



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **706 231 A1**

(51) Int. Cl.: **F04B** **41/06** (2006.01)
F04C **23/00** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00285/12

(22) Date de dépôt: 05.03.2012

(43) Demande publiée: 13.09.2013

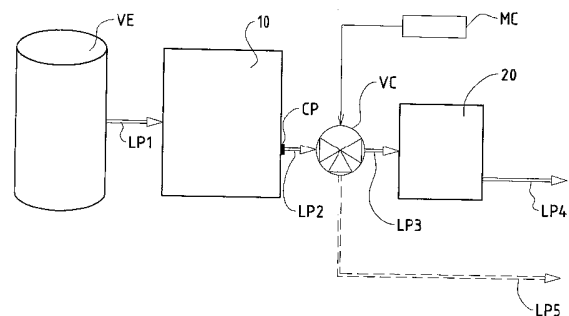
(71) Requérant:
Ateliers Busch SA, rue des Moissons Zone Industrielle
2906 Chevenez (CH)

(72) Inventeur(s):
Paul Alers, 2900 Porrentruy (CH)

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

(54) **Installation de pompage et procédé de contrôle d'une telle installation de pompage.**

(57) La présente invention se rapporte à une installation de pompage avec au moins une première machine volumétrique (10) et une deuxième machine volumétrique (20), ainsi qu'avec un module de contrôle (MC), dans laquelle un gaz est évacué d'un volume enfermé (VE) par le biais de la première machine volumétrique (10) et/ou de la deuxième machine volumétrique (20), où l'installation de pompage comprend en outre au moins une valve de contrôle (VC) qui est contrôlée par le module de contrôle (MC) afin de régler le flux de gaz entre le volume enfermé (VE) et la sortie de l'installation de pompage.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] De manière générale, cette invention se rapporte au domaine technique des machines volumétriques et des installations comprenant de telles machines volumétriques. Cette invention intéresse particulièrement les machines volumétriques destinées à recevoir des fluides compressibles (tels que l'air) et pouvant être utilisées comme machines de pompage.

[0002] Concrètement, mais non exclusivement, cette invention concerne le domaine des groupes ou installations de pompage comprenant au moins une première machine volumétrique et une deuxième machine volumétrique, ainsi que le domaine des procédés de contrôle des installations de pompage de ce type.

Etat de la technique

[0003] Une multitude de procès industriels ou de recherche (p.ex. dans le domaine de l'alimentation, de la chimie, pharmaceutique, etc.) ont aujourd'hui besoin d'un vide plus ou moins vigoureux (typiquement dans le domaine entre 1 et 10^{-4} mbar).

[0004] Pour réaliser ce vide, on utilise depuis de nombreuses années déjà des «pompes à vide», c'est-à-dire des machines volumétriques capables d'extraire plus ou moins complètement l'air (ou un autre gaz, ou également un mélange de gaz) contenu dans un volume ou enceinte enfermée (p.ex. dans une «chambre blanche» utilisée pour la production des circuits imprimés).

[0005] Différents types de pompes à vide sont connus à cette date. Parmi les plus connus et plus répandus, on peut notamment citer les pompes à palettes, les pompes à anneau liquide, les pompes à vis, les pompes à spirale (ou Scroll) ou aussi les pompes à lobes (ou Roots). Chacun de ces différents types de pompes à vide possède certains avantages (et inconvénients) qui le rendent spécialement adapté à l'utilisation dans des applications particulières. Comme les caractéristiques des différents types de pompes à vide sont bien connues des hommes de métier dans ce domaine technique, une longue élaboration des différentes propriétés ne nous semble pas nécessaire.

[0006] Pour améliorer certaines performances des pompes à vide, la création de groupes ou installations de pompage est également connue de longue date, notamment en combinant deux ou plusieurs pompes à vide. Une telle configuration consiste typiquement en une pompe dite «primaire» qui est connectée à l'enceinte qui doit être évacuée et qui réalise d'abord un vide dit «primaire», donc des pressions comprises approximativement dans la plage entre 1 bar (10^3 mbar) et 1 mbar. Par la suite, le vide primaire créé par cette pompe primaire est repris par une pompe dite «secondaire», connectée en série à la pompe primaire, qui réalise un vide puis important. Les pressions à la sortie d'une pompe secondaire sont typiquement comprises entre 1 et 10^{-4} mbar, même si des pressions plus basses sont également possibles.

[0007] Une installation typique comprenant deux pompes est une combinaison d'une pompe Roots avec une autre pompe, p.ex. une pompe à vis. Bien entendu, des arrangements avec trois pompes (ou plus) sont également possibles, de même que les installations avec des pompes connectées en parallèle ou avec une combinaison des connexions en série et en parallèle.

[0008] Outre les pompes, un tel groupe de pompage comprend typiquement une ou plusieurs soupapes (ou valves), ainsi qu'un module de contrôle électronique et/ou mécanique pour contrôler le flux de gaz entre l'entrée et la sortie du système. Les particularités d'installation et de collaboration des différents éléments dans un groupe de pompage classique font également partie des connaissances typiques d'un homme du métier dans le domaine de la technologie du vide de façon qu'une description détaillée ne semble pas être nécessaire à cet endroit.

[0009] Or, toutes les machines volumétriques utilisées comme pompes à vide ont la caractéristique de se réchauffer pendant leur fonctionnement. D'un côté, le principe de fonctionnement de la plupart des pompes à vide fait que les gaz pompés se réchauffent entre l'entrée et la sortie du système grâce à la réduction forcée du volume et une augmentation conséquente de leur pression. Cette augmentation de la température des gaz résulte directement des lois de la physique et elle ne peut pas être complètement éliminée. D'un autre côté, les effets secondaires, tels que la friction entre les pièces rotatives dans la pompe, résultent également en une augmentation de la température de la pompe même. Ce réchauffement résulte de nouveau en une augmentation de la température des gaz à l'intérieur des pompes.

[0010] Une température surélevée au sein d'un groupe de pompage n'est pas souhaitable. Elle peut notamment causer des problèmes sévères de fonctionnement des machines volumétriques dû par exemple aux réactions chimiques et/ou physiques des gaz pompés. Certains gaz contiennent notamment des éléments qui peuvent sublimer ou se condenser aux températures élevées, produisant ainsi des résidus à l'intérieur des pompes. Avec le temps, ces résidus peuvent résulter en un grippage ou un autre mauvais fonctionnement des pompes. Aussi, une température trop élevée à l'intérieur des pompes est très défavorable pour un rendement optimal des pompes, à cause du fait qu'elle est capable de causer une dilatation importante des éléments métalliques.

