



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **94401145.1**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01D 25/20**

⑳ Date de dépôt : **25.05.94**

③① Priorité : **25.05.93 FR 9306206**

④③ Date de publication de la demande :
30.11.94 Bulletin 94/48

⑧④ Etats contractants désignés :
DE FR GB

⑦① Demandeur : **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE
ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS
D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A."
2, Boulevard du Général Martial Valin
F-75015 Paris (FR)**

⑦② Inventeur : **Largillier, Christian
17, square Frédéric Passy
F-77350 Le Mee sur Seine (FR)
Inventeur : Friedel, Jérôme
18, rue de la Fontaine
F-77115 Blandy les Tours (FR)**

⑤④ **Dispositif de dépressurisation des chambres de lubrification entourant les paliers.**

⑤⑦ Afin d'éviter des fuites du liquide de lubrification des paliers (12a, 12b) d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur d'aéronef, lorsque le régime de cette turbomachine descend en dessous du régime de ralenti, il est proposé de relier à l'air libre les chambres (20a, 20b) entourant les paliers (12a, 12b) par un conduit (48a, 48b) dans lequel est placée une trompe à jet (49a, 49b). La buse de cette trompe à jet est reliée à une source d'air comprimé, telle que le compresseur (56b, 56a) d'une autre turbomachine, au travers d'une vanne (54a, 54b) dont l'ouverture est commandée dans les conditions précitées.

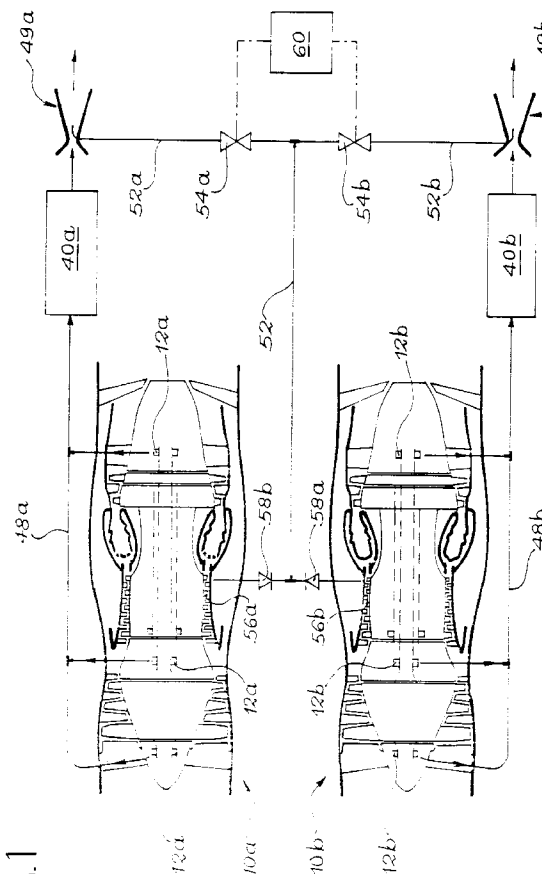


FIG. 1

L'invention concerne un dispositif permettant, dans certaines conditions, de dépressuriser les chambres de lubrification qui entourent chacun des paliers d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur d'aéronef.

Sur les turbomachines telles que les turboréacteurs équipant les aéronefs, les paliers sont lubrifiés en permanence par des circuits d'alimentation en liquide de lubrification. Un tel circuit comprend habituellement un réservoir de liquide de lubrification, ainsi qu'une pompe permettant d'acheminer le liquide jusqu'à un gicleur situé à proximité immédiate de chacun des paliers. Ces derniers sont eux-mêmes placés dans des chambres de lubrification fermées par des joints d'étanchéité et dans le fond desquelles débouche un conduit permettant de récupérer une émulsion formée du liquide de lubrification mélangé à de l'air. Ce conduit incorpore une pompe de récupération de liquide de lubrification, qui achemine l'émulsion précitée jusqu'à un séparateur liquide de lubrification-air, après l'avoir refroidie dans un dispositif de refroidissement approprié. A la sortie du séparateur, le liquide de refroidissement est ramené dans le réservoir, alors que l'air est évacué directement à l'extérieur par un orifice d'échappement.

Dans une turbomachine, les chambres de lubrification entourant les paliers sont placées dans des zones qui sont en surpression par rapport à la pression interne de ces chambres, dans les conditions normales de fonctionnement de la turbomachine. La surpression est habituellement fournie par le compresseur de la turbomachine. Cette caractéristique empêche normalement tout échappement du liquide de lubrification en dehors des chambres de lubrification.

Cependant, lorsque le régime de fonctionnement de la turbomachine est inférieur au régime de ralenti, la pression qui règne normalement à l'extérieur des chambres de lubrification peut devenir voisine de la pression régnant à l'intérieur de ces chambres, et même inférieure à cette pression. Ces conditions peuvent notamment se présenter lors d'une forte baisse de régime de la turbomachine, d'origine quelconque, lorsqu'elle subit une extinction et ne tourne plus qu'en autorotation, lors d'essais de redémarrage de la turbomachine à l'arrêt et lors d'un fonctionnement de la turbomachine sans allumage.

