



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 589 227 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.10.2005 Bulletin 2005/43

(51) Int Cl.7: **F04C 18/344**

(21) Numéro de dépôt: **05290810.0**

(22) Date de dépôt: **13.04.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

- **Vuillermoz, Jean-François**
74940 Annecy Le Vieux (FR)
- **Pilotti, Patrick**
74960 Cran-Gevrier (FR)
- **Grosdaillon, Jean-François**
74540 Mures (FR)

(30) Priorité: **21.04.2004 FR 0450741**

(71) Demandeur: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Durand, Pascal**
74330 La Balme de Sillingy (FR)

(74) Mandataire: **Chaffraix, Sylvain et al**
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Département Propriété Industrielle
54, rue La Boétie
75411 Paris Cedex 08 (FR)

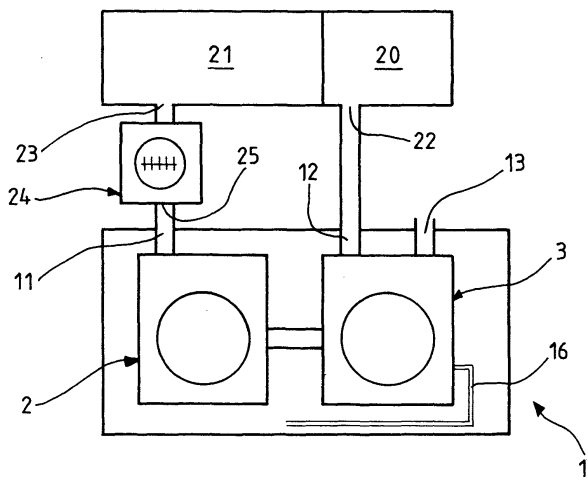
(54) Pompe à vide multi-étagée et installation de pompage comprenant une telle pompe

(57) La présente invention a pour objet une pompe à vide multi-étagée comportant au moins un premier étage basse pression et au moins un deuxième étage haute pression. L'un au moins des étages comporte au moins un orifice pour l'admission des gaz à pomper, dit aspiration, et l'un au moins des étages comporte au moins un orifice ouvert vers l'extérieur destinée à l'éva-

cuation des gaz pompés, dit refoulement. Les premier et deuxième étages communiquent afin d'assurer le passage des gaz entre le premier étage et le deuxième étage. Le premier étage travaille à un débit plus faible que le deuxième étage.

Dans le cas d'une pompe volumétrique rotative à palettes et à joint d'huile, l'huile est injectée dans l'étage ayant le débit le plus important.

FIG_2



EP 1 589 227 A1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une pompe à vide multi-étagée. Elle s'étend en outre à une installation de pompage comprenant une telle pompe.

[0002] Une pompe à vide est un dispositif capable d'extraire et d'évacuer des molécules gazeuses afin d'abaisser la pression à l'intérieur d'une chambre. Le vide grossier est défini comme des pressions supérieures à environ 1 mbar. On utilise dans ce cas une pompe dite primaire comme une pompe à palettes. Un vide moyen correspond à des pressions comprises entre 1 mbar et 10^{-3} mbar. Un vide poussé est obtenu pour des pressions inférieures à environ 10^{-3} mbar et jusqu'à environ 10^{-7} mbar, au-delà on parle d'ultra-vide. Si on souhaite obtenir un vide poussé dans une installation on couple une pompe secondaire, comme par exemple une pompe turbomoléculaire, à une pompe primaire.

Lorsque plusieurs étages de pompage du même type sont couplés en série dans une même pompe, on parle de pompe multi-étagée. Par exemple une pompe à vide bi-étagée d'usage courant comporte deux étages. Le premier étage dans le sens du flux ou étage d'aspiration (habituellement appelé "étage basse pression" car c'est l'étage qui génère la plus basse pression) est de grande taille de manière à assurer un débit de pompage maximum. Le second étage dans le sens du flux ou étage de refoulement (habituellement appelé "étage haute pression" car c'est l'étage qui fonctionne à la plus haute pression) est généralement de plus petite taille et de débit moindre.

[0003] L'invention concerne en particulier une installation comportant au moins deux chambres nécessitant un niveau de vide différent et connectées chacune à une unité de pompage. Du fait de la présence de plusieurs pompes ayant des caractéristiques différentes, une telle installation se révèle être particulièrement onéreuse tant en investissement qu'en maintenance et en consommation énergétique. Il se précise donc le besoin d'une installation nécessitant un nombre moindre de pompes pour une performance équivalente et un coût inférieur aux installations actuellement connues.

