées en parallèle à la conduite de distribution 38 par l'intermédiaire d'une vanne de sectionnement commandée 52, 54, 56 propre à chaque rampe. Ces vanne sont reliées pour leur commande à l'unité de pilotage 16.

[0024] Enfin, une sonde infrarouge 58, de mesure de la température est prévue au voisinage de la rampe 50. La sonde 58 est reliée à l'unité de pilotage 16. Elle est adaptée pour être appliquée sur une bouteille et pour mesurer la température de remplissage de cette bouteille.

25 **[0025]** La température mesurée par la sonde 58 permet à l'unité de pilotage 16 de corriger les pressions cibles en fonction de la température, afin d'assurer un remplissage des bouteilles à une pression souhaitée dans des conditions de température normalisées.

30 **[0026]** Selon l'invention, l'unité de pilotage 16 comporte des moyens 60 d'entrée d'une recette pour le remplissage d'un lot de seize bouteilles avec un mélange de gaz dont la nature est conforme à une spécification donnée.

[0027] Chaque recette est constituée d'une séquence de procédures successives. Chaque procédure décrit une tâche élémentaire pouvant être mise en oeuvre par l'ensemble de vanne sous la commande de l'unité de pilotage 16.

35 **[0028]** Chaque procédure est caractérisée par la désignation d'une vanne, et des informations relatives au mode de contrôle de l'opération. En particulier, ces informations comportent d'abord le mode d'actionnement de la vanne, la consigne devant être atteinte qui conditionne l'arrêt de l'actionnement de la vanne, la tolérance applicable à la consigne en pourcentage et le délai d'attente en secondes entre l'achèvement de l'actionnement d'une vanne et le début de l'actionnement de la vanne suivante.

[0029] Suivant un premier mode de mise en oeuvre de l'invention, les recettes sont établies manuellement en retranscrivant avec le formalisme défini ci-dessus, les étapes élémentaires successives mises en oeuvre par un opérateur.

[0030] En variante, les recettes sont établies par des moyens de traitement d'informations recevant en entrée les caractéristiques souhaitées pour le gaz remplissant les bouteilles.

45 **[0031]** A partir d'un algorithme adapté, tenant compte des lois thermodynamiques des gaz considérés, les moyens de traitement d'informations déterminent la séquence de procédures constituant la recette.

[0032] Cette recette est stockée sur un support permettant sa mise en oeuvre ultérieure par une installation selon l'invention.

[0033] L'unité de pilotage 16 est par exemple constituée d'un ordinateur industriel ou d'un automate programmable mettant en oeuvre un programme adapté.

50 **[0034]** Les moyens 60 d'entrée d'une recette comportent par exemple un lecteur de codes-barres. Dans ce cas, les recettes sont présentées sur un support matériel, tel qu'une feuille de papier sous la forme d'une succession de codes-barres. Chaque code-barre correspond avantageusement à une procédure de la recette.

[0035] En variante, les recettes sont stockées sur des supports magnétiques, tels que des disquettes. Les moyens d'entrée 60 comportent alors un lecteur adapté au support magnétique.

55 **[0036]** Suivant encore une autre variante, les moyens d'entrée 60 comportent une connexion à un réseau local de transfert de données, permettant l'envoi de recettes depuis un poste distant vers l'unité de pilotage 16.

[0037] Afin d'assurer le pilotage du réseau de vanne 12, l'unité de pilotage 16 comporte des moyens 62 de traitement des procédures successives constituant la recette entrée. Ceux-ci sont adaptés pour commander le réseau de

vannes 12 pour la mise en oeuvre séquentielle des tâches élémentaires décrites dans la séquence de procédures constituant la recette. Chacune des vannes commandées est reliée aux moyens de traitement 62.

5 **[0038]** Les moyens 62 de traitement des procédures comportent une temporisation adaptée pour différer, d'un délai d'attente déterminé, la mise en oeuvre de la tâche élémentaire suivante, après la fin de l'actionnement de la vanne désignée dans la procédure en cours.

[0039] L'unité de pilotage 16 comporte en outre des moyens 64 de recueil des mesures effectuées par les différents capteurs de l'installation. Ces moyens de recueil sont reliés aux moyens 62 de traitement des procédures successives afin que ces derniers mettent un terme à l'actionnement d'une vanne sélectionnée lorsque la mesure effectuée par un capteur atteint une valeur de consigne.

10 **[0040]** Le tableau 1 décrit à titre d'exemple la recette pour le remplissage de seize bouteilles d'un volume de 50 litres avec de l'oxygène médical sous une pression de 201 bars absolus à 15°C avec $\pm 15\%$.

TABLEAU 1

15

Vanne	Mode	Consigne	Classe	Attente
Mise à l'air	Descendre à (bara)	1.50	20.00	1
Mise Sous Vide	Descendre à (bara)	0.20	20.00	1
Oxygène	Monter à (bara)	5.00	20.00	4
Mise à l'air	Descendre à (bara)	1.50	20.00	1
Mise Sous Vide	Descendre à (bara)	0.20	20.00	1

20

25

30

Oxygène	Monter à (bara)	201.00	5.00	Fin
---------	-----------------	--------	------	-----

35 **[0041]** La recette présentée ici comporte six procédures décrites chacune par une ligne du tableau.

[0042] En considérant la recette décrite sur le tableau de la figure 1, afin d'obtenir un remplissage des bouteilles, la première procédure mise en oeuvre consiste à effectuer une mise à l'air des bouteilles par ouverture de la vanne de mise à l'air 30, afin d'assurer une descente de la pression jusqu'à une pression de 1,5 bar absolu $\pm 20\%$. Une fois cette pression atteinte, la vanne de mise à l'air 30 est fermée. Après un délai d'attente d'une seconde, la vanne de mise sous vide 34 est ouverte pour assurer une descente de la pression jusqu'à une consigne de 0,20 bar absolu $\pm 20\%$. Après que cette pression a été atteinte et après expiration d'un délai d'attente d'une seconde, la vanne d'arrivée d'oxygène 24 est ouverte pour assurer une montée en pression des bouteilles jusqu'à une pression de 5 bars absolus $\pm 20\%$.