Une telle diminution de la pression qui règne habituellement à l'extérieur des chambres de lubrification des paliers d'une turbomachine, provoque des fuites du liquide de lubrification vers l'extérieur des chambres de lubrification. Ces fuites de liquide de lubrification entraînent une pollution de la turbomachine et de son environnement immédiat, qui peut être visible de l'extérieur. Sur un aéronef, les fuites de liquide de lubrification peuvent conduire à un épuisement de la réserve nécessairement réduite de liquide de lubrification mettant les turbomachines et, par

conséquent, l'aéronef en danger. Pour résoudre ce problème, on peut équiper le système de lubrification de la turbomachine d'un dispositif de dépressurisation des chambres de lubrification des paliers tel que celui qui est décrit dans le brevet FR-A-2 536 120. Ce dispositif met en communication chaque chambre avec l'extérieur et permet de maintenir dans ces chambres une pression égale à la pression extérieure augmentée seulement de la perte de charge due à l'écoulement de l'émulsion air-lubrifiant dans le dispositif. Ce dispositif comporte habituellement un conduit dit, de mise à l'air libre, connecté à chaque chambre, au moins un séparateur air-lubrifiant qui est habituellement celui de la turbomachine, ainsi qu'un conduit d'échappement prolongeant le séparateur.

Le dispositif reste cependant inefficace aux bas régimes de la turbomachine, car le compresseur ne fournit plus de surpression autour des chambres de lubrification.

L'invention a précisément pour objet un dispositif permettant de dépressuriser les chambres de lubrification qui entourent chacun des paliers d'une turbomachine, dans des conditions particulières préétablies, afin de supprimer tout risque de fuite du liquide de lubrification en garantissant, dans toutes les conditions de fonctionnement, une pression dans les chambres de lubrification, inférieure à celle qui règne à l'extérieur de ces chambres.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu en équipant le dispositif de dépressurisation des chambres de lubrification, de moyens de pompage auxiliaires alimentés en énergie par prélèvement d'air comprimé sur le compresseur d'une ou plusieurs autres turbomachines. Le dispositif de dépressurisation comporte aussi selon l'invention des moyens de commande des moyens de pompage auxiliaires.

Dans un tel dispositif, les moyens de commande sont actionnés lorsqu'un système de surveillance de la turbomachine détecte que celle-ci fonctionne à un régime inférieur au régime de ralenti. Les moyens de pompage auxiliaires sont alors automatiquement actionnés, ce qui a pour effet d'établir dans les chambres de lubrification une dépression évitant tout risque de fuite du liquide de lubrification vers l'extérieur de ces chambres.

Dans une forme de réalisation préférée, les moyens de pompage auxiliaires sont constitués par une trompe à jet disposée dans le conduit d'échappement du séparateur air-lubrifiant et alimentée par de l'air sous pression à travers une vanne normalement fermée et constituant les moyens de commande.

Dans une autre forme de réalisation de l'invention, les moyens de pompage auxiliaires sont constitués par une trompe à jet disposée dans chaque conduit de mise à l'air libre, l'ensemble des trompes à jet étant alimentées par de l'air sous pression à travers une ou plusieurs vannes normalement fermées et constituant les moyens de commande.

Dans le cas où le dispositif de dépressurisation conforme à l'invention est utilisé sur un aéronef bimoteur, la source de pression extérieure est constituée par le compresseur de la deuxième turbomachine.

Le dispositif comprend alors, avantageusement, une deuxième trompe à jet placée dans le conduit d'échappement du séparateur air-lubrifiant de la deuxième turbomachine, cette deuxième trompe à jet étant alimentée par le compresseur de la première turbomachine au travers d'une deuxième vanne normalement fermée.

Il est aussi possible de remplacer les trompes à jet par des pompes comportant une soufflante entraînée par une turbine alimentée en air comprimé, mais cette solution est plus coûteuse. On peut remarquer aussi que les turbomachines sont, pour des raisons de poids et de coût, équipées chacune d'un seul séparateur air-lubrifiant entraîné mécaniquement, mais l'invention s'applique de la même façon aux dispositifs de dépressurisation comportant chacun un séparateur air-lubrifiant spécifique.

De préférence, les compresseurs de la première et de la deuxième turbomachine sont alors reliés à la deuxième et à la première pompe à jet, respectivement, par un tronçon de conduit commun, un clapet anti-retour étant placé entre chacun des compresseurs et ce tronçon.

Le dispositif objet de l'invention présente l'avantage d'être léger, ce qui est particulièrement appréciable sur les aéronefs. La réalisation est simple et sans pièces mobiles autres que les clapets et moyens d'obturation des conduits. Le dispositif est en conséquence fiable et peu coûteux.

