

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 20719

(54)

Moteur électrique à ventilateur de refroidissement et ventilateur pour un tel moteur.

(51)

Classification internationale (Int. Cl. ³). H 02 K 9/06; D 06 F 37/30; F 04 D 17/16, 25/08.

(22)

Date de dépôt 26 septembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 2-4-1982.

(71)

Déposant : Société dite : THOMSON-BRANDT, résidant en France.

(72)

Invention de : Roger Bresson, José Rivallin et Pierre Sagnes.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris, Cedex 08.

L'invention est relative à un moteur électrique, en particulier du type asynchrone, comprenant, de chaque côté du rotor, un ventilateur destiné à refroidir les bobinages du stator.

5 Un moteur connu de ce genre, destiné à entraîner en rotation le tambour d'une machine à laver le linge, comporte un boîtier métallique à manchon cylindrique fermé à ses deux extrémités par des flasques dont chacun présente, à distance de l'arbre, des ouvertures de ventilation permettant à l'air extérieur de pénétrer dans le boîtier et d'atteindre des ventilateurs entraînés par le rotor
10 et dirigeant l'air vers le stator.

Pour que la température des bobinages du stator reste dans des limites acceptables, il est nécessaire de conférer des dimensions importantes à ces ventilateurs ; ainsi au moins l'un d'entre eux présente un diamètre hors-tout du même ordre de grandeur que celui
15 du stator. Cette caractéristique oblige à respecter un ordre déterminé de montage des diverses pièces composant le moteur au cours de la phase finale de sa fabrication.

L'invention permet de remédier à cet inconvénient, c'est-à-dire facilite l'assemblage des divers composants du moteur.

20 Le moteur selon l'invention est caractérisé en ce qu'entre l'ouverture, ou les ouvertures, d'un flasque d'extrémité et le ventilateur correspondant est disposé un moyen pour canaliser l'air de façon telle qu'à son arrivée entre les pales du ventilateur, il soit à plus courte distance de l'axe du moteur que l'ouverture du flasque.

25 L'invention résulte en effet de la constatation que les ventilateurs des moteurs connus avaient une faible efficacité en raison de l'arrivée de l'air à distance importante de l'axe du moteur alors que si l'air atteint le ventilateur centrifuge à proximité de son centre, son efficacité est améliorée dans des proportions sensibles.

30 Pour une même efficacité de refroidissement, le moteur selon l'invention peut ainsi comporter des ventilateurs de dimensions plus réduites que celles des ventilateurs des moteurs antérieurement connus, ce qui permet de conférer à chacun des deux ventilateurs un diamètre hors-tout au plus égal au diamètre hors-tout du rotor.

L'assemblage des divers composants du moteur en est facilité, le stator pouvant, pour son montage dans le boîtier après l'arbre, être présenté de n'importe quel côté de l'arbre.

5 On a constaté en outre que la réduction des dimensions amenait une réduction du bruit de fonctionnement du ventilateur, notamment à grande vitesse.

Le moyen pour canaliser l'air peut former une pièce d'un seul tenant avec le flasque correspondant.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de l'un de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en coupe selon un plan passant par l'axe d'un moteur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de côté, selon la flèche f, du moteur représenté sur la figure 1 ;
- la figure 3 montre à plus grande échelle une partie du moteur représenté sur la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue selon un plan perpendiculaire à l'axe du moteur d'un moyen de canalisation d'air conforme à l'invention, faisant partie du moteur représenté sur la figure 1 ;
- la figure 5 est une coupe selon la ligne V-V de la figure 4 ;
- la figure 6 est une vue selon un plan perpendiculaire à l'axe d'un ventilateur du moteur représenté sur la figure 1 ; et
- la figure 7 est une coupe selon la ligne VII-VII de la figure 6.

25 Le moteur asynchrone représenté sur les figures est destiné à entraîner le tambour d'une machine à laver le linge (non représentée).

