

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : **2 863 922**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **03 51086**

51) Int Cl<sup>7</sup> : B 23 K 1/008, F 27 B 9/04, B 01 D 53/02, 61/00, 51/00  
// H 05 K 3/34

12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

22) Date de dépôt : 17.12.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 24.06.05 Bulletin 05/25.

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 PROCE-  
DES GEORGES CLAUDE — FR.

72) Inventeur(s) : KAE NUNE PATRICK, PERRIN  
JEROME et CARSAC CLAUDE.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) **PROCEDE DE RECYCLAGE DE GAZ HAUTES PERFORMANCES POUR FOUR DE REFUSION.**

57) Un procédé de recyclage du gaz de refusion mis en oeuvre dans un four de brasage par refusion, gaz de refusion comportant au moins un gaz à haute performance thermique, selon lequel:

a) on procède à une aspiration d'au moins une portion du gaz contenu à l'intérieur du four;

b) on effectue une pré-filtration du gaz ainsi aspiré (filtration 1);

c) on procède à une recompression du gaz issu de ladite pré-filtration avant de diriger le gaz ainsi recomprimé vers une opération de filtration fine (filtration 2).

d) on traite le gaz issu de ladite filtration fine par une opération d'épuration comportant une ou chacune des étapes suivantes disposées en série: une étape d'épuration en oxygène, une étape de séparation membranaire.

e) on procède à une étape d'ajout d'au moins un des dits gaz à haute performance dans le gaz issu de ladite opération d'épuration.

f) on procède à la réinjection du gaz issu de l'étape e) dans le four.

FR 2 863 922 - A1



La présente invention concerne le domaine de l'assemblage de cartes électroniques par le procédé de brasage par refusion. Dans ce procédé on introduit dans un four à passage la carte électronique sur laquelle les composants ont été préalablement positionnés sur des plages recouvertes de  
5 crème à braser. Cette crème à braser contient la brasure et le flux permettant de réaliser la brasure, mais assure également le maintien des composants sur la carte avant brasage.

Comme on le verra plus loin en liaison avec la figure 1, un tel four de refusion est généralement constitué d'un tunnel, ouvert aux deux extrémités, à  
10 l'intérieur duquel la carte électronique défile, portée par un système de convoyage à chaîne ou à tapis.

Le four comporte généralement une succession de zones de chauffage convectif où la carte électronique subit un cycle thermique assurant le brasage. Ce cycle thermique comporte généralement une phase de montée  
15 progressive en température, suivie ou non d'un palier à une température dite de préchauffage, puis une montée rapide à une température appelée pic de refusion de valeur supérieure à la température de fusion de la brasure, et enfin un refroidissement rapide de la carte à une température proche de la température ambiante.

Pour améliorer la qualité de ce brasage et notamment éviter les défauts sur les cartes complexes et/ou difficiles à braser en raison de leur conception ou de la difficulté de mouillage par la brasure de certaines surfaces à braser, on injecte dans certains cas à l'intérieur du four un gaz inerte à hautes  
20 performances thermiques, par exemple de l'hélium ou des mélanges à base d'hélium.

L'utilisation d'un tel gaz inerte à hautes performances n'est pas, pour nombre d'applications, justifiée économiquement, car la consommation de ce gaz, qui doit être renouvelé en permanence, représente un coût trop important.

En effet, le renouvellement permanent du gaz à l'intérieur du four à  
30 passage est indispensable en raison essentiellement :

- Des entrées d'air inévitables par les extrémités ouvertes du four. Ces entrées d'air, et plus particulièrement d'oxygène, rendraient peu à peu, sans renouvellement, l'atmosphère du four trop riche en oxygène et par

conséquent impropre aux conditions requises pour un brasage en atmosphère inerte.

5 - De la pollution de l'atmosphère du four par les fumées et vapeurs que dégagent la crème à braser, la carte et les composants portés à haute température notamment lors du passage au pic de refusion. Ces fumées et vapeurs se déposent progressivement sur les parties froides du four, entravant son fonctionnement normal. Habituellement on se débarrasse de ces fumées et vapeurs en augmentant le débit de gaz à l'intérieur du four, ce qui augmente la consommation de gaz et par conséquent le coût de fonctionnement de l'opération.