On décrira à présent, à titre d'exemples non limitatifs, deux formes de réalisation préférentielles de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement deux turbomachines d'un aéronef multimoteur, auquel est associé un dispositif de dépressurisation conforme à l'invention ;
- la figure 2 représente plus en détail le circuit permettant d'alimenter en fluide de lubrification les paliers de chacune des turbomachines, ainsi que la partie du dispositif de dépressurisation associée à ce circuit ; et
- la figure 3, représente schématiquement un ensemble de turbomachines d'un aéronef multimoteurs auquel est associé suivant une variante le dispositif de dépressurisation conforme à l'invention.

Sur la figure 1, les références 10a et 10b désignent de façon générale deux turboréacteurs d'un aéronef multimoteur. Les parties tournantes de chacun de ces turboréacteurs 10a et 10b sont supportées par des paliers dont la nature et le nombre varient selon le type des moteurs considérés. Trois de ces paliers, situés en différents points de chacun des moteurs,

sont désignés respectivement par les références 12a et 12b sur la figure 1 pour chacun des turboréacteurs 10a et 10b.

La lubrification des paliers 12a, 12b de chacun des turboréacteurs 10a, 10b est assurée par deux circuits 24a, 24b d'alimentation en liquide de lubrification. Etant donné que ces deux circuits sont identiques, la description qui va à présent en être faite en se référant à la figure 2 s'applique à l'un et à l'autre des circuits 24a, 24b.

Pour faciliter la lecture de la figure 2, seul un palier 12a, 12b a été représenté. On comprendra, cependant, que chacun des circuits 24a, 24b alimente en liquide de lubrification tous les paliers du turboréacteur 10a, 10b correspondant. En outre, si le palier 12a, 12b illustré sur la figure 2 est un palier à billes, on comprendra que l'invention s'applique à tout autre type de palier.

Sur la figure 2, le palier 12a, 12b est interposé entre une partie rotative, constituée ici par un arbre 14a, 14b et une partie non rotative 16a, 16b. De part et d'autre du palier 12a, 12b, cette partie non rotative 16a, 16b supporte un joint d'étanchéité tournant 18a, 18b. Une chambre de lubrification 20a, 20b se trouve ainsi délimitée, d'une manière en principe étanche, autour du palier 12a, 12b. La chambre de lubrification 20a, 20b est elle-même située dans une région 22a, 22b du turboréacteur qui est normalement en surpression par rapport à la pression atmosphérique. Cette surpression est produite par le compresseur du turboréacteur.

L'agencement qui vient d'être décrit permet, dans des conditions de fonctionnement normal du turboréacteur, d'éviter que le liquide de lubrification tel que de l'huile qui est introduit dans la chambre de lubrification 20a, 20b par le circuit d'alimentation 24a, 24b reste confiné dans cette chambre du fait de la différence de pression qui existe entre la région 22a, 22b et la chambre de lubrification 20a, 20b.

Le circuit d'alimentation 24a, 24b comprend un réservoir 26a, 26b rempli de liquide de lubrification 28. Un conduit 30a, 30b d'amenée de liquide de lubrification relie le réservoir 26a, 26b à un gicleur 32a, 32b situé dans chacune des chambres de lubrification 20a, 20b entourant les paliers 12a, 12b du turboréacteur 10a, 10b. Les gicleurs 32a, 32b sont orientés vers les paliers 12a, 12b, de façon à asperger ces derniers en permanence de liquide de lubrification 28 lors du fonctionnement du turboréacteur. A cet effet, le conduit 30a, 30b d'amenée de liquide de lubrification comporte une pompe 34a, 34b d'injection de liquide de lubrification.

Le liquide de lubrification injecté sous pression dans chacune des chambres de lubrification 20a, 20b retombe par gravité dans le fond incliné de cette chambre, dans lequel il est repris par un conduit 36a 36b de récupération d'une émulsion liquide de lubrification-air. Ce conduit 36a, 36b est équipé d'une

pompe 38a, 38b de récupération de liquide de lubrification. La pompe 38a, 38b refoule cette émulsion dans un séparateur 40a, 40b liquide de lubrification-air. Entre la pompe 38a, 38b et le séparateur 40a, 40b, le conduit 36a, 36b traverse un échangeur de refroidissement 42a, 42b. Cet échangeur de refroidissement permet d'abaisser la température du liquide de lubrification, par échange thermique avec le carburant de l'aéronef.