30 Ce moteur comprend un arbre 1 d'axe 1_a sur lequel est monté un rotor 2 entraîné en rotation par le champ tournant engendré par le courant alternatif circulant dans les bobinages 5 d'un stator 3 présentant une carcasse 4, formée par exemple de tôles feuilletées, sur laquelle sont enroulés les bobinages 5 en saillie de part et d'autre, en direction axiale, de cette carcasse 4. Les parties du bobinage en saillie de la carcasse 4 vers la droite sur la figure 1 ont

la référence 5_a tandis que les saillies vers la gauche ont la référence 5_b . Ces saillies s'étendent selon une couronne dont le diamètre de la surface interne 6 est plus grand que le diamètre de la surface interne 7 de la carcasse 4 du stator 3 et dont le diamètre de la surface externe 8 est plus petit que le diamètre de la surface externe 9 de la carcasse 4.

Le moteur présente également un boîtier comprenant, d'une part, un manchon cylindrique 10 d'axe 1_a dans la partie médiane duquel se trouve le stator 3 et, d'autre part, des flasques 11 et 12 fermant le manchon 10 à ses extrémités.

Chacun de ces flasques a la forme générale d'un triangle équilatéral de côtés 13, 14, 15 (figure 2) à sommets en forme d'arcs, respectivement 16, 17 et 18, d'un cercle dont le centre se trouve sur l'axe 1_a et de rayon égal à celui du manchon. L'air peut ainsi pénétrer à l'intérieur du boîtier du moteur par les intervalles, tel que celui de référence 20, ménagés entre chaque côté 15 et le manchon 10.

Egalement pour faciliter l'introduction de l'air dans le boîtier, le flasque 11 présente des ouvertures 21, 22, 23 et 24 qui, dans l'exemple, ont la forme de boutonnières à bords en forme d'arcs de cercles centrés sur l'axe 1_a . Ces ouvertures 21 à 24 sont ménagées à une certaine distance de l'axe 1_a autour d'un logement 25 pour un roulement à billes ou analogue 26.

Ce flasque présente également, de façon en soi connue, des nervures de raidissement 27, 28.

Selon l'invention, à chacun des flasques est associé, à l'intérieur du manchon 10, un organe 30 de canalisation de l'air destiné à diriger l'air pénétrant dans le boîtier du moteur par les intervalles 20 et les ouvertures 21 à 24 vers l'entrée, plus rapprochée de l'axe 1_a que ces ouvertures, d'un ventilateur correspondant 31 (figure 1) fixé au rotor 2 et/ou à l'arbre 1 et qui a lui-même pour but de diriger radialement l'air qui lui parvient vers les saillies correspondantes 5_a , 5_b des bobinages 5 afin de les refroidir. L'évacuation de l'air ayant atteint ou traversé ces bobinages s'effectue par des trous

32 du manchon 10.

L'organe 30, qui est par exemple en matière plastique alors que le flasque 11 correspondant est métallique, a la forme générale d'un disque de diamètre extérieur pratiquement égal au diamètre de la surface interne du manchon 10 avec une ouverture circulaire centrale 35, une couronne extérieure 36 (figures 1, 3, 4 et 5) raccordée au bord 37 de l'ouverture 35 par une partie qui, en section par un plan axial, a la forme d'un bec de sommet 38 se trouvant sur un cylindre de même diamètre hors-tout que celui du ventilateur 31 et qui présente des bords en forme d'arcs de cercles dont l'un, de référence 39, qui relie ce bec 38 à la couronne 36, est un quart de cercle de convexité tournée vers l'axe 1_a et dont l'autre, de référence 40, se terminant par le bord 37, est aussi un quart de cercle de convexité également tournée vers l'axe 1_a .

De la couronne 36 sont en saillie des tiges 41, au nombre de trois dans l'exemple, tournées vers le flasque 11 correspondant et se terminant par des têtes 42. Chacune de ces têtes comporte deux parties séparées par une fente 43 de direction générale radiale et se termine par une extrémité tronconique 44 formant un chanfrein. Enfin, chaque tête se raccorde vers l'arrière à la tige 41 par l'intermédiaire d'un rétrécissement 45. Ces têtes 42 coopèrent par clipsage avec des ouvertures correspondantes ménagées dans le flasque 11 pour la fixation de l'organe 30 à ce flasque.