[0043] Quatre secondes après que cette pression a été atteinte, la vanne de mise à l'air 30 est ouverte jusqu'à ce que la pression dans la conduite de distribution 38 atteigne une valeur de pression de consigne égale à 1,5 bar absolu $\pm 20\%$.

45 **[0044]** Après une seconde, la conduite de distribution 38 est mise sous vide par ouverture de la vanne de mise au vide 34 jusqu'à ce que la pression descende jusqu'à une pression de consigne de 0,2 bar absolu $\pm 20\%$.

[0045] La vanne d'arrivée d'oxygène 24 est ensuite à nouveau ouverte jusqu'à ce que la pression dans la conduite de distribution 38 et donc dans les bouteilles atteigne 201 bars absolus $\pm 5\%$.

50 **[0046]** Les bouteilles ainsi remplies sont ensuite fermées et l'installation est purgée.

[0047] La présence de trois rampes de remplissage 46, 48, 50 permet un travail en temps masqué. En effet, chaque rampe est reliée en parallèle à la sortie du réseau de vannes 12 à travers une vanne propre 52, 54, 56. Ainsi, pendant qu'un lot de seize bouteilles est rempli sur l'une des rampes, un autre lot à remplir est installé sur une deuxième rampe, alors qu'un troisième lot de bouteilles, précédemment remplies, est détaché de la troisième rampe. Lors du remplissage depuis une rampe donnée, la vanne de sectionnement associée à cette rampe est ouverte, alors que les vannes des autres rampes sont maintenues fermées, ce qui permet l'intervention sur les bouteilles.

[0048] Ainsi, l'installation peut assurer le remplissage de bouteilles quasiment en continu.

[0049] La vanne de sectionnement 40 montée en parallèle avec la vanne de régulation 42 permet d'assurer une

dérivation du flux gazeux lorsque le flux gazeux est maximal, la vanne de régulation étant alors inopérante. Au contraire, pour de faibles flux, devant être régulés avec précision, la vanne de dérivation 40 est fermée et l'essentiel du flux traverse la vanne de régulation 42.

[0050] Dans les autres installations de remplissage représentées aux figures suivantes, les éléments analogues ou identiques à ceux de la figure 1 sont désignés par les mêmes numéros de référence. Seuls les éléments distinguant les installations de celle de la figure 1 sont décrits en détail.

[0051] L'installation de remplissage de la figure 2 est destinée au conditionnement de mélanges de gaz comprimés en fonction de la pression corrigée par la température et de la pesée d'une bouteille pilote.

[0052] A cet effet, il est prévu, sur la conduite de distribution 38, une dérivation 70 à laquelle est reliée une bouteille pilote 72. Cette bouteille est connectée à l'extrémité d'un flexible 74. La dérivation 70 comporte une vanne de régulation 76 et une vanne de sectionnement 78 montée en dérivation. Ces vannes 76 et 78 sont commandées par l'unité de pilotage 16.

[0053] En outre, une balance 80 est prévue pour assurer en continu le pesage de la bouteille pilote 72. La balance 80 est reliée à l'unité de pilotage 16.

[0054] La sonde de température 58 est déportée au voisinage immédiat de la bouteille pilote 72, afin de déterminer la température du gaz contenu dans celle-ci.

[0055] Le tableau 2 décrit, à titre d'exemple, la recette pour le remplissage de seize bouteilles d'un volume de 50 litres avec un mélange d'air médical constitué à 20 % d'oxygène et à 80 % d'azote avec un écart de 5 % sous une pression de 201 bars absolus.

TABLEAU 2

Vanne	Mode	Consigne	Classe	Attente
Mise à l'air	Descendre à (bara)	1.50	20.00	1
Mise Sous Vide	Descendre à (bara)	0.20	20.00	1
Azote	Monter à (bara)	5.00	20.00	9
Mise à l'air	Descendre à (bara)	1.50	20.00	1
Mise Sous Vide	Descendre à (bara)	0.20	20.00	1
Oxygène	Ajouter masse (kg)	2.633	5.00	4
Azote	Ajouter masse (kg)	9.294	5.00	Fin

[0056] La recette présentée ici comporte sept procédures décrites chacune par une ligne du tableau.

[0057] En considérant la recette décrite sur le tableau 2, afin d'obtenir un remplissage des bouteilles avec un pourcentage de 20 % d'oxygène et 80 % d'azote, la première procédure mise en oeuvre consiste à effectuer une mise à l'air des bouteilles par ouverture de la vanne de mise à l'air 30 afin d'assurer une descente de la pression jusqu'à une pression de 1,5 bar absolu \pm 20 %. Une fois cette pression atteinte, la vanne de mise à l'air 30 est fermée. Après un délai d'attente d'une seconde, la vanne de mise sous vide 34 est ouverte pour assurer une descente de la pression jusqu'à une consigne de 0,20 bar absolu \pm 20 %. Après que cette pression a été atteinte et après expiration d'un délai d'attente d'une seconde, la vanne d'arrivée d'azote 26 est ouverte pour assurer une montée en pression des bouteilles jusqu'à une pression de 5 bars absolus \pm 20 %.

[0058] Neuf secondes après que cette pression a été atteinte, la vanne de mise à l'air 30 est ouverte jusqu'à ce que la pression dans la conduite de distribution 38 atteigne une valeur de pression de consigne égale à 1,5 bar absolu \pm 20 %.

[0059] Après une seconde, la conduite de distribution 38 est mise sous vide par ouverture de la vanne de mise au vide 34 jusqu'à ce que la pression descende à une pression de consigne de 0,2 bar absolu \pm 20 %.

[0060] La vanne d'arrivée d'oxygène 24 est ensuite ouverte jusqu'à ce que la masse de la bouteille pilote 72, déterminée par la balance 80, atteigne 2,633 kg \pm 5 %. Quatre secondes après la fermeture de la vanne 24, la vanne 26 d'arrivée d'azote est ouverte jusqu'à ce que la masse de l'une des bouteilles atteigne 9,294 kg \pm 5 %.