Le séparateur 40a, 40b liquide de lubrification-air est un dispositif centrifuge, de structure connue, comportant notamment des ailettes ou des masses alvéolées dont la rotation permet d'effectuer la séparation de l'air et du liquide de lubrification, sous l'effet de la force centrifuge. Le liquide de lubrification est repris dans le fond du séparateur 40a, 40b par un conduit 44a, 44b assurant le retour de ce liquide dans le réservoir 26a, 26b. Par ailleurs, l'air s'échappe du séparateur 40a, 40b par un conduit d'échappement central 46a, 46b. Lorsque, pour une raison quelconque, le régime de fonctionnement de l'un ou l'autre des turboréacteurs 10a, 10b tombe en dessous du régime de ralenti, la surpression régnant habituellement dans la région 22a, 22b qui entoure chacune des chambres de lubrification 20a, 20b peut devenir momentanément inférieure à la pression qui règne à l'intérieur de ces chambres. Il se produit alors des fuites de liquide de lubrification à l'extérieur des chambres 20a, 20b, et, par conséquent, une pollution interne du turboréacteur. Dans certains cas, du liquide de lubrification peut aussi se retrouver dans la veine où circule l'air pour le fonctionnement interne de l'aéronef. En outre, une fuite importante peut conduire à un épuisement de la réserve de liquide de lubrification mettant en danger le moteur et l'aéronef. Pour supprimer ce risque, on associe habituellement au circuit de lubrification 24a et 24b de chacun des turboréacteurs 10a et 10b un dispositif permettant de dépressuriser la chambre de lubrification 20a, 20b.

Ce dispositif de dépressurisation comprend tout d'abord, pour chacun des turboréacteurs 10a et 10b, un conduit 48a, 48b de mise à l'air libre de la chambre de lubrification 20a, 20b entourant chacun des paliers de ce turboréacteur. Ce conduit 48a, 48b débouche dans la partie supérieure d'une chambre de lubrification 20a, 20b et relie cette chambre de lubrification à un séparateur 40a, 40b liquide de lubrification-air lui-même prolongé par un conduit d'échappement 46a, 46b.

D'une façon générale et pour des raisons évidentes d'économie, le séparateur air-lubrifiant 40a, 40b et le conduit d'échappement 46a, 46b seront communs au dispositif de dépressurisation des chambres de lubrification 20a, 20b et au circuit de récupération du lubrifiant par les conduits 36a, 36b et 44a, 44b.

Les conduits 48a et 48b relient chaque chambre de lubrification 20a, 20b au séparateur commun 40a,

40b, de la turbomachine 10a, 10b et ils permettent ainsi de maintenir la pression régnant dans chacune des chambre de lubrification 20a, 20b à un niveau proche de la pression atmosphérique. Afin que la pression régnant dans les chambres de lubrification 20a, 20b puisse encore être abaissée lorsque des conditions particulières de fonctionnement de l'un ou l'autre des turboréacteurs 10a et 10b amènent la pression dans la région 22a, 22b à une valeur voisine de la pression atmosphérique, le dispositif de dépressurisation conforme à l'invention comprend de plus, en aval des séparateurs 40a, 40b liquide de lubrification-air, sur le conduit 46a, 46b d'échappement de ce séparateur, une pompe auxiliaire.

Dans la forme de réalisation illustrée sur les figures 1 et 2, cette pompe auxiliaire est constituée par une trompe à jet 49a, 49b. Cette trompe à jet 49a, 49b comprend un ensemble convergent-divergent 50a, 50b placé dans le conduit 46a, 46b, ainsi qu'une buse 51a, 51b débouchant à proximité de la partie de plus petite section de l'ensemble convergent-divergent et orientée vers l'aval, de façon à entraîner vers l'extérieur l'air sortant du séparateur 40a, 40b par le conduit 46a, 46b. Chacune des buses 51a, 51b des trompes à jet 49a, 49b est reliée à un conduit 52a, 52b d'amenée d'air sous pression (figure 1).

Chacun des conduits 52a et 52b comporte une vanne 54a, 54b normalement fermée lorsque le turboréacteur correspondant se trouve dans des conditions de fonctionnement qui n'entraînent pas de risques de fuite du liquide de lubrification vers l'extérieur des chambres de lubrification 20a, 20b.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 1, l'extrémité du conduit 52a opposée à la trompe à jet 49a débouche dans le compresseur 56b du turboréacteur 10b et l'extrémité du conduit 52b opposée à la trompe à jet 49b débouche dans le compresseur 56a du turboréacteur 10a. Entre les compresseurs 56a et 56b et les vannes 54a et 54b, les conduits 52a et 52b comportent un tronçon commun 52. En outre, un clapet anti-retour 58a est placé dans la partie du conduit 52a comprise entre le compresseur 56b et le tronçon commun 52 et un clapet anti-retour 58b est placé dans la partie du conduit 52b située entre le compresseur 56a et le tronçon commun 52.

Dans la forme de réalisation illustrée sur la figure 1, l'ouverture de la vanne 54a ou 54b est commandée automatiquement par un circuit approprié 60 équipant l'aéronef, lorsque les informations fournies à ce circuit par des capteurs équipant le turboréacteur 10a ou 10b font apparaître que le régime de fonctionnement de ce dernier est insuffisant pour garantir le confinement du liquide de lubrification à l'intérieur des chambres de lubrification 20a, 20b qui entourent chacun des paliers de ce turboréacteur.

