

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
28.12.83

(51) Int. Cl.³ : **F 15 B 21/04**

(21) Numéro de dépôt : **80400927.2**

(22) Date de dépôt : **20.06.80**

(54) **Méthode et dispositif de contrôle de dégazage d'un circuit hydraulique.**

(30) Priorité : **05.07.79 FR 7917496**

(43) Date de publication de la demande :
14.01.81 Bulletin 81/02

(45) Mention de la délivrance du brevet :
28.12.83 Bulletin 83/52

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
DE-A- 2 221 551
DE-A- 2 643 752
FR-A- 2 102 488

(73) Titulaire : **AMS, société anonyme**
12 Rue de Chevilly La Cerisaie 108
F-94262 Fresnes Cedex (FR)

(72) Inventeur : **Hellouin de Menibus, Olivier**
Clos Bellevue
F-91150 Etampes (FR)

(74) Mandataire : **Chambon, Gérard et al**
Cabinet Chambon 6 et 8 avenue Salvador Allende
F-93804 Epinay-sur-Seine Cedex (FR)

EP 0 022 394 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Méthode et dispositif de contrôle de dégazage d'un circuit hydraulique

L'invention concerne le contrôle de dégazage d'un circuit hydraulique comportant une bache soumise à un vide partiel.

De façon générale les circuits hydrauliques nécessitent un liquide exempt de gaz dissous ou en suspension. En effet, les gaz en suspension, notamment l'air, créent des perturbations de fonctionnement telles que cavitation dans les pompes, sauts de pression, défauts dans la régulation, bruits anormaux, etc..., et même des détériorations graves des éléments du circuit : érosion par cavitation, corrosion entraînant le grippage des matériaux, etc... Les gaz dissous peuvent se libérer au moment de la détente ou au cours de l'échauffement du liquide. Enfin, les gaz peuvent se concentrer en « poche » en certains points hauts du circuit et en affecter l'impédance. Ainsi, il est souvent nécessaire ou au moins utile de prévoir le dégazage périodique du liquide d'un circuit hydraulique.

Cette opération devient indispensable pour les circuits hydrauliques des avions pour des raisons de sécurité. Tout d'abord, ces circuits comportent des composants très sensibles au manque d'homogénéité du liquide. Ensuite, dans les avions modernes, les deux étages (haute et basse pression) des bâches sont entièrement clos et l'air entrant, en quantités infimes mais de façon continue, par les raccords et les joints de sécurité, ne peut se séparer de l'huile dans la bache comme cela se produit partiellement dans les réservoirs conventionnels où un gaz se trouve au-dessus du niveau du liquide. Enfin, les temps de réponse des organes commandés par le circuit sont directement influencés par l'impédance dudit circuit et doivent cependant rester dans des limites précises.

Le dégazage du circuit hydraulique des avions s'effectue très généralement en même temps que sa dépollution et son contrôle qui sont réalisés au moyen d'un banc d'essai. Ce dernier se compose d'un circuit hydraulique auxiliaire comportant essentiellement une pompe, des filtres et une bache d'assez grand volume, et raccordé en parallèle sur la pompe du circuit à tester. La pompe du circuit auxiliaire a son propre moyen d'entraînement. L'huile du circuit à tester transite en permanence par la bache du circuit auxiliaire et, en définitive, le dégazage est réalisé en raccordant le point haut de la bache du circuit auxiliaire à une pompe à vide et intéresse à la fois le circuit à tester et le circuit auxiliaire. En d'autres termes, ce dégazage s'effectue exactement comme celui d'un circuit hydraulique simple avec réservoir conventionnel.

Dans tous les cas il est important de savoir si le dégazage est suffisant ou non. Dans le cas d'un dégazage permanent sur un circuit simple on peut alors faire varier en conséquence la dépression créée dans la bache par la pompe à vide. Dans le cas d'un dégazage périodique sur banc d'essai avec circuit auxiliaire, on détermine ainsi

le moment où l'opération peut être arrêtée.

