



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **90120721.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 29/00**

(22) Date de dépôt: **29.10.90**

(30) Priorité: **02.11.89 FR 8914354**

(43) Date de publication de la demande:
08.05.91 Bulletin 91/19

(54) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **ALCATEL CIT**
12 Rue de la Baume
F-75008 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Crinquette, Jean-Marie**
19, rue des Fondateurs Paccard
F-74000 Annecy le Vieux(FR)
 Inventeur: **Taberlet, Eric**
16, Clos des Bleuets
F-74940 Annecy le Vieux(FR)

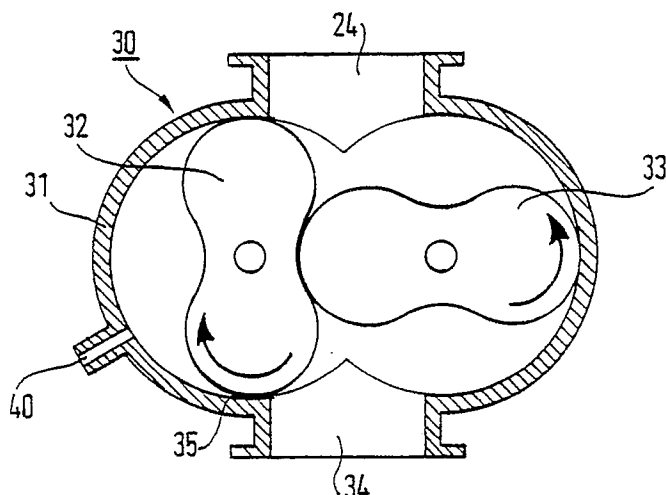
(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**
Lennéstrasse 9 Postfach 24
W-8133 Feldafing(DE)

(54) **Pompe volumétrique.**

(57) L'invention concerne une pompe volumétrique.
 Elle a pour objet une pompe volumétrique, comprenant un rotor tournant dans un stator avec un jeu donné, utilisée pour le pompage d'un gaz ou d'un mélange de gaz de masse moléculaire donnée, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour injecter, dans le jeu précité, un gaz de masse moléculaire plus élevée que celle du gaz ou du mélange de gaz pompé.

Applications aux pompes à palettes, aux pompes Roots, aux pompes à double vis cylindriques ou coniques, etc.

FIG. 3



POMPE VOLUMÉTRIQUE

La présente invention concerne une pompe volumétrique ou pompe à vide primaire, comportant un stator et un rotor tournant dans le stator, en conservant un jeu de fuite prédéterminé par rapport à ce dernier.

Les pompes volumétriques sont capables de créer des pressions de 0,001 à 0,0001 millibars, en refoulant contre l'atmosphère. La courbe caractéristique du débit volumique S (en m^3/h) en fonction de la pression P (en millibars) d'une telle pompe dépend du jeu existant entre le rotor et le stator de la pompe. Des diagrammes débit volumique S / pression P ont été représentés dans la figure 1. Chacune des courbes correspond à un jeu donné, le jeu augmentant d'une courbe à l'autre selon la flèche j .

Il est bien évident que le constructeur d'une pompe à vide choisit une valeur du jeu entre le rotor et le stator en réalisant un compromis entre deux objectifs antagonistes. Afin d'éviter tout grippage dû par exemple à la dilatation différentielle entre le stator et le rotor, le constructeur est amené à choisir un jeu important. En revanche, il est conduit à choisir le jeu le plus faible possible pour améliorer les caractéristiques de la pompe, comme le suggèrent à l'évidence les courbes caractéristiques de la figure 1.

Le problème constant posé au constructeur de pompe est de réaliser une pompe ne grippant pas et ayant le minimum de jeu entre le rotor et le stator.

Il a été proposé, dans la demande de brevet français n° 89 11302 au nom de la Demanderesse, de réaliser une pompe dans laquelle le jeu est rendu variable pendant le pompage grâce à une partie élastiquement déformable de la paroi du rotor et/ou du stator, ou grâce à un déplacement relatif du rotor par rapport au stator.