[0061] Les bouteilles ainsi remplies sont ensuite fermées et l'installation est purgée.

[0062] L'installation de remplissage de la figure 3 est destinée au conditionnement de mélanges de gaz comprimés

en fonction de la pression corrigée par la température et de la pesée de la totalité du lot de bouteilles à conditionner.

[0063] A cet effet, l'installation comporte une unique rampe de conditionnement 100 à laquelle est connectée la totalité des seize bouteilles 102 d'un lot à remplir. La rampe de conditionnement 100 est reliée par un flexible 104 à la conduite d'alimentation principale 22. En sorte du flexible 104, sont prévues une vanne de régulation 106 montée en parallèle avec une vanne de sectionnement 108. Les vannes 106 et 108 sont reliées pour leur commande à l'unité de pilotage 16.

[0064] Les capteurs de pression 44A, 44B, 44C sont montés directement sur la rampe de conditionnement 100.

[0065] Une balance 110, adaptée pour effectuer en continu la pesée de l'ensemble des bouteilles 102 du lot à conditionner est reliée à l'unité de pilotage 16. La sonde de température 58 est déportée au voisinage immédiat du lot de bouteilles 102.

[0066] La présence du flexible 104 permet que le résultat de la pesée effectuée par la balance 110 ne soit pas influencé par la rigidité de la rampe de conditionnement 100, puisque cette dernière est flottante et n'est supportée que par les seules bouteilles 102.

[0067] On conçoit qu'une telle installation permet le remplissage du lot de bouteilles 102 à partir d'une recette déterminée. Celle-ci comporte notamment des procédures prévoyant l'ouverture des vannes 26 à 30 jusqu'à ce que des consignes de pression ou de masse portant sur l'ensemble des bouteilles soient atteintes.

[0068] Sur la figure 4, est représentée une installation de remplissage pour le conditionnement de mélange de gaz comprimé régulé en fonction de la pression corrigée par la température et par pesée d'une des bouteilles du lot à conditionner.

[0069] A cet effet, l'installation de la figure 4 est sensiblement analogue à celle de la figure 1. Elle comporte en outre une balance 120 adaptée pour peser l'une, notée 122, des bouteilles reliées à la rampe de remplissage 50. La balance 120 est reliée à l'unité de pilotage 16. La sonde de température 58 est appliquée sur la bouteille 122.

[0070] L'installation de la figure 5 est destinée au conditionnement d'un gaz unique avec régulation par pression corrigée par la température du gaz.

[0071] A cet effet, l'installation est sensiblement analogue à celle de la figure 1. Toutefois, les vannes de dérivation 40 et de régulation 42 sont supprimées. En revanche, les vannes 24 et 26, prévues en sortie des sources de gaz 18 et 20, sont remplacées par des vannes proportionnelles 130, 132, commandées par l'unité de pilotage 16. En outre, en amont des vannes proportionnelles 130, 132, sont prévus des capteurs de pression 134, 136 reliés à l'unité de pilotage 16 afin de communiquer les pressions des gaz d'alimentation.

[0072] Dans ce mode de réalisation, le débit des gaz d'alimentation est régulé non pas entre la conduite principale d'alimentation 22 et la conduite de distribution 38, mais directement en sortie des sources de gaz 18 et 20 par l'intermédiaire des vannes proportionnelles 130, 132.

[0073] Les installations des figures 4 et 5 fonctionnent par mise en oeuvre d'une recette constituée de procédures définissant la séquence d'ouvertures et de fermetures des vannes en fonction de la comparaison des mesures recueillies par les capteurs avec les consignes définies dans les procédures.

[0074] L'installation de la figure 6 est destinée au conditionnement de gaz liquéfié régulé par la pesée du gaz liquéfié, avec rinçage des bouteilles. Les opérations de rinçage se font en pression corrigée par la température.

[0075] Ainsi, une phase de conditionnement d'un gaz comporte une étape initiale de rinçage de la bouteille suivie d'une étape de remplissage proprement dite.

[0076] Dans ces conditions, la recette définit une première étape de rinçage puis une seconde étape de remplissage, les étapes de rinçage et de remplissage étant chacune constituées d'une séquence de procédures.

[0077] L'installation de la figure 6 comporte trois postes de remplissage 200A, 200B, 200C identiques et montés en parallèle.

[0078] Chaque poste de remplissage comporte un propre réseau de vannes noté 202A, 202B, 202C. Les vannes de chaque réseau ont leur sortie reliée à une conduite 204A, 204B, 204C destinée à la connexion d'une bouteille à remplir. Ces conduites sont chacune munies d'un capteur de pression 206A, 206B, 206C reliée à l'unité de pilotage 16.

[0079] Chaque réseau de vannes 202A, 202B, 202C comporte une vanne 210 de mise au vide assurant la liaison sélective des bouteilles avec une pompe à vide commune 212. De même, chaque réseau de vannes comporte une vanne 214 commandant une sortie de mise à l'air 216.

[0080] Une vanne 218 de commande du gaz d'alimentation est prévue dans chaque réseau de vannes. En amont des vannes de gaz d'alimentation 218 est montée une vanne de régulation commune 220 disposée à la sortie d'une source 222 de gaz de remplissage, tel que du CO₂ liquide. Un capteur de pression 224, relié à l'unité de pilotage 16, est prévu en sortie de la source de gaz de remplissage 222.

[0081] De manière analogue, chaque réseau de vannes comporte une vanne 226 de rinçage commandant la liaison de chaque bouteille avec une source commune de gaz de rinçage 228.

[0082] Enfin, chaque réseau de vannes comporte une vanne d'analyse 230 assurant la liaison sélective de la bouteille avec un analyseur d'humidité commun 232, ce dernier étant relié à l'unité de pilotage 16.

[0083] Des balances 234A, 234B, 234C sont prévues à chaque poste de remplissage pour assurer en continu la

pesée des bouteilles.