Les tiges 41 sont toutes solidaires d'une nervure circulaire 46 (figure 4) d'axe 1_a . Chacune de ces tiges est également solidaire d'une nervure radiale correspondante 47 présentant un bord oblique 48 (figure 5) se terminant au bord 37 de l'ouverture 35.

Enfin, de la périphérie de l'organe 30 sont en saillie des pattes de centrage 50 se trouvant sur un cylindre d'axe 1_a .

Le ventilateur centrifuge 31 (figures 1, 6 et 7) présente, pour son montage sur l'arbre 1, un manchon central 50' dont le diamètre de la surface interne est égal à celui de l'arbre. Ce manchon 50' se raccorde vers le rotor 2 à une couronne ou joue 51 qui, en section par un plan passant par l'axe 1_a , a la forme d'un arc de cercle 52 se

raccordant lui-même à une couronne périphérique plate 53 se trouvant dans un plan perpendiculaire à l'axe l_a .

Des aubes ou pales 54 régulièrement réparties autour de l'axe l_a s'étendent dans des plans radiaux passant par cet axe l_a . Elles sont solidaires de la périphérie du manchon 50' et d'une face de la joue 51. Chacune d'entre elles présente un bord 55 radial dont l'extrémité libre 56 se trouve sur un cercle de diamètre légèrement inférieur à celui de l'ouverture 35 de l'organe 30. L'aube 54 présente également un bord curviligne 57 en forme d'arc de cercle de même centre que le cercle dont fait partie l'arc de cercle 40 de l'organe 30 mais de rayon légèrement supérieur. Ce bord curviligne 57 se raccorde à un bord rectiligne 58 parallèle à l'axe à une distance égale au rayon hors-tout du ventilateur.

Le diamètre hors-tout du ventilateur 31 est légèrement inférieur au diamètre hors-tout du rotor 2.

Les formes et dimensions de l'organe 30 et du ventilateur 31 sont telles qu'un intervalle 60 est ménagé entre, d'une part, la périphérie du ventilateur 31 et la face interne des parties 39 et 36 de l'organe 30 et, d'autre part, la saillie 5a correspondante du bobinage à refroidir.

En fonctionnement, l'air extérieur est aspiré par les intervalles 20 et les ouvertures 21 à 24 et suit le parcours représenté par les flèches F, F' et F_4 sur la figure 1 : il est dirigé vers l'ouverture centrale 35 de l'organe 30 puis pénètre dans les intervalles 61 du ventilateur 31 ménagés entre le manchon 50' et la joue 51 d'une part, et la partie 40 de l'organe 30 d'autre part. La forme de ces intervalles 61 est telle que l'air pénétrant en direction axiale en ressort - par la force centrifuge due à la rotation du ventilateur entraîné par le rotor 2 - radialement pour être dirigé vers la saillie 5a du bobinage 5.

L'air ainsi soufflé en direction radiale par le ventilateur 31 circule sur toute la surface externe des saillies 5a du bobinage 5 grâce à la forme de l'intervalle 60 et refroidit efficacement ce bobinage.

La forme et la disposition radiale des aubes sont telles que l'efficacité du ventilateur est la même pour les deux sens de rotation du moteur.

5 Grâce à la canalisation de l'air à l'aide de l'organe 30 et de la forme correspondante du ventilateur 31, le débit d'air atteignant les bobinages 5 est important et le refroidissement de ces derniers s'effectue d'une manière satisfaisante. Les ventilateurs du moteur ayant des dimensions réduites, le bruit provoqué par leur fonctionnement est également réduit.

10 L'amélioration de l'efficacité du refroidissement par ces ventilateurs permet pour une puissance donnée, de conférer des dimensions plus réduites que celles des moteurs antérieurement connus et de réduire la longueur de fil de cuivre utilisée pour constituer les bobinages 5.

15 Le moteur étant, dans l'ensemble, symétrique par rapport à un plan 70 (figure 1) perpendiculaire à l'axe constituant un plan moyen du stator, l'assemblage de ce moteur est facilité.

