

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 863 362 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**09.09.1998 Bulletin 1998/37**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F17D 1/04**

(21) Numéro de dépôt: **98400516.5**

(22) Date de dépôt: **04.03.1998**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV RO SI**

(30) Priorité: **04.03.1997 FR 9702559**

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

(72) Inventeurs:

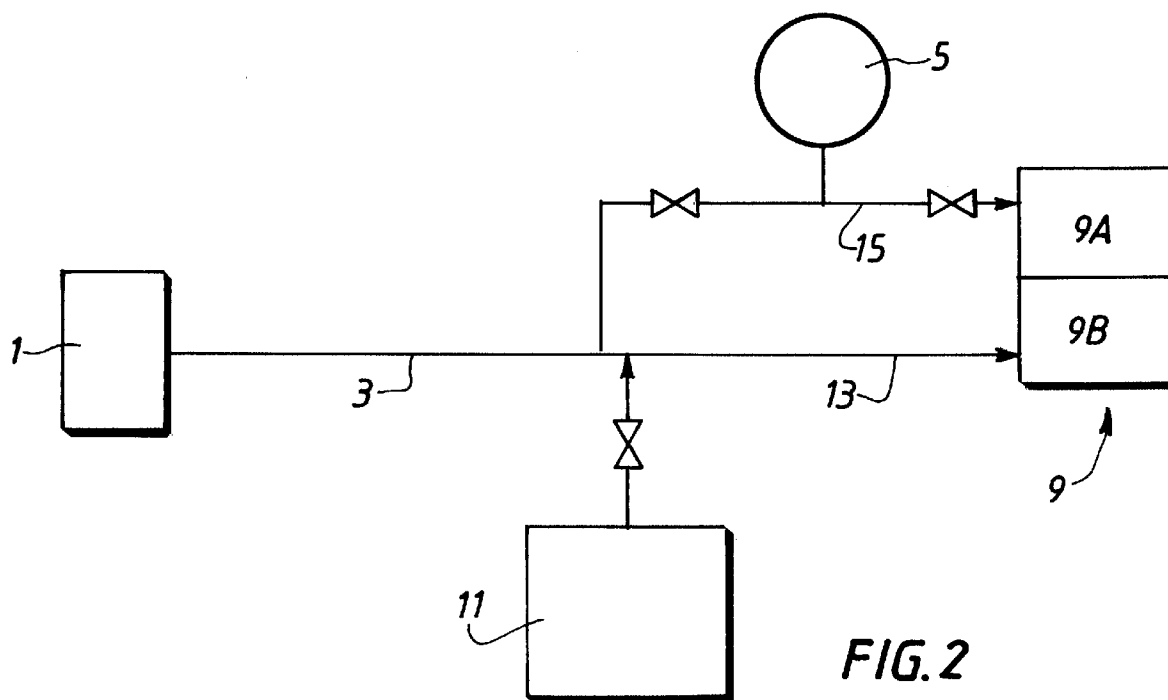
- **Garnier, Emmanuel  
75012 Paris (FR)**
- **Magnet, Didier  
94300 Vincennes (FR)**

(74) Mandataire: **Mercey, Fiona Susan et al  
L'Air Liquide,  
Service Brevets et Marques,  
75, quai d'Orsay  
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

### (54) Procédé d'alimentation d'une unité consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions

(57) Dans un procédé d'alimentation d'une unité (9) consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions, le gaz est produit à la pression la plus élevée et est envoyé à

l'unité. Quand la consommation de l'unité baisse, au moins une partie du gaz à haute pression est stockée dans un réservoir-tampon (5).



**FIG. 2**

## Description

La présente invention est relative à un procédé et une installation d'une unité consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions. En particulier, elle concerne un procédé d'alimentation d'une aciérie consommatrice d'oxygène à deux pressions.

