

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 23488**

---

(54) Dispositif de graissage de secours par aérosol notamment pour engins volants.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 8). F 02 C 7/06.

(22) Date de dépôt..... 17 septembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

---

(71) Déposant : SOCIÉTÉ NATIONALE D'ÉTUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION (SNECMA), société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : André Alphonse Médéric Léon Camboulives, Pierre Debeneix, Claude Valère Lucien Gendronneau et Roger Pierre Hugnet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : F. Moinat, service des brevets, SNECMA,  
BP 84, 91003 Evry Cedex.

La présente invention concerne un dispositif de graissage de secours par aérosol, notamment pour engins volants.

L'invention a notamment pour but de proposer un dispositif permettant de pallier à une éventuelle défaillance du système de graissage d'un moteur d'avion par suite d'une vidange accidentelle en vol.

Ce but est atteint conformément à l'invention, du fait que le dispositif comprend : des moyens pour mettre en réserve une certaine quantité d'huile, des moyens commandables par un opérateur pour pulvériser de l'huile dans une enceinte dite d'aérosol reliée à des points à lubrifier, des moyens dits d'alimentation pour alimenter lesdits moyens de pulvérisation en huile prélevée dans la réserve et des moyens pour maintenir l'huile de la réserve à une température convenable pour la lubrification desdits points, moyennant quoi, en cas de vidange accidentelle de l'huile du dispositif de graissage principal, l'opérateur peut assurer pendant un certain temps une lubrification de secours.

20

Avantageusement, les moyens de mise en réserve comprennent un compartiment fermé, dit de réserve délimité par des parois dont au moins une partie marginale supérieure est sensiblement étanche à l'huile sous faible pression, et des moyens pour introduire de l'huile dans ledit compartiment, moyennant quoi une inversion du sens de l'accélération de la pesanteur n'entraîne pas une vidange d'huile vers l'extérieur dudit compartiment.

25 30 Avantageusement, les moyens d'alimentation comprennent au moins un conduit dit d'alimentation débouchant dans l'extrémité inférieure du compartiment de réserve.

35 Avantageusement, l'enceinte d'aérosol est disposée au-dessus du compartiment de réserve, et la paroi inférieure de ladite enceinte présente une dépression au point inférieur de laquelle débouche un conduit dit de récupération dont l'autre extrémité débouche dans l'extrémité inférieure du compartiment

de réserve, moyennant quoi l'huile non pulvérisée, issue des moyens de pulvérisation s'écoule dans ladite dépression et, de cette dernière, dans le compartiment de réserve via le conduit de récupération.

5

Avantageusement, le compartiment de réserve est seulement partiellement rempli d'huile de manière à ménager à son extrémité supérieure, un volume d'air permettant une dilatation de l'huile sans dommage pour ledit compartiment.

10

Avantageusement, l'enceinte d'aérosol communique en permanence avec l'extrémité supérieure du compartiment de réserve, par une voie de communication dont la section droite est suffisamment faible pour sensiblement éviter une fuite d'huile hors dudit compartiment en cas d'inversion du sens de l'accélération de la pesanteur, cette voie de communication permettant de mettre le compartiment de réserve à la même pression que l'enceinte d'aérosol, moyennant quoi on obtient un déplacement d'huile depuis l'enceinte vers les moyens de pulvérisation dans le tube d'alimentation.

20

Avantageusement, le compartiment de réserve communique en permanence avec l'enceinte d'aérosol par un conduit de liaison débouchant, d'une part, dans ladite enceinte et, d'autre part, dans l'extrémité inférieure dudit compartiment, et ce compartiment, en série avec ladite enceinte, constitue une branche du circuit d'huile du dispositif de lubrification principal, moyennant quoi ce compartiment est constamment parcouru par l'huile de ce dispositif principal, de sorte que l'huile qu'il contient est maintenue à température convenable.

30

Avantageusement, le conduit de récupération est aussi le conduit de liaison.

