

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.10.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.04.99 Bulletin 99/16.

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) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCES-DES GEORGES CLAUDE — FR.

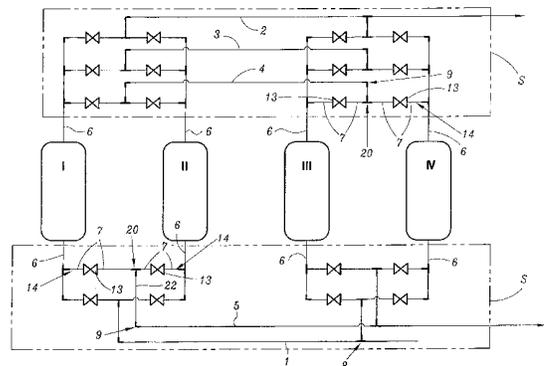
72 Inventeur(s) : DUHAYER ALAIN, ENGLER YVES et SOULABAIL CHRISTOPHE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 INSTALLATION DE SEPARATION D'UN MELANGE DE GAZ.

57 L'invention concerne une installation de séparation d'un mélange de gaz, notamment de production d'hydrogène, par adsorption modulée en pression, comprenant plusieurs adsorbants (I, II, III, IV). Chaque adsorbant (I, II, III, IV) est relié, par l'intermédiaire d'une conduite distributrice (6) associée et d'un embranchement (7) à vanne se piquant par une extrémité sur cette conduite distributrice (6), à au moins une conduite (1, 2, 3, 4, 5) commune à l'ensemble des adsorbants (I, II, III, IV). Les embranchements (7) à vanne associés à au moins deux adsorbants et destinés à assurer leur raccordement à la même conduite commune (1, 2, 3, 4, 5) sont réunis l'un à l'autre, à leurs extrémités opposées aux conduites distributrices (6) associées à ces deux adsorbants, au moyen d'un raccord en T (20), et sont reliés par l'intermédiaire de ce raccord en T (20) à ladite conduite commune (1, 2, 3, 4, 5).



L'invention est relative à une installation de séparation d'un mélange de gaz, notamment de production d'hydrogène, par adsorption modulée en pression (Pressure Swing Adsorption ou PSA), comprenant plusieurs adsorbeurs. Une telle installation est appelée par la suite
5 « installation PSA ».

Pour mieux exposer le problème résolu par la présente invention, on a représenté sur la figure 1 une installation PSA connue dans l'état de la technique.

L'installation PSA représentée sur la figure 1 comprend quatre
10 adsorbeurs I, II, III et IV qui fonctionnent en étant décalés dans le temps les uns des autres selon un cycle prédéfini comprenant des phases d'adsorption, de régénération et de remontée en pression. Un tel cycle comporte généralement des étapes d'équilibrage de pressions entre deux adsorbeurs lors des phases de régénération et de remontée en pression.

L'installation PSA comprend en outre diverses conduites commu-
15 nes à tous les adsorbeurs I, II, III et IV, à savoir une conduite d'alimentation 1, une conduite de production 2, une conduite 3 d'équilibrage de pressions entre deux adsorbeurs, une conduite d'élution 4, et une conduite 5 d'évacuation des gaz résiduaux.

20 Chaque adsorbeur I, II, III, IV est raccordé à son entrée et à sa sortie à une conduite distributrice 6 respective associée.

Les termes « entrée » et « sortie » désignent les extrémités d'entrée et de sortie d'un adsorbeur en phase d'adsorption.

Des embranchements 7 individuels à vanne assurent les raccor-
25 dements entre les conduites distributrices 6 associées aux différents adsorbeurs I à IV et les conduites communes 1 à 5.

