

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 466 513

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 21160**

(54) Installation de dépôt de matériaux vaporisés sous vide, possédant une chambre à soupape et des chambres de dépôt et d'évaporation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). C 23 C 13/08.

(22) Date de dépôt..... 2 octobre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 3 octobre 1979, n° P 29 40 064.4.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 10-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : LEYBOLD-HERAEUS GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Peter Mahler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

L'invention concerne une installation de dépôt de matériaux vaporisés sous vide conçue pour un service par charges successives et possédant une chambre à soupape pourvue d'un orifice d'aspiration pour l'établissement d'un vide, une première ouverture dirigée vers le haut pour raccorder la chambre à soupape de façon étanche au vide à une chambre de dépôt amovible et une seconde ouverture dirigée vers le bas pour le raccordement à une chambre d'évaporation, la première et la seconde ouverture étant au moins à peu près alignées et étant chacune entourée d'un siège de soupape du côté de la chambre à soupape, ainsi qu'un clapet double disposé horizontalement mobile dans la chambre à soupape et comportant deux plateaux susceptibles d'être écartés l'un de l'autre et appliqués contre les sièges en prenant appui l'un sur l'autre.

Une installation connue - par le brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 206 322 - de ce type comporte même deux soupapes doubles, de construction coûteuse, apparemment parce qu'il fallait considérer dès le départ comme inéluctable que l'étanchéité des soupapes diminuerait avec le temps par le recouvrement du siège supérieur de chacune d'elles avec du matériau vaporisé. Alors que la chambre de dépôt de l'installation connue peut être enlevée pour son chargement, pendant que les soupapes doubles sont fermées et sans que le vide régnant au-delà d'elles soit affecté, une telle disposition n'est pas possible pour la chambre d'évaporation. Or, l'évaporateur placé dans cette chambre doit également être chargé de matériau à vaporiser, éventuellement nettoyé, inspecté et ajusté. Cela n'est possible avec le dispositif connu qu'à travers les chambres pour les soupapes doubles, ce qui oblige à casser le vide dans toute l'installation. A la remise en service, il faut donc évacuer de nouveau non seulement la chambre de dépôt et la chambre d'évaporation mais aussi les chambres où sont montées les soupapes, ce qui peut prendre beaucoup de temps en raison de l'opération d'étuvage éventuellement nécessaire. Le temps global par charge augmente ainsi notablement, ce qui réduit d'autant la productivité de l'installation. L'objet du brevet des Etats-Unis d'Amérique 3 641 973 présente des inconvénients semblables.

35 L'invention vise donc à créer une installation du type indiqué au début permettant d'augmenter le nombre de cycles de production par unité de temps, donc aussi la productivité.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'intérieur de la chambre d'évaporation est accessible de l'extérieur sans cassure du vide dans la chambre à soupape.

Grâce au fait que la chambre d'évaporation est accessible pendant que la soupape double reste hermétiquement fermée, le vide dans la chambre à soupape et dans le groupe de pompage branché sur elle peut être maintenu pendant que le creuset d'évaporation est nettoyé et/ou chargé avec du nouveau matériau à vaporiser et le fonctionnement de l'évaporateur est inspecté et des éléments de l'évaporateur sont remplacés et/ou ajustés. Les éléments éventuellement à remplacer et à ajuster sont, dans le cas des évaporateurs dits à bombardement électronique, les pièces d'usure du canon électronique et en particulier sa cathode, soumise à une forte charge thermique. Après que la chambre d'évaporation a été refermée, son volume intérieur peut être évacué en peu de temps pour que toute l'installation soit à nouveau prête à fonctionner.

L'accès à l'intérieur de la chambre d'évaporation peut être créé de différentes manières. Il est possible, par exemple, de relier la chambre d'évaporation de manière fixe à la chambre à soupape et de prévoir dans cette dernière une ouverture fermant de façon étanche au vide, une porte par exemple, à travers laquelle l'évaporateur est accessible.