REVENDICATIONS

1. Moteur électrique, en particulier du type asynchrone, comportant un boîtier fermé sur au moins un côté par un flasque présentant, à distance de l'axe de l'arbre du moteur, des ouvertures d'aération et un ventilateur monté sur l'arbre et destiné à diriger sur
5 les bobinages du stator, afin de les refroidir, l'air introduit dans le boîtier par les ouvertures du flasque, caractérisé en ce qu'il comprend, entre le flasque (11) et le ventilateur (31), un organe (30) de canalisation de l'air pénétrant dans le boîtier par les ouvertures (20 à 24) d'aération afin qu'à l'entrée du ventilateur il soit plus rapproché de l'axe (l_a) du moteur que les ouvertures d'aération.

2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de canalisation (30) a la forme générale d'un disque à ouverture centrale (35) dont l'axe est confondu avec celui (l_a) du moteur.

15 3. Moteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'organe de canalisation (30) présente une partie (40) contribuant, avec le ventilateur (31), à diriger l'air radialement après son entrée dans ce ventilateur.

20 4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie (40) de l'organe (30) destinée à canaliser l'air après son entrée dans le ventilateur (31) délimite, avec une joue (51) de ce ventilateur et les aubes (54) de ce dernier, des canaux (61) dans lesquels l'air pénètre axialement et sort radialement.

25 5. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, de chaque côté du rotor, un ventilateur de diamètre hors-tout au plus égal au diamètre hors-tout du rotor (2).

30 6. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe (30) de canalisation de l'air est fixé au boîtier.

7. Moteur selon la revendication 6, caractérisé en ce que

l'organe (3) de canalisation de l'air est fixé au flasque (11) correspondant.

5 8. Moteur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de clipsage pour la fixation de l'organe (30) au flasque correspondant (11).

9. Moteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe de canalisation forme une pièce d'un seul tenant avec le flasque correspondant (11).

10 10. Moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à entraîner le tambour d'une machine à laver le linge.

15 11. Ventilateur pour moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'étant centrifuge, il comprend une ouverture centrale d'entrée (35) par laquelle l'air pénètre en direction axiale dans les canaux (61) délimités par la joue (51) de ce ventilateur et ses aubes (54).

12. Ventilateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits canaux sont également limités par une pièce fixe (40) à courte distance du bord libre (57) des aubes (54).