10 La présente invention vise à proposer un procédé et un dispositif permettant de recycler efficacement un gaz inerte à hautes performances à l'intérieur d'un four de refusion à passage, permettant ainsi d'abaisser notablement le coût d'utilisation d'un tel gaz inerte à hautes performances thermiques.

Pour ce faire, on propose selon la présente invention, un nouveau principe de circuit de recyclage du gaz hautes performances comprenant successivement les étapes suivantes (que l'on détaillera en liaison avec la figure 3 ci-après) :

- 20
- Un dispositif d'aspiration de gaz à l'intérieur du four.
  - Une étape de pré-filtration ou filtration « grossière » (Filtration 1).
  - Un compresseur.
  - Une étape de filtration fine (Filtration 2).
  - Avantagusement, une étape d'analyse de la teneur en oxygène,
- 25 afin de ne diriger vers l'aval du cycle d'épuration qu'un mélange gazeux ayant une teneur en oxygène inférieure à une limite prédéfinie.
- Une opération d'épuration comportant l'une au moins des étapes suivantes : une étape d'épuration en oxygène, une étape de séparation membranaire.
- 30
- Une étape d'enrichissement en gaz haute performance du gaz issu de l'opération d'épuration précédente.
  - Un dispositif de ré-injection dans le four.

Le dispositif d'aspiration de gaz à l'intérieur du four comporte des orifices d'aspiration disposés préférentiellement au voisinage des entrées et sorties du four de façon à capter le maximum des entrées parasites d'air dans le four.

5 L'étape de pré-filtration a pour but d'éliminer la plus grande partie des fumées et vapeurs émises lors de la refusion. Elle fait appel à toutes les technologies connues d'élimination de telles fumées et vapeurs et notamment les filtres à coalescence et/ou la condensation sur paroi froide. Cette étape de pré-filtration est préférentiellement conçue, selon des procédés connus, de façon à pouvoir éliminer facilement les fumées et vapeurs condensées par  
10 échange standard de cartouche et/ou du dispositif de pré-filtration lui-même, condensation dans un récipient facilement amovible, ou tout autre procédé permettant une élimination rapide et aisée sans interruption de la production.

Le compresseur, permet d'assurer la circulation du gaz dans le circuit  
15 de recyclage et fournit la pression nécessaire au fonctionnement de la seconde étape de filtration. Il est préférentiellement placé, sur le circuit de recyclage, entre les deux étapes de filtration. Cette disposition a pour but de le protéger des fumées et vapeurs émises dans le four. En effet l'accumulation progressive de ces fumées et vapeurs dans le compresseur serait de nature à nuire  
20 gravement à son bon fonctionnement.

L'étape de filtration fine (2d filtration), non conventionnelle, a pour but de protéger et d'augmenter la fiabilité des étapes suivantes d'épuration. Elle est réalisée par exemple :

- par condensation sur une ou des parois froides qui sont  
25 maintenues à une température judicieusement choisie. Le maintien de la ou des parois froides à cette température est obtenu par tout procédé connu tel que froid mécanique, circulation de fluide cryogénique, effet Pelletier ou tout autre. Cette température est choisie de façon à ce que la tension de vapeur des composés organiques émis lors du pic de refusion, à cette température, soit  
30 suffisamment basse pour que la membrane puisse fonctionner dans des conditions optimales. On peut disposer, préférentiellement, d'un système à deux voies, l'une pour la condensation et l'autre permettant de d'évacuer les liquides ou solides condensés

- Par piégeage des composés organiques dans un tour à charbon actif. Une filtre anti-poussières est montée en sortie du tour afin de stopper les éventuelles particules de carbone provenant du tour.

5 - Par lavage à l'eau dans un laveur cyclonique de technologie connue. Une étape de séchage de l'eau résiduelle dans le mélange gazeux est ensuite réalisée par dessicant ou purgeur automatique.

L'étape d'analyse – tout particulièrement recommandée- permet de déterminer la teneur en oxygène du gaz à hautes performances impur récupéré en sortie de seconde filtration et de comparer cette valeur à une valeur de seuil  
10 préfixée afin de ne recycler ce gaz vers les étapes ultérieures d'épuration que lorsque cette valeur est inférieure à la valeur seuil et de purger à l'atmosphère ambiante si elle dépassait cette valeur seuil.

