



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402669.3**

(51) Int. Cl.⁵ : **F04B 49/00**, F04B 41/06,
F04C 29/10, F04B 37/14

(22) Date de dépôt : **29.09.92**

(30) Priorité : **07.10.91 FR 9112310**

(43) Date de publication de la demande :
14.04.93 Bulletin 93/15

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

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

(72) Inventeur : **Paquet, Jean-Marc**
17, Parc des Raisses
F-74940 Annecy le Vieux (FR)
Inventeur : **Mathieu, Luc**
1, rue des Cygnes
F-74940 Annecy le Vieux (FR)

(74) Mandataire : **Gosse, Michel et al**
SOSPI 14-16, rue de la Baume
F-75008 Paris (FR)

(54) **Installation de pompage de gaz avec régulation de la vitesse de pompage.**

(57) Une machine du type ROOTS est connectée, par une partie d'entrée d'aspiration (1), à une enceinte à vider et, par une partie de sortie de refoulement (2), à une pompe primaire (8). Un soufflet (9) est disposé transversalement dans la partie d'entrée (1), une (10) de ses extrémités étant fixée, de façon étanche, dans la paroi, et l'autre extrémité (11) étant fermée et déplaçable, de sorte que le soufflet (9) forme un organe de régulation de la section de passage du gaz dans la partie d'entrée (1). L'extrémité déplaçable (11) du soufflet est soumise, sur son côté extérieur, à la pression régnant dans la partie d'entrée (1), et, sur son côté intérieur, par l'intermédiaire d'une tige (20) traversant la paroi, et à travers un canal (17), à la pression régnant dans la partie de sortie de refoulement (2).

L'invention s'applique aux machines du type ROOTS, notamment pour réaliser une régulation automatique de la vitesse de pompage pour adapter celle-ci au débit de la pompe primaire correspondante.

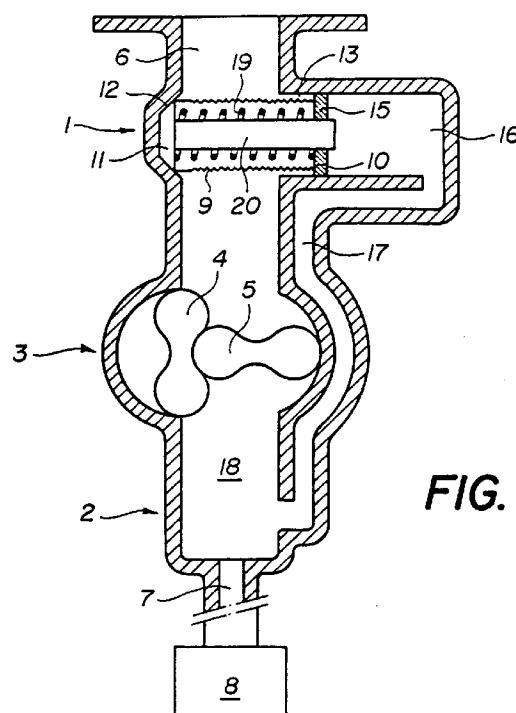


FIG. 1

La présente invention concerne une installation de pompage de gaz comprenant le montage en série d'une machine du type ROOTS et d'une pompe primaire, une partie d'entrée d'aspiration de la machine ROOTS étant connectée à une enceinte à vider.

Les machines du type ROOTS, telles qu'elles sont employées actuellement, sont limitées quant à leur débit dans le domaine des hautes pressions, notamment du fait de leur couplage avec une pompe primaire, dont le débit est plus faible à de hautes pressions d'aspiration, ainsi que du fait de la puissance limitée de leur moteur.

On a déjà proposé l'utilisation de systèmes de démarrage asservis à la pression de travail de la pompe primaire et à la différence de pression entre les parties d'aspiration et de refoulement de la machine ROOTS. De tels dispositifs sont coûteux et compliqués et, par conséquent, peu fiables. D'autre part, les systèmes asservis nécessitant une prise de pression dans la ligne de pompage, présentent des inconvénients majeurs, notamment pour des raisons de sécurité dans le cas du pompage de gaz corrosifs.

L'invention vise à fournir une installation du type mentionné au début permettant une régulation automatique de la vitesse de pompage de la machine ROOTS par des moyens simples, peu encombrants, économiques, efficaces et sécurisants.