35

Avantageusement, le compartiment de réserve est subdivisé en deux chambres superposées, reliées entre elles par une première valve, le conduit d'alimentation débouche dans la

chambre inférieure, la chambre supérieure est reliée à l'en-  
ceinte d'aérosol par une voie sur laquelle est interposée  
une deuxième valve et lesdites première et deuxième valves  
comportent un clapet unique dont le déplacement en position  
5 d'ouverture desdites valves est commandé par la mise en  
service des moyens de pulvérisation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention  
seront mieux compris à la lecture de la description qui va  
10 suivre de deux exemples de réalisation et en se référant aux  
dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est un schéma d'un dispositif selon un  
premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe verticale et en élé-  
15 vation d'un deuxième mode de réalisation de l'in-  
vention.

La figure 3 est une vue schématique en coupe verti-  
cale d'une installation de graissage utilisant le  
dispositif de la figure 2.

20

Pour pallier toute défaillance du système - ou instal-  
lation - de graissage d'un moteur d'avion, par exemple,  
par suite d'une vidange accidentelle en vol du réservoir  
d'huile R de ce système, on a prévu un système de graissage  
25 de secours par aérosol capable d'assurer un graissage satis-  
faisant pendant un laps de temps limité, par exemple 20  
minutes environ ; ce laps de temps étant jugé suffisant pour  
permettre de ramener l'appareil au sol sans dommage.

30 Comme cela sera expliqué plus loin, ce système de secours  
réalise une réserve d'huile et il doit répondre aux impé-  
ratifs suivants :

1) Pouvoir fonctionner normalement sur une plage de tempé-  
rature allant de  $-40^{\circ}$  à  $+200^{\circ}\text{C}$  ;

35 2) Etre étanche : c'est-à-dire ne pas permettre à l'huile  
de la réserve de refluer dans le circuit de graissage  
normal en vol dit "en g négatif" (c'est-à-dire en vol avec  
une accélération dirigée vers le bas d'intensité supérieure

à celle de la pesanteur) et en vol sur le dos ;  
 3) Permettre une dilatation de l'huile, à chaud, de l'ordre de 20%.

5 A ces effets, l'installation représentée à la figure 1 se compose notamment des éléments suivants :

- a) d'une capacité pouvant contenir typiquement environ un litre d'huile, cette capacité étant réalisée au moyen d'une enceinte 1 comportant divers raccords et, à sa partie supérieure, une buse de pulvérisation 2 ;  
 10 b) d'une électrovanne 3 commandée par le pilote de l'avion et susceptible de déclencher simultanément :
- . l'ouverture d'une vanne 4 alimentant la buse 2 en air sous pression prélevé à la sortie d'une soufflerie 5 ;
  - 15 . l'alimentation en air sous pression fourni par un compresseur C, d'un piston dit d'ouverture 6 prévu à la base de l'enceinte 1 ;
- c) d'un système de réchauffage de l'huile contenue dans ladite enceinte 1 ; ce système sera décrit plus loin.

20

L'enceinte 1 elle-même comprend notamment les éléments suivants :

- un corps creux 7 en alliage léger dont le volume intérieur est séparé en trois chambres 8, 9 et 10 par des cloisons internes 11 et 12 ;
- 25 - un chapeau 13 comportant la buse de pulvérisation 2 et un orifice de sortie 14 du brouillard d'huile pulvérisé par ladite buse ;
- un fond 15 incorporant un raccord 16 d'arrivée d'air de
- 30 commande du piston 6.

Le corps 7 est de forme cylindrique et il comporte :

- la cloison interne 11 par exemple venue de fonderie avec le corps 7 ; cette cloison 11 comporte un alésage 11<sub>a</sub> dans lequel coulisse un tube 17 jouant le rôle de clapet
- 35 comme cela sera expliqué plus loin. Cette cloison interne 11 comporte également un perçage 18 traversé de façon étanche par un tube 19 pour l'alimentation en huile de la buse 2 ;
- la partie inférieure 7<sub>a</sub> du corps 7 reçoit à coulissement
- 40 axial, le piston 6, et elle est fermée vers le bas de façon

étanche par le fond 15 ;

- la partie supérieure 7<sub>b</sub> du corps 7 reçoit un chapeau en forme d'entonnoir 20 boulonné en 21 sur le corps 7, ce chapeau constituant la cloison interne 12 susmentionnée.