Cette solution résout le problème posé, mais nécessite d'apporter à la pompe un certain nombre de modifications mécaniques qui en augmentent le prix de revient.

Un but de la présente invention est de réaliser une pompe à vide dans laquelle le rendement de pompage est optimal, sans modifications mécaniques de celle-ci.

Ce but est atteint en dotant la pompe de moyens pour injecter, dans le jeu compris entre le rotor et le stator, un gaz de masse moléculaire plus élevée que celle du gaz pompé.

On notera que le document européen EP 0320 956 décrit une pompe volumétrique dans laquelle on injecte un gaz inerte, de l'azote dans l'exemple cité, dans les chambres de travail de la pompe, de manière à diminuer la pression partielle de chlorure

d'ammonium qui est produit lors de la fabrication de nitrure de silicium. En effet dans les parties haute pression de la pompe, le chlorure d'ammonium se dépose sur les parois du stator et du rotor. L'introduction d'azote diminue la pression partielle de chlorure d'ammonium de telle sorte qu'il ne se dépose plus sur les parois.

Le gaz introduit ici : l'azote a une masse moléculaire moins élevée que celle du gaz pompé.

L'invention a ainsi pour objet une pompe volumétrique, comprenant un rotor tournant dans un stator avec un jeu donné, utilisée pour le pompage d'un gaz ou d'un mélange de gaz de masse moléculaire donnée, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour injecter, dans le jeu précité, un gaz de masse moléculaire plus élevée que celle du gaz ou du mélange de gaz pompé.

Dans un mode préféré de réalisation, ledit moyen comprend au moins un ajutage traversant le stator et débouchant dans le jeu entre le rotor et le stator, ledit ajutage étant relié à une source de gaz de débit réglable.

En variante, le moyen comprend des orifices multiples du stator, une ou plusieurs fentes dans la paroi du stator, ou une portion poreuse du stator, ces ouvertures étant reliées à une source de gaz de débit réglable.

Dans un mode particulier de réalisation, la pompe comprend plusieurs étages, au moins l'un d'entre eux comportant ledit moyen d'injection.

De préférence, le débit de gaz injecté est compris entre 3 et 15 fois le débit de gaz pompé.

L'invention sera bien comprise par la description donnée ci-après d'un mode préféré de réalisation de l'invention, en référence au dessin ci-annexé dans lequel :

- la figure 1 est un diagramme représentant, en fonction de la pression P , le débit volumique S d'une pompe pour diverses valeurs du jeu,
- la figure 2 est une vue de principe d'une pompe Roots multiétagée,
- la figure 3 est une vue en coupe axiale d'un étage de pompe Roots munie du dispositif de l'invention.

La figure 1 a déjà été commentée et on n'y reviendra pas.

L'invention est précisée sur un exemple de pompe, à savoir une pompe de type Roots multiétagée, mais on doit bien comprendre que l'invention s'applique à tout type de pompe volumétrique tel que pompe à palettes, pompe cylindrique ou conique à sillon hélicoïdal, pompe à double vis, etc.

La figure 2 représente schématiquement une pompe Roots multiétagée ayant trois étages 10, 20

et 30 comprenant respectivement des stators 11, 21, 31 et des rotors 12, 13 ; 22, 23 ; 32, 33. La référence 4 désigne l'admission de l'étage 10, 14 est le refoulement de l'étage 10 et l'admission de l'étage 20, 24 est le refoulement de l'étage 20 et l'admission de l'étage 30, 34 est le refoulement de l'étage 30.

Conformément à l'invention, et comme il est représenté dans la figure 3 montrant le troisième étage de la pompe, il est prévu un moyen pour injecter, au sein même du jeu 35 entre le rotor et le stator de l'étage, un gaz de masse moléculaire plus élevée que celle du gaz pompé. Ceci est réalisé par exemple par un ajutage 40 pratiqué dans le stator et relié à une source de gaz auxiliaire non représentée, à débit réglable.

Bien entendu, tout autre moyen d'injection de gaz peut être utilisé comme par exemple orifices multiples dans la paroi du stator, fente dans le stator, partie poreuse de la paroi du stator, etc....