[0011] Pour pallier ces inconvénients, différents modes de refroidissement ont déjà été mis en œuvre dans les différentes pompes à vide. Ainsi, il existe des pompes refroidies à l'air, notamment avec les nervures ou autres éléments similaires sur leur surface extérieure afin d'augmenter l'aire de la surface exposée à l'air et afin de favoriser le refroidissement du

mécanisme de la pompe par l'air environnemental. D'autres pompes possèdent un refroidissement à liquide, notamment à l'eau ou à l'huile. Par exemple, dans une pompe à palettes lubrifiée, les palettes glissent sur une surface lubrifiée à l'huile. Cette huile sert à la fois à la lubrification de la surface de contact afin de réaliser un glissement plus facile et au refroidissement de la pompe.

[0012] Cependant, tous ces mécanismes de refroidissement présentent un désavantage majeur, notamment du fait qu'ils rendent les pompes à la fois plus complexes, plus chères et plus susceptibles de tomber en panne. En outre, les fluides de refroidissement doivent typiquement être filtrés, purifiés et/ou changés de temps à autre, ce qui rend la manutention des pompes également plus compliquée et plus coûteuse.

Exposé sommaire de l'invention

[0013] La présente invention a donc pour but de proposer une solution à ce problème de températures surélevées dans des pompes à vide et/ou dans des groupes de pompage, sans l'utilisation des systèmes de refroidissement complexes.

[0014] Un autre résultat que la présente invention vise à obtenir est une installation de pompage dont les performances sont maintenues dans le temps.

[0015] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de pompage conforme à la revendication 1. Les modes de réalisations plus détaillés sont définis dans les revendications dépendantes et dans la description.

[0016] Plus concrètement, la présente invention concerne une installation de pompage comprenant au moins une première machine volumétrique et une deuxième machine volumétrique, ainsi qu'un module de contrôle, dans laquelle installation de pompage un gaz est évacué d'un volume enfermé par le biais de la première machine volumétrique et/ou de la deuxième machine volumétrique, et où l'installation de pompage comprend en outre au moins une valve de contrôle qui est contrôlée par le module de contrôle afin de régler le flux de gaz entre le volume enfermé et la sortie de l'installation de pompage.

[0017] L'avantage principal de la présente invention réside dans le fait que l'installation de pompage proposée possède des moyens aptes à contrôler de manière précise le flux de gaz à pomper entre l'entrée et la sortie du système. De cette manière, la collaboration entre les machines volumétriques peut être adaptée aux besoins concrets de la situation, ce qui rend très facile le contrôle des performances du système. Par conséquent, il est également possible et facile de contrôler le réchauffement des machines volumétriques.

[0018] A cet endroit, il faut souligner que la présente invention ne concerne pas seulement une installation de pompage selon les modes de réalisation précités mais aussi un procédé de contrôle d'une telle installation de pompage.

Brève description des dessins

[0019] L'invention sera bien comprise à la lecture de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif en regard des dessins ci-annexés qui représentent schématiquement:

- fig. 1 un schéma synoptique d'une installation de pompage selon un premier mode de réalisation de la présente invention;
- fig. 2 un diagramme schématique représentant l'évolution de la capacité de pompage (également nommée «débit») dans le volume enfermé, évacué uniquement avec une première machine volumétrique;
- fig. 3 un diagramme schématique représentant l'évolution de la température de la première machine volumétrique, correspondant à l'évolution de la capacité de pompage dans la fig. 2;
- fig. 4 un diagramme schématique représentant l'évolution de la capacité de pompage dans le volume enfermé, évacué uniquement avec une deuxième machine volumétrique;
- fig. 5 un diagramme schématique représentant l'évolution de la température de la deuxième machine volumétrique, correspondant à l'évolution de la capacité de pompage dans la fig. 4;
- fig. 6 un diagramme schématique représentant l'évolution de la capacité de pompage dans le volume enfermé selon la présente invention, évacué à la fois avec la première et la deuxième machine volumétrique;
- fig. 7 un diagramme schématique représentant l'évolution de la température de la première et de la deuxième machine volumétrique, correspondant à l'évolution de la capacité de pompage dans la fig. 6; et
- fig. 8 un schéma synoptique d'une installation de pompage selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention.

Description détaillée de l'invention

[0020] La fig. 1 représente un schéma synoptique d'une installation de pompage IP selon un mode de réalisation de la présente invention. Dans la fig. 1, une première machine volumétrique est représentée d'une manière simplifiée par un rectangle portant le signe de référence 10 et une deuxième machine volumétrique est représentée par un autre rectangle portant le signe de référence 20. Egalement représenté d'une manière schématique dans la fig. 1 est un volume enfermé VE qui est évacué à l'aide de l'installation de pompage IP. Ce volume enfermé VE peut correspondre à une salle blanche (donc une pièce dans laquelle on contrôle la température, l'humidité et/ou la pression avec le but de créer et maintenir les conditions environnementales nécessaires pour des diverses applications industrielles ou de recherche), une enceinte de production (p.ex. dans une machine-outil) ou tout autre volume dans lequel la pression doit être contrôlée d'une manière précise.

[0021] Dans l'installation de pompage IP selon la présente invention, la première machine volumétrique 10 peut notamment être une pompe à vis. Une pompe à vis est composée essentiellement de deux vis parallèles qui sont entraînées en rotation dans les sens opposés. Grâce à cette rotation, les gaz qui se trouvent à l'intérieur de la pompe peuvent être transportés entre l'entrée et la sortie de la pompe. Des pompes à vis sont des pompes sèches, donc les pompes dans lesquelles les gaz pompés n'entrent jamais en contact avec les liquides de lubrification qui pourrait résulter en une contamination. Grâce à cette caractéristique, les pompes à vis peuvent être utilisées dans les applications nécessitant un degré d'hygiène élevé (p.ex. dans l'industrie alimentaire). Bien entendu, la machine volumétrique 10 peut être réalisée par tout autre type de pompe approprié.

[0022] Cette première machine volumétrique 10 est connectée au volume enfermé VE par le biais d'un conduit (ou ligne de pression) LP1. Ce conduit LP1 peut notamment correspondre à un tuyau classique, en métal ou tout autre matériau approprié. Bien entendu, d'autres types de conduit LP1 sont également possibles. La première machine volumétrique 10 est donc disposée et arrangée pour évacuer directement l'air (ou tout autre gaz à l'intérieur du volume enfermé VE) et le dégager à sa sortie qui est typiquement réalisée par un orifice d'échappement.