5

Le chapeau 20 comporte un tube 22 formant alésage dans lequel coulisse sur au moins un joint torique 23, le tube-clapet 17.

10 La base du tube 22 de l'entonnoir 20 comporte un usinage circulaire - ou collerette - 24 servant d'appui à un ressort spirale 25 s'appuyant, à son autre extrémité, sur un collet 26 du tube-clapet 17. Le ressort 25 est calculé de manière à maintenir le tube-clapet 17 en position fermée, même en conditions dite de "g négatif" ; cette position fermée correspond à l'isolement étanche des chambres 8, 9 et 10 les unes par rapport aux autres.

20 Le chapeau extérieur 13 comporte également un perçage 27 dans lequel passe de façon étanche, le tube 19 destiné à amener l'huile à la buse de pulvérisation 2.

Le corps 7 comporte également une chemise 28 ménageant avec le corps 7 lui-même, un espace annulaire cylindrique 29 qui communique avec deux raccords :

- 25 - un raccord 30 pour l'arrivée d'huile de chauffage (en provenance du circuit d'huile principal)
- un raccord 31 pour la sortie d'huile de chauffage.

30 Enfin, le corps 7 comporte aussi un bossage remplissage-trop-plein 32 normalement fermé par un bouchon 33, ce raccord étant situé à un niveau inférieur à celui de la cloison 12 de manière à ménager un espace d'expansion 34 en haut de la chambre 8 pour permettre à l'huile contenue dans cette chambre de se dilater.

35 Le chapeau extérieur - ou supérieur - 13 est fixé en 13<sub>a</sub> au corps 7 par des boulons non représentés. Le chapeau supérieur 13 comporte la buse 2 qui est constituée par un venturi

ayant un col 2<sub>a</sub> dans lequel débouche le tube d'arrivée d'huile 19 ; le chapeau 13 comporte en outre, un raccord 14<sub>a</sub> par où s'échappe le brouillard d'huile issu de la buse 2 vers les points à lubrifier (non représentés).

5

Le tube 17 axialement coulissant dans les guides tubulaires 11<sub>a</sub> et 22 du corps 7 constitue deux valves 35 et 36 dont l'une (35) est interposée sur la cloison 12, entre les chambres 8 et 10, et l'autre (36) est interposée sur la  
10 cloison 11 entre les chambres 8 et 9.

La fonction des deux valves est d'assurer la mise en pression des chambres 8, 9 et 10, donc de ménager un retour à la capacité 8 pour les grosses gouttes d'huile provenant de la  
15 buse 2 et qui sont arrêtées, soit par une plaque 37 du chapeau 13, soit par les parois de la chambre 10 et d'alimenter le venturi 2 par le tube 19.

Dès que l'air sous pression est admis dans la chambre inférieure 38 de la partie inférieure cylindrique 7<sub>a</sub> du corps  
20 7, il repousse vers le haut (sur la figure 1) le piston 6, lequel, à son tour, repousse le tube 17. Ceci a pour effet de mettre en communication la capacité d'huile 8 et le tube 19 dans lequel l'huile monte par aspiration.

25

Dans le cas du mode de réalisation de la figure 1, l'alimentation - ou remplissage - de la capacité 8 en huile de graissage est faite au sol par le personnel de maintenance. Cette capacité assure typiquement une autonomie de vingt  
30 minutes.

Le fonctionnement de l'installation de la figure 1 est le suivant.