Actuellement pour contrôler que la quantité de gaz contenue dans le liquide est suffisamment faible on dispose de deux procédés. A savoir un procédé visuel consistant à insérer sur la canalisation de retour à la bache une capacité à paroi transparente à travers laquelle l'opérateur peut évaluer la densité, en nombre, des bulles de gaz visibles contenues dans l'huile et arrêter l'opération lorsqu'il juge que ce nombre est inférieur à une certaine valeur. Ou encore un procédé automatique, notamment lorsque le dispositif de dégazage est intégré dans le système hydraulique, tel que décrit dans le DE-A-2 221 551 et qui consiste à maintenir sensiblement constante, à une valeur prédéterminée, la dépression au-dessus du liquide, dans une bache dont le point haut est relié à une pompe à vide avec interposition d'un régulateur de dépression et commande de la pompe à vide par un interrupteur à pression. Le premier procédé est essentiellement subjectif donc imprécis et les gaz dissous passent inaperçus. Le second procédé nécessite l'utilisation de nombreux clapets (d'aspiration, de non-retour, de compression) et entraîne des variations importantes du volume du fluide contenu dans la bache à moins d'adjoindre des moyens de compression (soufflets, pistons, réservoirs auxiliaires etc...) Ces variations de volume rendent le dispositif incompatible avec les impératifs à respecter pour un banc d'essai et d'ailleurs n'est prévu que pour être intégré dans un système hydraulique complet. En outre le dispositif selon DE-A-2 221 551, s'il conduit à un arrêt automatique du dégazage à un degré prédéterminé ne fournit pas le degré de dégazage atteint à chaque instant.

L'invention fournit un moyen d'évaluation quantitative du pourcentage de gaz restant à chaque instant, pendant toute la durée de l'opération de dégazage. Elle est basée sur le fait que la quantité de gaz extraite par unité de temps est fonction du pourcentage total de gaz (dissous ou en suspension) contenu dans le liquide, toutes autres conditions restant égales (température, dépression, surface libre de liquide c'est-à-dire section de la bache).

Selon l'invention le contrôle du dégazage d'un circuit hydraulique comportant une bache dont le point haut est relié à une pompe à vide, dans laquelle l'opération de dégazage s'effectue en maintenant la dépression au-dessus du liquide sensiblement constante est remarquable en ce que l'opération de dégazage s'effectue en maintenant, en outre, la température et la surface libre du liquide dans la bache sensiblement constantes et que le contrôle de dégazage est réalisé en mesurant le débit instantané des gaz extraits par la pompe à vide, ce débit étant fonction du pourcentage total de gaz, dissous et en suspension, contenu dans le liquide au même instant.

L'invention a encore pour objet un dispositif de contrôle de dégazage d'un circuit hydraulique tel

que défini ci-avant, remarquable en ce que la section de la bache à la hauteur de la surface libre du liquide est invariable, qu'un régulateur de température est prévu pour maintenir la température du liquide dans la bache sensiblement constante, et qu'un débitmètre est disposé entre la bache et la pompe à vide pour mesurer le débit instantané des gaz extraits par la pompe à vide.

Pour une installation donnée, avec une bache donnée, dans laquelle l'opération s'effectue dans des conditions déterminées de température et de dépression, il est alors possible d'utiliser un débitmètre gradué directement en pourcentage de gaz contenu dans le liquide, par exemple un débitmètre du type à tube et flotteur. Il est encore possible de prévoir un débitmètre à languette flexible et cellule photo-électrique qui permet de stopper automatiquement l'opération de dégazage lorsque le pourcentage de gaz restant atteint un seuil prédéterminé, ou d'avertir l'opérateur par un voyant électrique ou un signal sonore.

L'invention a encore pour objet un banc d'essai pour circuit hydraulique comportant un dispositif de dégazage mettant en œuvre la méthode susmentionnée.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen du dessin annexé dans lequel :

la figure 1 est un schéma d'un système de contrôle de dégazage à languette flexible,

la figure 2 montre schématiquement un banc d'essai pour circuit hydraulique avec régulateur de niveau à compensation thermique et contrôle de dégazage par débitmètre à tube.

A la figure 1 un circuit hydraulique non représenté comporte une bache 10 dont le point haut est raccordé par une canalisation 11 à une pompe à vide 12. De façon connue, sur la canalisation 11, est intercalé un séparateur huile-air 13 pour la récupération de l'huile entraînée par l'air aspiré et est piquée une dérivation 14 conduisant à un régulateur de dépression 15 qui détermine la valeur du vide à respecter. Entre le séparateur 13 et le raccordement du régulateur 15 est disposé un débitmètre 16 comportant une languette flexible 17 située en regard de la buse d'entrée 18 des gaz dans le débitmètre. Ainsi, l'amplitude de la flexion de la languette 17 est fonction du débit des gaz. A son extrémité supérieure libre la languette 17 porte un rabat 17a qui, pour une flexion suffisante de la languette vient former écran entre une source 19a et une cellule photo-électrique 19b. L'appareil est réglé de façon telle que pour un débit faible, correspondant à un dégazage suffisant, l'écran 17a dégage la trajectoire du rayon d'excitation de la cellule 19b et cette dernière commande alors l'arrêt de la pompe 12 ou toute autre procédure pour la poursuite des essais. Bien entendu, le débitmètre à lame 16 pourrait être remplacé par un débitmètre de type quelconque, par exemple à tube et flotteur, et la commande de la pompe 12 peut être uniquement manuelle.