A titre d'exemple, si l'on pompe de l'hélium de masse moléculaire 4, on pourra injecter de l'azote, de masse moléculaire 28. Ce gaz sera avantageusement injecté avec un débit égal à plusieurs fois celui du gaz pompé, par exemple avec un débit compris entre 3 fois et 15 fois celui du gaz pompé.

Ce gaz injecté produit une sorte de joint moléculaire qui empêche les molécules de gaz pompé de se diriger dans le sens refoulement-admission, de sorte que le rendement de la pompe se trouve amélioré.

On peut modifier les caractéristiques de pompe, et en particulier amener le point de fonctionnement de la pompe à passer d'une courbe donnée de la figure 1 sur une autre courbe, comme si le jeu de la pompe était modifié, en réglant le débit du gaz injecté et/ou sa masse moléculaire.

Il est possible de prévoir une injection sur plusieurs des étages de la pompe, par exemple sur les deux derniers étages.

L'invention trouve application pour tout type de pompe volumétrique.

une source de gaz de débit réglable.

3/ Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit moyen comprend au moins une fente pratiquée dans le stator et reliée extérieurement à une source de gaz de débit réglable.

4/ Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit moyen comprend une portion poreuse de la paroi du stator, reliée à une source de gaz du débit réglable.

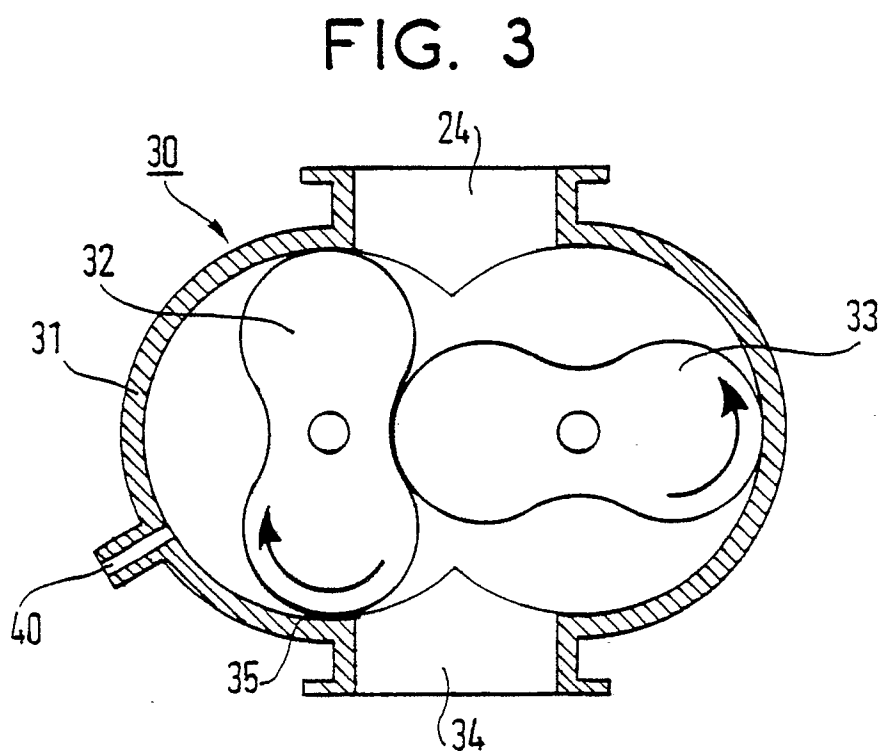
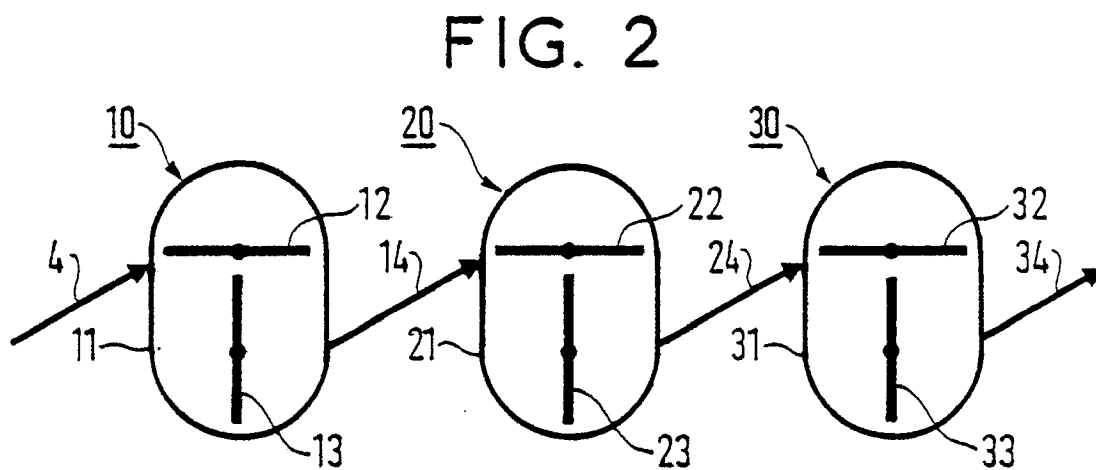