L'ouverture de la vanne 54a se traduit immédiatement par la mise en communication du compresseur 56b du turboréacteur 10b avec la buse d'injec-

tion d'air de la trompe à jet 49a. Un effet de pompage de l'air situé dans les chambres de lubrification 20a entourant les paliers 12a du turboréacteur 10a est immédiatement obtenu. Par conséquent, ces chambres sont mises en dépression et tout risque de fuite du liquide de lubrification est évité.

Le fonctionnement de la partie du dispositif de dépressurisation qui est associé au turboréacteur 10b est totalement identique à celui de la partie de ce circuit associée au turboréacteur 10a. Il est également commandé par l'ouverture de la vanne 54b et se traduit, ici encore, par la création d'une dépression dans les chambres de lubrification 20b qui entourent les paliers 12b du turboréacteur 10b.

Un deuxième mode de réalisation de l'invention est appliqué à un ensemble de deux ou plusieurs turbomachines. Par mesure de clarté, ne sont représentées sur la figure 3, que deux turbomachines 10a et 10b, mais la description qui va suivre s'applique de la même façon à un nombre supérieur de turbomachines.

Chaque turbomachine étant agencée et raccordée de la même façon aux autres, prenons l'exemple de la machine 10a. Le compresseur de la turbomachine 10a est raccordé au conduit commun 52 par le conduit 53a, ledit conduit 53a étant équipé d'un clapet anti-retour 58a qui n'autorise la circulation de l'air que dans le sens compresseur-conduit commun 52.

Sur les enceintes entourant les paliers de la turbomachine 10a sont raccordés les conduits de mise à l'air libre 48a dont l'autre extrémité débouche sur un deshuileur 40a. L'air épuré issu du deshuileur 40a est amené à l'entrée de la trompe à jet 49a. Cette trompe à jet 49a est alimentée en air pressurisé par un conduit 55a raccordé à son autre extrémité au conduit commun 52. Le conduit 55a comporte un moyen d'obturation 54a normalement fermé et commandé automatiquement par un circuit approprié 60 de l'aéronef.

D'autres turbomachines 10 peuvent être agencées et raccordées de la même façon au conduit commun 52 et reçoivent une commande du circuit 60.

Le fonctionnement est le suivant :

Le conduit commun 52 est alimenté en air pressurisé par les compresseurs des turbomachines 10, 10a, 10b qui lui sont connectées, mais il n'y a normalement aucun débit d'air dans le conduit commun 52.

Lorsqu'une turbomachine, par exemple la turbomachine 10a tombe en dessous de son régime de ralenti, cette situation est détectée par le circuit 60 de l'aéronef qui commande alors l'ouverture du moyen d'obturation 54a. L'air pressurisé du conduit 52 en provenance des autres moteurs vient alimenter la trompe à jet 49a par l'intermédiaire du conduit 55a, provoquant ainsi une dépression qui est transmise aux enceintes entourant les paliers du moteur 10a par l'intermédiaire du deshuileur 40a et du conduit 48a.

Les modes de réalisation qui viennent d'être décrits en se référant aux figures 1 à 3 s'appliquent uni-

quement à des aéronefs multimoteur. Dans le cas plus général de la prévention des fuites du liquide de lubrification hors des chambres de lubrification qui entourent les paliers d'une turbomachine de nature quelconque, il est possible de relier la buse de la trompe à jet placée dans le conduit de mise à l'air libre à une source d'air comprimé extérieure.

On peut remarquer que la mise en oeuvre de moyens de pompage auxiliaires 49a, 49b sur le dispositif de dépressurisation des chambres de palier 12a, 12b, conformément à l'invention est avantageuse du fait de la présence des conduits de mise à l'air libre 48a, 48b, lesdits conduits permettant en effet de transmettre auxdites chambres 20a, 20b la dépression produite par lesdits moyens de pompage 49a, 49b.

Au contraire, les moyens de pompage 49a, 49b de l'invention n'auraient pas été efficaces sur le conduit de récupération de lubrifiant 36a, 36b, car les pompes de récupération 38a, 38b sont habituellement du type volumétrique, par exemple à engrenages, et elles s'opposeraient à la transmission de la dépression entre les chambres 12a, 12b et l'extérieur.

De plus, et quelque soit leur type, les pompes de récupération 38a, 38b engendrent des variations importantes de pression qui n'auraient pu être compensées par les moyens de pompage 49a, 49b de l'invention.