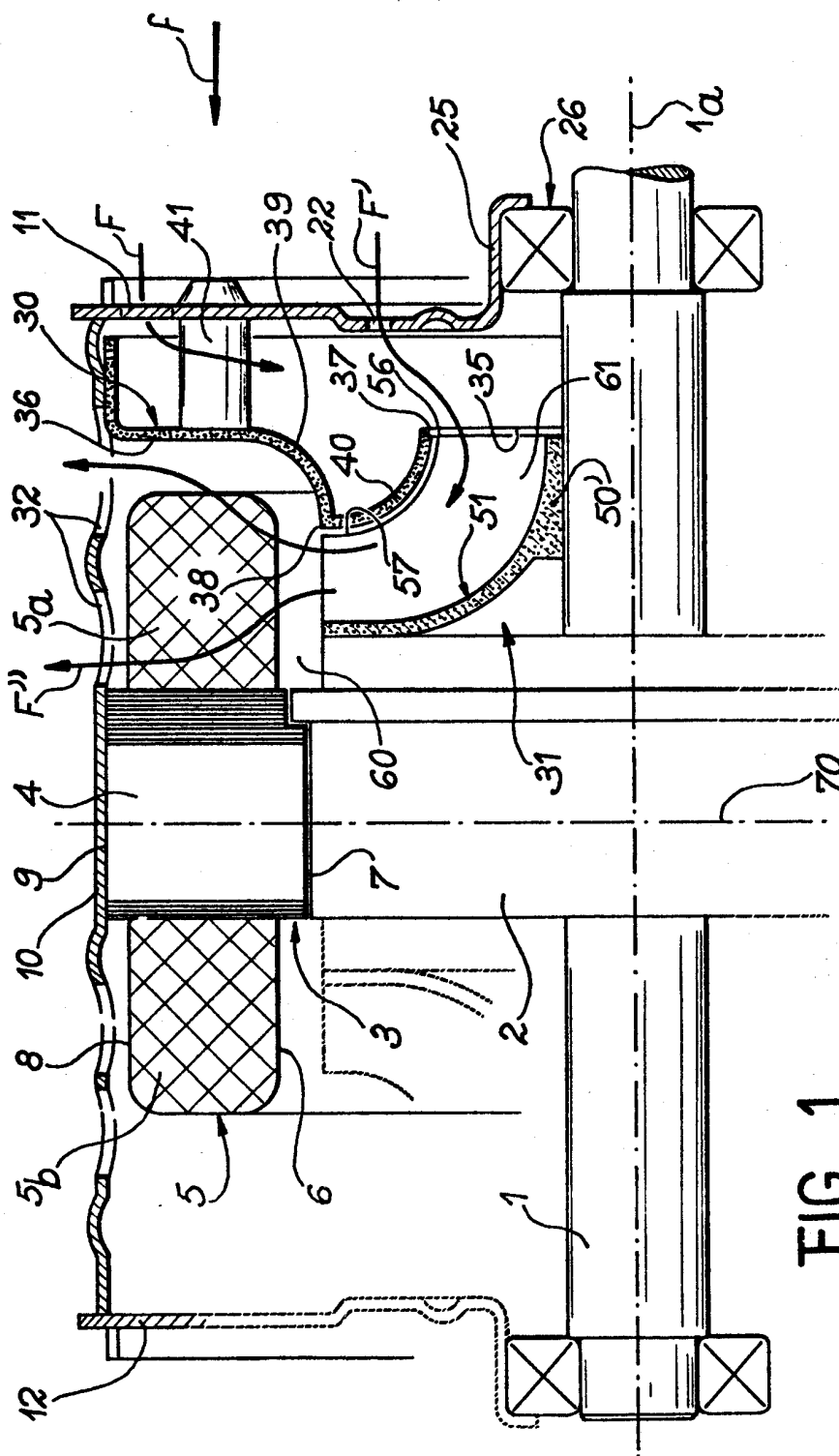


FIG. 1

2/5