En effet le mélange gazeux obtenu en sortie de seconde filtration comporte certes le gaz à haute performance mais également des résidus en  
15 nombre et en particulier de l'air (azote et oxygène).

L'étape d'épuration de l'oxygène située en aval de la seconde filtration a pour but de permettre d'avoir une concentration en oxygène à l'intérieur du four ne dépassant pas une valeur limite de l'ordre de 500 ppm volume et, préférentiellement, de 200 ppm volume. Cette étape peut être  
20 réalisée par tout moyen connu, par exemple adsorption sur lit d'oxyde de cuivre et manganèse ou tout autre adsorbant connu ou encore par tout système de type « déoxo », fonctionnant préférentiellement au méthane. On peut disposer, préférentiellement, d'un système à deux voies, l'une pour l'adsorption et l'autre permettant de régénérer le dit adsorbant. La commande de ce système à deux  
25 voies peut par exemple être commandée par l'analyseur d'oxygène dont est généralement équipé un four de refusion fonctionnant sous atmosphère inerte.

Dans le cas d'un « deoxo », l'eau et le dioxyde carbone éventuellement issus de la combustion de l'oxygène peuvent être filtrés classiquement par un purgeur automatique et un filtre à chaux.

30 Le mélange gazeux obtenu en sortie d'étape d'épuration comprend le gaz à haute performances, mais également de l'oxygène (en général moins de 200 ppm vol., voire moins de quelques dizaines de ppm), sans oublier

également en général de l'azote (selon les performances des barrières d'entrée-sortie du tunnel).

L'étape de séparation membranaire a alors pour but notamment de séparer le gaz à hautes performances, issu de l'étape d'épuration, de l'azote de l'air qui pourraient pénétrer dans le four à passage et du gaz des barrières gazeuses qui servent à empêcher la pénétration de l'air dans le four à passage par les ouvertures d'entrées et de sorties. En effet, les contraintes de production favorisant les fours dits « continus », l'utilisation de telles barrières gazeuses s'avère indispensable. En outre, cette étape permet aussi d'éliminer le méthane résiduel dans le cas où un deoxo fonctionnant au méthane a été utilisé dans l'étape précédente, ou encore le CO<sub>2</sub> résultant d'un tel deoxo, ce qui présente un avantage supplémentaire en termes de sécurité de fonctionnement du système de recyclage.

Cependant, l'efficacité des barrières gazeuses et l'étanchéité des fours à passages sont tributaires des technologies mises en œuvre par les différents fabricants de four. Ainsi, la contamination en air est sujette à variation et nécessitera donc la mise en œuvre d'un ou chacun des moyens cités ci-dessus :

- si l'efficacité des barrières gazeuses et l'étanchéité du four sont optimales, on pourra envisager de ne mettre en œuvre que l'étape de séparation membranaire, pour notamment séparer le gaz à hautes performances du gaz des barrières.

- En revanche, si l'efficacité des barrières gazeuses et/ou l'étanchéité du four sont moyennes et qu'en conséquence de l'air pénètre dans le four, il sera recommandé de mettre en œuvre la première étape d'épuration de l'oxygène suivi de l'étape de séparation membranaire. Cette étape présente aussi l'avantage de séparer efficacement l'azote de l'air du gaz à hautes performances.

L'étape d'enrichissement en gaz hautes performances tout particulièrement recommandée, elle a pour but de limiter à un taux acceptable les contaminants éventuels susceptibles de s'accumuler progressivement dans le four et qui ne seraient pas éliminés par le système de recyclage et/ou de compenser les pertes éventuelles de gaz liées à la purification.

L'étape finale du procédé objet de l'invention comporte la ré-injection dans le four du gaz haute performance ainsi épuré. Ceci s'effectue à l'aide d'un dispositif de ré-injection préférentiellement conçu pour que le gaz épuré soit injecté dans une zone du four proche de celle correspondant au pic de refusion.

5 La présente invention concerne alors un procédé de recyclage du gaz de refusion mis en œuvre dans un four de brasage par refusion, gaz de refusion comportant au moins un gaz à haute performance thermique, selon lequel :

10 a) on procède à une aspiration d'au moins une partie du gaz contenu à l'intérieur du four ;

b) on effectue une pré-filtration du gaz ainsi aspiré (filtration 1);

c) on procède à une recompression du gaz issu de ladite pré-filtration avant de diriger le gaz ainsi recomprimé vers une opération de filtration fine (filtration 2).

