

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication : **2 567 591**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **85 10668**

⑤1 Int Cl^a : F 04 D 1/06, 7/02.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

②2 Date de dépôt : 11 juillet 1985.

③0 Priorité : DE, 12 juillet 1984, n° P 34 25 656.3.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 17 janvier 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : **SERO PUMPENFABRIK
GMBH. — DE.**

⑦2 Inventeur(s) : Albert Zientek et Hermann Ziesel.

⑦3 Titulaire(s) :

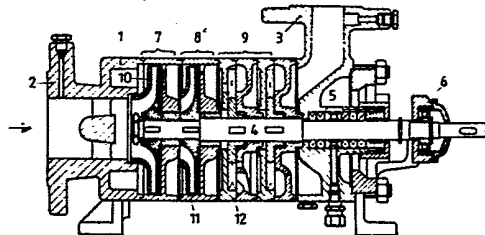
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Simonnot.

⑤4 Pompe centrifuge destinée à refouler des gaz liquéfiés.

⑤7 Pompe centrifuge destinée à débiter des gaz liquéfiés.

La pompe comporte une tubulure axiale d'aspiration 2 et une tubulure radiale de refoulement 3; sur l'arbre 4 de la pompe sont montées trois roues différentes de façon à former avec les parois correspondantes du corps 1 un étage de compression 7, un étage de pompage centrifuge 8 complètement sollicité et un étage de pompage à canal latéral 9 partiellement sollicité avec liquide auxiliaire.

Application : pompage à l'aide d'une pompe placée à la surface du sol, d'un gaz liquéfié contenu dans un réservoir souterrain.



FR 2 567 591 - A1

D

La présente invention concerne une pompe centrifuge avec une tubulure axiale d'aspiration et une tubulure radiale de refoulement pour débiter des gaz liquéfiés, comportant un étage de pompage centrifuge disposé du côté aspiration, aspirant normalement et fonctionnant sous charge complète
5 d'alimentation et au moins un étage de pompage en canal latéral branché en aval, fonctionnant sous charge partielle d'alimentation à auto-amorçage à l'aide d'un liquide auxiliaire.

Des pompes de ce genre sont utilisées lorsqu'il existe des conditions défavorables d'aspiration, par exemple de grandes hauteurs d'aspiration ou de faibles hauteurs d'admission. Avec le premier étage de pompage centrifuge la valeur de la hauteur pratique, c'est-à-dire la capacité d'aspiration, est influencée d'une façon favorable, sans aucune répercussion.
10 sur le rendement et la hauteur de refoulement de la pompe. Avec l'étage de pompage en canal latéral branché en aval, une pression aussi élevée que possible est produite avec un faible nombre d'étages et à une vitesse de rotation assez faible.

Dans une pompe connue (demande de brevet allemand DE-A 1 528 826), il est connu de donner au diamètre de la roue radiale de l'étage de pompage centrifuge une valeur plus petite que le diamètre de la roue à aubes de l'étage de pompage en canal latéral. Par ce moyen, on a pu améliorer
15 l'agencement de construction de l'ensemble de la pompe. La pompe connue ne convient pas pour débiter des gaz liquéfiés, car le processus de refoulement avec auto-aspiration n'est assuré que lors de la présence d'un liquide auxiliaire.

Par suite de consignes de sécurité plus sévères, on en est arrivé à disposer sous terre les récipients ou les cuves pour gaz liquéfiés et il devient donc nécessaire d'installer soit une pompe immergée de longueur correspondante, placée dans un enveloppe sûre, qui est inaccessible et de structure compliquée, ou bien il faut installer au-dessus
20 du récipient une pompe opérant dans le mode d'aspiration et réalisée en correspondance de façon à être auto-aspirante

et à présenter la sécurité nécessaire de réenclenchement en cas d'arrêt. Les pompes connues jusqu'à maintenant ne satisfont que très difficilement à ces dernières conditions, car, généralement après l'arrêt et la coupure, elles se vident jusqu'au bord 5 inférieur de la tubulure d'aspiration et le liquide résiduel subsistant alors dans la pompe n'est plus suffisant pour garantir, lors de la remise en marche, une évacuation assez sûre de l'air se trouvant dans le conduit d'aspiration et par conséquent une réaspiration. Une autre condition imposée, 10 en ce qui concerne le débit de gaz liquéfié notamment, consiste fréquemment en ce que la pompe doit débiter un fluide exempt de bulles ou de gaz. Dans le cas de pompes, notamment lorsqu'elles doivent fonctionner en mode d'aspiration dans des conditions difficiles d'aspiration, on ne peut 15 empêcher une vaporisation, au moins partielle, du fluide transporté dans la zone d'aspiration de la pompe. Même lorsque cette pompe est agencée de façon optimale en ce qui concerne le comportement à l'aspiration. Sous l'effet d'une augmentation de pression dans la pompe, une partie 20 du fluide dégagée sous forme de gaz dans le conduit d'aspiration ou dans la zone d'aspiration de la pompe est à nouveau liquéfiée, mais cependant dans de telles pompes, pour des raisons de sécurité, on doit encore disposer en aval un séparateur de gaz pour garantir aussi que la pompe débite de façon sûre un 25 fluide exempt de bulles et de gaz.

Pour remédier aux inconvénients connus, on sait disposer (brevet EP-45 483) entre l'étage de pompage centrifuge et l'étage de pompage en canal latéral, un volume de stockage de liquide d'une grosseur suffisante. On vise ainsi 30 à pouvoir retenir dans la pompe une quantité de liquide auxiliaire suffisante pour permettre une nouvelle aspiration lors de la remise en marche de la pompe.