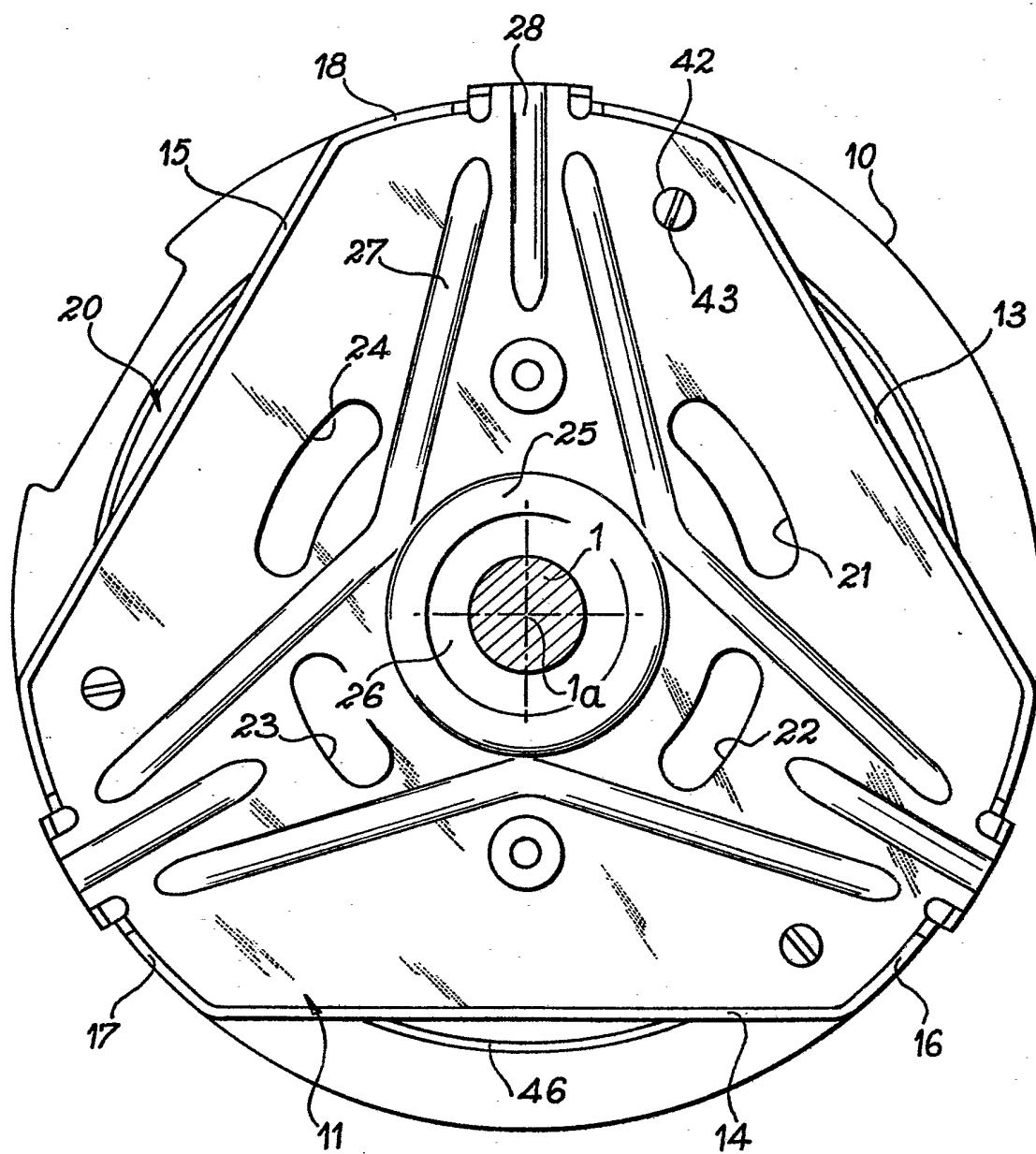
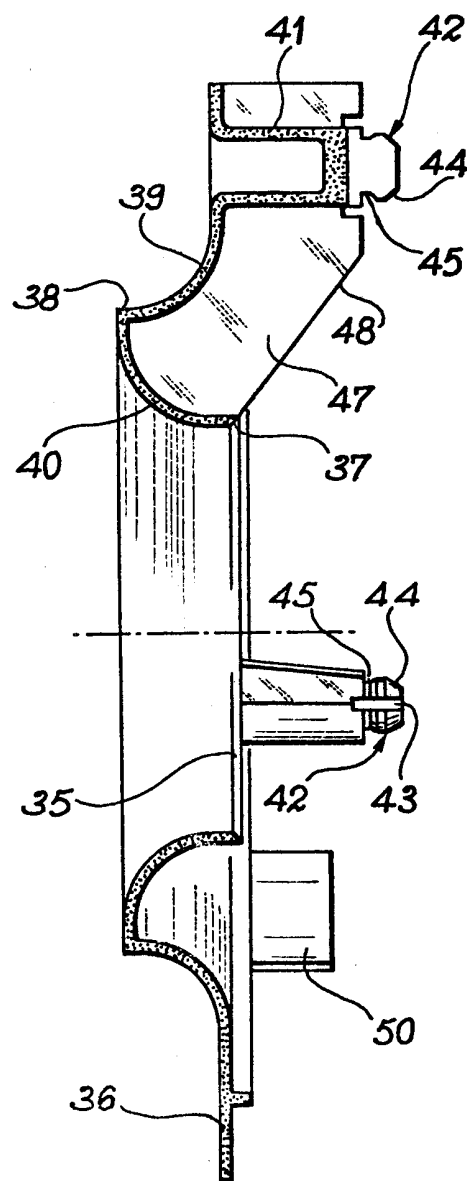