15 d) on traite le gaz issu de ladite filtration fine par une opération d'épuration comportant une ou chacune des étapes suivantes disposées en série :

- une étape d'épuration en oxygène,

- une étape de séparation membranaire .

20 e) on procède à une étape d'ajout d'au moins un des dits gaz à haute performance dans le gaz issu de ladite opération d'épuration.

f)) on procède à la réinjection du gaz issu de l'étape e) dans le four.

Le procédé selon l'invention peut également adopter l'une ou plusieurs des caractéristiques techniques suivantes :

25 - on procède à une étape d'analyse de la teneur en oxygène du gaz issu de la seconde étape de filtration, on compare la valeur ainsi mesurée à une valeur de seuil préfixée, et on met en œuvre les mesures suivantes :

30 i) si la valeur mesurée est inférieure ou égale à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers ladite opération d'épuration ;

j) si la valeur mesurée est supérieure à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers l'atmosphère ambiante.

- l'étape d'épuration en oxygène est réalisée par adsorption.
- l'étape d'épuration en oxygène est réalisée par passage dans un système deoxo.

- ledit au moins un gaz à haute performance est de l'hélium.

5 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 annexés, sur lesquels :

- la figure 1 fournit une représentation schématique d'un four continu de brasage par refusion.

10 - la figure 2 fournit une représentation schématique d'un exemple d'installation de recyclage du gaz de refusion mis en œuvre dans un four de brasage par refusion (comparatif).

15 - la figure 3 fournit une représentation schématique d'un exemple d'installation de recyclage du gaz de refusion mis en œuvre dans un four de brasage par refusion conforme à l'invention.

En effet, lors de la mise au point de la présente invention, la Demanderesse a tout d'abord proposé un premier schéma de recyclage, celui représenté sur la figure 2.

20 Cette solution préliminaire mettait en œuvre un circuit de recyclage du gaz comprenant successivement les étapes suivantes :

- Un dispositif d'aspiration de gaz à l'intérieur du four.
- Une étape de pré-filtration (Filtration 1).
- Un compresseur.
- Une étape de filtration fine (filtration 2 sur la figure).
- 25 - Une membrane de séparation.
- Une étape d'adsorption des traces résiduelles d'oxygène.
- Une étape d'enrichissement du gaz issu de l'étape d'adsorption en gaz hautes performances.
- Un dispositif de ré-injection du gaz ainsi constitué dans le four.

30 Cette solution technique présentait certes de nombreux mérites, néanmoins, des études plus détaillées montrent qu'elle présente des inconvénients en termes de pression de fonctionnement pour l'étape de séparation membranaire. En effet, pour vaincre la perte de charge liée au

passage du mélange gazeux dans l'étape d'adsorption d'oxygène, la pression en sortie de membrane - côté permeat (riche en gaz à hautes performances) doit être de quelques bars, de préférence entre 1 et 3 bars. Cette élévation de pression entraîne par conséquent une baisse des performances de séparation de la membrane. Une solution technologique aurait été de mettre un second compresseur entre la sortie de la membrane – côté permeat et l'étape d'adsorption mais ceci présente l'inconvénient de nécessiter un investissement financier supplémentaire et non négligeable.

La figure 3 illustre alors une installation conforme à l'invention, mettant en œuvre à titre de gaz de brasage de l'hélium ou un mélange azote/hélium. On reconnaît sur la figure les éléments ou étapes suivantes :

- Une prise de prélèvement d'au moins une partie du gaz se trouvant à l'intérieur du four.

- le gaz ainsi prélevé (comportant notamment de l'hélium, des fumées, et des traces d'air inévitables compte tenu des entrées d'air dans le four (selon l'efficacité des barrières gazeuses dont est équipé ce four) est dirigé vers une étape de pré-filtration ( Filtration 1 sur la figure).

Cette étape de pré-filtration a notamment pour but d'éliminer la plus grande partie des fumées et vapeurs émises lors de la refusion. Elle fait appel à toutes les technologies connues d'élimination de telles fumées et vapeurs et notamment les filtres à coalescence ou encore la condensation sur paroi froide. Cette étape de pré-filtration est préférentiellement conçue, de façon à pouvoir éliminer facilement les fumées et vapeurs condensées par échange standard de cartouche et/ou du dispositif de pré-filtration lui-même, condensation dans un récipient facilement amovible, ou tout autre procédé permettant une élimination rapide et aisée sans interruption du procédé.