[0004] Par exemple le document US-5,733,104 décrit une installation comportant quatre chambres se succédant dans lesquelles le vide est requis. Les trois dernières chambres sont reliées à une unité de pompage (pumping unit) secondaire comprenant deux étages turbomoléculaires (multi-stage turbomolecular pump) et un étage moléculaire (molecular pump). Les deux étages turbomoléculaires ont leurs orifices d'admission respectivement connectés aux deux dernières chambres de l'installation, le second étage étant aussi connecté au refoulement du premier étage. L'étage moléculaire est connecté au refoulement du second étage turbomoléculaire et possède un orifice d'admission connecté à la troisième chambre. Ces étages ont leurs rotors asservis à un arbre de transmission commun, lui-même entraîné par un seul moteur et un organe de com-

mande unique. La première chambre est reliée à une pompe primaire sèche (dry vacuum pump), comme une pompe à membrane (diaphragm pump). La pompe primaire sèche est installée en série avec l'unité de pompage secondaire et connectée par son orifice d'aspiration au refoulement de l'étage moléculaire. Un conduit permettant le pompage de la première chambre est relié à ce même orifice.

Cette solution a pour inconvénient que seul un flux compatible avec le débit limité de la pompe à membrane est possible. D'autre part ceci ne permet qu'un fonctionnement stable des rapports de pression d'une chambre à l'autre même si le taux de compression de la partie moléculaire et la présence du piège froid vis à vis de vapeurs condensables permettent d'interrompre le fonctionnement de la pompe à membrane pour prolonger la durée de vie de la membrane

[0005] Le document US-3,668,393 montre une installation, par exemple un microscope électronique, comprenant d'une part une enceinte dans laquelle un haut niveau de vide est requis et d'autre part des compartiments additionnels sous vide. L'installation comporte aussi un groupe de pompage comprenant un ensemble turbomoléculaire (turbomolecular group arrangement) et une pompe primaire bi-étagée. L'ensemble turbomoléculaire se compose d'un étage principal (main section) connecté à l'enceinte et d'un étage auxiliaire (auxiliary section) relié aux compartiments additionnels. Les deux étages sont contenu dans un même boîtier et sont reliés par un arbre de transmission commun à un moteur unique ; cependant une cloison à étanchéité relative sépare les refoulements des deux pompes qui ne communiquent pas entre elles, chacune étant refoulée vers un étage différent de la pompe associée. La pompe primaire comprend un étage haute pression dont l'orifice d'admission est relié à la sortie de la pompe principale de l'ensemble turbomoléculaire et dont l'orifice de refoulement conduit en permanence les gaz vers l'étage basse pression de la pompe primaire. L'étage basse pression est connecté ensuite à l'étage haute pression par un canal de transfert sur le quel vient se raccorder la sortie de la pompe auxiliaire via une vanne. Le flux de l'étage basse pression de la pompe primaire est mêlé à celui issu de la pompe turbomoléculaire auxiliaire à l'étage haute pression de celle-ci pour ensuite évacuer les gaz pompés par ces deux voies vers l'extérieur.

Une telle installation permet d'assurer simultanément deux niveaux de vide différents dans deux espaces distincts à l'aide d'une pompe primaire bi-étagée conventionnelle et d'un ensemble intégrant de plus deux pompes secondaires.

Cette solution a pour inconvénient qu'il y a une forte interdépendance des niveaux de vide et des flux obtenu à chaque orifice de la pompe à palette. Le système fonctionne donc que pour des variations de pression faibles du système de pompage auxiliaire ce qui limite son emploi à des conditions expérimentales bien définies.

[0006] La présente invention a pour but d'améliorer

les installations de l'art antérieur, en proposant une pompe à vide multi-étagée apte à assurer à la fois la fonction de pompe primaire pour l'obtention d'un vide grossier dans une chambre, et simultanément maintenir un vide à plus basse pression, comme par exemple au refoulement d'une pompe secondaire.