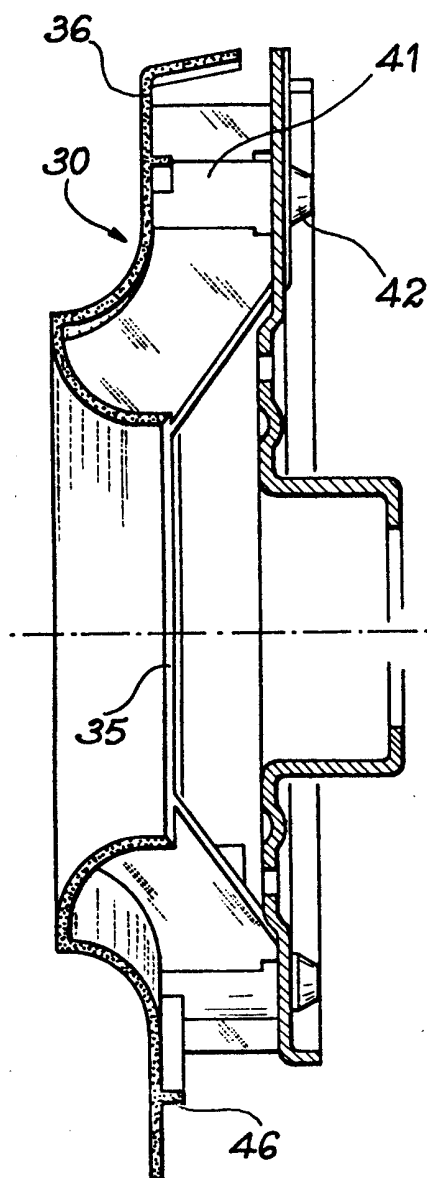