A cet effet, l'installation selon l'invention comporte, dans la partie d'entrée de la machine ROOTS, un dispositif de régulation de la section de passage du gaz en fonction de la différence entre les pressions régnant, respectivement, dans ladite partie d'entrée et une partie de sortie de refoulement de la machine ROOTS, de façon à adapter le débit de cette machine à celui de la pompe primaire.

Plus particulièrement, le dispositif de régulation comporte, de préférence, un soufflet de forme générale allongée, disposé transversalement par rapport au flux du gaz dans la partie d'entrée de la machine ROOTS, la section transversale de ce soufflet étant sensiblement égale ou supérieure à la section intérieure de ladite partie d'entrée, une première extrémité du soufflet étant fixée, de façon étanche, dans une paroi de ladite partie d'entrée, la seconde extrémité du soufflet étant fermée et déplaçable dans le sens longitudinal du soufflet de manière à modifier la section de passage du gaz. Cette seconde extrémité est soumise, sur son côté extérieur, à la pression régnant dans la partie d'entrée de la machine ROOTS et, sur son côté intérieur, directement ou par l'intermédiaire d'un organe mécanique, à travers une ouverture dans la paroi supportant ladite première extrémité et à travers un canal reliant cette ouverture à la partie de sortie de refoulement de la machine ROOTS, à la pression régnant dans cette partie de sortie. Un ressort, tel qu'un ressort hélicoïdal de traction, peut être agencé pour agir sur ladite extrémité déplaçable du soufflet, de manière à compenser la raideur de celui-ci et

à le maintenir dans une position d'équilibre, lorsque ladite différence de pression est sensiblement nulle.

Le soufflet utilisé a, de préférence, une forme générale cylindrique et possède un diamètre supérieur à la plus grande dimension de la section intérieure de la partie d'entrée de la machine ROOTS, ledit soufflet étant disposé dans un logement cylindrique transversal formé dans ladite partie d'entrée, de façon que le soufflet soit guidé lors de sa déformation et ne permette le passage du gaz qu'à travers l'espace entre les parois dudit logement et la surface extérieure du soufflet. L'organe mécanique transmettant la pression à travers ladite paroi de la partie d'entrée de la machine ROOTS, peut être une tige, dont une extrémité est fixée à l'extrémité déplaçable du soufflet et qui traverse ladite ouverture de la paroi de ladite partie d'entrée.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description d'une forme d'exécution particulière donnée à titre d'exemple et illustrée dans le dessin annexe, dans lequel:

La Fig. 1 est une représentation schématique, en coupe longitudinale, d'une machine ROOTS, comportant un dispositif de régulation de la section de passage du gaz dans sa partie d'entrée.

La Fig. 2 est une vue en coupe axiale de la partie d'entrée de la machine ROOTS, montrant la position ouverte du dispositif de régulation, et

La Fig. 3 est une coupe selon le plan III-III de la Fig. 2.

La machine ROOTS représentée schématiquement à la Fig. 1 comporte une partie d'entrée, désignée dans son ensemble par la référence 1, et une partie de sortie désignée par 2, entre lesquelles est disposée une structure de pompage 3 à pistons rotatifs 4, 5. L'ouverture 6 de la partie d'entrée de la machine est destinée à être mise en communication avec une enceinte à vider. L'orifice de sortie de refoulement 7 de la machine ROOTS est connecté à une pompe primaire indiquée schématiquement par un bloc 8.

Un soufflet 9 de forme générale cylindrique est disposé transversalement dans la partie d'entrée 1 de la machine ROOTS. Une extrémité 10 de ce soufflet est fixée, de façon étanche, dans la paroi de cette partie d'entrée, l'autre extrémité 11 pouvant s'engager dans la position d'allongement maximale du soufflet dans une portion creuse 12 de la paroi de ladite partie d'entrée. Dans la position rétractée du soufflet, montrée à la Fig. 2, le soufflet est replié dans une partie creuse 13 de la paroi diamétralement opposée à la partie 12.

La section transversale de la Fig. 3 montre que la partie d'entrée de la machine forme un logement essentiellement cylindrique 14, dans lequel le soufflet est guidé lors de son déplacement. Le diamètre de ce logement est légèrement plus grand que le diamètre extérieur du soufflet, et sensiblement plus grand que

le diamètre de l'ouverture d'entrée 6, de sorte que dans la position d'allongement maximale du soufflet, le gaz aspiré ne peut passer qu'entre l'espace compris entre la surface extérieure du soufflet et la surface du logement 14 ainsi que, le cas échéant, dans l'espace entre les parties 11 et 12.