[0007] L'objet de la présente invention est donc une pompe à vide multi-étagée comportant au moins un premier étage basse pression et au moins un deuxième étage haute pression l'un au moins desdits étages comportant au moins un orifice pour l'admission des gaz à pomper (habituellement appelé "aspiration"), et l'un au moins desdits étages comportant au moins un orifice ouvert vers l'extérieur destinée à l'évacuation des gaz pompés (habituellement appelé refoulement), lesdits premier et deuxième étages communicant, afin d'assurer le passage des gaz entre ledit premier étage et ledit deuxième étage, caractérisé en ce que ledit premier étage travaille à un débit plus faible que ledit deuxième étage.

[0008] La solution consiste donc notamment à inverser les débits respectifs des étages de pompage basse et haute pression par rapport aux pompes actuellement connues. Ainsi le premier étage a un volume cyclique engendré inférieur à celui du deuxième étage. On entend par "volume cyclique engendré", le débit d'une pompe par rapport au volume de ses composants, car le débit varie avec la dimension du volume transféré par tour (dimension géométrique des éléments) et avec la vitesse de rotation. Lorsque les étages sont sur le même arbre de transmission, les vitesses de rotation sont égales et une longueur supérieure traduit un volume cyclique engendré plus grand si les diamètres sont identiques, ou réciproquement des longueurs égales avec des diamètres différents peuvent générer des débits différents. Selon la présente invention, on utilise un premier étage basse pression de faible débit, par exemple pour aspirer les gaz provenant du refoulement d'une pompe secondaire, et un second étage haute pression dont le débit est supérieur et qui comporte une entrée de gaz, par exemple pour aspirer les gaz provenant d'une chambre requérant un vide grossier comme une chambre de chargement d'une installation (ou "Load Lock").

[0009] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les premier et deuxième étages sont physiquement inversés, de ce fait les débits se trouvent ainsi modifiés. Le premier étage ou étage "basse pression" a ainsi un volume cyclique engendré réduit qui le destine plus particulièrement au pompage au refoulement de la pompe secondaire. Le second étage ou étage de refoulement voit son volume cyclique engendré augmenter, et peut alors être utilisé pour l'aspiration à fort débit grâce à un orifice d'admission supplémentaire.

[0010] L'invention s'applique en particulier aux pompes volumétriques. Dans une pompe volumétrique, un volume rempli de gaz est isolé cycliquement de son point d'admission et transféré vers un point de refoule-

ment après une opération de compression. Pour augmenter le débit volumétrique d'une pompe, il faut, toutes dimensions égales par ailleurs, augmenter le volume cyclique engendré de la pompe ou sa vitesse de rotation. Bien entendu ce n'est pas le cas des pompes de petit débit engendré pour lesquelles les étages peuvent avoir la même dimension.

Parmi les pompes à vide volumétriques, celles rotatives à palettes ubrifées, dites "à joint d'huile", sont multi-étagées et utilisées industriellement aujourd'hui. Elles comportent une réserve d'huile liquide sous forme d'une cuve qui généralement entoure la partie fonctionnelle de la pompe, les étages, et un dispositif d'introduction de l'huile dans la chambre de compression. Les fonctions demandées à cette huile sont multiples : outre son rôle habituel de lubrifiant, elle évacue la chaleur de compression de la pompe, elle réduit au maximum les volumes morts et constitue un joint d'étanchéité entre les pièces mécaniques en mouvement relatif. Sans joint d'huile, les fuites internes à chaque étage sont beaucoup plus élevées et le taux de compression est réduit en conséquence. Par étanchéification à l'huile des parties mobiles on peut obtenir en un étage un rapport de compression maximum de 105. Un taux de fuites minimum est le gage d'une pression limite basse.

Une pompe à palettes de l'art antérieur est habituellement équipée d'un orifice pour l'aspiration des molécules gazeuses de l'extérieur qui est situé à l'étage "basse pression". L'étage "haute pression" a son aspiration connectée au refoulement de l'étage "basse pression" et comporte un orifice d'évacuation vers l'extérieur des gaz comprimés refoulés. L'étage haute pression est également défini comme étant l'étage dans lequel est introduite l'huile depuis la cuve maintenue à une pression voisine de l'atmosphère. L'huile, qui se trouve en contact régulier avec l'atmosphère extérieure, absorbe de l'air et, à son introduction dans l'étage "haute pression", celui-ci se libère dans le volume en dépression. Pour une part l'air est re-évacué au cours du cycle au refoulement, et pour une autre part il migre partiellement sous forme de fuite interne vers l'aspiration de l'étage "haute pression". Dans les pompes à joint d'huile à deux étages, l'étage "basse pression" est alimenté depuis l'étage "haute pression" en huile déjà dégazée dans ce dernier. La pression d'aspiration se situe alors dans le domaine de valeurs du vide poussé, et les plus basses pressions de travail à la limite des domaines vide moyen/vide poussé.