A la figure 2 est représenté schématiquement, en traits pleins, le circuit hydraulique d'un banc

d'essai destiné à être raccordé en parallèle sur la pompe (non représentée) d'un circuit hydraulique à tester dont il constitue alors le circuit auxiliaire. Un tel circuit auxiliaire avec ses points 21 et 22 de raccordement, sa bache 23, sa pompe haute pression à débit variable 24, ses pompes basse pression à débits constants, 25 de reprise et 26 de gavage, sa vanne pneumatique pilotée 27 et sa soupape de gavage 28 est actuellement bien connue ; son fonctionnement est décrit de façon détaillée dans le FR-A-2 102 488. La bache 23 est équipée d'un détecteur de niveau 29 avec flotteur 30 et compensateur de température 31, comme décrit dans le brevet susmentionné. A ce circuit auxiliaire connu est associé un circuit de dégazage représenté en traits interrompus sur la figure et comportant une pompe à vide 32, un régulateur de dépression 33, un séparateur 34 et, comme il a été dit ci-avant, un débitmètre 35. Dans l'exemple représenté, le débitmètre est du type à tube et flotteur.

Revendications

1. Méthode de contrôle du dégazage d'un circuit hydraulique comportant une bache (10, 23) dont le point haut est relié à une pompe à vide (12, 32), dans laquelle l'opération de dégazage s'effectue en maintenant la dépression au-dessus du liquide sensiblement constante, caractérisée en ce que l'opération de dégazage s'effectue en maintenant, en outre, la température et la surface libre du liquide dans la bache (10, 23) sensiblement constantes, et que le contrôle de dégazage est réalisé en mesurant le débit instantané des gaz extraits par la pompe à vide (12, 32), ce débit étant fonction du pourcentage total de gaz, dissous et en suspension, contenu dans le liquide au même instant.

2. Dispositif de contrôle du dégazage d'un circuit hydraulique comportant une bache (10, 23) dont le point haut est relié à une pompe à vide (12, 32), un régulateur de dépression (15, 33) pour maintenir la dépression au-dessus du liquide sensiblement constante étant disposé entre la bache (10, 23), et la pompe à vide (12, 32) caractérisé en ce que la section de la bache (10, 23) à la hauteur de la surface libre du liquide est invariable, qu'un régulateur de température est prévu pour maintenir la température du liquide dans la bache (10, 23) sensiblement constante, et qu'un débitmètre (16, 35) est disposé entre la bache (10, 23) et la pompe à vide (12, 32) pour mesurer le débit instantané des gaz extraits par la pompe à vide, ce débit étant fonction du pourcentage total de gaz, dissous et en suspension, contenu dans le liquide au même instant.

3. Dispositif de contrôle du dégazage d'un circuit hydraulique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le débitmètre (35) est du type à tube et flotteur et est gradué en pourcentage de gaz contenu dans le liquide.

4. Dispositif de contrôle du dégazage d'un circuit hydraulique selon la revendication 2,

caractérisé en ce que le débitmètre (16) est un débitmètre à lame flexible (17), que ladite lame (17) est disposée dans le courant des gaz extraits et qu'elle porte un écran (17a), venant couper le rayon d'excitation d'une cellule photo-électrique (19b) tant que le débit des gaz reste au moins égal à une valeur prédéterminée.

5. Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 2 à 4 pour contrôler le dégazage du circuit hydraulique d'un banc d'essai (21-31), ledit circuit hydraulique comportant une bêche (23) à niveau constant dont le point haut est relié à la pompe à vide (32) et qui est traversée par un débit constant de liquide lorsque ce circuit de banc est raccordé en parallèle sur la pompe d'un circuit hydraulique à tester, de façon à contrôler ainsi le dégazage du circuit à tester.