Comme le montrent les Figures 1 et 2, le soufflet est muni d'une tige d'actionnement 20 traversant une partie de fixation 15 pour pénétrer dans une chambre 16, qui est reliée par un canal 17 au volume 18 de la partie de sortie de refoulement de la machine. Le soufflet 9 est ainsi soumis à la différence entre les pressions régnant, respectivement, dans la partie d'entrée et dans la partie de sortie de la machine ROOTS. Un ressort hélicoïdal de traction 19 peut être prévu à l'intérieur du soufflet 9 pour compenser la raideur de ce dernier, et pour le maintenir dans une position d'équilibre lorsque ladite différence de pression est sensiblement nulle.

Le fonctionnement de l'installation décrite est le suivant.

Lors du démarrage de l'installation, la machine ROOTS et la pompe primaire commencent à fonctionner simultanément et le soufflet est ouvert selon la position de la Fig. 2. Etant donné que le débit de la machine ROOTS est supérieur à celui de la pompe primaire, la pression dans la chambre 18 et, par conséquent, dans la chambre 16, devient supérieure à la pression dans la partie d'entrée de la machine, et le soufflet se ferme. Par conséquent, le débit de la machine ROOTS diminue et la position du soufflet se stabilise lorsque le débit de la machine ROOTS est compatible avec celui de la pompe primaire, le soufflet étant entrouvert pour ne laisser passer que la quantité de gaz correspondant à ce régime stable.

En cas de variation brutale de la pression de gaz à l'entrée de la machine ROOTS, par suite d'une introduction de gaz dans l'enceinte, la pression dans la chambre 18 croît rapidement du fait du débit supérieur de la machine ROOTS par rapport à celui de la pompe primaire. Par conséquent le soufflet s'allonge, le cas échéant jusqu'à sa position extrême dans laquelle le gaz ne passera qu'autour du soufflet dans les cannelures de celui-ci. L'abaissement de la pression à l'entrée de la machine ROOTS permet de revenir aux conditions de fonctionnement stables décrites précédemment.

La raideur du ressort hélicoïdal est choisie de façon à compenser et à être de préférence légèrement supérieure à celle du soufflet lui-même, de sorte qu'au repos le soufflet revienne dans la position montrée à la Fig. 2.

Le dispositif de régulation qui vient d'être décrit est particulièrement simple et ne nécessite aucun dispositif supplémentaire de surveillance ou d'actionnement. Le canal 17 ne servant qu'à mettre en communication la chambre 18 et la chambre 16, et ne présentant donc pas de débit de gaz, sa section peut être re-

lativement faible, ce qui permet un gain en encombrement de la machine ROOTS par rapport à une machine à by-pass de même débit de pompage. Le tarage de la raideur et de la précontrainte du ressort 19 permet d'adapter le débit de la machine ROOTS au débit maximal de la pompe primaire.

Un avantage particulier réside dans le fait que l'obturation de la partie d'entrée n'est jamais complète et le fonctionnement de la machine ROOTS n'est pas interrompu, de sorte que le passage du gaz entre les cannelures du soufflet permet d'éviter les dépôts et collages de particules solides contenues dans le gaz. Par ailleurs, il ressort de ce qui précède qu'il n'y a pas de recyclage de gaz depuis la chambre 18 vers la partie d'entrée du dispositif ROOTS, ce qui permet d'éviter la pollution de l'enceinte à vider. En cas de pompage de produits corrosifs, le soufflet n'est soumis qu'à de la corrosion à basse pression qui est relativement peu agressive. En cas de bris de soufflet, l'installation, dans son ensemble, reste étanche, de sorte que les gaz pompés présentent pas de risques pour l'opérateur.

La présente invention réalise ainsi des avantages considérables par rapport aux installations usuelles du type mentionné au début.