[0011] De préférence selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, les étages conservent la position traditionnelle existant sur les pompes de l'art antérieur mais le rôle des étages est inversé. L'huile est injectée dans le deuxième étage, celui qui a le débit le plus important. Le deuxième étage est donc l'étage "haute pression". L'huile dégazée passe ensuite de l'étage de fort débit à l'étage de débit moindre ou étage "basse pression". Au refoulement de cet étage "basse pression" le canal de transfert est modifié en consé-

quence pour transférer le gaz vers l'aspiration de l'étage "haute pression". Cette solution offre l'avantage de conserver la même disposition des étages de la pompe qu'auparavant c'est à dire avec des dimensionnements et une réalisation un coût voisin.

[0012] Un avantage de l'invention est que, lors de l'utilisation de l'étage "basse pression" à un flux permanent à basse pression comme au refoulement d'une pompe turbomoléculaire par exemple, la pression de refoulement de l'étage "basse pression" sera plus basse qu'avec une pompe de l'art antérieur. L'étage "haute pression" ayant un débit engendré plus grand, le flux refoulé par l'étage "basse pression" se libérera dans un plus grand volume donc à une pression moindre. En cas de pompage cyclique d'un sas par l'étage "haute pression", le volume de l'étage et son débit engendré étant plus grands, la remontée de pression sera moindre et le temps pour l'abaisser également. Il est à noter que, lors de ces remontées de pression cycliques, les palettes de l'étage "basse pression" agissent comme "clapets anti-retour" vis à vis de la pression d'aspiration de cet étage "basse pression". Les palettes et la réduction du saut de pression de l'étage "haute pression" en intensité et en durée limitent ainsi la remontée de pression vers le refoulement de la pompe secondaire. Ceci est particulièrement intéressant lors du pompage de volumes de sas faibles à moyens depuis la pression atmosphérique par un étage "haute pression" de fort débit dans les applications cycliques de type "Load Lock".

[0013] L'invention peut également s'appliquer à d'autres types de pompes à vide volumétriques comme une pompe à membrane, à piston tournant ou oscillant. Elle peut aussi s'appliquer à une pompe à compression dynamique comme une pompe sèche multi-étagées de type Roots. Dans ce cas on ne rencontre plus de problème de lubrification. C'est le premier mode de réalisation de l'invention qui est utilisé dans ce cas, à savoir l'inversion des étages.

[0014] La présente invention a encore pour objet une installation de vide comportant une telle pompe multi-étagée et comprenant en outre au moins une pompe turbomoléculaire dont l'orifice de refoulement est raccordé à la pompe multi-étagée.

De préférence l'installation comporte au moins deux chambres. Une première chambre est connectée à la pompe multi-étagée selon l'invention, et une deuxième chambre est connectée à une pompe turbomoléculaire dont l'orifice de refoulement est raccordé à la pompe multi-étagée. Plus précisément l'entrée de gaz du premier étage de faible débit est connecté au refoulement de la pompe turbomoléculaire, et l'entrée de gaz du deuxième étage de débit supérieur est connecté directement à la première chambre.

[0015] Parmi les nombreuses applications de l'invention, on peut citer les dispositifs de la spectrométrie de masse à introduction de flux continu et les applications de réplication CD/DVD. Les dispositifs de la spectrométrie de masse comportent une chambre d'admission à

pression grossière et des chambres nécessitant un vide poussé équipées de pompes secondaires. Les applications de réplication CD/DVD comportent des chambres de procédés quasi-continuellement sous un vide poussé et dont la pression est très inférieure au mbar, et des chambres de transfert et de chargement de substrats (ou "Load Lock") qui passent cycliquement de la pression atmosphérique à un vide moyen de l'ordre de quelques mbar.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation, donné bien entendu à titre illustratif et non limitatif, et dans le dessin annexé sur lequel

- la figure 1 est une coupe schématisée d'une pompe à vide volumétrique rotative bi-étagée selon l'invention,
- la figure 2 montre schématiquement une installation comprenant la pompe de la figure 1.