[0023] Un autre conduit LP2 est connecté à l'orifice d'échappement de la première machine volumétrique 10. Comme le conduit LP1 qui connecte le volume enfermé VE à la première machine volumétrique 10, le conduit LP2 peut être un tuyau classique, mais également réalisé d'une autre façon appropriée. Le conduit LP2 prend donc les gaz à la sortie de la machine volumétrique 10 et les canalise par la suite vers la deuxième machine volumétrique 20 via un troisième conduit LP3.

[0024] La deuxième machine volumétrique 20 qui reçoit le flux des gaz qui ont été évacués du volume enfermé par la première machine volumétrique 10 via le conduit LP3 peut notamment être une pompe à palettes. Des pompes à palettes sont composées d'un stator et un rotor avec des palettes coulissantes qui tournent tangentiellement au stator. Pendant la rotation, les palettes restent en contact avec les parois du stator. Les parois du stator dans une zone sont recouvertes d'un bain d'huile qui assure à la fois l'étanchéité de la pompe et la lubrification des pièces mobiles. Les pompes à palettes ne sont donc pas des pompes sèches, et les gaz pompés peuvent entrer en contact avec les lubrifiants. Ces pompes ne sont donc typiquement pas utilisées dans des applications ayant des normes d'hygiène plus élevées. Egalement ici, la machine volumétrique 20 n'est pas forcément une pompe à palettes et elle peut aussi être réalisée par un autre type de pompe approprié.

[0025] La sortie (l'orifice d'échappement) de la deuxième machine volumétrique 20 est connectée à un quatrième conduit LP4 qui sert à évacuer les gaz pompés par la deuxième machine volumétrique 20 à la sortie de l'installation de pompage IP. Le conduit LP4 peut aussi correspondre à un tuyau classique, en métal ou tout autre matériau approprié. Bien évidemment, d'autres types de conduit sont également imaginables, de même qu'une solution dans laquelle le conduit LP4 n'est pas prévu et les gaz sortant de la machine volumétrique 20 sont directement dirigés vers la sortie de l'installation de pompage IP.

[0026] Dans l'installation de pompage IP selon la présente invention, une valve de contrôle VC est connectée entre les conduits LP2 et LP3, donc entre la première machine volumétrique 10 et la deuxième machine volumétrique 20. Cette valve de contrôle VC sert essentiellement à contrôler le flux des gaz et particulièrement à empêcher le flux des gaz pompés dans la direction «en arrière», c'est-à-dire vers la machine volumétrique 10. De telles valves de contrôle sont déjà connues dans la technique et leur principe de fonctionnement peut notamment être basé sur un clapet anti-retour. Bien entendu, tout autre type de valves de contrôle peut être utilisé si ces autres valves satisfont aux conditions précitées.

[0027] La valve de contrôle VC peut de sa part être contrôlée par un module de contrôle MC externe. Le module de contrôle MC est un dispositif électronique et/ou mécanique qui permet de diriger le fonctionnement de la valve de contrôle VC afin de régler le flux des gaz entre le conduit LP1 et le conduit LP2 et donc entre le volume enfermé VE et la sortie de l'installation de pompage IP. A cette fin, un cinquième conduit LP5 menant directement à la sortie de l'installation de pompage IP est aussi connecté à la valve de contrôle VC.

[0028] L'installation de pompage IP selon la présente invention, telle que représentée à la fig. 1, fonctionne de la manière suivante: Lors de la mise en marche de la première machine volumétrique 10, les gaz sont pompés du volume enfermé VE. Fig. 2 représente d'une manière schématique un diagramme avec l'évolution de la capacité de pompage (qui est

également nommée «débit» de la pompe) dans le volume enfermé VE qui est évacué uniquement avec cette première machine volumétrique 10.

[0029] On peut facilement s'apercevoir que la capacité de pompage augmente dans une première plage de fonctionnement pour diminuer dans une deuxième plage de fonctionnement et finalement reste constante après avoir atteint une pression limite. En parallèle, fig. 3 représente l'évolution de la température dans la première machine volumétrique 10 qui correspond directement à la capacité de pompage de la première machine volumétrique telle que représentée à la fig. 2. En analysant ce diagramme, il est facile de se rendre compte d'une augmentation franche de la température de la machine volumétrique 10 à partir d'une pression limite. Comme déjà mentionné dans l'introduction, une grande augmentation de la température est généralement désavantageuse.

[0030] La fig. 4 montre également un diagramme schématique avec l'évolution de la capacité de pompage dans le volume enfermé VE, mais dans le cas où ce volume est évacué uniquement avec la deuxième machine volumétrique 20. Typiquement, cette deuxième machine volumétrique 20 montre une évolution plutôt constante. Cependant, la température dans la deuxième machine volumétrique 20 évolue de manière similaire à celle dans la machine volumétrique 10, donc montre une augmentation nette de la température au-delà d'une pression limite.

[0031] Pour palier complètement à ce problème, la présente invention propose de régler la valve de contrôle VC par le biais du module de contrôle MC afin de commuter le flux de gaz entre un premier parcours dans lequel le gaz est pompé uniquement par la première machine volumétrique 10 et un deuxième parcours dans lequel le gaz est pompé par à la fois par la première machine volumétrique 10 et la deuxième machine volumétrique 20.

[0032] Dans le premier cas, le gaz évacué du volume enfermé VE passe par le conduit LP1 et la première machine volumétrique 10, arrive à la valve de contrôle VC par le conduit LP2 et est ensuite directement dirigé vers la sortie de l'installation du pompage IP par le biais du conduit LP5. Contrairement à ceci, le gaz évacué du volume enfermé VE dans le deuxième cas passe d'abord par le conduit LP1, la première machine volumétrique 10 et le deuxième conduit LP2 pour arriver à la valve de contrôle VC qui le dirige non pas vers la sortie mais vers la deuxième machine volumétrique 20. Par la suite, le gaz pompé par la deuxième machine volumétrique 20 sort de l'installation du pompage IP par le biais du conduit LP4.

[0033] Normalement, cette commutation est contrôlée de manière temporelle. Par exemple, l'installation de pompage IP peut dans une première phase d'opération fonctionner comme dans le premier cas décrit ci-dessus, donc avec les gaz qui sont pompés par le premier parcours. Par la suite, après un certain intervalle de temps, l'installation de pompage IP peut fonctionner comme dans le deuxième cas décrit ci-dessus, donc avec les gaz qui sont pompés par le deuxième parcours.