Revendications

1. Installation de pompage de gaz comprenant le montage en série d'une machine du type ROOTS et d'une pompe primaire, une partie d'entrée d'aspiration (1) de la machine ROOTS étant connectée à une enceinte à vider, caractérisée en ce qu'elle comporte, dans la partie d'entrée (1) de la machine ROOTS, un dispositif de régulation de la section de passage du gaz en fonction de la différence entre les pressions régnant, respectivement, dans ladite partie d'entrée, et une partie de sortie de refoulement (2) de la machine ROOTS, de façon à adapter le débit de cette machine à celui de la pompe primaire.
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de régulation comporte un soufflet (9) de forme générale allongée, disposé transversalement par rapport au flux du gaz dans la partie d'entrée (1) de la machine ROOTS, la section transversale de ce soufflet étant sensiblement égale ou supérieure à la section intérieure de ladite partie d'entrée, une première extrémité (10) du soufflet étant fixée, de façon étanche, dans une paroi de ladite partie d'entrée, la seconde extrémité (11) du soufflet étant fermée et déplaçable dans le sens longitudinal du soufflet, de manière à modifier la section de passage du gaz, cette seconde extrémité étant soumise, sur son côté extérieur, à la pression régnant dans

la partie d'entrée (1) de la machine ROOTS, et, sur son côté intérieur, directement ou par l'intermédiaire d'un organe mécanique, à travers une ouverture dans la paroi supportant ladite première extrémité et à travers un canal (17) reliant cette ouverture à la partie de sortie de refoulement (2) de la machine ROOTS, à la pression régnant dans cette partie de sortie.

5

3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'un ressort (19) est agencé pour agir sur ladite extrémité déplaçable (11) du soufflet (9), de manière à compenser la raideur de celui-ci et à le maintenir dans une position d'équilibre lorsque ladite différence de pression est sensiblement nulle.

10

15

4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit ressort (19) est un ressort hélicoïdal de traction.

20

5. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit soufflet (9) est de forme générale cylindrique et possède un diamètre supérieur à la plus grande dimension de la section intérieure de la partie d'entrée (1) de la machine ROOTS, ledit soufflet (9) étant disposé dans un logement cylindrique transversal (14) formé dans ladite partie d'entrée, de façon que le soufflet (9) soit guidé lors de sa déformation et ne permette le passage du gaz qu'à travers l'espace entre les parois dudit logement et la surface extérieure du soufflet.

25

30

6. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit organe mécanique est une tige (20), dont une extrémité est fixée à l'extrémité déplaçable du soufflet et qui traverse ladite ouverture de la paroi de la partie d'entrée de la machine ROOTS.