Revendications

1. Dispositif de dépressurisation des chambres de lubrification (20a) entourant chacun des paliers (12a) d'une turbomachine (10a), ledit dispositif comportant des conduits dits de mise à l'air libre (48a) mettant en communication lesdites chambres (20a) avec l'extérieur, lesdites chambres (20a) étant alimentées en liquide de lubrification sous pression par un circuit d'alimentation (24a), caractérisé en ce que le dispositif de dépressurisation comporte aussi des moyens de pompage auxiliaires (49a), lesdits moyens de pompage (49a) étant alimentés par une source de pression extérieure (56b) constituée par le compresseur d'une seconde turbomachine (10b)
2. Dispositif de dépressurisation conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de pompage auxiliaire (49a) est placé dans ledit conduit de mise à l'air libre (48a).
3. Dispositif de dépressurisation conforme à la revendication 1, ledit dispositif de dépressurisation comportant un conduit de mise à l'air libre (48a) débouchant dans un séparateur air-lubrifiant (40a), ledit séparateur (40a) comportant lui-même un circuit d'échappement de l'air (46a), caracté-

térisé en ce que le moyen de pompage auxiliaire (49a) est placé dans ledit conduit d'échappement (46a).

4. Dispositif de dépressurisation conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le moyen de pompage auxiliaire (49a) est une trompe à jet. 5
5. Dispositif de dépressurisation conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte aussi un moyen de commande des moyens de pompage auxiliaires (49a). 10
6. Dispositif de dépressurisation conforme à la revendication 5, caractérisé en ce que le moyen de commande est une vanne (54a) disposée sur le conduit (52a) d'amenée d'air sous pression. 15
7. Dispositif de dépressurisation conforme à la revendication 6, caractérisé en ce que la vanne (54a) est normalement fermée, et en ce qu'elle est ouverte lorsque le régime de la turbomachine (10a) est insuffisant. 20
8. Dispositif de dépressurisation conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de dépressurisation de la seconde turbomachine (10b) comporte des moyens de pompage auxiliaires (49b), lesdits moyens de pompage auxiliaires (49b) étant alimentés par une source de pression extérieure (56a) constituée par le compresseur de la première turbomachine (10a). 25
9. Dispositif de dépressurisation conforme à la revendication 8, caractérisé en ce que les conduits d'amenée d'air sous pression (52a) et (52b) comportent un tronçon commun (52), un clapet anti-retour (58a) et (58b) étant placé entre chacun des compresseurs et ce tronçon respectivement sur les conduits (52a) et (52b). 30