- un compresseur, situé juste en aval de la pré-filtration

Le compresseur est préférentiellement placé entre les deux étapes de filtration 1 et 2, non seulement pour fournir la pression nécessaire au bon fonctionnement de la seconde étape de filtration mais également afin de le protéger lui des fumées et autres vapeurs émises dans le four, l'accumulation progressive de ces fumées et vapeurs dans le compresseur serait de nature à nuire gravement à son bon fonctionnement.

- l'étape de filtration fine, désignée filtration 2 sur la figure.

Cette étape, non conventionnelle, a pour but de protéger et d'augmenter la fiabilité des étapes ultérieures de purification. Elle est réalisée préférentiellement :

5                   -- > par condensation sur une ou des parois froides qui sont maintenues à une température judicieusement choisie. Le maintien de la ou des parois froides à cette température est obtenu par tout procédé connu tel que froid mécanique, circulation de fluide cryogénique, effet Pelletier ou tout autre. Cette température est choisie de façon à ce que la tension de vapeur des  
10 composés organiques émis lors du pic de refusion, à cette température, soit suffisamment basse pour que la membrane puisse fonctionner dans des conditions optimales. On peut disposer, préférentiellement, d'un système à deux voies, l'une pour la condensation et l'autre permettant de d'évacuer les liquides ou solides condensés

15                   -- > Par piégeage des composés organiques dans une tour à charbon actif. Un filtre anti-poussières est avantageusement monté en sortie de la tour afin de stopper les éventuelles particules de carbone provenant de la tour.

                    -- > Par lavage à l'eau dans un laveur cyclonique de technologie  
20 connue. Une étape de séchage de l'eau résiduelle dans le mélange gazeux est ensuite réalisée par dessicant ou purgeur automatique.

On obtient alors en sortie de filtration fine un mélange comportant ici notamment de l'hélium, mais aussi de l'air.

- une étape d'analyse de la teneur en oxygène obtenue en sortie de  
25 filtration fine permettant de comparer la valeur ainsi mesurée à une valeur de seuil préfixée, et d'effectuer le choix suivant :

i) si la valeur mesurée est inférieure ou égale à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers opération d'épuration située en aval;

30                   j) si la valeur mesurée est supérieure à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers l'atmosphère ambiante comme figuré par la flèche vers le bas sur la figure.

- on trouve en sortie d'analyse, et en série, une étape d'épuration d'oxygène (par exemple par adsorption ou encore par réaction deoxo sur méthane ou hydrogène) puis un séparateur membranaire.

L'étape d'épuration d'oxygène par adsorption fournit un gaz  
5 comportant typiquement moins de 200 ppm d'oxygène voire moins de quelques dizaines de ppm.

L'étape ultérieure de séparation membranaire est tout  
particulièrement avantageuse pour éliminer d'autres résidus, avec selon les  
cas : l'azote du aux entrées d'air dans le four, le méthane provenant du deoxo,  
10 ou encore H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> etc....selon également la composition du mélange gazeux  
mis en œuvre dans le four lui même mais aussi dans les barrières gazeuses,  
les deux mélanges pouvant être de nature différente (on pourra se reporter à  
ce propos à la demande de brevet FR-03 50664 du 9 octobre 2003 au nom  
de la Demanderesse).

15 - on injecte avantageusement dans le gaz issu du séparateur  
membranaire, coté perméat, de l'hélium (le gaz haute performance utilisé dans  
le mode de réalisation exemplifié ici).

Cette étape d'injection de gaz haute performance a pour but de  
limiter à un taux acceptable les contaminants éventuels susceptibles de  
20 s'accumuler progressivement dans le four et qui ne seraient pas éliminés par le  
système de recyclage et/ou de compenser les pertes éventuelles de gaz liées à  
la purification.

- on procède ensuite à la re-injection du gaz ainsi obtenu dans le  
four, préférentiellement dans une zone du four proche de celle correspondant  
25 au pic de refusion où le gaz haute performance joue pleinement son rôle..