[0034] La commutation entre le premier parcours et le deuxième parcours peut être programmée de manière «statique». Il serait p.ex. possible de programmer une commutation après un fonctionnement dans le premier mode de fonctionnement (parcours VE → LP1 → 10 → LP2 → VC → LP5) de 20 ou 30 secondes. Dans ce cas, le module de contrôle compterait le temps écoulé depuis la mise en marche de l'installation de pompage et donnerait l'instruction à la valve de contrôle après avoir atteint le temps préprogrammé de changer le parcours de passage des gaz.

[0035] Néanmoins, plutôt que d'utiliser une commutation statique, il serait également possible d'utiliser un capteur de pression CP à la sortie de la première machine volumétrique 10 et de commuter le flux de gaz après qu'une certaine pression à la sortie de la première machine volumétrique 10 ait été détectée. Cette pression limite pourrait être déterminée de manière pratique pour chaque application concrète et stockée dans le module de contrôle MC afin de pouvoir être utilisée dans le réglage de la valve de contrôle VC.

[0036] Les fig. 6 et 7 montrent d'une manière schématique l'évolution de la capacité de pompage dans le volume enfermé VE quand il est évacué à la fois avec la première machine volumétrique 10 et la deuxième machine volumétrique 20, ainsi que l'évolution de la température correspondante.

[0037] Finalement, la fig. 8 illustre un deuxième mode de réalisation de la présente invention de manière schématique. Par rapport au premier mode de réalisation qui a été représenté à la fig. 1, ce deuxième mode de réalisation de la présente invention comprend une troisième machine volumétrique 30 qui est intercalée entre le volume enfermé VE et la première machine volumétrique 10. A cette fin, le conduit LP1 est divisé en deux parties, à savoir les conduits LP1' et LP1''. Bien entendu, d'autres options pour l'interconnexion sont tout à fait imaginables.

[0038] Cette troisième machine volumétrique 30 peut typiquement être une pompe Roots. Sa fonction correspond à la fonction d'une pompe «booster» qui est utilisée de manière classique dans les installations de pompes connues de ce jour. Il serait bien entendu également possible d'utiliser un autre type de machines volumétriques ou d'en ajouter d'avantages, sans partir de l'esprit de la présente invention.

Revendications

1. Installation de pompage (IP) comprenant au moins une première machine volumétrique (10) et une deuxième machine volumétrique (20), ainsi qu'un module de contrôle (MC), dans laquelle installation de pompage (IP) un gaz est évacué d'un volume enfermé (VE) par le biais de la première machine volumétrique (10) et/ou de la deuxième machine volumétrique (20), caractérisée en ce que l'installation de pompage (IP) comprend en outre au moins une valve de

contrôle (VC) qui est contrôlée par le module de contrôle (MC) afin de régler le flux de gaz entre le volume enfermé (VE) et la sortie de l'installation de pompage (IP).

2. Installation de pompage selon la revendication 1, caractérisée en ce que la valve de contrôle (VC) est apte à commuter le flux de gaz entre un premier parcours dans lequel le gaz est pompé uniquement par la première machine volumétrique (10) et un deuxième parcours dans lequel le gaz est pompé par la première machine volumétrique (10) et la deuxième machine volumétrique (20).
3. Installation de pompage selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que la première machine volumétrique (10) est une pompe sèche.
4. Installation de pompage selon la revendication 3, caractérisée en ce que la première machine volumétrique (10) est une pompe à vis.
5. Installation de pompage selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la deuxième machine volumétrique (20) est une pompe à palettes.
6. Installation de pompage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'installation de pompage comprend en outre une troisième machine volumétrique (30), connectée en série entre le volume enfermé (VE) et la première machine volumétrique (10).
7. Installation de pompage selon la revendication 6, caractérisée en ce que la troisième machine volumétrique (30) est une pompe Roots.
8. Installation de pompage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'installation de pompage (IP) possède un capteur de pression (CP) pour capter la valeur de la pression à la sortie de la première machine volumétrique (10).
9. Procédé de contrôle d'une installation de pompage (IP) comprenant au moins une première machine volumétrique (10) et une deuxième machine volumétrique (20), ainsi qu'un module de contrôle (MC), dans laquelle installation de pompage (IP) un gaz est évacué d'un volume enfermé (VE) par le biais de la première machine volumétrique (10) et/ou de la deuxième machine volumétrique (20), caractérisée en ce qu'au moins une valve de contrôle (VC) est contrôlée par le module de contrôle (MC) afin de régler le flux de gaz entre le volume enfermé (VE) et la sortie de l'installation de pompage (IP).
10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le flux de gaz est commuté par la valve de contrôle (VC) entre un premier parcours dans lequel le gaz est pompé uniquement par la première machine volumétrique (10) et un deuxième parcours dans lequel le gaz est pompé par la première machine volumétrique (10) et la deuxième machine volumétrique (20).
11. Procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10, caractérisé en ce que une troisième machine volumétrique (30), connectée en série entre le volume enfermé (VE) et la première machine volumétrique (10) est prévue dans l'installation de pompage (IP).
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que la valeur de la pression à la sortie de la première machine volumétrique (10) est capté et transmise au module de contrôle (MC) par un capteur de pression (CP).