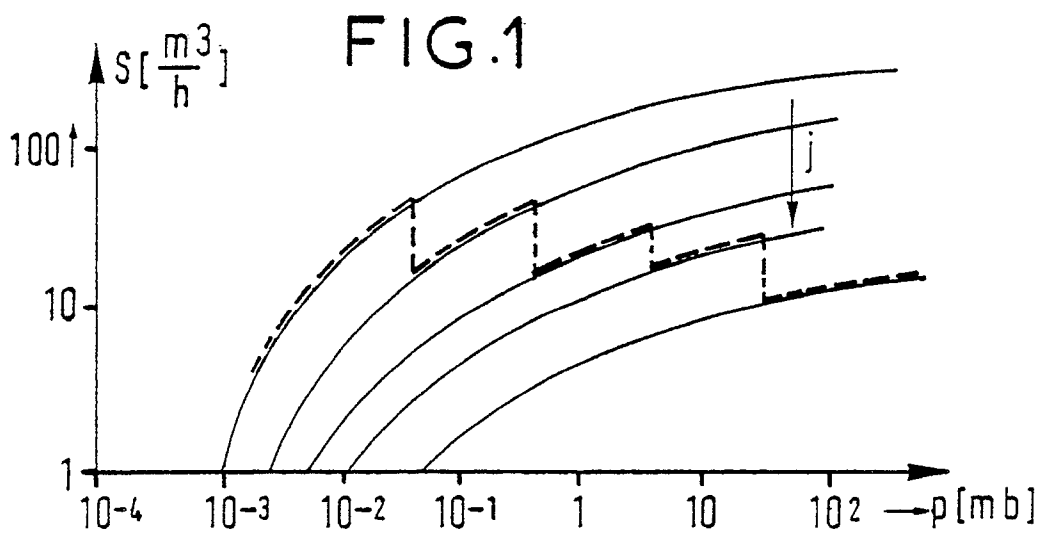
5/ Pompe selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend plusieurs étages (10, 20, 30) dont au moins l'un d'entre eux comprend ledit moyen d'injection (40).

6/ Pompe selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le débit de gaz injecté est compris entre 3 et 15 fois le débit du gaz pompé.

Revendications

1/ Pompe volumétrique, comprenant un rotor tournant dans un stator avec un jeu donné, utilisée pour le pompage d'un gaz ou d'un mélange de gaz de masse moléculaire donnée, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens pour injecter, dans le jeu précité, un gaz de masse moléculaire plus élevée que celle du gaz ou du mélange de gaz pompé.

2/ Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit moyen comprend au moins un ajutage (40) traversant le stator et débouchant dans le jeu entre le rotor et le stator, ledit ajutage étant relié à





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 12 0721

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.5)
A	EP-A-0 320 956 (HITACHI LTD) * revendications 1-5; figure 1 * - - -	1-3	F 04 C 29/00
A	GB-A-3 851 92 (BECKER) - - -		
A	GB-A-9 473 83 (SVENSKA ROTOR MASKINER AKTIEBO-LAG) - - - - -		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 04 C F 01 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 janvier 91	Examineur DIMITROULAS P.
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	