RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 515 893**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 81 20660**

(54) **Alternateur avec motoventilateur, pour véhicule automobile.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **H 02 K 9/04; B 60 L 1/00.**

(22) Date de dépôt ..... 4 novembre 1981.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 6-5-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : EQUIPEMENTS AUTOMOBILES MARCHAL. — FR.

(72) Invention de : Mathieu Mattei et Pierre Perrier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peuscet, conseil en brevets,
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

ALTERNATEUR AVEC MOTOVENTILATEUR, POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne des perfectionnements apportés à la ventilation d'un alternateur destiné à l'alimentation électrique de véhicules automobiles.

De façon classique, la ventilation d'un alternateur de véhicules automobiles est assurée au moyen d'une roue de ventilateur clavetée sur l'arbre de rotor. Cette roue est généralement placée à l'extérieur de l'alternateur, entre le flasque avant du stator et la poulie d'entraînement de l'alternateur.

Avec un tel système, lorsque l'alternateur ne débite pas et qu'il est entraîné en rotation par le moteur à explosion associé, la roue de ventilateur tourne pratiquement en pure perte puisque les besoins en refroidissement de l'alternateur sont fonction de la puissance demandée audit alternateur. L'entraînement de la roue de ventilateur provoque dans ce cas une perte de puissance non négligeable pouvant atteindre 200 watts à un fort régime de rotation.

On a donc proposé, pour éviter les pertes susmentionnées, d'arrêter ou,à tout le moins,de réduire la vitesse du ventilateur lorsque la ventilation n'est pas requise. On peut ainsi, comme l'enseigne le brevet allemand 292 873, monter à pivotement libre la roue de ventilateur autour de l'arbre de rotor, l'entraînement en rotation de la roue étant assuré par couplage magnétique grâce au champ magnétique de fuite de l'alternateur associé. Ce couplage magnétique permet d'assurer une adaptation de la ventilation à la puissance demandée à l'alternateur, c'est-à-dire à ses besoins de refroidissement. En effet, le courant d'excitation dans le bobinage du rotor est d'autant plus fort que la puissance utile demandée à l'alternateur est grande. Or, le couplage magnétique entre la roue de ventilateur et le rotor de l'alternateur est fonction du champ magnétique de fuite et, par suite, du courant d'excitation dans le bobinage de rotor.

Par conséquent, pour une vitesse donnée de l'alternateur, la vitesse de la roue de ventilateur est fonction de la puissance utile demandée à l'alternateur.

Toutefois, ce mode de couplage entre le rotor de l'alternateur et la roue de ventilateur ne donne pas entièrement satisfaction, car le champ magnétique de fuite s'avère insuffisant pour assurer un bon refroidissement lorsque la puissance demandée à l'alternateur est élevée.

La présente invention a pour but de remédier à l'inconvénient précité. Selon l'invention, la roue de ventilateur, qui est montée ou non autour de l'arbre de rotor, est entraînée en rotation par un moteur électrique. Lorsque l'alternateur ne débite pas, le moteur de la roue de ventilateur est arrêté, ce qui supprime totalement la perte de puissance due à l'entraînement de la roue de ventilateur sur un alternateur de type classique, lorsque cet entraînement n'est pas utile. En outre, la modulation automatique de la vitesse de la roue de ventilateur en fonction de la température ou de la puissance demandée à l'alternateur peut être réalisée de façon particulièrement simple en alimentant son moteur d'entraînement par le courant sortant du régulateur de tension utilisé pour moduler le courant d'excitation de l'alternateur, afin de maintenir la tension de sortie de l'alternateur à une valeur fixe prédéterminée. Comme la puissance demandée à l'alternateur est fonction de son excitation, on voit qu'en alimentant le moteur de la roue de ventilateur avec le courant d'excitation modulé , on assure, de façon particulièrement simple une adaptation de la ventilation aux besoins de refroidissement de l'alternateur.

La présente invention a donc pour objet un alternateur destiné, notamment, à l'alimentation électrique de véhicules automobiles comportant au moins une roue de ventilateur dont la vitesse de rotation peut varier par rapport à celle de l'arbre du rotor, caractérisé par le fait que la

roue de ventilateur est entraînée par un moteur électrique.