## **REVENDICATIONS**

1. Procédé de recyclage du gaz de refusion mis en œuvre dans un four de brasage par refusion, gaz de refusion comportant au moins un gaz à haute performance thermique, selon lequel :

a) on procède à une aspiration d'au moins une portion du gaz contenu à l'intérieur du four ;

b) on effectue une pré-filtration du gaz ainsi aspiré (filtration 1);

c) on procède à une recompression du gaz issu de ladite pré-filtration avant de diriger le gaz ainsi recomprimé vers une opération de filtration fine (filtration 2).

d) on traite le gaz issu de ladite filtration fine par une opération d'épuration comportant une ou chacune des étapes suivantes disposées en série :

- une étape d'épuration en oxygène,

- une étape de séparation membranaire .

e) on procède à une étape d'ajout d'au moins un des dits gaz à haute performance dans le gaz issu de ladite étape d'épuration.

f) on procède à la réinjection du gaz issu de l'étape e) dans le four.

2. Procédé de recyclage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on procède à une étape d'analyse de la teneur en oxygène du gaz issu de la seconde étape de filtration, on compare la valeur ainsi mesurée à une valeur de seuil préfixée, et on met en œuvre les mesures suivantes :

i) si la valeur mesurée est inférieure ou égale à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers ladite opération d'épuration ;

j) si la valeur mesurée est supérieure à la valeur de seuil préfixée on dirige le gaz issu de la seconde filtration vers l'atmosphère ambiante.

3. Procédé de recyclage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite étape d'épuration en oxygène est réalisée par adsorption.

4. Procédé de recyclage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite étape d'épuration en oxygène est réalisée par passage dans un système deoxo.

5

5. Procédé de recyclage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit au moins un gaz à haute performance est de l'hélium.

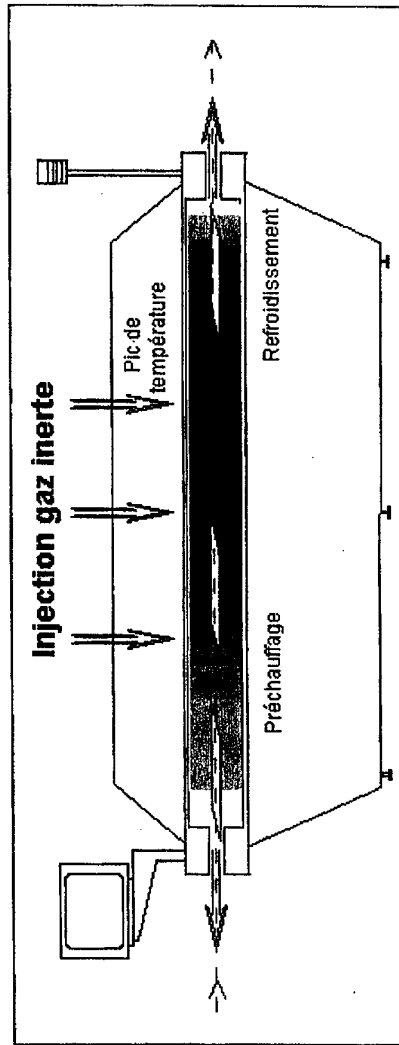


Figure 1

Figure 2 (comparative)