Claims

1. A method of monitoring the extraction of gas from a hydraulic circuit comprising a reservoir (10, 23) the high point of which is connected to a vacuum pump (12, 32) in which the gas extraction operation is carried out maintaining the vacuum above the liquid substantially constant, characterised in that the gas extraction operation is carried out maintaining, in addition, the temperature and the exposed surface area of the liquid in the reservoir (10, 23) substantially constant, and in that the gas extraction is monitored by measuring the instantaneous flow of gas extracted by the vacuum pump (12, 32), this flow being a function of the total percentage of gas, dissolved and in suspension, contained in the liquid at the same instant.

2. A device for monitoring the extraction of gas from a hydraulic circuit comprising a reservoir (10, 23) the high point of which is connected to a vacuum pump (12, 32), a vacuum regulator (15, 33) to maintain the vacuum above the liquid substantially constant being disposed between the reservoir (10, 23) and the vacuum pump (12, 32), characterised in that the section of the reservoir (10, 23) level with the exposed surface of the liquid cannot be varied, in that a temperature controller is provided to maintain the temperature of the liquid in the reservoir (10, 23) substantially constant, and in that a flowmeter (16, 35) is disposed between the reservoir (10, 23) and the vacuum pump (12, 32) to measure the instantaneous flow of gas extracted by the vacuum pump, this flow being a function of the total percentage of gas, dissolved and in suspension, contained in the liquid at the same instant.

3. A device for monitoring the extraction of gas from a hydraulic circuit as in claim 2, characterised in that the flowmeter (35) is of the tube and float type and is graduated in percentage of gas contained in the liquid.

4. A device for monitoring the extraction of gas from a hydraulic circuit as in claim 2, characterised in that the flowmeter (16) is a flexible-blade

flowmeter (17), in that said blade (17) is disposed in the path of the gas being extracted and in that it carries a screen (17a) which cuts the beam of light exciting a photo-electric cell (19b) as long as the flow of gas remains at least equal to a predetermined value.

5. Use of a device as in one of claims 2 to 4 for monitoring the extraction of gas from the hydraulic circuit of a testbench (21-31), said hydraulic circuit comprising a constant-level reservoir (23) the high point of which is connected to the vacuum pump (32) and through which a constant flow of liquid passes when this bench circuit is connected in parallel with the pump of a hydraulic circuit to be tested so as to thereby monitor the extraction of gas from the circuit being tested.

20 Ansprüche

1. Verfahren zum Überwachen der Entgasung eines Hydraulikkreises mit einem Sammelbehälter (10, 23), dessen höchste Stelle an eine Unterdruckpumpe (12, 32) angeschlossen ist, wobei die Entgasung dadurch erreicht wird, daß der Unterdruck über der Flüssigkeit praktisch konstant gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Entgasung außerdem bei praktisch konstant gehaltener Flüssigkeitstemperatur und Spiegelhöhe der Flüssigkeitsoberfläche in dem Behälter (10, 23) vorgenommen wird, und daß zum Überwachen der Entgasung der Augenblickswert der Menge des von der Unterdruckpumpe (12, 32) abgezogenen Gases gemessen wird, welche Menge ein Maß für den prozentualen Gesamtgehalt an gelöstem und suspendiertem Gas im Meßzeitpunkt ist.

2. Vorrichtung zum Überwachen der Entgasung eines Hydraulikkreises, mit einem Sammelbehälter (10, 23), dessen höchster Punkt an eine Unterdruckpumpe (12, 32) angeschlossen ist, sowie einem zwischen dem Sammelbehälter (10, 23) und der Unterdruckpumpe (12, 32) angeordneten Unterdruckregler (15, 33), der den Unterdruck über der Flüssigkeit praktisch konstant hält, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Sammelbehälters (10, 23) im Höhenbereich des Flüssigkeitsspiegels gleichbleibend ist, daß ein Temperaturregler vorgesehen ist, um die Temperatur der Flüssigkeit in dem Behälter (10, 23) praktisch konstant zu halten, und daß ein Durchflußmesser (16, 35) zwischen dem Behälter (10, 23) und der Unterdruckpumpe (12, 32) angeordnet ist, um den Augenblickswert der Menge des von der Unterdruckpumpe abgezogenen Gases zu messen, welche Menge ein Maß für den prozentualen Gesamtgehalt an gelöstem und suspendiertem Gas im Meßzeitpunkt ist.

3. Vorrichtung zum Überwachen der Entgasung eines Hydraulikkreises, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußmesser (35) als Gerät mit Rohr und Schwebel-

körper ausgebildet und in Prozent des in der Flüssigkeit enthaltenen Gases geeicht ist.