Il est cependant très avantageux de relier la chambre d'évaporation de façon amovible à la chambre à soupape par une liaison étanche à bride. L'écartement de la chambre d'évaporation dégage dans ce cas une ouverture qui correspond sensiblement à la section de la bride, de sorte que la chambre d'évaporation est bien accessible, en particulier d'en haut.

Pour rendre la chambre d'évaporation mobile, une autre caractéristique de l'invention prévoit qu'elle est montée relevable, abaissable et pivotante sur un pivot à axe vertical disposé sur le côté inférieur de la chambre à soupape. Une commande hydraulique appropriée permet facilement d'abaisser et de faire pivoter la chambre d'évacuation sur le côté, de sorte qu'elle peut être complètement accessible d'en haut si l'emplacement du pivot est convenablement choisi par rapport à la surface de projection de la chambre à soupape.

Il en est ainsi si le pivot est disposé à proximité immédiate du pourtour de la chambre à soupape et/ou est relié à la chambre d'évaporation par un bras de longueur adéquate.

Il a déjà été question plus haut de la diminution progressive de l'étanchéité de soupapes par le dépôt de matériau vaporisé sur les sièges de soupape. Afin d'exclure pratiquement cette cause de détérioration du vide pendant le temps de chargement, encore une autre caractéristique de l'invention prévoit que deux anneaux protecteurs correspondant à l'écartement et à la surface de projection des sièges de soupape sont disposés de telle manière dans la chambre à soupape qu'ils peuvent être amenés devant les sièges, en particulier par pivotement, en alternant avec le clapet double. Ainsi, les sièges sont recouvertes par les plateaux du clapet double pendant le temps de chargement et par les anneaux protecteurs pendant le dépôt, de sorte qu'une condensation de vapeur sur les sièges est pratiquement exclue. Une telle condensation peut être évitée totalement si les anneaux protecteurs peuvent être pressés contre les sièges comme les plateaux du clapet.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation non limitatif, ainsi que de la figure unique du dessin annexé, qui est une vue en perspective d'une installation complète de dépôt sous vide, la chambre de dépôt et la chambre d'évaporation étant ouvertes.

Le dessin représente une chambre à soupape 1 ayant la forme d'un parallélépipède droit relativement plat arrondi à un bout et possédant une paroi supérieure 2, une paroi inférieure 3 et une paroi latérale 4 faisant tout le tour. Une pompe à vide poussé 5 est bridée sur la paroi inférieure 3 dans la partie arrondie. En raison de la présence d'un bâti 6, la chambre à soupape 1 se trouve à une hauteur suffisante de la surface d'appui pour que les mouvements décrits ci-après puissent être effectués sans entraves. L'espace entouré par le bâti 6 est délimité sur un côté par une porte 7. La pompe à vide poussé 5 communique avec la chambre à sou-
pape 1 par un orifice d'aspiration non représenté, dans lequel peut se trouver un baffle conventionnel.

La paroi supérieure 2 présente une ouverture 8 dirigée vers le haut et entourée d'une tubulure cylindrique 9 qui présente une bride 10 en haut et une bride 11 en bas. La bride inférieure 11 est reliée de façon étanche et facultativement de façon amovible à 5 la paroi supérieure 2. Sur la tubulure 9 est fixée une charnière avec un axe horizontal 12 pour la liaison et le basculement dans un plan vertical d'une chambre de dépôt 13 dans le sens de la double flèche 14. La chambre de dépôt 13 porte une bride 15 qui peut être attachée de manière étanche au vide à la bride supérieure 10 de la tubulure 9.

10 Dans la chambre de dépôt 13 est disposé un porte-substrats 16 qui sert à recevoir des substrats 17 et peut tourner autour de l'axe de symétrie de la chambre 13.