[0084] Dans cette installation, les étapes de rinçage initial et de remplissage sont effectuées sous la commande de l'unité de pilotage en mettant en oeuvre pour chaque étape une succession de tâches élémentaires définies chacune par une procédure.

5 [0085] Sur la figure 7 est représentée une installation de redosage en solvant d'une bouteille d'acétylène et de contrôle de la charge de celle bouteille après remplissage.

[0086] Elle comporte une source de solvant 300 tel que de l'acétone alimentant, au travers d'une vanne proportionnelle 302, une conduite de distribution 304. Un capteur de pression 305 est prévu en aval de la source de solvant 300.

10 [0087] La conduite de distribution 304 comporte deux branches alimentant chacune une bouteille à remplir, au travers d'une vanne d'arrêt 306, 308. Pour chaque bouteille, un capteur de pression 310, 312 est monté en sortie de la vanne d'arrêt correspondante.

[0088] En outre, une balance 314, 316 est prévue pour le pesage de chaque bouteille, lors de sa charge. Les vannes 302, 306, 308 sont commandées par l'unité de pilotage 16 et les capteurs 308, 310, 312 et les balances 314, 316 sont reliées à cette même unité de pilotage.

15 [0089] Deux bouteilles témoins 320 sont munies de sondes de température 322. L'une est placée à l'intérieur d'un local alors que l'autre est disposée à l'extérieur du local. En fonction des bouteilles à redoser, et notamment de leur lieu de stockage antérieur, à savoir à l'intérieur d'un local ou à l'extérieur, l'une ou l'autre des bouteilles témoin 320 est utilisée comme référence de température lors du redosage.

20 [0090] On conçoit qu'avec une installation selon l'invention, le recours à des recettes constituées de procédures élémentaires permet d'améliorer la reproductibilité des séquences de remplissage quelle que soit l'installation sur laquelle le remplissage est effectué. De plus, la structure de l'unité de pilotage est relativement simple puisqu'elle n'a pas à élaborer la séquence de remplissage mais seulement à exécuter celle-ci.

Revendications

25 1. Installation de remplissage d'au moins un volume de conditionnement avec du gaz dont la nature est conforme à une spécification donnée, comportant :

- 30
- un ensemble de sources de gaz d'alimentation (18, 20 ; 222, 228 ; 300) ;
 - au moins un raccord (14) de liaison du ou de chaque volume de conditionnement ;
 - un réseau (12 ; 202A, 202B, 202C) de vannes commandées, reliant sélectivement la sortie de chaque source de gaz d'alimentation au ou à chaque raccord (14) ; et
 - une unité (16) de pilotage du réseau de vannes adaptée pour commander l'état des vannes pour le remplissage du ou de chaque volume de conditionnement avec un gaz conforme à la spécification donnée ;

35 caractérisée en ce que :

40 ladite unité de pilotage (16) comporte des moyens (60) d'entrée d'une recette constituée d'une séquence de procédures, chaque procédure décrivant une tâche élémentaire pouvant être mise en oeuvre par le réseau de vannes sous la commande de l'unité de pilotage (16),

et en ce que ladite unité de pilotage (16) comporte des moyens (62) de traitement des procédures successives constituant la recette, lesquels moyens (62) sont adaptés pour commander le réseau de vannes (12) pour la mise en oeuvre séquentielle des tâches élémentaires décrites successivement dans la séquence de procédures constituant la recette.

45 2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque procédure comporte la désignation d'une unique vanne devant être commandée dans le réseau (12) de vannes, lors de la mise en oeuvre de la tâche élémentaire correspondante, et des informations relatives au mode d'actionnement de la vanne.

50 3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les informations relatives au mode d'actionnement de chaque vanne comportent une valeur de consigne, en ce que l'installation comporte un ensemble de capteurs (36, 44A, 44B, 44C, 58 ; 80 ; 110 ; 120 ; 134, 136 ; 206A, 206B, 206C , 224, 234A, 234B , 234C ; 305, 310, 312, 314, 316) adaptés pour effectuer des mesures sur l'état de remplissage du ou de chaque volume de conditionnement, et en ce que les moyens de traitement (62) sont adaptés pour mettre un terme à l'actionnement de la vanne lorsque la mesure effectuée atteint la valeur de consigne correspondante.

55 4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'ensemble de capteurs comporte au moins l'un parmi un capteur (58) de mesure de la température du gaz dans au moins un volume de conditionnement, une balance

EP 1 055 862 A1

(80 ; 110 ; 120 ; 234A, 234B, 234C ; 314, 316) de pesée d'au moins un volume de conditionnement, un capteur (44A, 44B, 44C) de pression disposé en amont d'au moins un volume de conditionnement, et un capteur d'humidité (232) disposé en aval d'au moins un volume de conditionnement.

- 5 **5.** Installation selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisée en ce que les informations relatives au mode d'actionnement de la vanne comportent un délai d'attente, et en ce que les moyens de traitement (62) comportent une temporisation adaptée pour différer, dudit délai d'attente, la mise en oeuvre de la tâche élémentaire suivante après la fin de l'actionnement de la vanne désignée dans la procédure en cours.
- 10 **6.** Installation de remplissage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une pompe à vide (32) et le réseau de vannes (12) comporte des moyens pour relier sélectivement la pompe à vide (32) au ou à chaque raccord (14) sous la commande de ladite unité de pilotage (16) mettant en oeuvre une tâche élémentaire de mise sous vide décrite dans la séquence de procédures constituant la recette.
- 15 **7.** Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte une sortie de mise à l'air (28) et le réseau de vannes (12) comporte des moyens pour relier sélectivement la sortie de mise à l'air (28) au ou à chaque raccord (14) sous la commande de ladite unité de pilotage (16) mettant en oeuvre une tâche élémentaire de mise à l'air décrite dans la séquence de procédure constituant la recette.
- 20 **8.** Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux ensembles de raccords (46, 48, 50) pour la liaison de volumes de conditionnement, lesquels ensembles de raccords (14) sont reliés en parallèle à la sortie dudit réseau de vannes (12) par l'intermédiaire d'une vanne de sectionnement (52, 54, 56) propre à chaque ensemble de raccords.