35

40

45

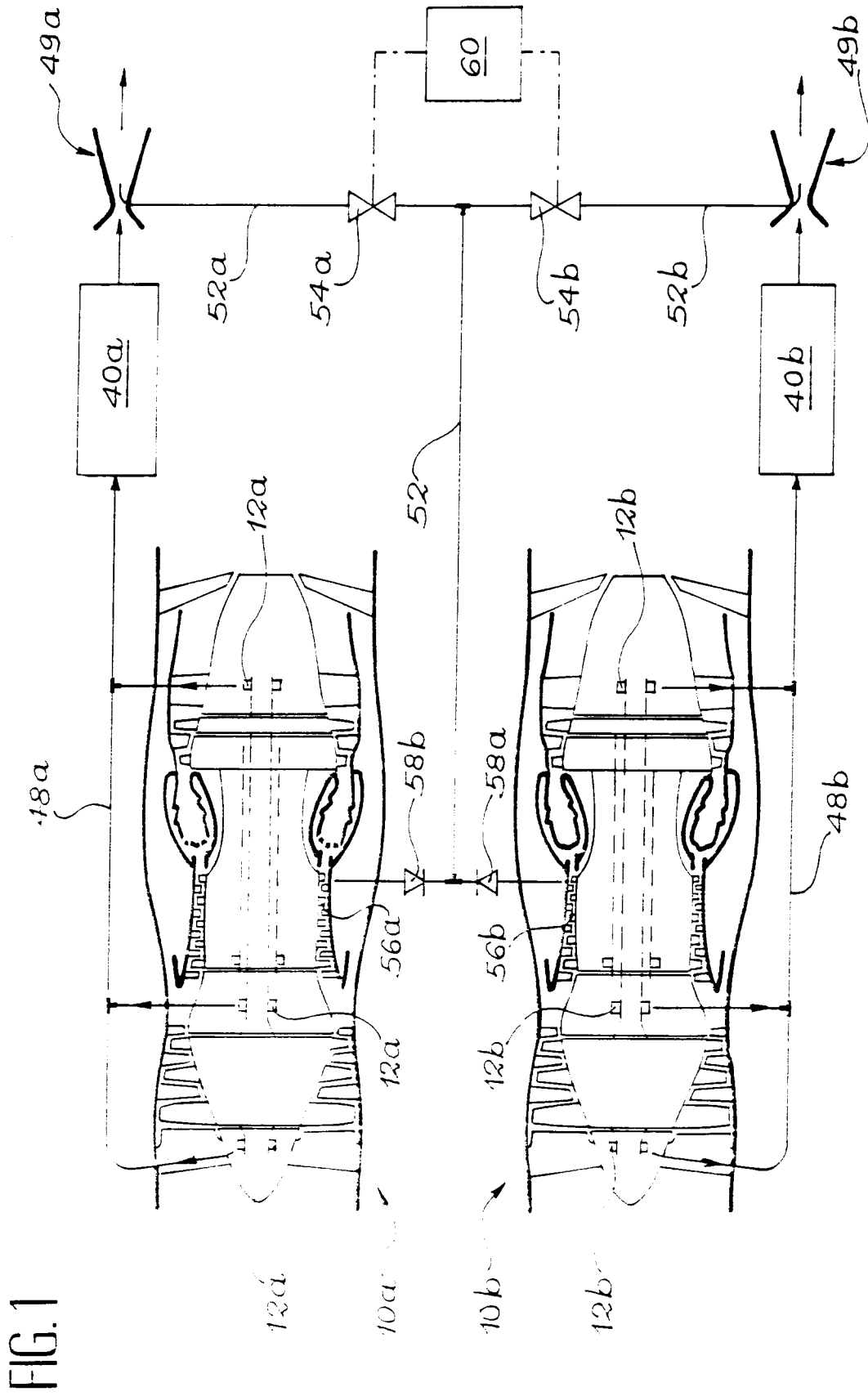
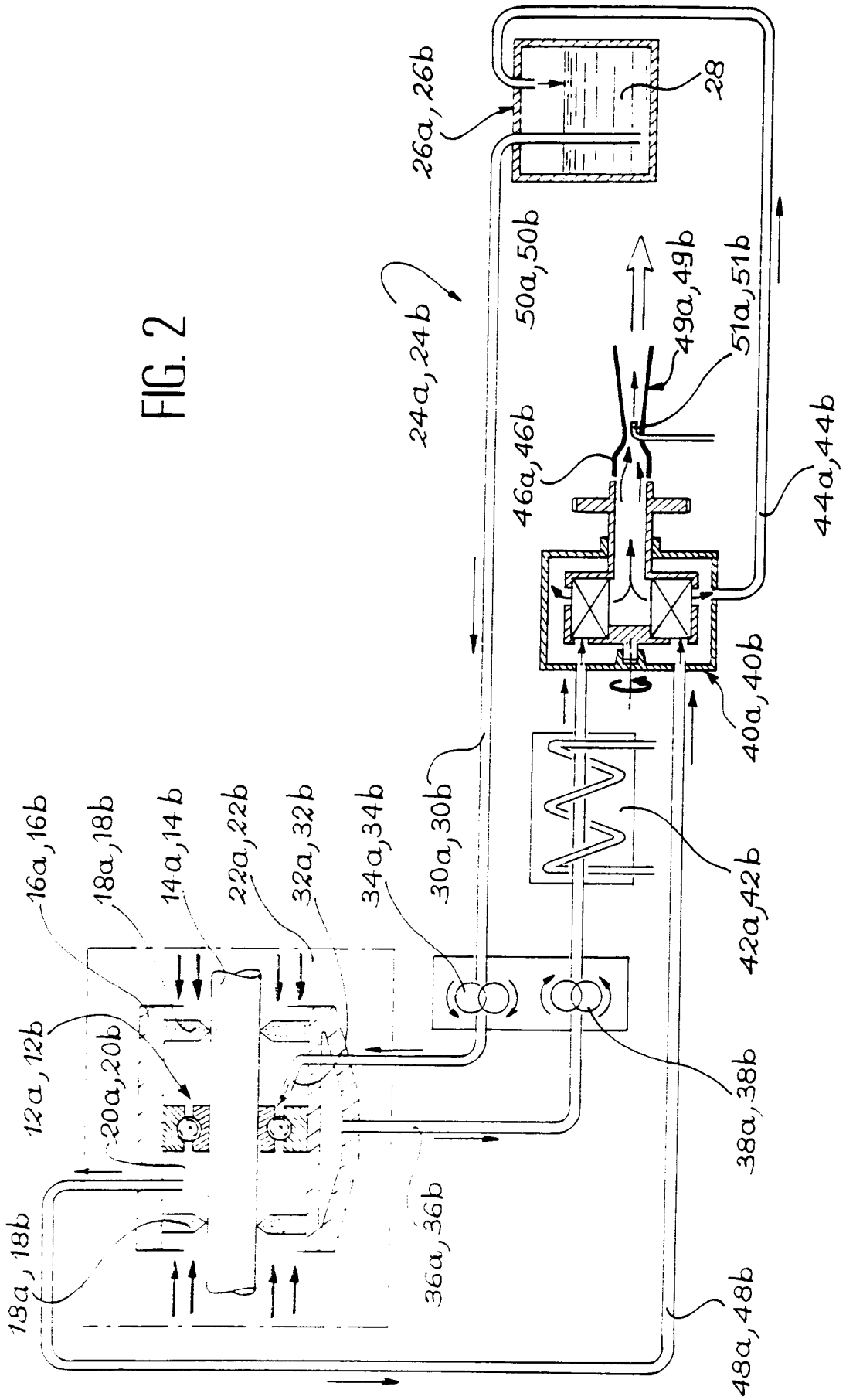