35 Dès que le voyant "panne d'huile" s'allume sur le tableau de bord de l'avion, le pilote, au moyen d'un interrupteur (non représenté) actionne l'électro-vanne 3, ce qui a pour effet :

- d'ouvrir la vanne 4 alimentant le venturi 2 en air issu de la soufflerie 5 ;
- de pressuriser la chambre de fond 38 du cylindre 7a ;
- le piston 6 repousse le tube 17 au-dessus de son siège 36a ; l'huile contenue dans la chambre 8 passe dans la chambre 9 où elle est prise par le tube 19 et amenée par dépression au venturi 2. Le venturi 2 projette l'huile pulvérisée sur la plaque 37, ce qui a pour effet d'arrêter les grosses gouttelettes d'huile qui retournent à la réserve 8 par la valve 35 ouverte et les passages 39 fraisés dans le tube 17 et les orifices 40 percés dans le tube 22. Seul, le brouillard d'huile (constituant typiquement 10% du débit du venturi 2) gagne les points à lubrifier.

15

Selon un autre mode de réalisation non représenté, le chapeau 13 ne comporte pas la plaque 37, les gouttelettes sont arrêtées sur le fond du chapeau.

- 20 Ce système de graissage de secours par aérosol, est applicable notamment aux turbomachines (réacteur d'avion, turbines, etc). Ce système comprend donc essentiellement une buse 2 alimentée en huile à partir d'une réserve et en air par un prélèvement dans la veine - ou flux d'air - de la soufflerie 5, et une enceinte comportant une réserve d'huile au centre, et une capacité à chaque extrémité qui sont mises en communication par le déplacement d'un clapet unique 17.

25

Le clapet 17 est mû par un piston 6 actionné par de l'air prélevé à la soufflerie 5. Ce clapet a pour fonction :

30

- d'équilibrer les pressions dans les deux capacités 9 et 10 situées de part et d'autre de la réserve 8 ;
- d'alimenter en huile la capacité 9 d'alimentation de la buse de pulvérisation 2 ;
- de permettre le retour de l'huile en excès vers la réserve 8 ;
- d'empêcher toute migration de l'huile hors de l'enceinte 1 pendant le vol sur le dos et en "g négatif".

35

Lorsque le domaine de vol de l'avion s'étend jusqu'à vingt mille mètres, on peut craindre qu'à cette altitude la pression fournie par le compresseur C soit insuffisante pour vaincre l'action du ressort 25 et que le venturi 2 ne soit plus alimenté en huile. Pour résoudre ce problème on a  
5 réalisé un second mode de réalisation de générateur d'aérosol qui est décrit ci-dessous en référence à la figure 2.

Par rapport au précédent, le générateur d'aérosol selon la  
10 figure 2 présente les avantages suivants :

- tous les composants sont statiques procurant ainsi un coût moindre et une fiabilité améliorée;
- le générateur est plus léger ;
- la réserve d'huile est recyclée en permanence ;
- 15 - le générateur ne nécessite aucun pré-remplissage ; il se remplit automatiquement lors de la première mise en route.

Le générateur selon la figure 2 comprend trois pièces principales :  
20

- un corps 50 en métal coulé ;
- un chapeau 51 également en métal coulé ;
- une cloison interne 52 séparant une chambre - ou cavité- principale 53 d'une autre chambre - ou cavité - supérieure 54.  
25

Le corps 50 comporte :

- un bossage externe 55 sur lequel est vissé un raccord 56 servant au remplissage de la capacité 53 ;
- 30 - une bride interne 57 sur laquelle s'appuie la cloison interne 52 ;
- un bossage inférieur 58 dont la face interne comporte deux perçages 59 et 60 dans chacun desquels est brasé un tube respectif 61 et 62 ; le tube 61 fait communiquer  
35 la cavité principale 53 avec la cavité supérieure 54, et le tube 62 fait communiquer ladite cavité 53 avec le venturi 2, des trous 61<sub>a</sub> et 62<sub>a</sub> étant ménagés à l'extrémité inférieure de ces tubes 61, 62.