25

30

35

40

45

50

55

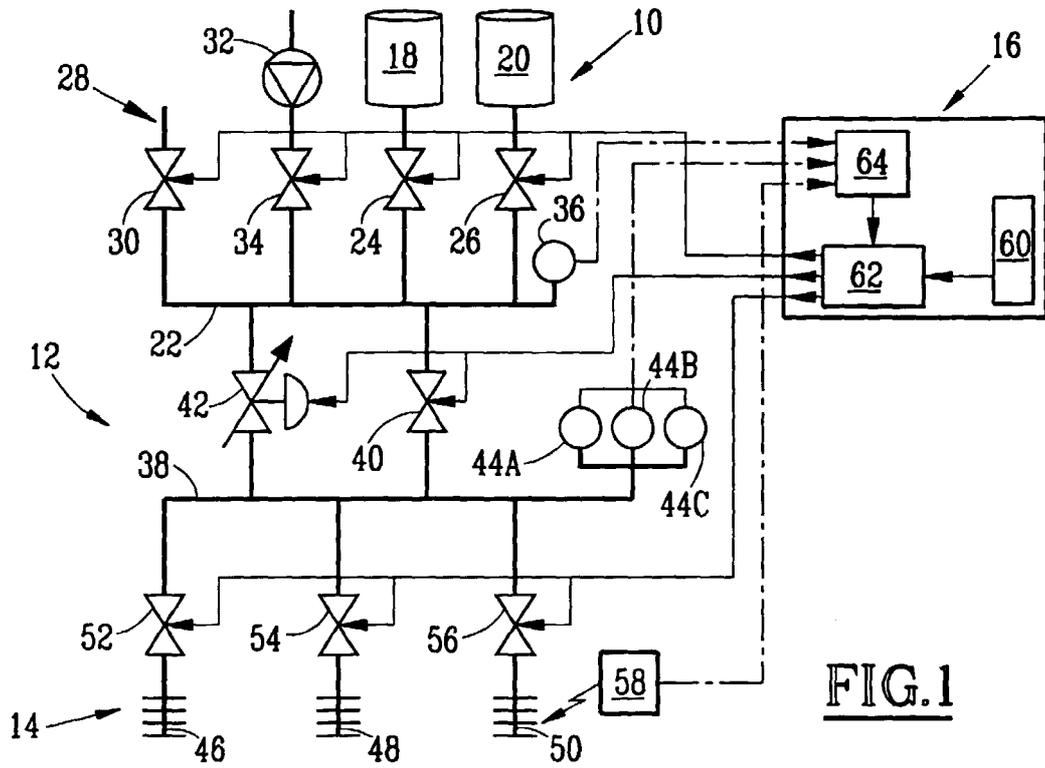


FIG. 1

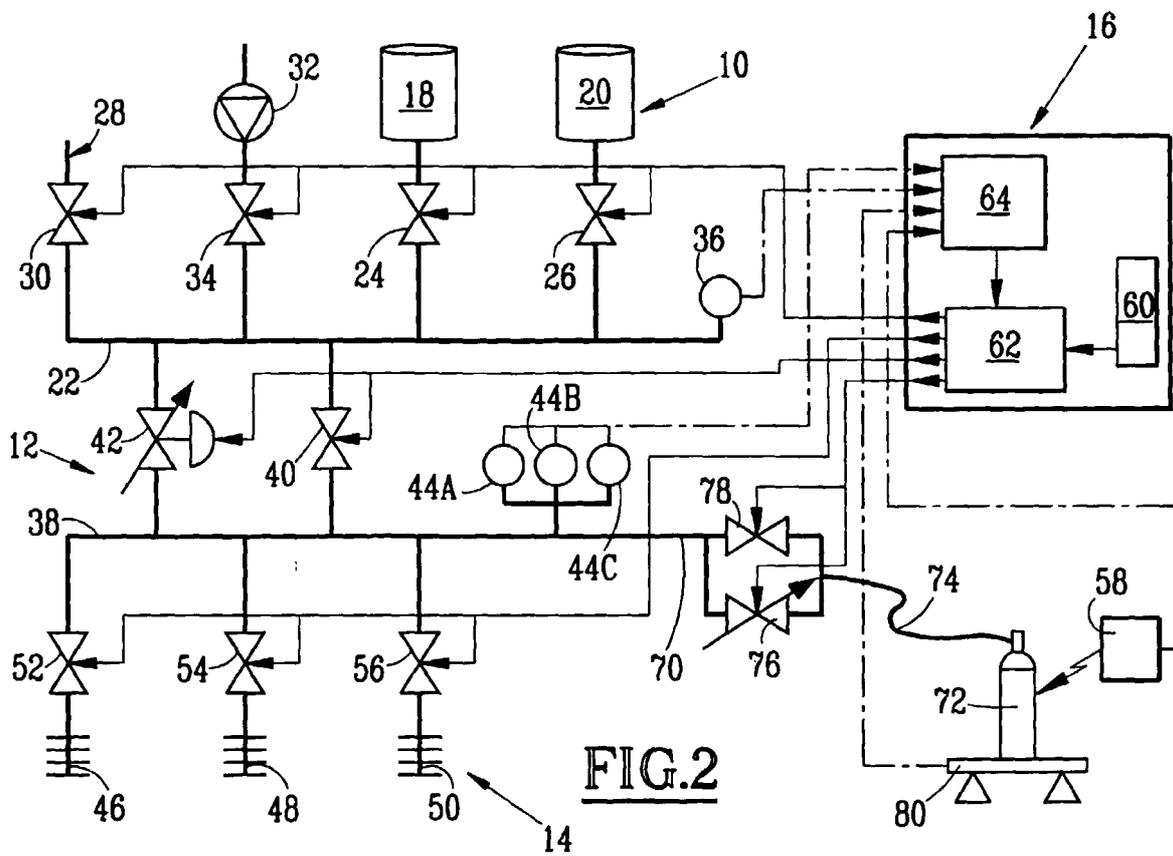


FIG. 2

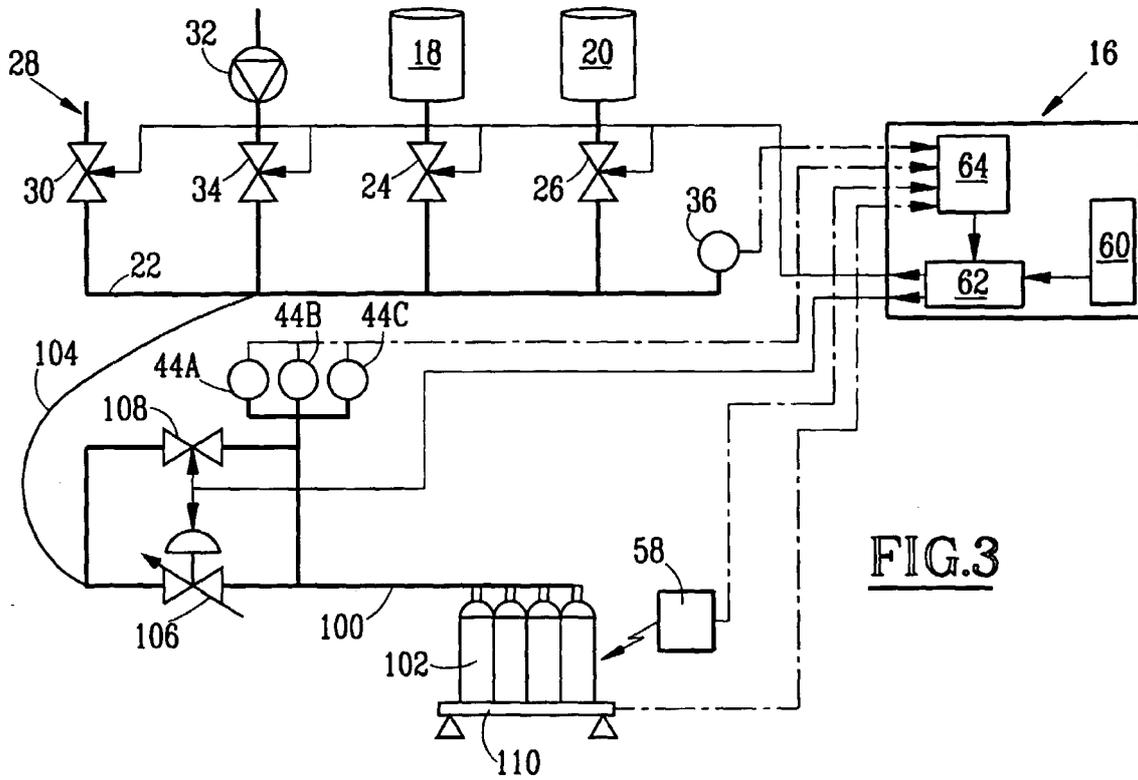


FIG. 3

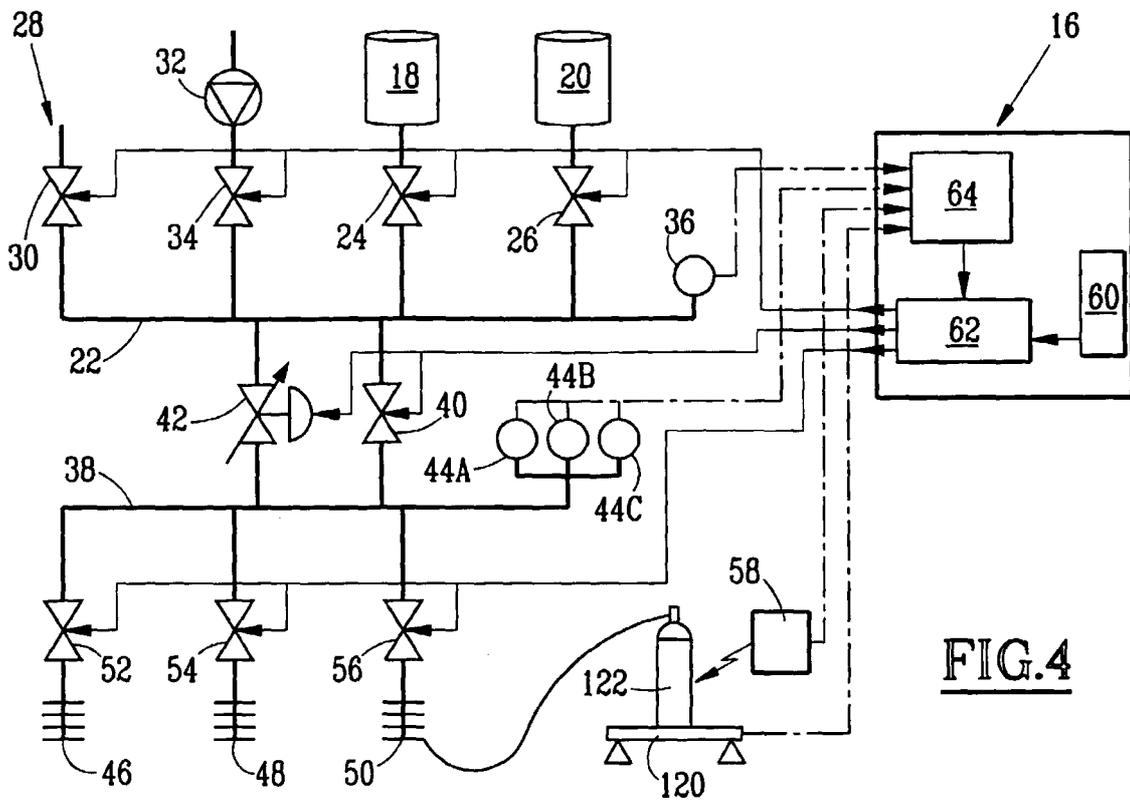


FIG. 4

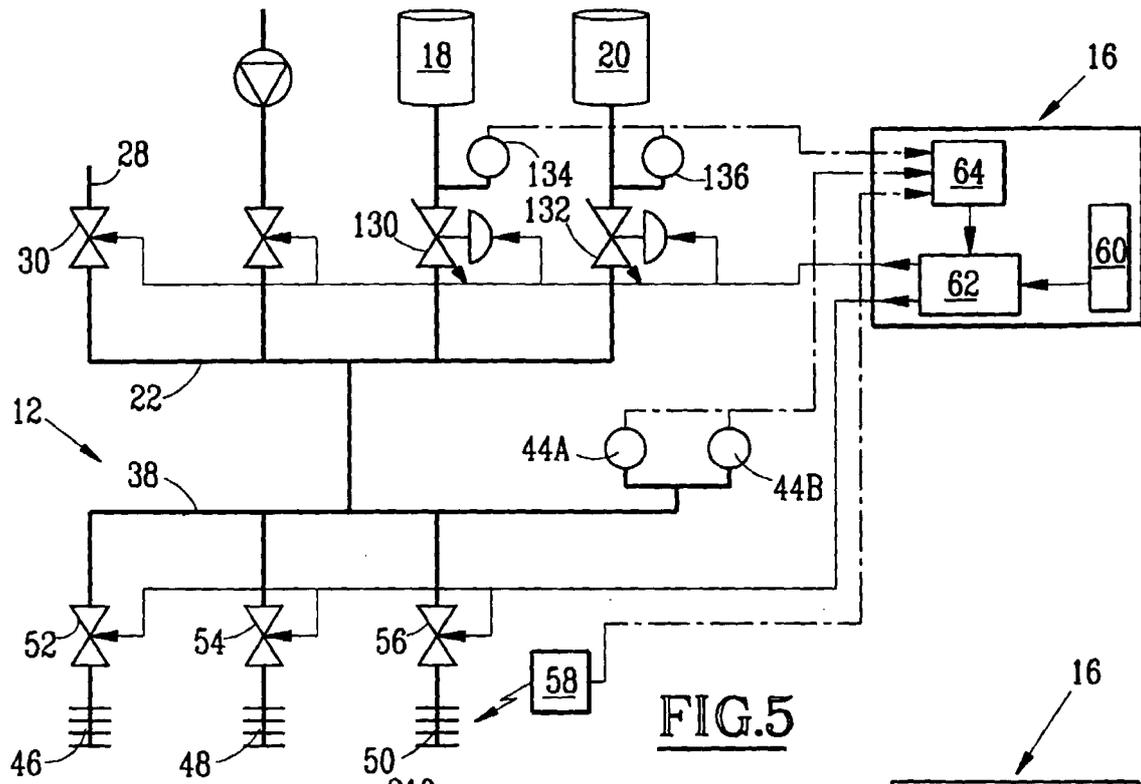


FIG.5

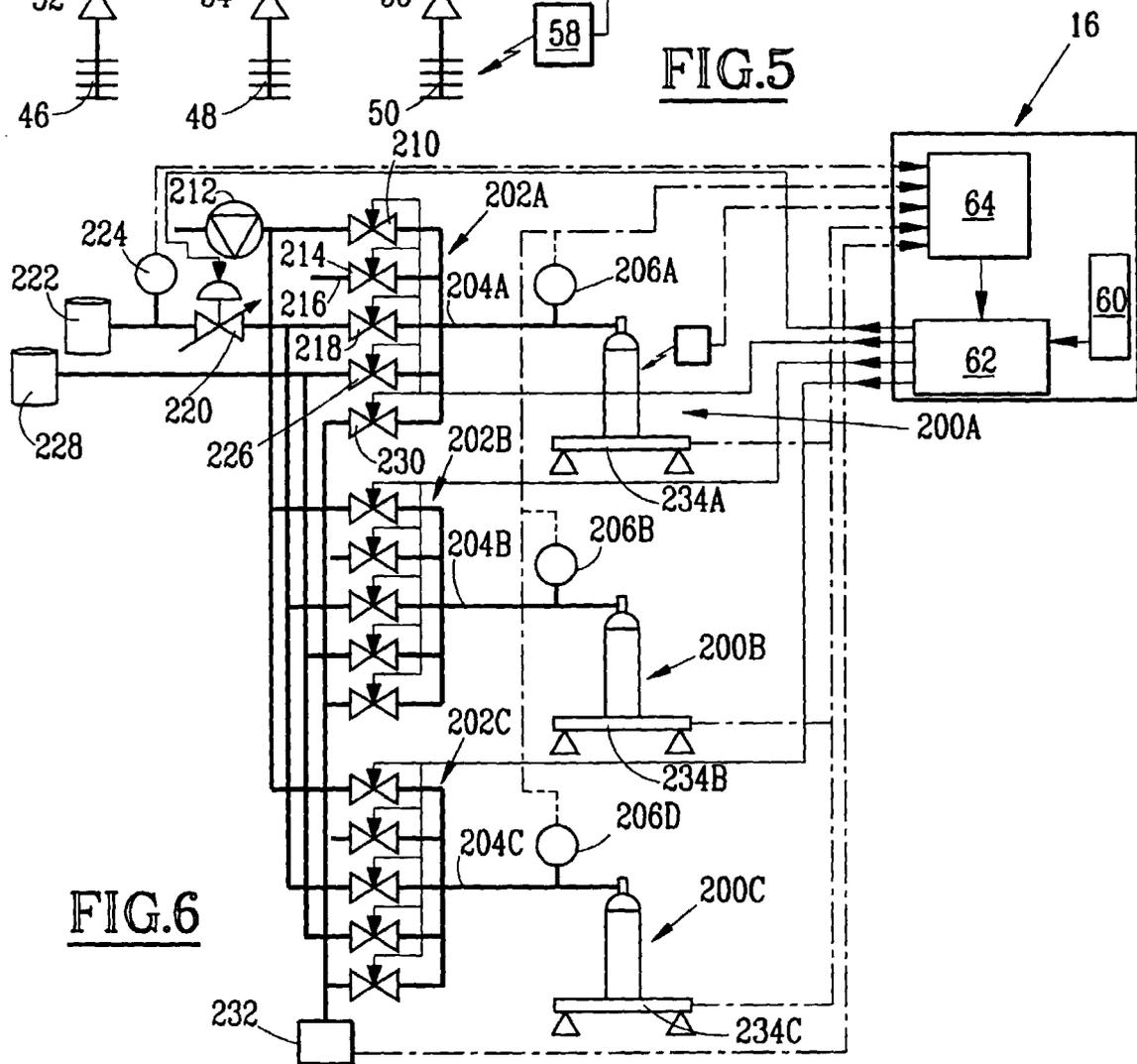


FIG.6

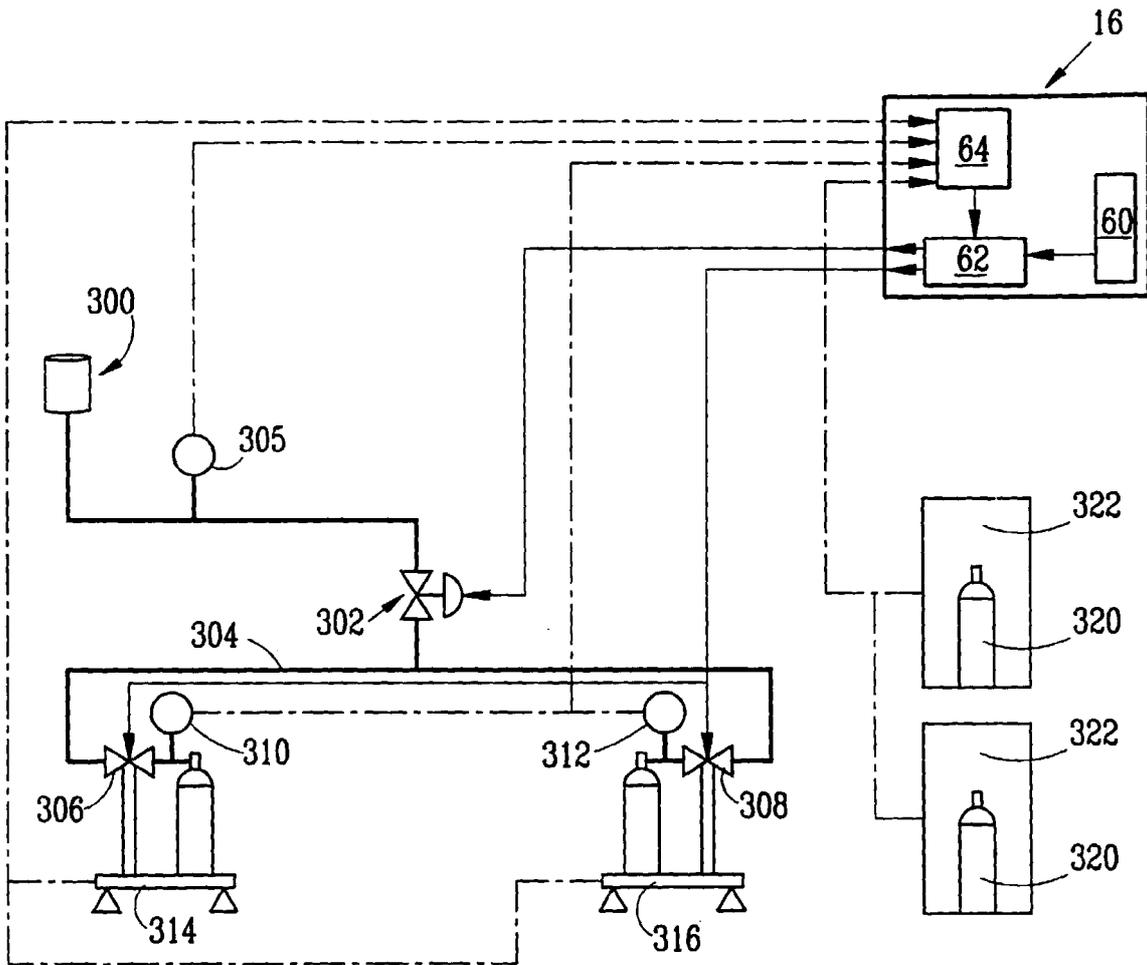


FIG.7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0532