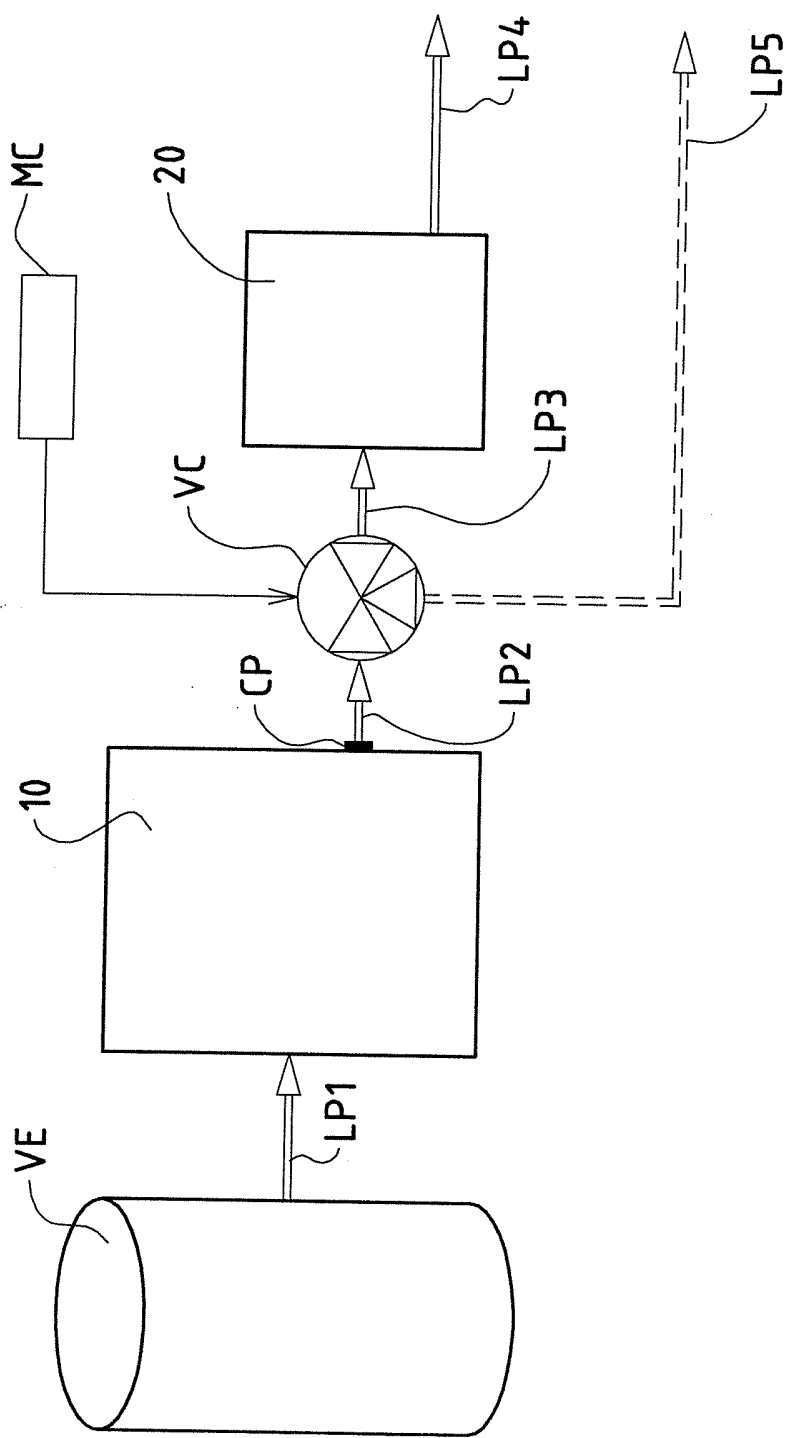


FIG. 1

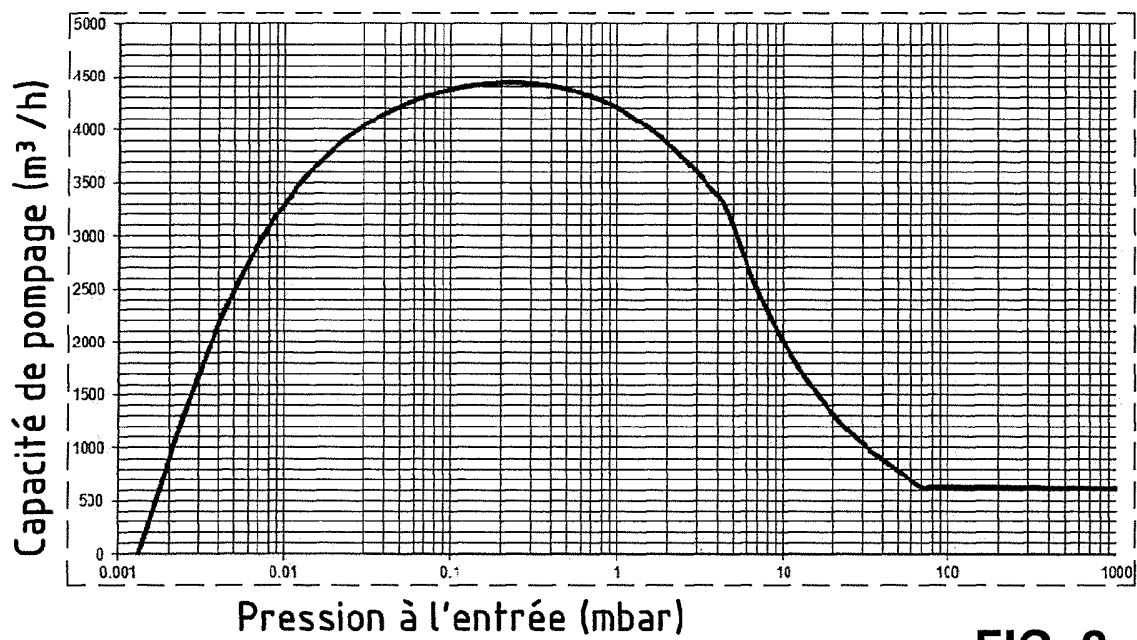


FIG. 2

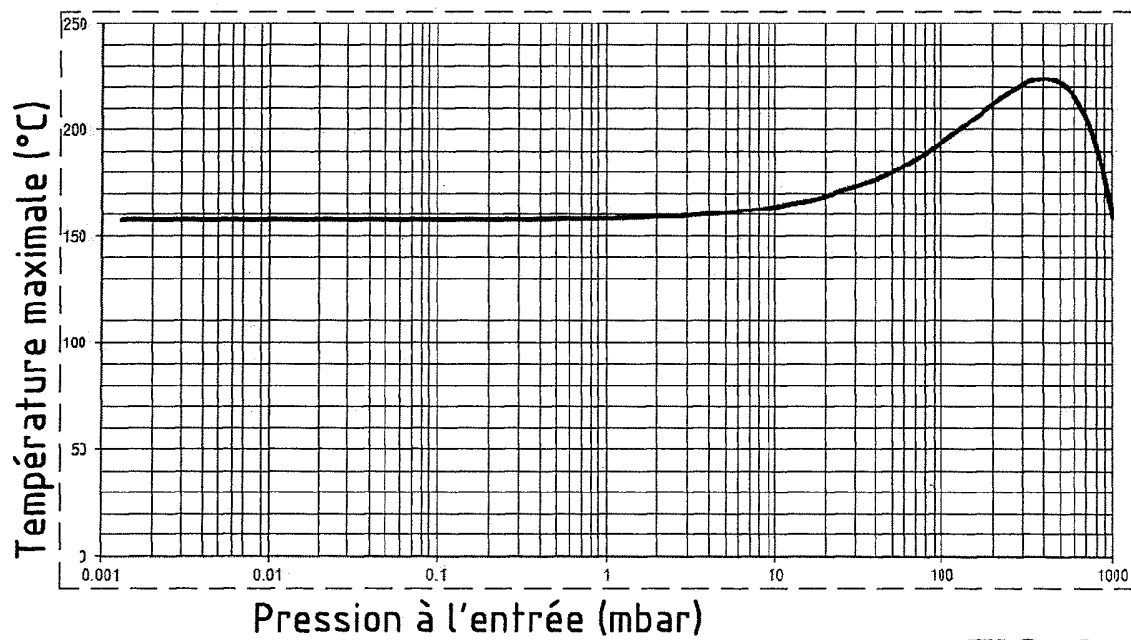


FIG. 3

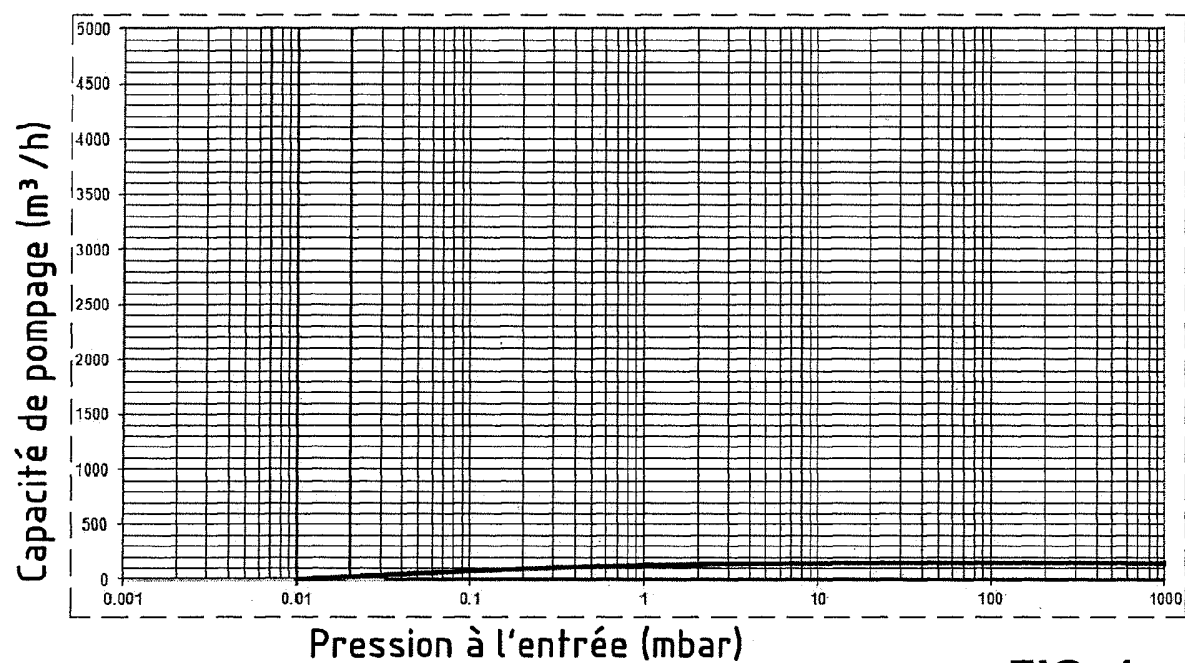


FIG. 4

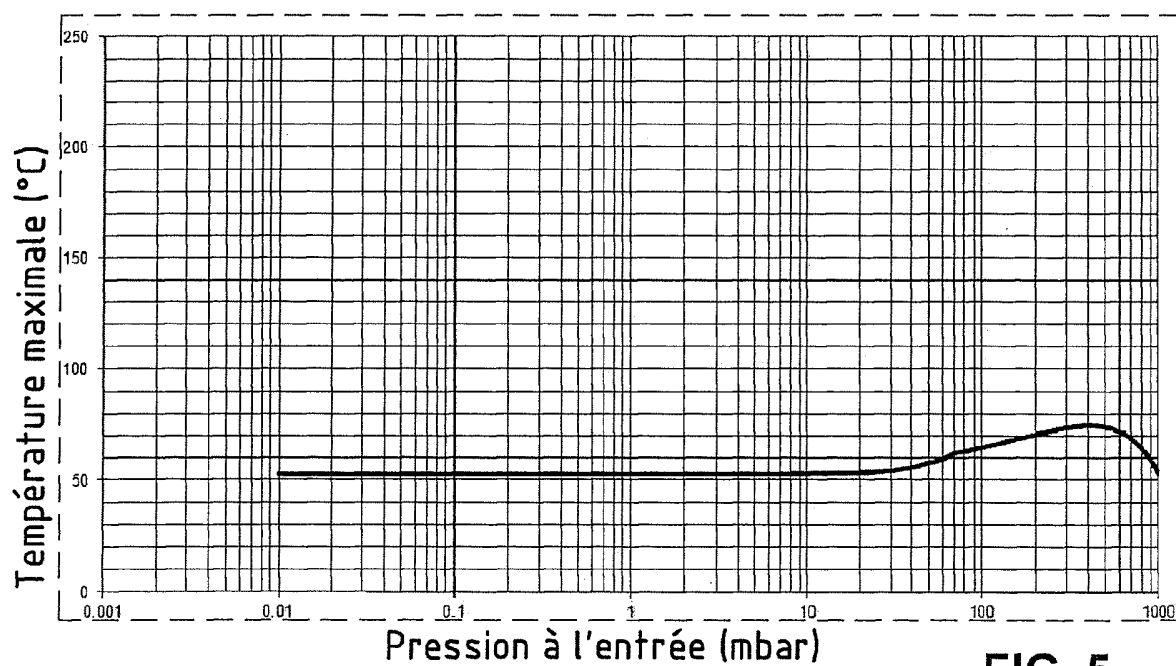


FIG. 5

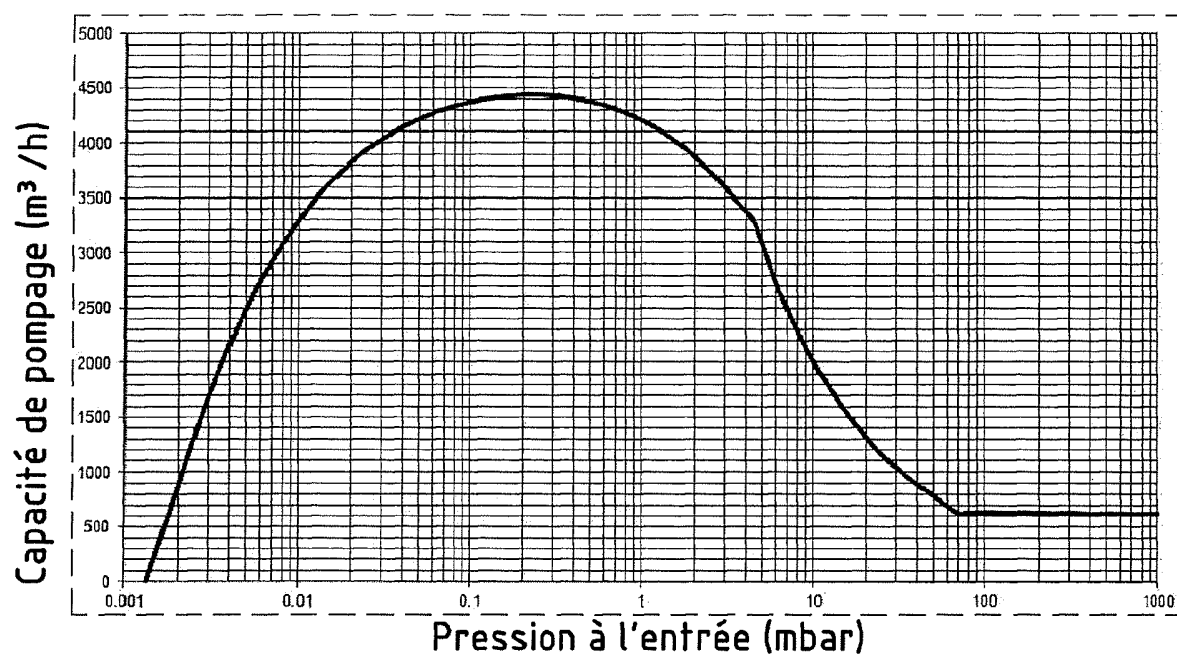


FIG. 6

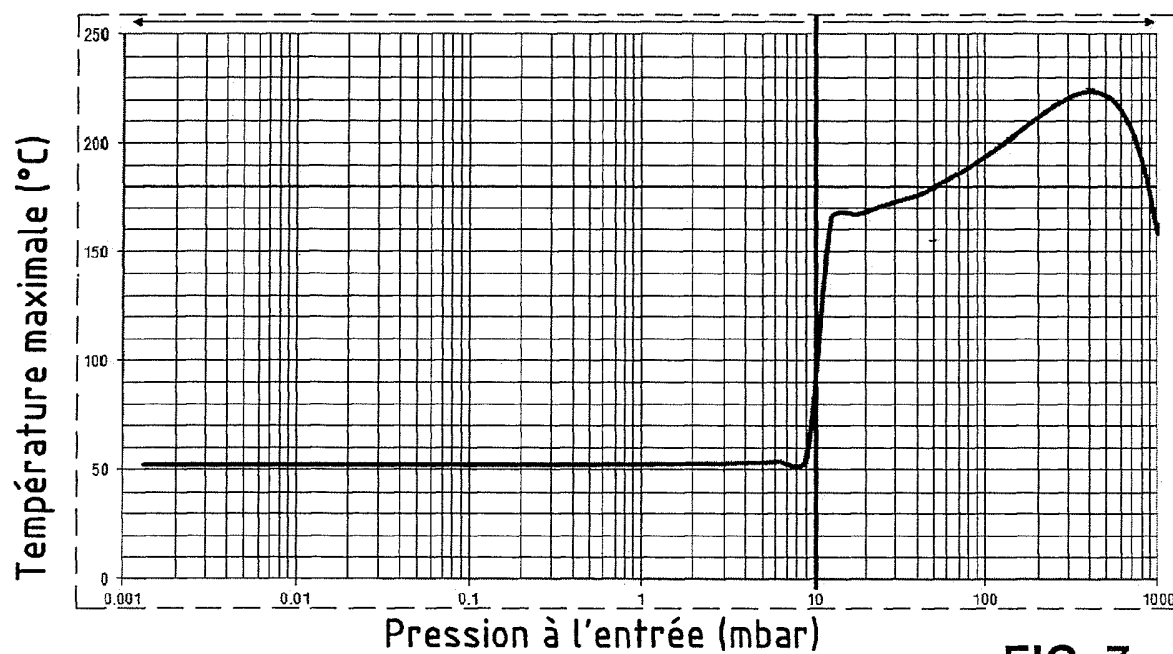


FIG. 7

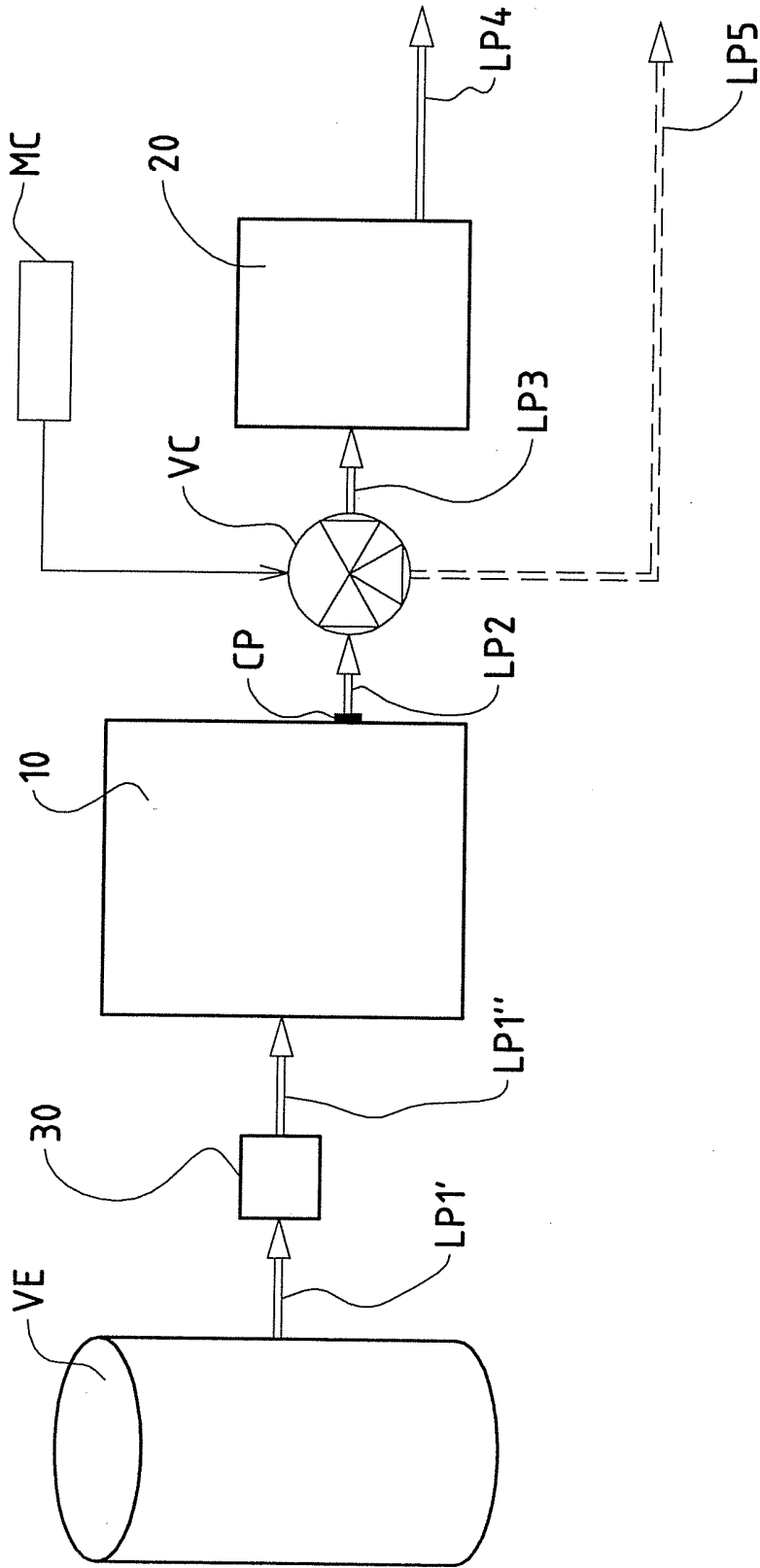


FIG. 8

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		1626213.1/TK/eg	
Demande nationale n°		Date du dépôt	
285/2012		05-03-2012	
Pays du dépôt		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom)			
Ateliers Busch SA			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type internationale	
08-08-2012		SN 58642	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
F04B37/02 F04B37/14 F04B41/06 F04C23/00 F04D19/04			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
IPC.8 F04B		F04C F04D	
Documentation consultée outre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS			
NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)			

Form PCT/ISA 261 A (11/2000)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 2852012

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. F04B37/02	F04B37/14	F04B41/05 F04C23/00 F04D19/04
ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A ÉTÉ PORTÉE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F04B F04C F04D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relevant des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électroniques consultées au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 195 00 823 A1 (SGI PROZESS TECHNIK GMBH [DE]) 18 juillet 1996 (1996-07-18)	1-3, 8-10
Y	* figure 1 *	4, 5
	* colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 36 *	

Y	US 6 589 923 B2 (APPLIED MATERIALS, INC. [US]) 8 juillet 2003 (2003-07-08)	4, 5
	* colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 26 *	
	* figure 1 *	

X	US 4 699 570 A (ITT INDUSTRIES, INC. [DE]) 13 octobre 1987 (1987-10-13)	1-3, 6, 9-11
	* figure 4 *	
	* colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 66 *	

	- / -	
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en abrégé		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "I" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée) "O" document se référant à une invention orale, à un usage, à une exposition ou tout autre moyen "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document antérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impléant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impléant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant destinée pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 3 décembre 2012		Date d'expédition du rapport de recherche de type international 8.12.2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Palatinate 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340 2040 Fax. (+31-70) 340 3016		Fonctionnaire autorisé Gnächter, Frank

Formulaire PCT/ISA2011 (première édition) (novembre 2010)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 2852012

C (suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents classés, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des recommandations visées
X	EP 0 373 975 A1 (ALCATEL CIT [FR]) 20 juin 1990 (1990-06-20) * page 2, ligne 28 - page 3, ligne 5; figure 1 *	1,2,8-10
A	EP 0 752 531 A1 (LEYBOLD AG [DE]) 8 janvier 1997 (1997-01-08) * figure 2 * * colonne 2, ligne 27 - ligne 38 *	1-12
A	DE 102 25 774 C1 (VACUUBRAND GMBH & CO. KG [DE]) 11 décembre 2003 (2003-12-11) * figure 1 * * alinéa [0040] - alinéa [0048] *	1-12
A	EP 1 906 023 A1 (ANEST IWATA CORPORATION [JP]) 2 avril 2008 (2008-04-02) * alinéas [0025], [0051] *	1-12