Le chapeau 51 comporte :

- au sommet, un bossage 63 percé d'un trou taraudé 63a recevant un tube 64 alimentant des points à lubrifier tels que le palier 65 (figure 3) ;

5 - latéralement, un bossage 66, comportant un perçage 67 dans lequel est introduit le venturi 2 ; ce dernier est fixé au chapeau 51 par une bride 68 et des vis 69 qui solidarisent également la vanne 4 avec le générateur 50, 51, 2 .

10 Le chapeau 51 et le corps 50 sont mutuellement solidarisés par des bossages et des vis non représentés.

La cloison 52 interne comporte :

- une paroi cylindrique 70 dans laquelle sont usinées deux 15 gorges recevant des joints d'étanchéité 71 ;

- une partie centrale 72 en forme d'entonnoir, communiquant avec le tube 61 ; cette partie centrale comporte d'autres perçages : un diaphragme - ou perçage de faible diamètre - 73 destiné à mettre la chambre 53 en pression, et un trou 74 20 destiné au passage du tube 62 alimentant le venturi 2, à travers la cloison 52.

Contrairement au mode de réalisation précédemment décrit, le générateur est alimenté en huile en permanence par le raccord 25 56 qui communique avec le circuit d'huile principal. Deux cas sont à considérer :

1) Le générateur vient d'être remplacé ; les capacités 53 et 54 sont vides lors du premier démarrage du moteur. L'huile 30 arrive par le raccord 56 dès que les pompes (non représentées) du système de graissage sont en rotation ; l'huile monte par le tube 61, remplit la capacité 54, puis le tube de graissage par aérosol 64 du palier 65.

L'huile atteint un niveau maximum A à partir duquel elle coule 35 dans l'enceinte du palier 65 avant d'être récupérée par les pompes.

A l'arrêt du moteur, elle se stabilise au niveau A.

2) Les capacités 53 et 54 sont pleines. Lors du démarrage suivant, le générateur est déjà rempli d'huile ; l'huile en provenance du moteur réchauffe l'huile du générateur et le cycle ci-dessus recommence.

5

Le fonctionnement du générateur qui vient d'être décrit est le suivant.

En fonctionnement normal du système de graissage du moteur,  
10 la vanne 4 est fermée.

Un débit prélevé sur le circuit d'huile principal alimente en permanence le générateur. La totalité de l'enceinte 50, 51 est remplie. Un niveau d'huile A s'établit dans la partie  
15 supérieure du tube 64 alimentant en aérosol le palier 65.

Le trop plein d'huile s'écoule dans la partie dite "enceinte avant" se trouvant en aval du palier 65. Ce trop plein est repris par la pompe de récupération (non représentée) du circuit de graissage et renvoyé au réservoir d'huile principal R.  
20

En condition de vol sur le dos ou de "g négatif", la vanne 4 est toujours fermée. Deux niveaux d'huile différents B et C s'établissent :

- 25 - le niveau B est déterminé par le gicleur d'aérosol 75 prévu à l'extrémité du tube 64 ;  
- le niveau C est déterminé par les ouvertures 61a du tube 61 de récupération des grosses gouttes.

30 Au retour, en position ou conditions de vol normale, l'huile contenue dans la partie avale 64a du tube 64 descend dans l'enceinte avant où elle est récupérée ; l'huile contenue dans la partie amont 64b, retourne par gravité au générateur 50, 51 par l'intermédiaire de l'entonnoir 72.

35

Lors d'une panne sur le circuit d'huile principal de graissage, une lampe témoin s'allume sur le tableau de bord. Le pilote commande électriquement le fonctionnement du secours "panne d'huile". La vanne 4 s'ouvre et pressurise le circuit

du secours panne d'huile. L'huile contenue dans la chambre de tête 54 du générateur 50, 51 est soufflée, la chambre inférieure 53 de ce générateur est mise en pression et la pulvérisation d'huile se fait automatiquement.