4. Vorrichtung zum Überwachen der Entgasung eines Hydraulikkreises, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußmesser (16) als Durchflußmesser mit biegsamer Zunge (17) ausgebildet ist, daß die Zunge (17) in dem Strom des Abgezogenen Gases angeordnet ist und daß sie eine Abschirmblende (17a) trägt, die den Erregungsstrahlengang für eine photoelektrische Zelle (19b) unterbricht, solange der Gasdurchfluß mindestens gleich einem vorbestimmten Wert bleibt.

5. Anwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4 zum Überwachen der Entgasung des Hydraulikkreises eines Prüfstands (21 bis 31), welcher Hydraulikkreis einen Behälter (23) mit gleichbleibender Spiegelhöhe aufweist, dessen höchster Punkt an die Unterdruckpumpe (32) angeschlossen ist und der von einem gleichbleibenden Flüssigkeitsstrom durchflossen wird, wenn der Prüfstandkreis parallel zu der Pumpe eines zu überwachenden Hydraulikkreises geschaltet ist, so daß auf diese Weise die Entgasung des zu prüfenden Kreises überwacht wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig:1

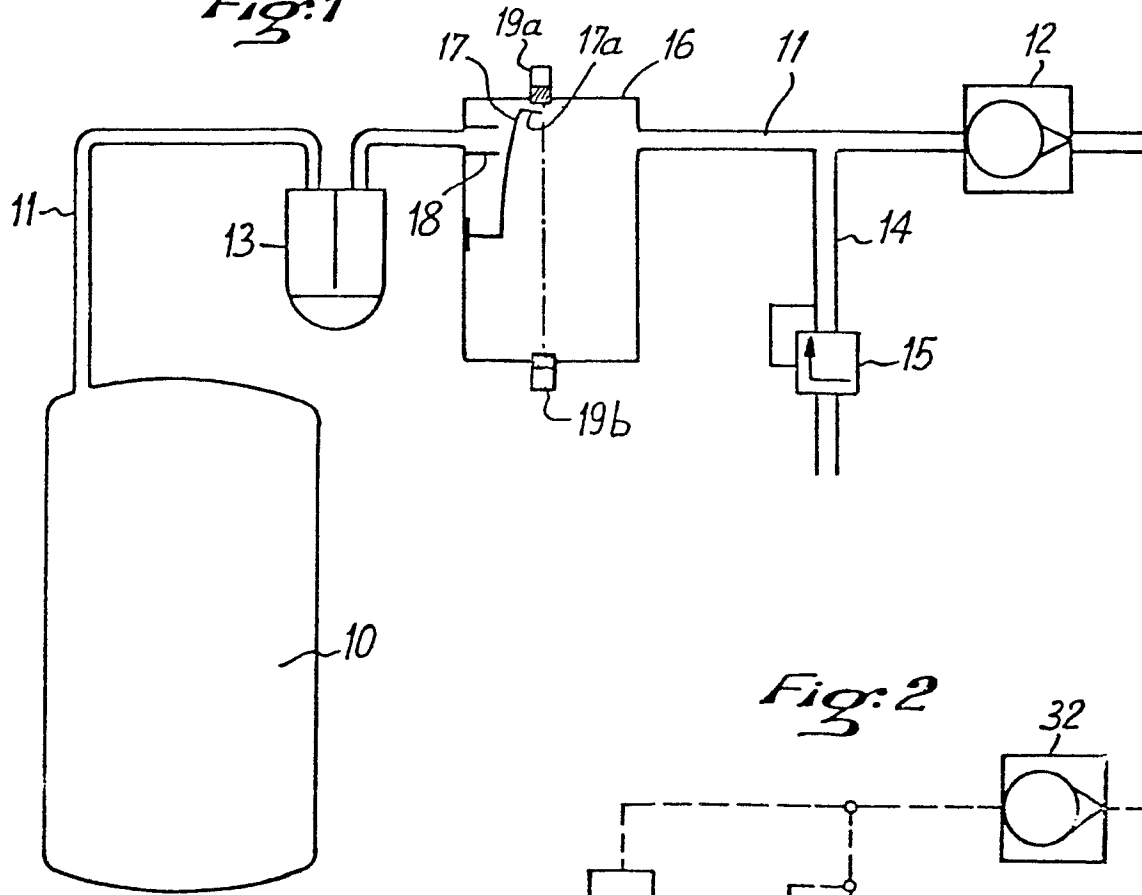


Fig:2