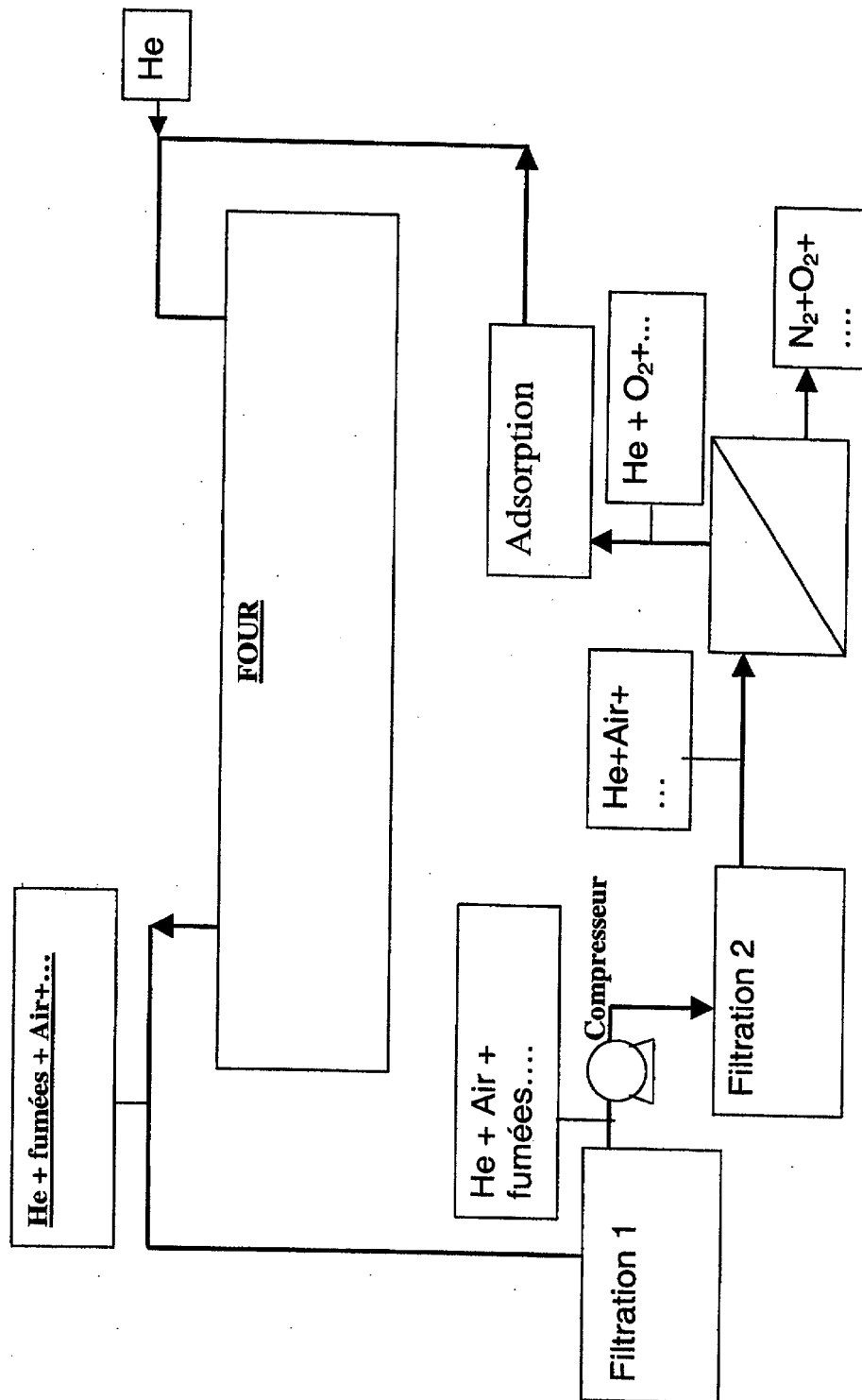
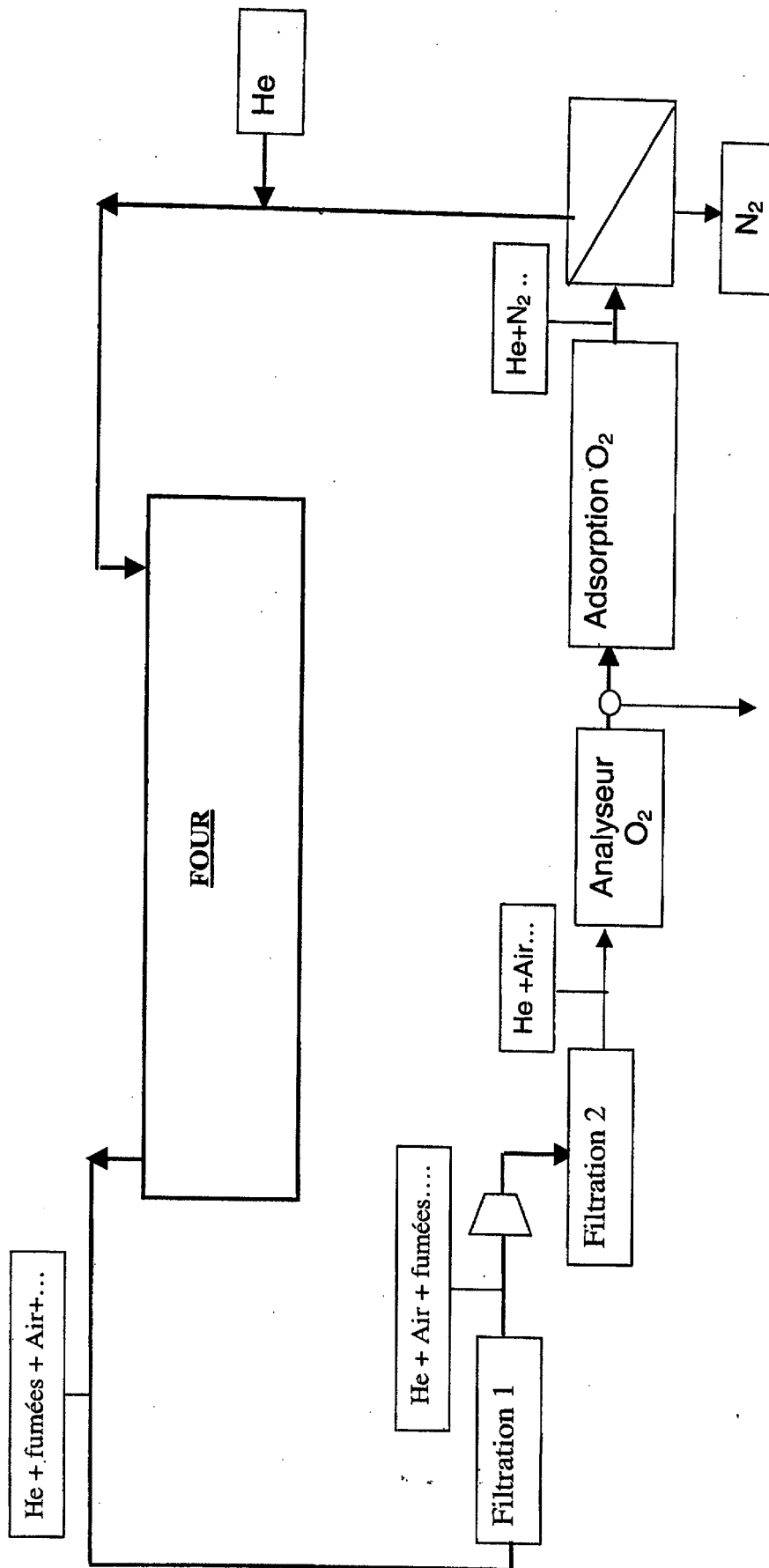