FIG. 2

3 / 5



4/5

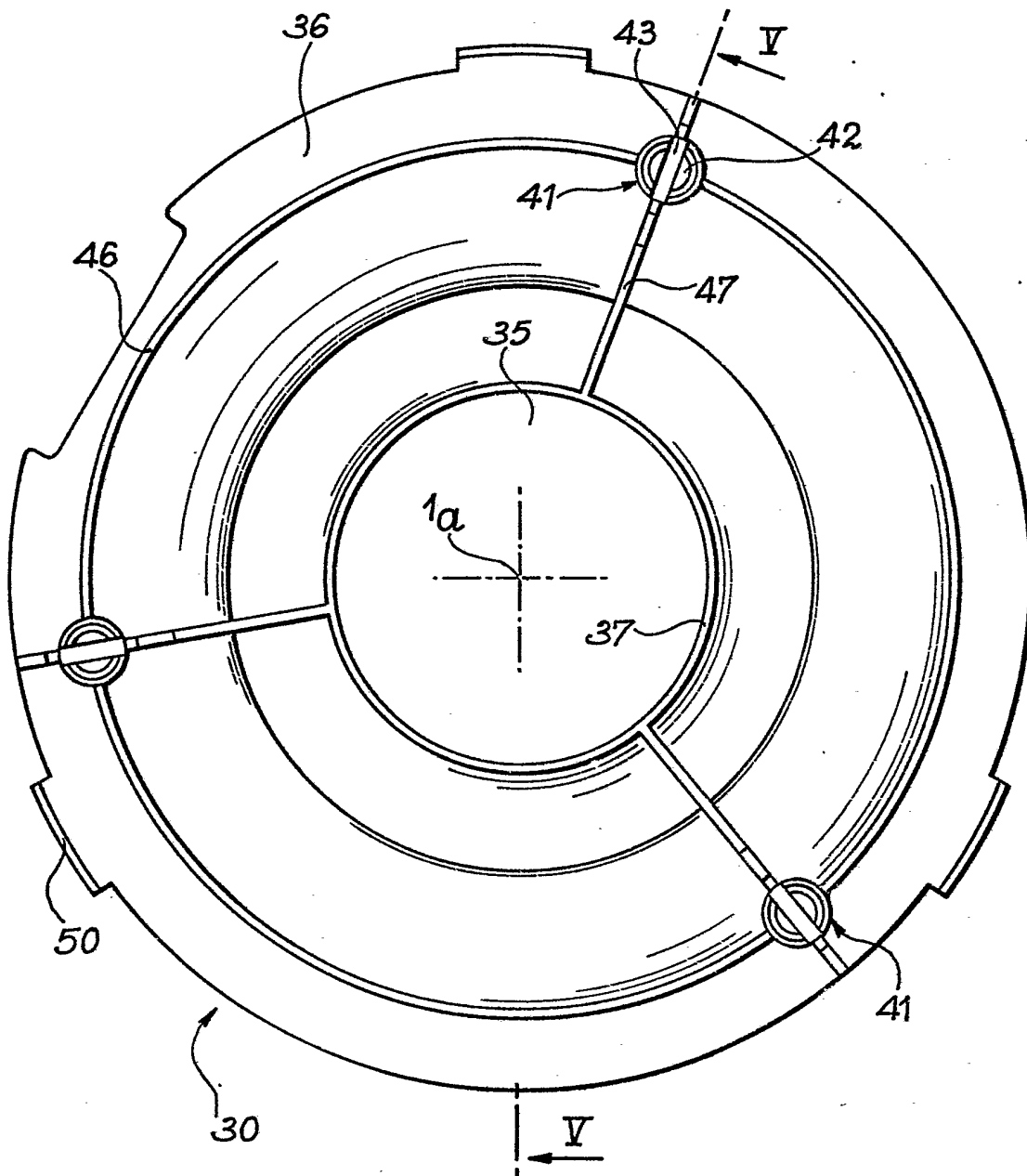


FIG. 4

5 / 5

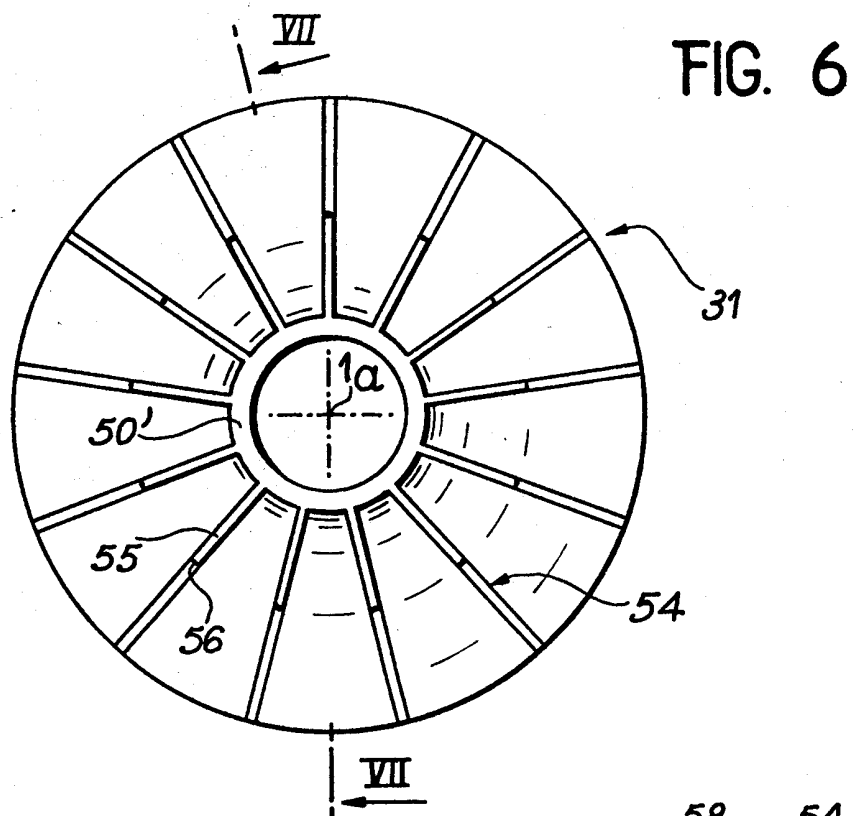


FIG. 7