Cependant, il s'est avéré que le volume de stockage de liquide, lors du débit de gaz liquéfiés, ne fournit aucune 35 garantie pour un fonctionnement sûr de la pompe. Il existe notamment des conditions de fonctionnement où le gaz liquéfié se transforme complètement en gaz dans la pompe et par con-

séquent également dans le volume de stockage. Cela est par exemple le cas pour d'assez longues périodes d'immobilisation ou pour des conditions défavorables de température. Ainsi, par exemple, dans le cas d'un rayonnement solaire assez long et assez intense arrivant sur une pompe placée à la surface du sol et dans le cas d'un réservoir placé sous terre, il est possible qu'il s'établisse une différence de température entre la pompe et le réservoir.

Pour que le volume de stockage de liquide soit constamment rempli de liquide, on doit prévoir une régulation électronique coûteuse qui fait en sorte que, par exemple pendant les périodes d'immobilisation, le volume de stockage subisse en permanence un complément de remplissage suffisant en liquide. En cas de panne de courant ou en cas d'autres perturbations possibles, le complément de remplissage en liquide du volume de stockage n'est pas assuré.

L'invention a pour but de créer une pompe centrifuge auto-aspirante pour débiter des gaz liquéfiés, cette pompe s'enclenchant pour débiter avec auto-aspiration sans perturbations et sans nécessiter un autre liquide auxiliaire.

Ce problème est résolu en ce qu'il est prévu un autre étage de pompage centrifuge et en ce que le ou les étages de pompage centrifuge sont pourvus de roues radiales de pompage centrifuge et/ou de roues radiales de compression.

Avec ce moyen, on crée une combinaison triple. On ajoute à la combinaison double connue, comprenant une pompe à roues centrifuge(s) plus une pompe à canal latéral, un troisième étage, notamment un étage de compression.

Dans le cas d'une gazéification complète du gaz liquéfié, l'étage de compression comprime le liquide gazéifié et assure à nouveau sa liquéfaction de sorte que, lors du réenclenchement de la pompe, un liquide est collecté en un temps très court à l'intérieur de la pompe et constitue le liquide auxiliaire nécessaire pour l'aspiration. L'étage à roues centrifuges influençant favorablement la valeur de la hauteur pratique d'aspiration assure la transmission du liquide auxiliaire formé, de l'étage de compression à l'étage à canal latéral.

qui l'introduit en fin de compte dans le processus d'auto-aspiration.

Grâce à la combinaison triple conforme à l'invention, il est possible d'installer sur le sol une telle pompe sans ensembles auxiliaire et de régulation, avec des récipients disposés sous terre, et on peut tenir cette pompe prête à fonctionner à tout moment même au bout d'assez longues périodes d'immobilisation ou bien dans d'autres conditions défavorables de fonctionnement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence à la figure unique annexée qui est une vue en coupe d'un exemple de réalisation de l'invention.

Dans un corps de pompe 1 comportant une tubulure axiale d'aspiration 2 et une tubulure radiale de refoulement 3, un arbre horizontal 4 est monté pour tourner dans des paliers 5 et 6. A l'intérieur du corps 1, il est prévu trois étages de pompage 7, 8 et 9, à savoir un étage de compression 7 comportant une roue radiale 10 de compression un étage de pompage centrifuge 8 fonctionnant sous charge complète d'alimentation et comportant une roue radiale 11, et un étage de pompage en canal latéral 9, fonctionnant sous charge partielle d'alimentation par un liquide et comportant une roue à aubes 12.

Dans l'exemple de réalisation, l'étage à canal latéral 9 est formé de deux étages élémentaires tandis que les étages de compression 7 et de pompage centrifuge 8 se comportent chacun qu'un seul étage élémentaire. Le nombre des étages, ainsi que leur disposition relative, peut être modifié. La caractéristique essentielle concerne la présence de la combinaison triple, se composant d'un étage de compression, d'un étage de pompage centrifuge fonctionnant sous charge complète d'alimentation et d'un étage à canal latéral fonctionnant sous charge partielle d'alimentation. La roue radiale de compression 10 peut équiper l'étage 7 ou l'étage 8.

Il va de soi que, sans sortir du cadre de l'invention, de nombreuses modifications peuvent être apportées à la pompe centrifuge décrite et représentée.

REVENDEICATIONS

1. Pompe centrifuge ayant une tubulure axiale d'aspiration et une tubulure radiale de refoulement pour débiter des gaz liquéfiés, comportant un étage de pompage centrifuge disposé du côté aspiration, aspirant normalement et fonctionnant sous charge complète d'alimentation et au moins un étage de pompage en canal latéral branché en aval, fonctionnant sous charge partielle d'alimentation, auto-aspirant et opérant avec un liquide auxiliaire, pompe caractérisée en ce qu'il est prévu en amont du premier étage de pompage centrifuge (8) au moins un autre étage de pompage centrifuge (7).

2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée en ce que le ou les étage de pompage centrifuge (8) sont pourvus d'au moins une roue radiale (11) de pompage centrifuge.

3. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée en ce que le ou les étages de pompage centrifuge (7) sont pourvus d'au moins une roue radiale (10) de compression.

4. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'étage de pompage centrifuge branché en amont (7) ou l'étage de pompage centrifuge (8) branché en aval est pourvu d'une roue radiale de compression (10).

5. Utilisation d'une pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour débiter des gaz liquéfiés à partir d'une cuve ou récipient qui est placé plus profondément par rapport à la pompe.