Au niveau des conduites distributrices 6 et des conduites commu-
nes 1 à 5, les raccordements des embranchements 7 sont réalisés soit au moyen de raccords en T 8 dont les embouts coaxiaux sont disposés dans les

conduites distributrices 6 ou dans les conduites communes 1 à 5 et dont les hampes perpendiculaires aux embouts sont soudés aux tubes formant les embranchements 7 à vanne, soit au moyen de coudes 9 lorsqu'il s'agit de raccorder un embranchement 7 à une extrémité d'une conduite distributrice 6
5 ou d'une conduite commune 1, 2, 3, 4 ou 5.

De plus, chaque embranchement 7 est formé par deux sections 10 et 11 de tubes droits, reliées entre elles par un coude 12, une première section 10 comportant une vanne 13 et s'étendant de façon perpendiculaire à la conduite distributrice associée 6 et une seconde section 11 s'étendant parallè-
10 lement à cette conduite 6.

Une telle installation présente plusieurs inconvénients liés au schéma de raccordement des adsorbateurs I à IV aux conduites communes 1 à 5.

En effet, ce schéma connu de raccordement est complexe, de sorte
15 que les vannes 13 ne sont pas toujours faciles d'accès pour effectuer des travaux de maintenance.

De plus, ce schéma de raccordement nécessite un grand nombre de raccords en T et de coudes. Ainsi sur l'installation représentée à la figure 1, on a compté vingt quatre raccords en T et trente cinq coudes.

Pour assembler les diverses conduites et les vannes disposées dans celles-ci, au moyen d'une ossature de support, de sorte qu'elles forment une structure S communément connues sous le nom « skid de vannes », (indiquée sur la figure 1 par des traits mixtes), ces nombreux raccords en T et coudes nécessitent la réalisation d'un nombre élevé de soudures, ce qui
25 augmente aussi le prix de fabrication d'une telle installation.

L'invention vise à pallier ces divers inconvénients en proposant une installation apte à fonctionner selon les mêmes cycles que les installations PSA connues dans l'état de la technique et dans laquelle le raccordement des

adsorbours aux conduites communes de l'installation soit simplifié et le nombre de soudures soit réduit.

A cet effet, l'invention a pour objet une installation de séparation d'un mélange de gaz, notamment de production d'hydrogène, par adsorption modulée en pression, comprenant plusieurs adsorbours fonctionnant en étant décalés dans le temps les uns des autres selon un cycle prédéfini comprenant des phases d'adsorption, de régénération et de remontée en pression, chaque adsorbours étant relié, par l'intermédiaire d'une conduite distributrice associée et d'embranchements à vanne se piquant par une extrémité sur cette conduite distributrice, à une conduite commune à l'ensemble des adsorbours, caractérisée en ce que les embranchements à vanne associés à au moins deux adsorbours et destinés à assurer leur raccordement à la conduite commune sont réunis l'un à l'autre, à leurs extrémités opposées aux conduites distributrices associées à ces deux adsorbours, au moyen d'un raccord en T, et sont reliés par l'intermédiaire de ce raccord en T à ladite conduite commune.

L'installation selon l'invention peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- chacun desdits embranchements à vanne réunis au moyen d'un raccord en T est réalisé par un tube droit dans lequel est disposée une vanne,

- ledit raccord en T est relié à ladite au moins une conduite commune par un tube droit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple, sans caractère limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement une installation conforme à l'état de la technique, et

- la Figure 2 représente schématiquement une installation conforme à l'invention.

Sur la figure 2 est représentée une installation conforme à l'invention.

Sur cette figure, les éléments identiques à ceux de la figure 1 portent les mêmes numéros de référence.

5 L'installation représentée sur la figure 2 ne se distingue de celle de la figure 1 que par les points suivants.

Les embranchements à vanne 7 de deux adsorbants adjacents, par exemple les adsorbants I et II, qui sont destinés à être branchés sur la même conduite commune telle que la conduite d'évacuation de gaz résiduaire 5, sont réalisés par des tubes droits 14, dans lesquels sont
10 disposés les vannes 13. Ces embranchements sont réunis par leurs extrémités opposées aux conduites distributrices 6 associées respectivement à l'adsorbant I et à l'adsorbant II, au moyen des embouts coaxiaux d'un raccord en T 20. La hampe du raccord en T 20 est raccordé à la conduite
15 commune 5 par l'intermédiaire d'une conduite 22 associée à ces deux embranchements 7 réunis et formée également par un tube droit.