[0017] La figure 1 montre une pompe à vide volumétrique rotative bi-étagée à palettes lubrifiée 1 selon l'invention. La pompe 1 comprend de manière connue un premier étage dit "basse pression" 2 qui extrait des molécules de gaz d'une enceinte où le vide est requis, et les comprime avant de les envoyer dans un second étage dit "haute pression" 3 dans lequel les molécules de gaz sont comprimées à une pression plus élevée avant d'être expulsées vers l'extérieur. Les étages 2, 3 sont de structure analogue, et comprennent chacun un rotor 4, 5 solidaire d'un arbre de transmission de l'énergie mécanique fournie par un moteur (non représentés) et présentant extérieurement une surface cylindrique de génératrice parallèle à l'axe de l'arbre. Le rotor 4, 5 est monté excentriquement et tangentielllement à l'intérieur d'un stator 6, 7. Il comporte des palettes 8, 9 perpendiculaires à l'axe du rotor 4, 5 et qui coulisent dans une fente du rotor 4, 5 perpendiculairement à son axe. Les étages 2 et 3 communiquent par une tubulure 10 qui permet le passage dans l'étage "haute pression" 3 des molécules gazeuses comprimée à l'étage "basse pression" 2.

Selon l'invention, l'étage "basse pression" 2 de plus faible débit comporte un orifice 11 permettant l'admission du gaz à aspirer, provenant par exemple du refoulement d'une pompe secondaire. L'étage "haute pression" 3 de plus fort débit comporte un orifice 12 permettant l'admission de gaz à aspirer, par exemple depuis une chambre de chargement et un orifice 13 permettant le refoulement vers l'extérieur du gaz à évacuer. Chaque étage peut comprendre en outre des ouvertures munies de soupapes d'évacuation (non représentées).

[0018] L'ensemble rotor 4, 5 et stator 6, 7 de chaque étage est placé dans une cuve 14 pleine d'huile servant de réservoir 15. L'huile liquide est contenue dans ce réservoir 15 et introduite dans l'étage "haute pression" 3

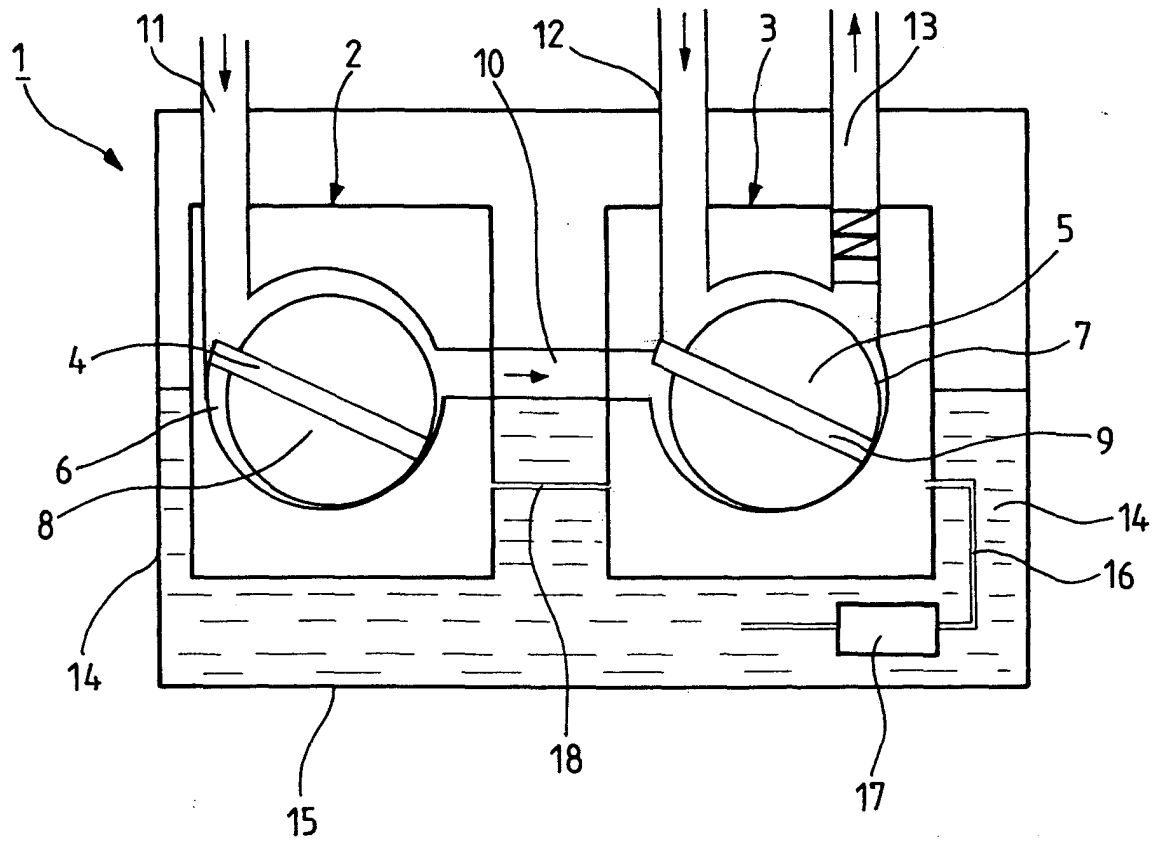
par une tubulure 16. La circulation d'huile peut être naturelle ou forcée par une pompe à huile 17. Au cours d'un cycle de fonctionnement, l'huile est transférée de l'étage "haute pression" 3 à l'étage "basse pression" 2 par le passage 18.