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	DE 36 37 925 A (HAHN MEITNER KERNFORSCH) 9 juillet 1987 (1987-07-09) * le document en entier *	1-8	F17C5/00 B01F3/02 F17C13/02
A	US 5 901 758 A (HWANG SHUEN-CHENG ET AL) 11 mai 1999 (1999-05-11) * le document en entier *	1-8	
A	US 4 582 100 A (POULSEN BO) 15 avril 1986 (1986-04-15) * colonne 7, ligne 62 - ligne 68; revendications; figures * * colonne 8, ligne 44 - ligne 56 * * colonne 9, ligne 25 - ligne 38 * * colonne 10, ligne 35 - ligne 66 *	1-8	
A	EP 0 660 027 A (SIRAGA SA) 28 juin 1995 (1995-06-28) * le document en entier *	1-8	
A	DE 26 40 842 A (LINDE AG) 23 mars 1978 (1978-03-23) * le document en entier *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F17C B01F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 septembre 2000	Examineur Lapeyriere, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1508 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0532

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européen visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-09-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3637925 A	09-07-1987	AUCUN	
US 5901758 A	11-05-1999	AU 6366998 A CN 1197906 A JP 10318496 A NZ 329773 A	05-11-1998 04-11-1998 04-12-1998 30-08-1999
US 4582100 A	15-04-1986	US 4657055 A	14-04-1987
EP 0660027 A	28-06-1995	FR 2714146 A AT 192561 T DE 69424267 D ES 2145816 T	23-06-1995 15-05-2000 08-06-2000 16-07-2000
DE 2640842 A	23-03-1978	AU 518049 B AU 2872977 A ES 462223 A GR 64062 A	10-09-1981 22-03-1979 16-05-1978 21-01-1980

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82