5

Ainsi, selon le mode de réalisation des figures 2 et 3, la capacité de secours est alimentée en permanence par le système de graissage principal, ce qui élimine le besoin d'un réchauffage de l'huile de cette capacité ; un collecteur 10 (entonnoir 72, tube 61) recueille et ramène à ladite capacité l'huile écoulee dans la tuyauterie de graissage 64 du palier 65 pendant un vol sur le dos ou en condition de "g négatif"

REVENDEICATIONS DE BREVET

1. Dispositif de graissage de secours par aérosol notamment pour engins volants, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour mettre en réserve une certaine quantité d'huile, des moyens commandables  
5 par un opérateur pour pulvériser de l'huile dans une enceinte dite d'aérosol reliée à des points à lubrifier, des moyens dits d'alimentation pour alimenter lesdits moyens de pulvérisation en huile prélevée dans la réserve et des moyens pour  
10 maintenir l'huile de la réserve à une température convenable pour la lubrification desdits points, moyennant quoi, en cas de vidange accidentelle de l'huile du dispositif de graissage principal, l'opérateur peut assurer pendant un certain temps une lubrification de secours.
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de mise en réserve comprennent un compartiment fermé, dit de réserve, délimité par des parois dont au moins une partie marginale supérieure est sensiblement étanche à l'huile sous faible pression, et des moyens  
20 pour introduire de l'huile dans ledit compartiment, moyennant quoi une inversion du sens de l'accélération de la pesanteur n'entraîne pas une vidange d'huile vers l'extérieur dudit compartiment.
- 25 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation comprennent au moins un conduit dit d'alimentation débouchant dans l'extrémité inférieure du compartiment de réserve.
- 30 4. Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le compartiment de réserve est seulement partiellement rempli d'huile de manière à ménager à son extrémité supérieure un volume d'air permettant une dilatation de l'huile sans dommage pour ledit compartiment.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'enceinte d'aérosol est disposée au-dessus du compartiment de réserve, et la paroi inférieure de ladite enceinte présente une dépression au point inférieur de laquelle débouche un conduit dit de récupération dont l'autre extrémité débouche dans l'extrémité inférieure du compartiment de réserve, moyennant quoi l'huile non pulvérisée issue des moyens de pulvérisation s'écoule dans ladite dépression et de cette dernière, dans le compartiment de réserve via le conduit de récupération.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'enceinte d'aérosol communique en permanence avec l'extrémité supérieure du compartiment de réserve, par une voie de communication dont la section droite est suffisamment faible pour sensiblement éviter une fuite d'huile hors dudit compartiment en cas d'inversion du sens de l'accélération de la pesanteur, cette voie de communication permettant de mettre le compartiment de réseau à la même pression que l'enceinte d'aérosol, moyennant quoi on obtient un déplacement d'huile depuis l'enceinte vers les moyens de pulvérisation dans le tube d'alimentation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le compartiment de réseau communique en permanence avec l'enceinte d'aérosol par un conduit de liaison débouchant, d'une part, dans ladite enceinte et, d'autre part, dans l'extrémité inférieure dudit compartiment, et en ce que ce compartiment, en série avec ladite enceinte, constitue une branche du circuit d'huile du dispositif de lubrification principal, moyennant quoi ce compartiment est constamment parcouru par l'huile de ce dispositif principal, de sorte que l'huile qu'il contient est maintenue à température convenable.

8. Dispositif selon les revendications 4 et 7 prises dans leur ensemble,

caractérisé en ce que le conduit de récupération est aussi le conduit de liaison.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1  
5 à 4

caractérisé en ce que le compartiment de réserve est subdivisé en deux branches superposées reliées entre elles par une première valve,

10 en ce que le conduit d'alimentation débouche dans la chambre inférieure,

en ce que la chambre supérieure est reliée à l'enceinte d'aérosol par une voie sur laquelle est interposé une deuxième valve,

15 et en ce que lesdites première et deuxième valves comportent un clapet unique dont le déplacement en position d'ouverture desdites valves est commandé par la mise en service des moyens de pulvérisation.