Les aciéries électriques sont alimentées en oxygène soit par vaporisation d'oxygène liquide soit par un appareil de séparation d'air sur le site. La consommation d'oxygène est périodique. L'oxygène produit est comprimé à une pression nettement supérieure à celle d'utilisation, par exemple, il est comprimé à 30 bars tandis que la pression d'utilisation est de l'ordre de 12 bars. Cet oxygène à haute pression est stocké dans des réservoirs-tampon qui se vident quand la consommation augmente et se remplissent quand la consommation diminue. L'appareil de séparation d'air produit à peu près constamment la moyenne de la consommation sur un cycle de four d'aciérie.

La moyenne de la consommation totale d'oxygène (à savoir la consommation des brûleurs, des lances d'affinage et éventuellement des tuyères et des injecteurs de post-combustion s'ils ne sont pas confondus avec les brûleurs) est le plus souvent supérieure (ou parfois légèrement inférieure) à la consommation instantanée dans les lances d'affinage. Même dans le cas où la moyenne de la consommation est inférieure à la consommation instantanée, l'appareil pourra être - si économiquement justifié - légèrement surdimensionné afin de pouvoir quand même appliquer les idées faisant l'objet de cette demande de brevet. Cet effet est particulièrement marqué quand il y a une étape de post-combustion.

D'autre part, la pression minimale spécifiée aujourd'hui pour l'ensemble du besoin en oxygène est en fait dictée par le besoin des lances d'affinage. La pression à l'entrée de la lance est généralement de l'ordre de 12 à 15 bars. Il est admis que les brûleurs (y compris les injecteurs éventuellement dédiés à la post-combustion) peuvent être alimentés en oxygène à une plus basse pression (de l'ordre de 5 bars ou même moins). (Les injecteurs sont parfois les brûleurs, qui sont aussi dans ce cas utilisés pour la post-combustion).

L'un des buts de l'invention est d'alimenter une unité consommatrice d'un gaz en réduisant les besoins énergétiques liés à l'alimentation.

Un autre but de l'invention est de limiter la pression maximale d'oxygène stocké par l'installation d'alimentation, réduisant ainsi les coûts d'investissement de celle-ci.

Selon un objet de l'invention, il est prévu un procédé d'alimentation d'une unité consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions comprenant une haute pression et une basse pression dans lequel le gaz est produit à la haute pression et envoyé à l'unité consommatrice.

Selon d'autres aspects de l'invention,

- une partie du gaz à haute pression est stockée dans un réservoir-tampon à une pression qui varie entre les haute et basse pressions
- ladite partie du gaz à haute pression est stockée dans le réservoir-tampon quand la demande de gaz à haute-pression est réduite ou arrêtée
- l'unité est une aciérie consommatrice d'oxygène à plusieurs pressions
- la haute pression est celle de l'alimentation des lances d'affinage (et éventuellement des tuyères) d'une aciérie et/ou la basse pression est celle des brûleurs d'une aciérie
- le gaz est un gaz de l'air produit à la haute pression par un appareil de séparation constitué par un appareil de distillation cryogénique ou un appareil de séparation par adsorption.
- on complète par un liquide vaporisé provenant d'une source autre que l'appareil de séparation quand les besoins instantanés des lances en gaz sont supérieurs à la production maximale de l'appareil de séparation ou bien lorsque la moyenne de consommation sur un cycle est supérieure à la production moyenne maximale pendant ce cycle.

Selon un autre objet de l'invention, il est prévu

- une installation d'une unité consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions comprenant une haute pression et une basse pression
- des moyens pour fournir une première partie du gaz à l'unité à la haute pression.
- des moyens pour stocker une deuxième partie du gaz à une pression entre la haute pression et la basse pression dans un réservoir
- des moyens pour envoyer du gaz du réservoir à l'unité

Selon d'autres aspects de l'invention, il est prévu

- un appareil de production de gaz relié à l'unité et au réservoir
- des moyens pour fournir du gaz provenant d'une source autre que l'appareil de production à l'unité.