Dans la paroi inférieure de la chambre à soupape est ménagée une seconde ouverture 18 dirigée vers le bas, alignée 15 avec la première ouverture 8 et ayant sensiblement le même diamètre. Sur le dessous de la chambre à soupape 1, c'est-à-dire sur sa paroi inférieure 3, est disposé un pivot 19 à axe vertical, sur lequel est montée une chambre d'évaporation 20 susceptible d'être relevée et abaissée sur ce pivot dans le sens de la flèche 21 et susceptible 20 de pivoter sur lui comme l'indique la flèche 38. La chambre d'évaporation 20 porte à son bord supérieur une bride 23 et l'emplacement du pivot 19 de même que le rayon de pivotement de l'axe de symétrie de la chambre d'évaporation 20 sont choisis de telle manière que la chambre 20 peut pivoter sous la seconde ouverture 18. Par relevage 25 de la chambre 20 au moyen d'une commande à fluide de pression non représentée, la bride 23 peut être pressée de façon étanche au vide contre le bord de l'ouverture 18 dans la paroi inférieure 3 de la chambre à soupape.

La chambre d'évaporation 20 possède un volume inté- 30 rieur 24 dans lequel est disposé un évaporateur 25, en l'occurrence un évaporateur à bombardement électronique, comportant un creuset d'évaporation 26. Au-dessus de ce creuset se trouve encore un écran 27 qui peut pivoter à la position représentée et par lequel le flux de vapeur issu du creuset d'évaporation 26 peut être interrompu.

35 La première ouverture 8 et la seconde ouverture 18 sont entourées, sur le côté intérieur de la chambre à soupape 1,

par des sièges de soupape annulaires 28 et 29, avec lesquels un clapet double présentant deux plateaux 30 et 31 est disposé horizontalement mobile dans la chambre à soupape coopère de telle manière que le volume intérieur de la chambre à soupape 1 peut être isolé
 5 de façon étanche au vide de la chambre de dépôt 13 et de la chambre d'évaporation 20. Cela s'effectue au moyen d'un organe d'écartement 32 connu en soi qui est disposé entre les plateaux 30 et 31 du clapet et dont le dessin ne montre que le recouvrement extérieur. Cet organe d'écartement permet de presser les deux plateaux 30, 31 contre les
 10 sièges 28 et 29 et de les écarter de ceux-ci, avec appui mutuel des plateaux, de sorte que les forces de réaction sont absorbées par le chemin le plus court et qu'une construction d'appui coûteuse pour les plateaux n'est pas nécessaire. L'ensemble du clapet, comprenant les plateaux et l'organe d'écartement, peut pivoter dans le sens de
 15 la flèche 33 autour d'un axe vertical 34, ce qui permet de dégager complètement la vue de la liaison entre les ouvertures 8 et 18.

Dans la chambre à soupape 1 se trouvent en outre deux anneaux protecteurs 35 et 36 disposés parallèlement et à un écartement vertical mutuel - mesuré entre le côté supérieur de l'anneau 35 et
 20 le côté inférieur de l'anneau 36 - qui est presque égal à l'écartement entre les sièges 28 et 29. La section des anneaux protecteurs correspond également à la section des sièges, de sorte que les anneaux amenés devant les sièges 28 et 29 protègent ceux-ci d'un recouvrement indésirable avec du matériau vaporisé. La mise en place simultanée des
 25 anneaux protecteurs 35 et 36 devant les sièges s'effectue par un pivotement dans le sens de la flèche 37 autour d'un axe non désigné qui est recouvert sur le dessin par la chambre de dépôt 13. Les plateaux 30, 31 et les anneaux protecteurs 35, 36 sont déplacés chaque fois alternativement et un couplage du mécanisme de commande
 30 empêche qu'ils se gênent mutuellement.