Format: PC1/SM201 (sauf de la deuxième lettre) (version 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

CH 2852012

Document brevet cité ou rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets(s)	Date de publication
DE 19500823	A1	18-07-1996	AT 184983 T 15-10-1999
		DE 19500823 A1	18-07-1996
		EP 0723080 A1	24-07-1996
		ES 2136232 T3	16-11-1999
		JP 8232870 A	10-09-1996
		US 5595477 A	21-01-1997
US 6589023	B2	08-07-2003	AUCUN
US 4699570	A	13-10-1987	AUCUN
EP 0373975	A1	20-06-1990	DD 284944 A5 28-11-1990
		DE 68906869 D1	08-07-1993
		DE 68906869 T2	09-09-1993
		EP 0373975 A1	20-06-1990
		ES 2041429 T3	16-11-1993
		FR 2640697 A1	22-06-1990
		JP 3055679 B	26-08-1991
		JP H03509440 A	31-01-1991
		US 5039280 A	13-08-1991
		WO 9007061 A1	28-06-1990
EP 0752531	A1	08-01-1997	DE 19524609 A1 09-01-1997
		EP 0752531 A1	08-01-1997
		ES 2124052 T3	16-01-1999
		JP 3822675 B2	20-09-2006
		JP 9825876 A	28-01-1997
		US 6004109 A	21-12-1999
DE 10225774	C1	11-12-2003	AUCUN
EP 1906023	A1	02-04-2008	CN 101153585 A 02-04-2008
		EP 1906023 A1	02-04-2008
		JP 2008088889 A	17-04-2008
		US 2008080982 A1	03-04-2008

Document PCT/88A/0014 (procédure - familles de brevets) [mars 2004]