[0019] L'installation selon la présente invention représentée sur la figure 2 comporte deux chambres 20, 21. La sortie 22 de la première chambre 20 est reliée à l'orifice d'admission 12 de l'étage "haute pression" 3 de la pompe 1 selon l'invention de plus fort débit, donc ayant le plus grand volume de pompage. La sortie 23 de la chambre suivante 21 est raccordée à une pompe turbomoléculaire 24 dont l'orifice de refoulement 25 est lui-même connecté à l'orifice d'admission 13 de l'étage "basse pression" 2 de la pompe 1 selon l'invention de plus faible débit.

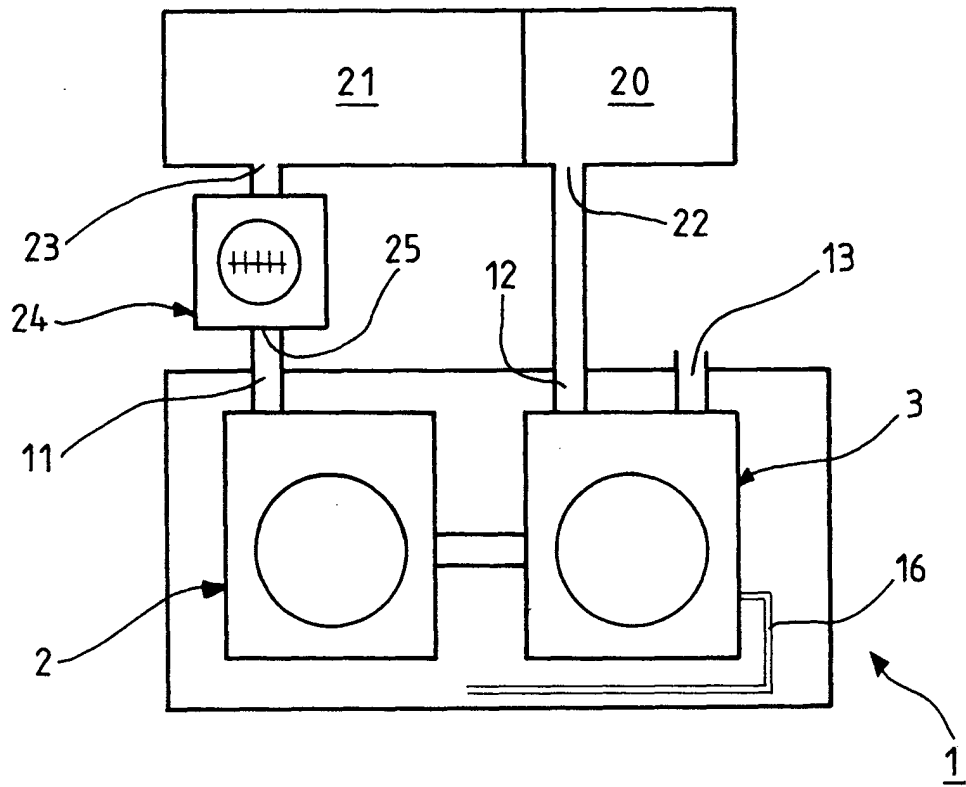
Revendications

1. Pompe à vide multi-étagée comportant au moins un premier étage basse pression et au moins un deuxième étage haute pression, l'un au moins desdits étages comportant au moins un orifice pour l'admission des gaz à pomper et l'un au moins desdits étages comportant au moins un orifice ouvert vers l'extérieur destinée à l'évacuation des gaz pompés, lesdits premier et deuxième étages communiquant afin d'assurer le passage des gaz entre ledit premier étage et ledit deuxième étage, **caractérisé en ce que** ledit premier étage travaille à un débit plus faible que ledit deuxième étage.
2. Pompe multi-étagée selon la revendication 1, dans laquelle ledit premier étage a un volume de pompage inférieur à celui dudit deuxième étage.
3. Pompe multi-étagée selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle ledit deuxième étage aspire les gaz provenant d'une chambre requérant un vide grossier.
4. Pompe multi-étagée selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ledit premier étage aspire les gaz provenant du refoulement d'une pompe secondaire.
5. Pompe multi-étagée selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle lesdits premier et deuxième étages sont physiquement inversés.
6. Pompe multi-étagée selon l'une des revendications précédentes, qui est une pompe volumétrique rotative à palettes et à joint d'huile.
7. Pompe multi-étagée selon la revendication 6, dans laquelle l'huile est injectée dans ledit deuxième étage ayant le débit le plus important.
8. Pompe multi-étagée selon l'une des revendications 1 à 6, qui est une pompe volumétrique choisie parmi une pompe à membrane, une pompe à piston tournant, une pompe à piston oscillant, et une pompe à compression dynamique de type Roots.