L'invention sera maintenant décrite en se référant aux dessins dont

la figure 1 montre un schéma de procédé selon l'art antérieur et

la figure 2 montre un schéma de procédé selon l'invention.

Dans la figure 1, un appareil de séparation d'air 1 génère un débit d'oxygène 3 à 30 bars. Cet oxygène est détendu à 13 bars et envoyé à un four à arc électrique 9, une partie étant envoyée aux brûleurs 9A et l'autre partie étant envoyée aux lances d'affinage 9B.

Quand la consommation du four 9 baisse, au moins une partie de l'oxygène est stockée à 30 bars dans un réservoir-tampon 5.

Dans la figure 2, l'oxygène est fourni à 15 bars par l'appareil de séparation d'air 1 qui peut être un appareil de type VSA ou un appareil de distillation cryogénique. L'oxygène peut aussi être produit par vaporisation de liquide sous pression.

L'oxygène gazeux 3 à 15 bars est dirigé en priorité vers les lances d'affinage 9B d'un four à arc électrique 9, lorsque celles-ci consomment de l'oxygène. Un réservoir-tampon 5 est installé sur le circuit d'alimentation des autres éléments consommateurs du four 9, notamment les brûleurs 9A. Le réservoir maintient la pression de l'oxygène au-dessus du minimum admissible pour ces éléments (de 5 à 15 bars) lorsque la production d'oxygène est déviée vers les lances. En même temps, une partie de l'oxygène produit par l'appareil 1 peut être envoyée aux autres éléments, si la production est suffisante pour les lances. Quand les lances ne consomment plus d'oxygène, le réservoir-tampon 5 et les autres éléments consommateurs du four (brûleurs 9A, etc...), s'ils consomment, sont alimentés par l'oxygène supplémentaire, auparavant destiné aux lances.

Comme l'oxygène n'est comprimé qu'à la pression maximale utilisée par le four, la consommation d'énergie est réduite par rapport à celle de l'art antérieur.

L'investissement d'un compresseur comprimant l'oxygène à 30 bars est nettement plus important que celui d'un compresseur comprimant à 12-15 bars. L'investissement global sera donc moindre. De plus, les compresseurs comprimant à 12-15 bars sont standards et présentent des délais de livraison plus courts que pour des machines comprimant à 30 bars.

Un autre appareil de séparation d'air 11 fournit du liquide vaporisé au four 9.

### Revendications

1. Procédé d'alimentation d'une unité consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions comprenant une haute pression et une basse pression dans lequel le gaz est produit à la haute pression et envoyé à l'unité consommatrice (9).

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel une partie du gaz à haute pression est stockée dans un réservoir tampon (5) à une pression qui varie entre les haute et basse pressions.

3. Procédé selon la revendication 2 dans lequel la partie du gaz à haute pression est stockée dans un réservoir-tampon (5) quand la demande de gaz à haute pression est réduite ou arrêtée.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel l'unité 9 est une aciérie consommatrice d'oxygène à plusieurs pressions.

5. Procédé selon la revendication 4 dans lequel la

haute pression est celle de l'alimentation des lances d'affinage (9B) d'une aciérie et/ou la basse pression est celle des brûleurs (9A) d'une aciérie.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes dans lequel le gaz est un gaz de l'air produit à la haute pression par un appareil de séparation constitué par un appareil de distillation cryogénique ou un appareil de séparation par adsorption.

7. Procédé selon la revendication 6 dans lequel on complète par un liquide vaporisé provenant d'une source autre que l'appareil de séparation quand les besoins instantanés en gaz sont supérieurs à la production maximale de l'appareil de séparation ou bien lorsque la moyenne de consommation sur un cycle est supérieure à la production moyenne maximale pendant ce cycle.