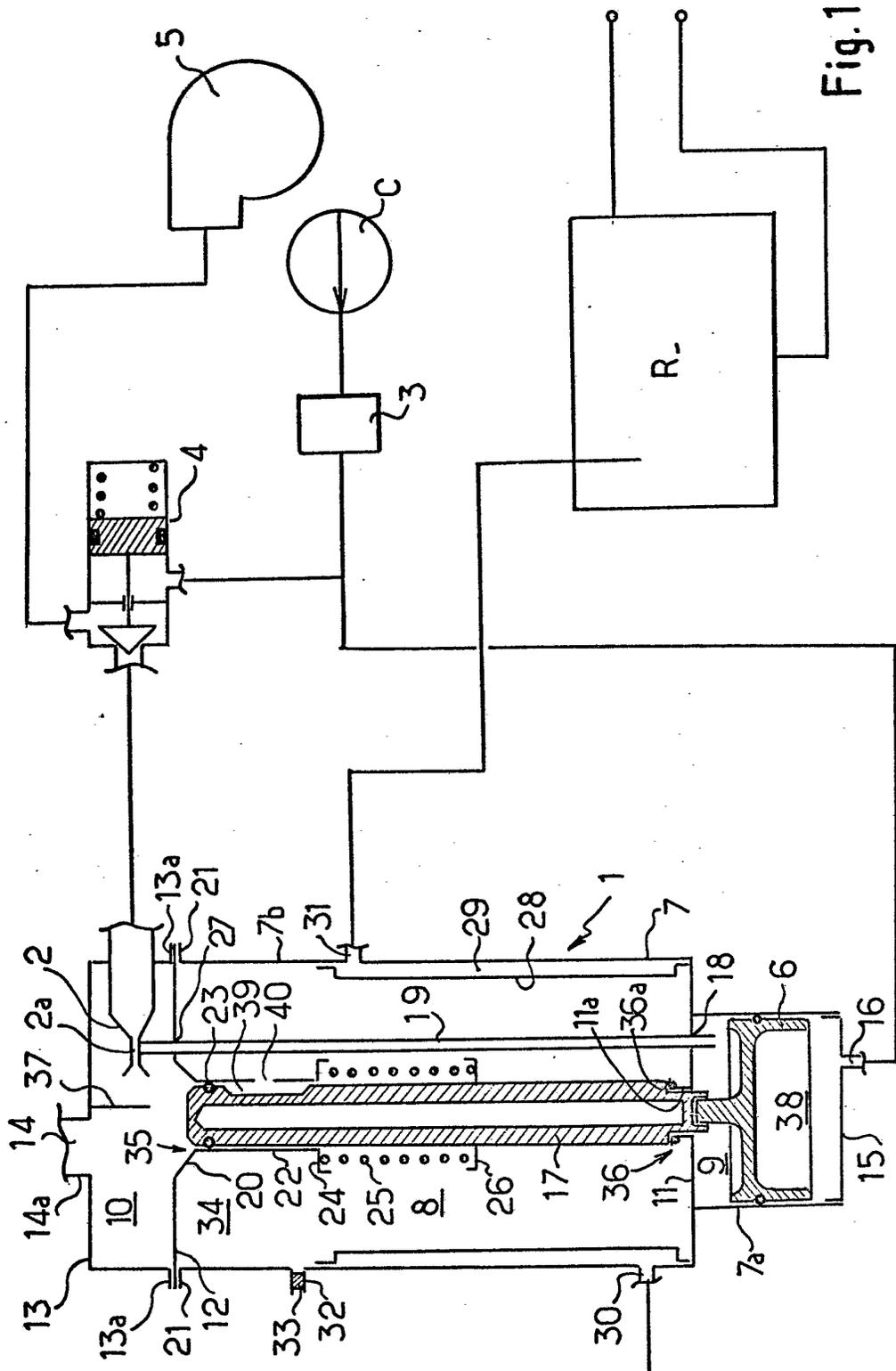


Fig. 1