35

40

45

50

55

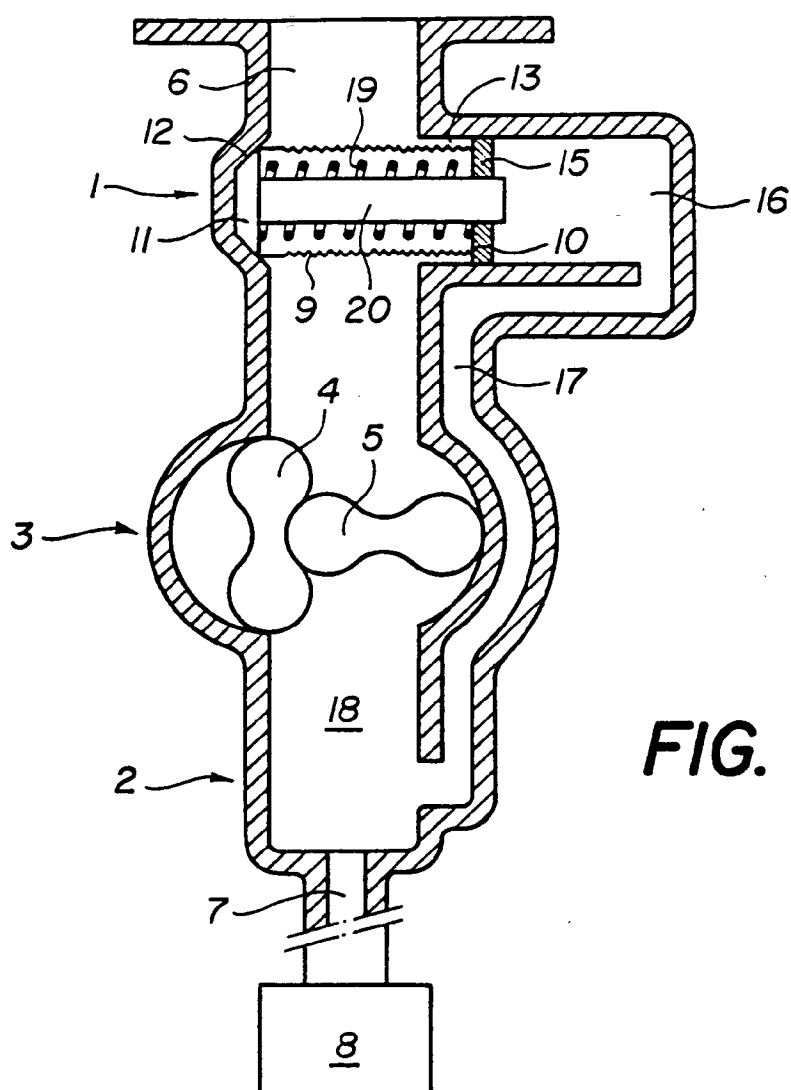


FIG. 1

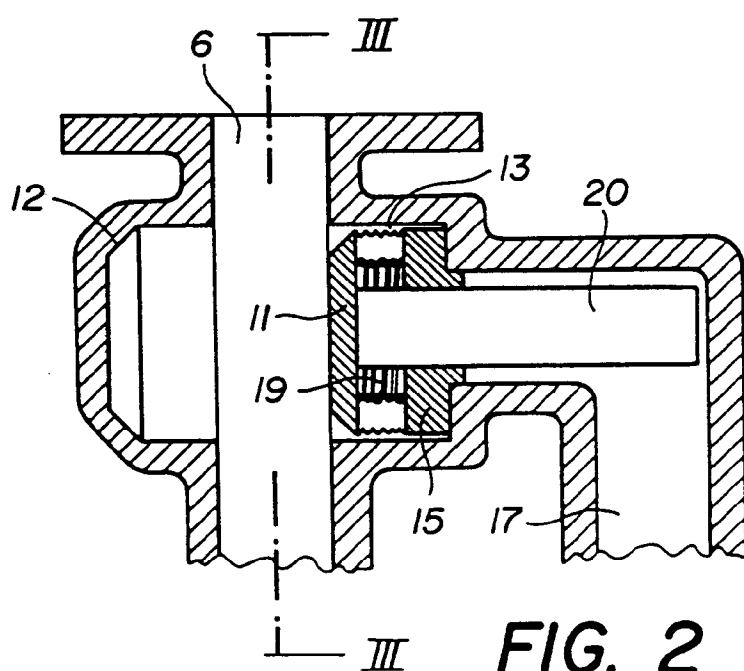


FIG. 2

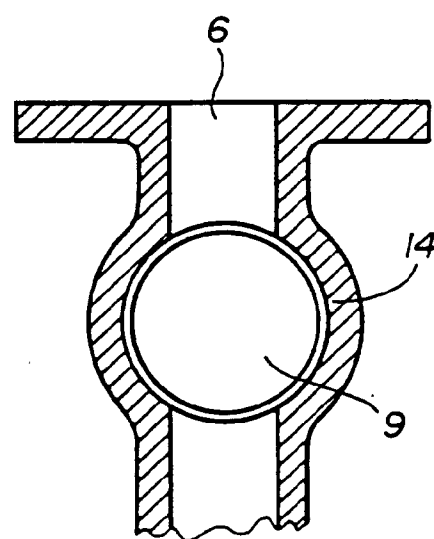


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2669

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)
Y A	EP-A-0 206 539 (GENRRAL MOTORS) * colonne 5, ligne 5 - colonne 7, ligne 4; figure 1 *	1 2,3	F04B49/00 F04B41/06 F04C29/10 F04B37/14
Y	EP-A-0 343 914 (THE BOC GROUP) * colonne 7, ligne 44 - colonne 8, ligne 35 * * colonne 10, ligne 40 - colonne 13, ligne 8; figures 1,4A,5 *	1	
A	CH-A-470 589 (BALZERS) * colonne 2, ligne 26 - colonne 4, ligne 28; figures 1,3 *	1-3	
A	US-A-3 922 110 (HUSE) * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 7 * * colonne 4, ligne 18 - colonne 5, ligne 13; figure 1 *	1	
A	US-A-4 596 518 (SUMIKAWA) * colonne 7, ligne 13 - colonne 8, ligne 35; figures 5,7 *	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (M-796)10 Février 1989 & JP-A-63 263 282 (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS) 31 Octobre 1988 * abrégé *	1,2,5	F04B F04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08 JANVIER 1993	Examineur BERTRAND G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)