9. Installation de vide comportant une pompe multi-étagée selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins une pompe turbomoléculaire dont l'orifice de refoulement est raccordé à ladite pompe multi-étagée.
10. Installation selon la revendication 9, comportant au moins deux chambres et comprenant une pompe multi-étagée, dans laquelle une première chambre est connectée à ladite pompe multi-étagée, et une deuxième chambre est connectée à une pompe turbomoléculaire dont l'orifice de refoulement est raccordé à ladite pompe multi-étagée.
11. Installation selon la revendication 10, dans laquelle l'entrée de gaz dudit premier étage de faible débit est connecté au refoulement d'une pompe turbomoléculaire, et l'entrée de gaz dudit deuxième étage de débit supérieur est connecté à ladite première chambre.

FIG. 1



FIG_2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 0810

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.7)
A	DE 37 10 782 A (VACUUBRAND GMBH & CO) 20 octobre 1988 (1988-10-20) * le document en entier *	1-4,6,8	F04C18/344
A	DE 101 50 015 A (LEYBOLD VAKUUM GMBH) 17 avril 2003 (2003-04-17) * le document en entier *	1,4,6,8-11	
A	GB 863 163 A (SCAIFE COMPANY) 15 mars 1961 (1961-03-15) * page 8, ligne 73; figure 8 *	1,5-8	
A,D	US 5 733 104 A (GANSCHOW OTTO ET AL) 31 mars 1998 (1998-03-31)		
A,D	US 3 668 393 A (RAUCH MORIZ VON) 6 juin 1972 (1972-06-06)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 juin 2005	Examineur Teerling, J
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 0810

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

15-06-2005

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3710782 A	20-10-1988	DE 3710782 A1	20-10-1988
DE 10150015 A	17-04-2003	DE 10150015 A1	17-04-2003
		CA 2462934 A1	24-04-2003
		DE 20121634 U1	20-03-2003
		WO 03033761 A2	24-04-2003
		EP 1434896 A2	07-07-2004
		JP 2005505697 T	24-02-2005
		US 2005000436 A1	06-01-2005
GB 863163 A	15-03-1961	AUCUN	
US 5733104 A	31-03-1998	DE 4331589 A1	30-06-1994
		EP 0603694 A1	29-06-1994
		JP 6280785 A	04-10-1994
US 3668393 A	06-06-1972	DE 1950328 A1	01-04-1971
		GB 1291353 A	04-10-1972
		JP 48014626 B	09-05-1973
		NL 7010108 A	01-04-1971

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82