8. Installation d'alimentation d'une unité (9) consommatrice d'un gaz à plusieurs pressions comprenant une haute pression et une basse pression

des moyens (13) pour fournir une première partie du gaz à l'unité à la haute pression

des moyens pour stocker une deuxième partie du gaz à une pression variant entre la haute pression et la basse pression dans un réservoir (5)

des moyens (15) pour envoyer du gaz du réservoir à l'unité.

9. Installation selon la revendication 8 comprenant un appareil de production de gaz (1) relié à l'unité (9) et au réservoir (5).

10. Installation selon la revendication 9 comprenant des moyens (11) pour fournir du gaz provenant d'une source autre que l'appareil de production (1) à l'unité (9).

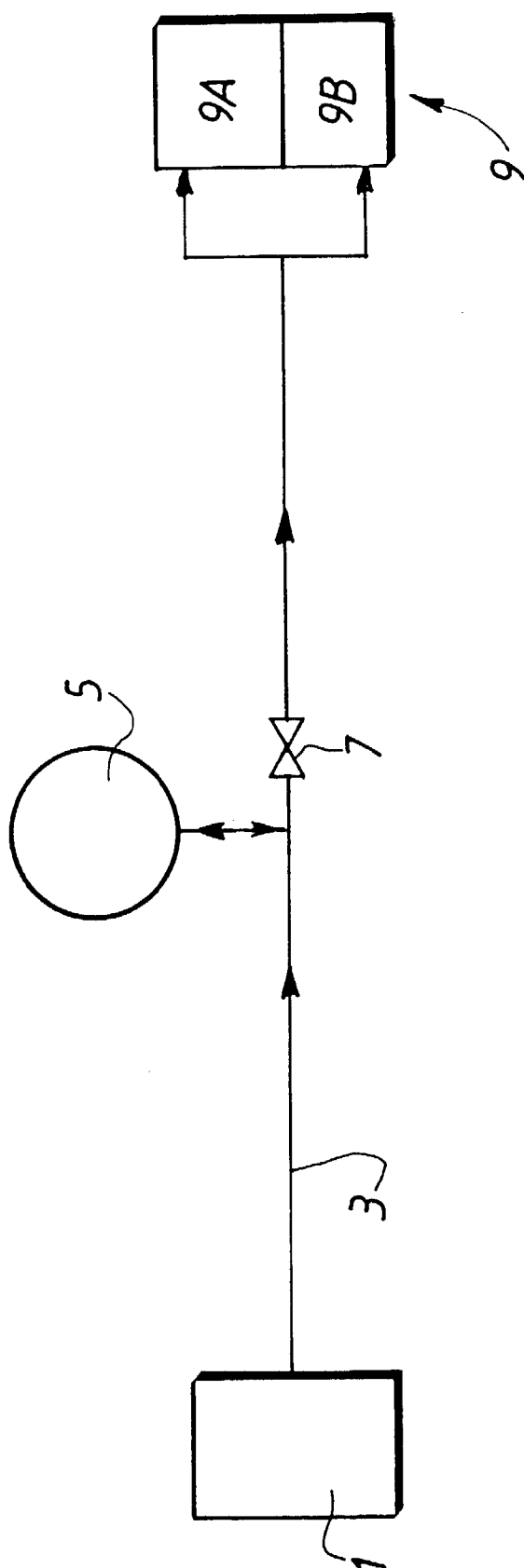