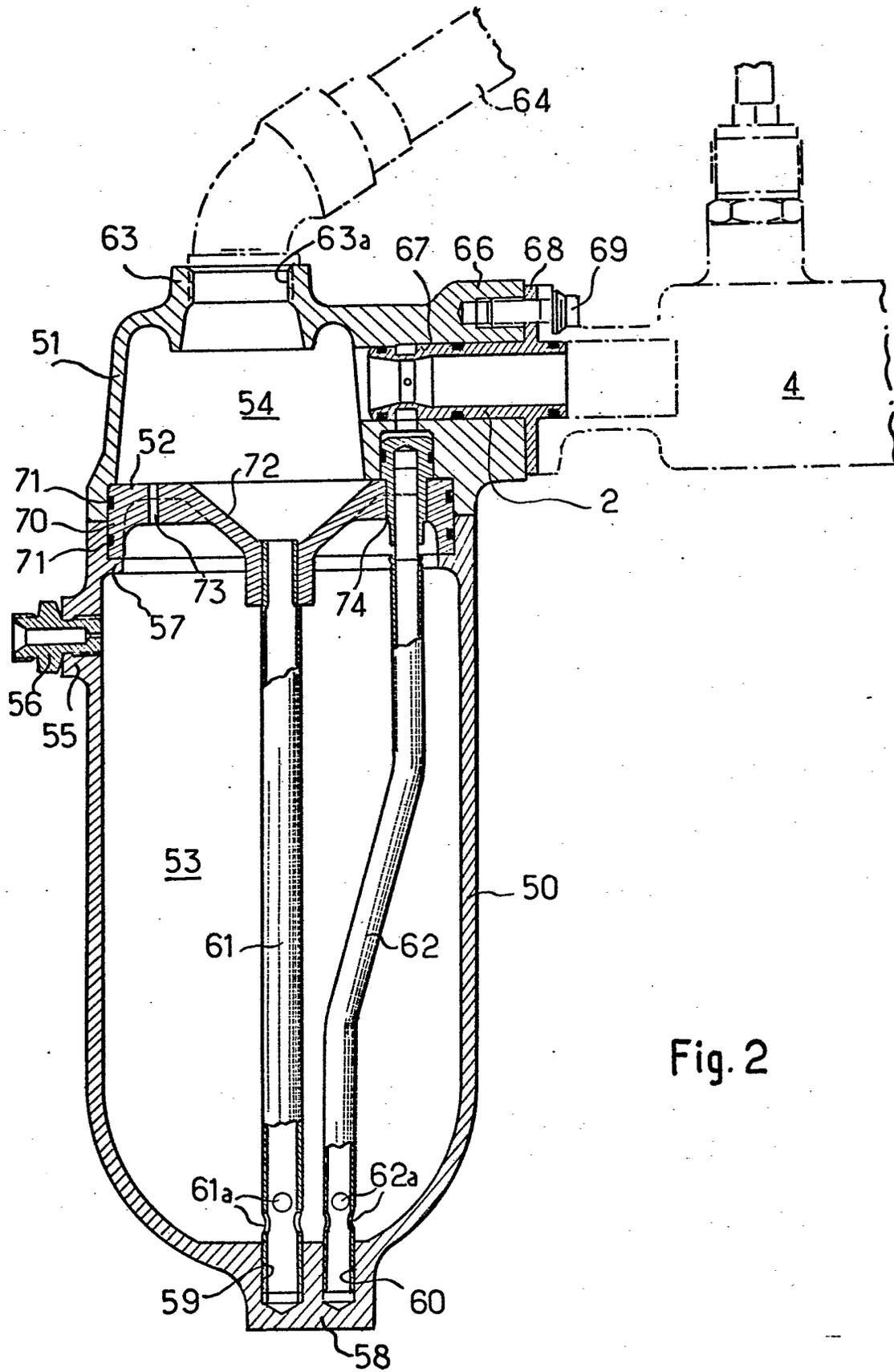


Fig. 2

Fig. 3