Le dispositif fonctionne comme suit :

Il est supposé que l'installation a déjà au moins un cycle de travail derrière elle. Les ouvertures 10 et 18 sont fermées de façon étanche au vide par les plateaux 30, 31 à la position représentée, de sorte que le volume intérieur de la chambre à soupape 1 et la pompe à vide poussé 5 sont sous vide poussé. Les

anneaux protecteurs 35 et 36 sont dans ce cas écartés par pivotement vers le côté, également comme représenté. La chambre de dépôt 13 occupe la position ouverte représentée, de sorte que les substrats 17 se trouvant dans le porte-substrats 16 et qui ont été 5 recouverts peuvent être remplacés par des substrats non encore recouverts. La chambre de dépôt 13 est ensuite basculée dans le sens de la double flèche 14, jusqu'à ce qu'elle s'applique contre la bride 10 en haut de la tubulure 9, avec laquelle une liaison étanche au vide est établie. L'intérieur de la chambre de dépôt 13 10 se trouve tout d'abord encore sous la pression atmosphérique. La chambre d'évaporation 20 a également été rechargée et l'évaporateur 15 a été inspecté, de sorte que la chambre 20 peut être amenée par pivotement dans le sens de la flèche 38 jusque sous l'ouverture 18. Après soulèvement de la chambre d'évaporation 20 contre la paroi 15 inférieure 3 de la chambre à soupe 1, il existe ici également une liaison étanche au vide. L'intérieur de la chambre d'évaporation 20 se trouve initialement encore à la pression atmosphérique, comme l'intérieur de la chambre de dépôt.

Ensuite, la chambre de dépôt 13 et la chambre d'évaporation 20 sont également évacuées, ce qui peut se faire, soit à travers des canaux supplémentaires non représentés, soit simplement par la détente de l'organe d'écartement 32, de sorte que les plateaux du clapet s'écartent des sièges. Le clapet est ensuite amené à pivoter dans le sens de la flèche 33, ce qui dégage complètement 25 la liaison visuelle ou directe entre le creuset d'évaporation 26 et le porte-substrats 16. Les anneaux protecteurs 35, 36 sont amenés par pivotement devant les sièges 28 et 29; l'installation est alors prête pour un dépôt. Dès que du matériau du creuset d'évaporation 26 est vaporisé, il se condense sur les substrats 17 et y forme des 30 couches dites minces. A la fin de l'opération de dépôt, dont le déroulement est déterminé par les propriétés que doivent avoir les couches, les anneaux protecteurs 35, 36 sont ramenés à la position représentée et les plateaux 30, 31 du clapet sont également amenés à la position représentée, où ils sont pressés contre les sièges 28, 35 29. De l'air atmosphérique peut ensuite être admis dans la chambre de dépôt 13 et dans la chambre d'évaporation 20, après quoi un nouveau cycle recommence par le chargement et ainsi de suite.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Installation de dépôt de matériaux vaporisés sous vide conçue pour un service par charges successives et possédant une chambre à soupape pourvue d'un orifice d'aspiration pour l'établissement d'un vide, une première ouverture dirigée vers le haut pour raccorder la chambre à soupape de façon étanche au vide à une chambre de dépôt amovible et une seconde ouverture dirigée vers le bas pour le raccordement à une chambre d'évaporation, la première et la seconde ouverture étant au moins à peu près alignées et étant chacune entourée d'un siège de soupape du côté de la chambre à soupape, ainsi qu'un clapet double disposé horizontalement mobile dans la chambre à soupape et comportant deux plateaux susceptibles d'être écartés l'un de l'autre, caractérisée en ce que l'intérieur (24) de la chambre d'évaporation (20) est accessible de l'extérieur sans cassure du vide dans la chambre à soupape (1).
- 15 2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chambre d'évaporation (20) est susceptible d'être reliée par une bride (23) à la chambre à soupape (1) et d'être écartée de celle-ci.
3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que la chambre d'évaporation (20) est montée relevable, abaisstable et pivotante sur un pivot (19) à axe vertical disposé sur le côté inférieur de la chambre à soupape (1).
4. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que deux anneaux protecteurs (35, 36) correspondant à l'écartement et à la surface de projection des sièges de soupape (28, 29) sont disposés de telle manière dans la chambre à soupape (1) qu'ils peuvent être amenés devant les sièges (28, 29), en alternant avec le clapet double.