Sur la figure 2, ce schéma de raccordement est respecté pour les adsorbants adjacents I et II ainsi que III et IV.

Dans l'installation PSA de la figure 2, le nombre des raccords en T 8 et 20 est conservé par rapport à l'installation de la figure 1, mais on
20 ne compte plus que quinze coudes 9, ce qui représente une économie appréciable de vingt coudes et de quarante soudures. Ceci permet d'une part de diminuer le coût de fabrication d'une installation PSA et d'autre part d'obtenir un accès plus aisé aux vannes de régulation 13, de sorte que la
25 maintenance d'une telle installation PSA s'en trouve sensiblement simplifiée.

En variante, on prévoit d'appliquer le schéma de raccordement des embranchements 7 de façon croisée. Ainsi par exemple, pour la conduite d'alimentation 1, ainsi que III et IV, et pour la conduite d'alimenta-

tion 5, on réunit au moyen des raccords en T 20 les embranchements 7 correspondants des adsorbeurs II et III d'une part, I et IV d'autre part.

En variante également, seuls certains couples d'adsorbeurs peuvent être appariés vis-à-vis d'une conduite commune donnée 1, on réunit au moyen des raccords en T 20 les embranchements 7 des adsorbeurs I et II, tandis que les adsorbeurs III et IV sont reliés individuellement, de façon classique, à la conduite 1.

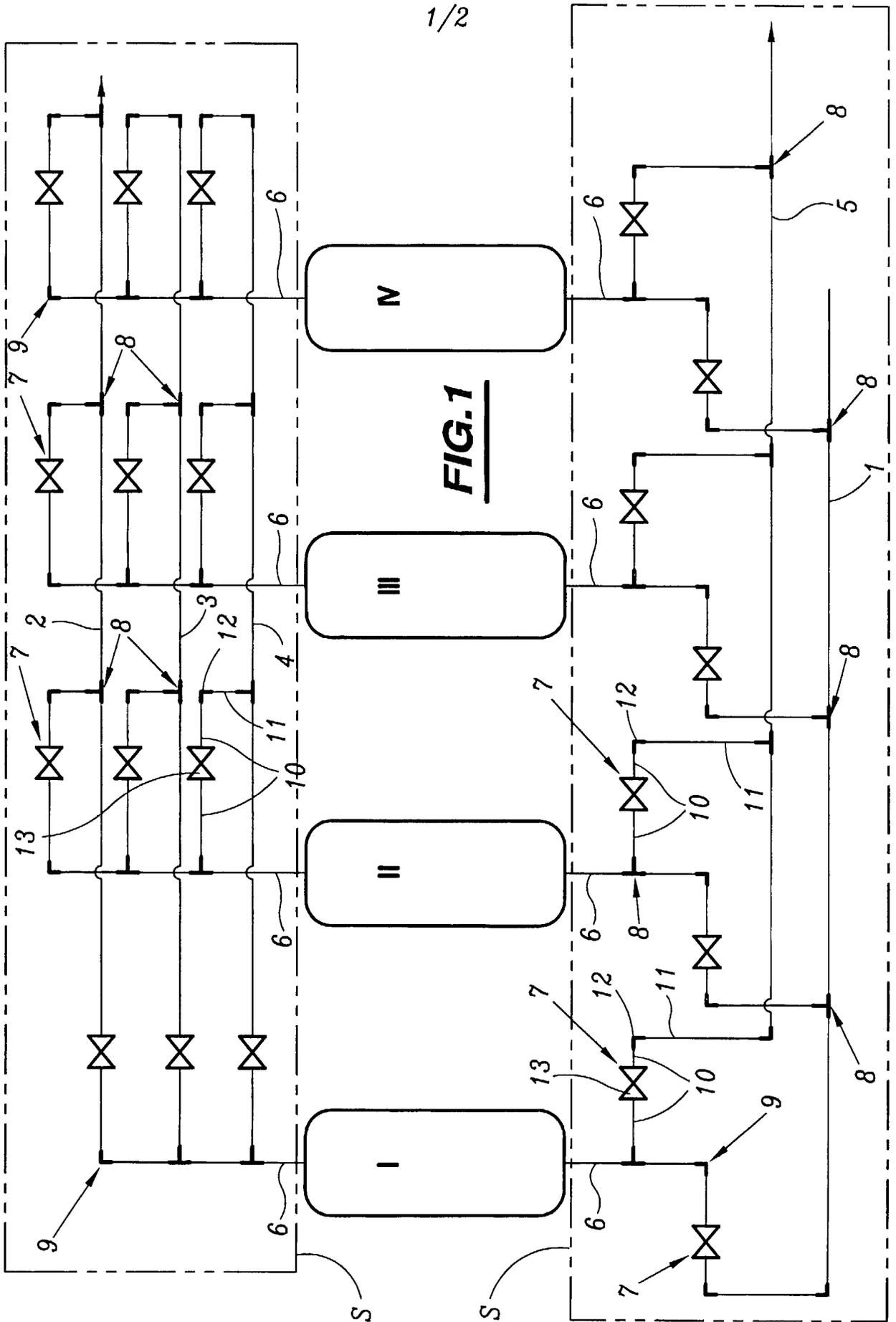
Bien entendu, l'invention s'applique également à des installations comportant un nombre d'adsorbeurs différent de quatre.