FIG. 1

FIG. 2



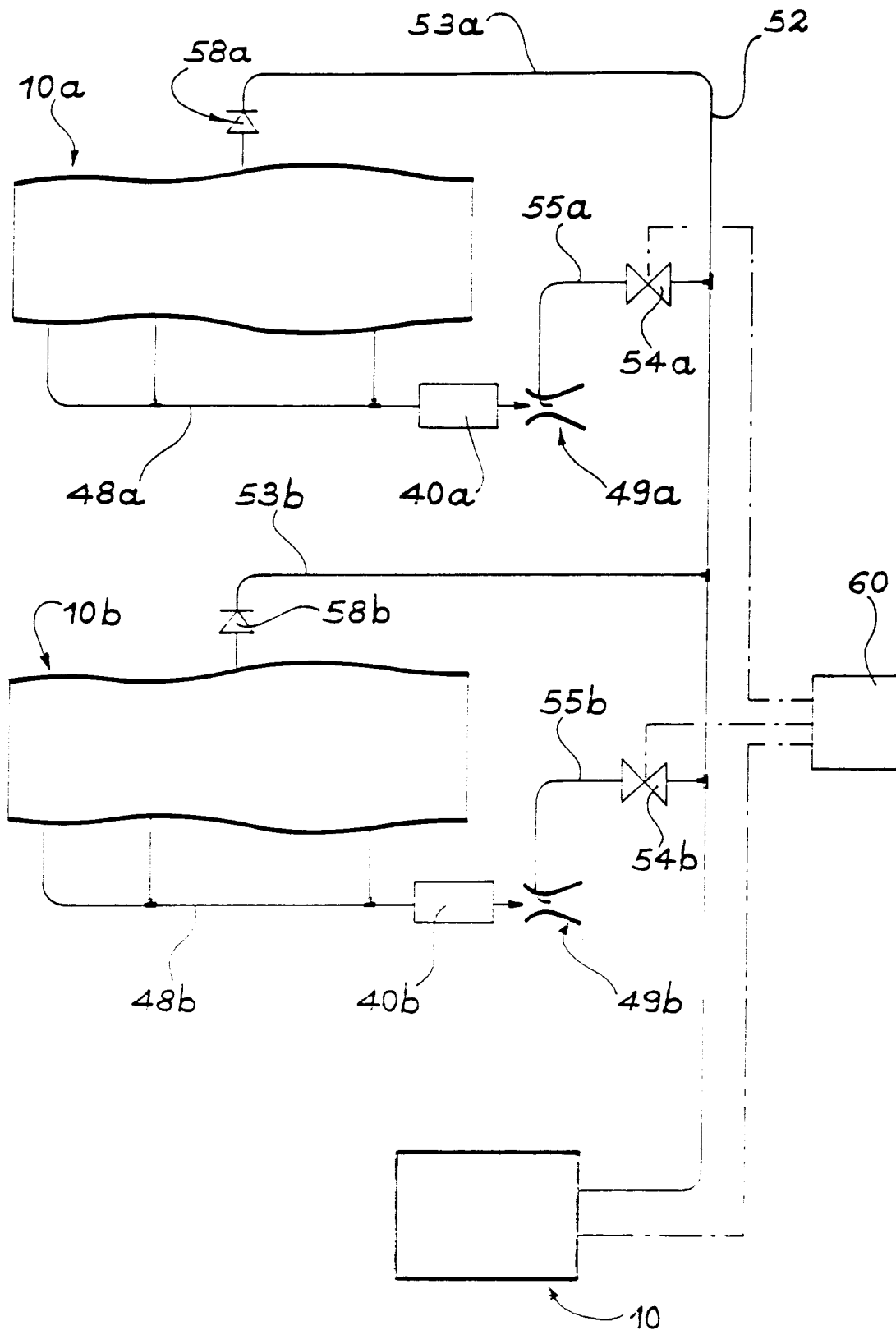


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 1145

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.5)
D,A	FR-A-2 536 120 (MTU MOTOREN UND TURBINEN UNION GMBH) * abrégé; figure *	1-3	F01D25/20
A	US-A-2 432 130 (SHARPLES CORPORATION) * colonne 3, ligne 37 - ligne 71; figures *	1-5	
A	US-A-2 571 166 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * colonne 2, ligne 33 - colonne 3, ligne 47; figure *	4	
A	US-A-2 888 097 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION)		
A	US-A-2 487 842 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION)		
A	US-A-5 045 711 (ROTOFLOW CORPORATION)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F01D F16N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		24 Août 1994	SERRANO GALARRAGA, 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	

EPO FORM 1500 03.92 (F04C02)