Figure 3





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 641837  
FR 0351086

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 598 367 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25 mai 1994 (1994-05-25)	1	B23K1/008 F27B9/04 B01D53/02 B01D61/00 B01D51/00
A	* colonne 9, ligne 10 - colonne 10, ligne 12; figure 10 *	2-5	
A	----- US 6 576 030 B2 (MULLINS PHILIP ARTHUR) 10 juin 2003 (2003-06-10) * colonne 3, ligne 25 - colonne 4, ligne 29 * * colonne 7, ligne 33-40 *	1-5	
A	----- EP 0 999 007 A (VITRONICS SOLTEC B V) 10 mai 2000 (2000-05-10) * alinéas [0003], [0037] * -----	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B23K F27B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juillet 2004		Jaeger, H	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</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 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                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0351086 FA 641837**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 27-07-2004

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
EP 0598367	A	25-05-1994	JP 3406005 B2	12-05-2003
			JP 6164127 A	10-06-1994
			JP 3442096 B2	02-09-2003
			JP 6164128 A	10-06-1994
			JP 6164129 A	10-06-1994
			DE 69316840 D1	12-03-1998
			DE 69316840 T2	20-05-1998
			DE 69327976 D1	06-04-2000
			DE 69327976 T2	02-11-2000
			EP 0598367 A1	25-05-1994
			EP 0753370 A1	15-01-1997
			EP 0934792 A2	11-08-1999
			KR 123188 B1	03-12-1997
			US 5472135 A	05-12-1995
			US 5524812 A	11-06-1996
			US 5715990 A	10-02-1998
			US 6576030	B2
US 2003205037 A1	06-11-2003			
US 2002178705 A1	05-12-2002			
EP 0999007	A	10-05-2000	US 6146448 A	14-11-2000
			DE 69916744 D1	03-06-2004
			EP 0999007 A1	10-05-2000