REVENDEICATIONS

1. Installation de séparation d'un mélange de gaz, notamment de production d'hydrogène, par adsorption modulée en pression, comprenant
5 plusieurs adsorbeurs (I, II, III, IV) fonctionnant en étant décalés dans le temps les uns des autres selon un cycle prédéfini comprenant des phases d'adsorption, de régénération et de remontée en pression, chaque adsorbeur (I, II, III, IV) étant relié, par l'intermédiaire d'une conduite distributrice (6) associée et d'embranchements (7) à vanne se piquant par une extrémité sur cette
10 conduite distributrice (6), à une conduite (1,2,3,4,5) commune à l'ensemble des adsorbeurs (I, II, III, IV), caractérisée en ce que les embranchements (7) à vanne associés à au moins deux adsorbeurs et destinés à assurer leur raccordement à la conduite commune (1,2,3,4,5) sont réunis l'un à l'autre, à leurs extrémités opposées aux conduites distributrices (6) associées à ces deux
15 adsorbeurs, au moyen d'un raccord en T (20), et sont reliés par l'intermédiaire de ce raccord en T (20) à ladite conduite commune (1,2,3,4,5).

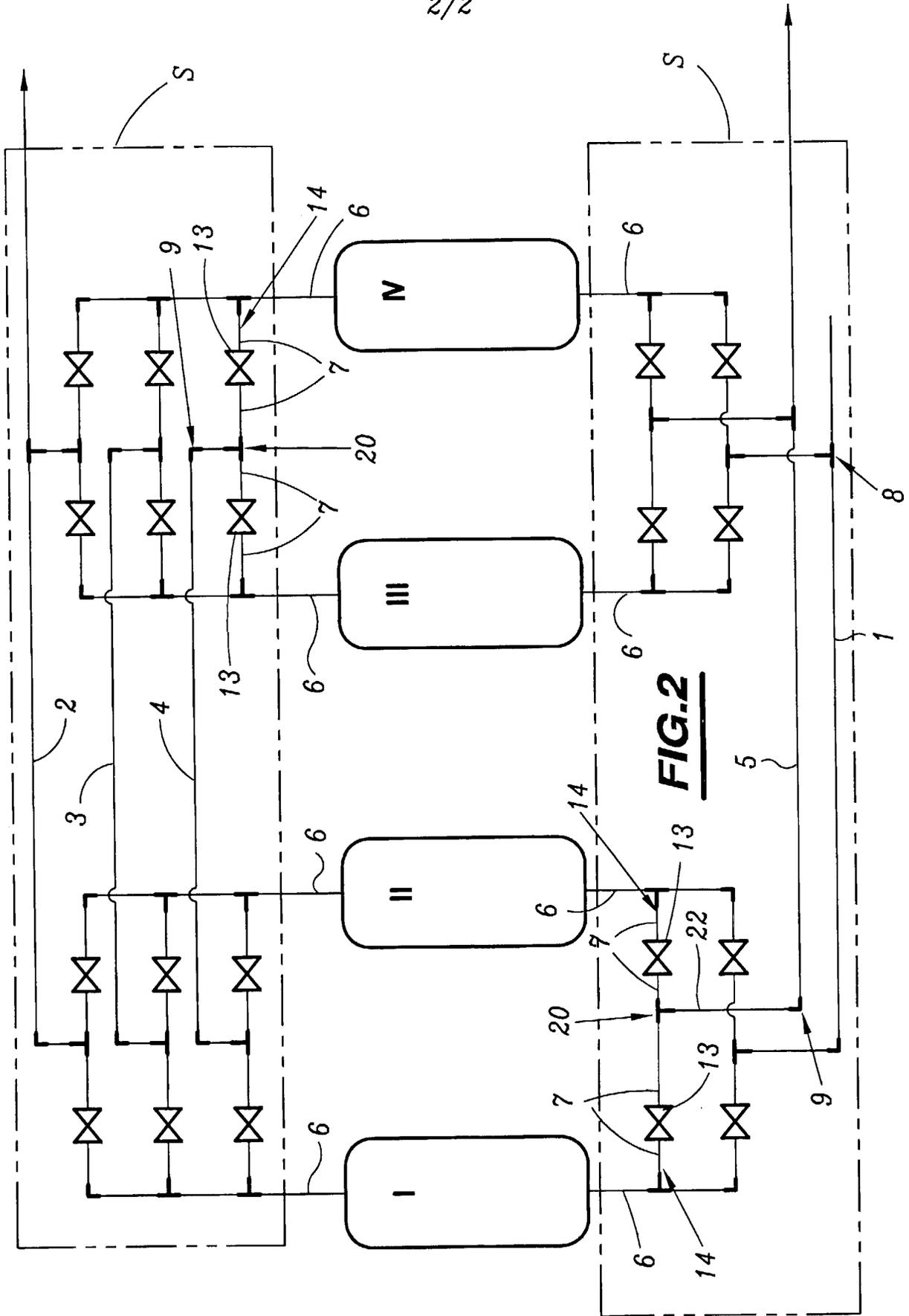
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que chacun desdits embranchements (7) à vanne réunis au moyen d'un raccord en T (20) est réalisé par un tube droit dans lequel est disposée une vanne (13).

20 3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit raccord en T (20) est relié à ladite au moins une conduite commune (1,2,3,4,5) par un tube droit (22).



S

S



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 4 802 899 A (VRANA EDWARD E ET AL) 7 février 1989 * colonne 5, ligne 15 - colonne 6, ligne 47; figures 2,3 * ---	1-3
X	US 4 026 680 A (COLLINS JOHN J) 31 mai 1977 * figures 13,17 * ---	1-3
X	DE 37 18 880 A (BASF AG) 22 décembre 1988 * figure 1 * -----	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B01D

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

Date d'achèvement de la recherche

16 juillet 1998

Examineur

Borello, E

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