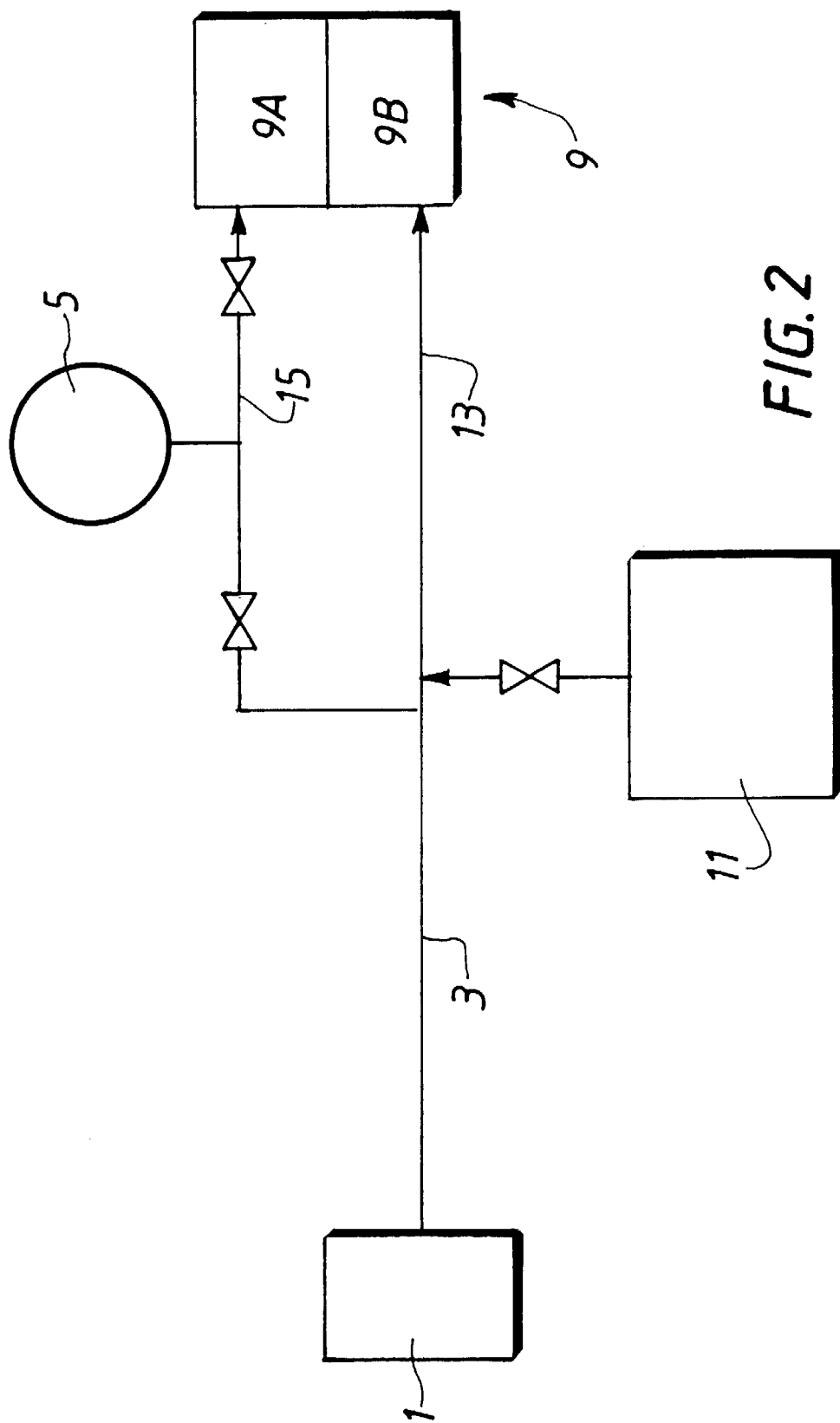


FIG. 1





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 0516

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.6)
X	FR 2 344 369 A (ESAB KEBE GMBH) 14 octobre 1977	1	F17D1/04
A	* page 4, ligne 22 - page 5, ligne 40; figure *	8	
A	DE 22 47 012 B (MESSER GRIESHEIM GMBH) * colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 36; figure *	1,8	
A	DE 39 15 247 A (MESSER GRIESHEIM GMBH) 15 novembre 1990 * abrégé *	1,8	
A	DE 24 23 002 A (GAZ DE FRANCE) 5 décembre 1974 * figure 1 *	1-3,8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F17D B23K
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		15 juin 1998	Christensen, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)