De préférence, la vitesse de rotation du moteur de la roue de ventilateur est modulée en fonction de la puissance demandée à l'alternateur associé. Cette modulation est avantageusement effectuée en alimentant le moteur d'entraînement de la roue de ventilateur avec le courant sortant du régulateur de tension de l'alternateur, qui agit sur le courant d'excitation dudit alternateur.

Dans un premier mode de réalisation, la roue de ventilateur n'est pas montée autour de l'arbre de rotor de l'alternateur. Dans une première variante, la roue de ventilateur et son moteur associé sont disposés à distance de l'alternateur. Dans ce cas, l'alternateur est équipé d'une buse dont une extrémité est reliée par une gaine souple à l'ensemble formé par la roue de ventilateur et son moteur associé. L'autre extrémité de la buse débouche au droit du flasque avant ajouré de l'alternateur.

Il y a lieu de noter que l'on a déjà assuré le refroidissement d'un alternateur de véhicule automobile au moyen d'une gaine souple aboutissant à une prise d'air extérieure. Dans cette réalisation, la ventilation de l'alternateur était essentiellement fonction du déplacement du véhicule, de sorte que, si le véhicule était arrêté et si l'alternateur débitait beaucoup (par exemple en cas d'allumage des phares), le refroidissement de l'alternateur n'était plus assuré. En outre, un tel système ne permet la régulation qu'autorise l'entraînement d'une roue de ventilateur au moyen d'un moteur électrique.

Dans une deuxième variante du premier mode de réalisation de l'invention, l'ensemble formé par la roue de ventilateur et son moteur est porté par le stator de l'alternateur, ledit alternateur étant pourvu d'une buse dont une extrémité se trouve au droit de la roue de ventilateur et dont l'autre extrémité débouche sur le flasque avant ajouré dudit alternateur. Dans cette seconde variante, il n'est donc plus nécessaire de relier par une gaine souple, comme dans la première variante, le motoventilateur à la buse d'aspiration de l'alternateur.

Lorsque l'alternateur est du type comportant un induit

fixe ou stator équipé d'un bobinage et un rotor inducteur porté par un arbre creux entraîné en rotation par le moteur à combustion interne associé, le moteur d'entraînement de la roue de ventilateur, qui est porté par le stator est avantageusement disposé à l'intérieur de l'arbre creux précité. Un alternateur de ce genre est décrit de façon détaillée dans la demande de brevet français n° 80 24540 déposée le 19 novembre 1980.

Dans un second mode de réalisation, la roue de ventilateur est montée à rotation autour de l'arbre de rotor de l'alternateur. Elle est avantageusement disposée, comme sur un alternateur classique, à l'extérieur de l'alternateur entre le flasque avant et la poulie d'entraînement de l'alternateur. La roue de ventilateur est montée folle autour de l'arbre de rotor et n'est donc pas entraînée en rotation par ledit arbre.

Dans une première variante du second mode de réalisation de l'invention, le moteur de la roue de ventilateur consiste en un micromoteur porté par le flasque avant de l'alternateur et disposé au voisinage du palier dudit flasque. Dans cette première variante, la roue de ventilateur comporte un moyeu en forme de cuvette à la périphérie de laquelle sont raccordées des ailettes, le fond de la cuvette étant tourné du côté de la poulie d'entraînement de l'alternateur ; l'alésage de la roue de ventilateur, qui constitue le palier de ladite roue, fait saillie axialement à l'intérieur de la cuvette formée par le moyeu. Sur l'arbre de sortie du micromoteur est avantageusement fixé un pignon qui engrène avec une roue dentée emmanchée autour de l'alésage précité.

Dans une seconde variante du deuxième mode de réalisation de l'invention, le moteur de la roue de ventilateur est disposé à l'extérieur et à la périphérie de l'alternateur. Il est, par exemple, assujetti par vissage à une joue saillante équipant le flasque avant de l'alternateur. L'arbre de sortie du moteur est disposé du même côté que la partie saillante de l'arbre de rotor de l'alternateur et parallèlement à ce dernier. De préférence, sur l'arbre de sortie du moteur est fixé un tambour relié à l'alésage de la roue de ventilateur au moyen d'un lien flexible de transmission tel qu'une courroie, un câble ou une chaîne. Le lien flexible de transmission est

avantageusement une courroie crantée.

Dans cette seconde variante, le moyeu de la roue de ventilateur a avantageusement la forme d'une cuvette et l'alésage de la roue de ventilateur, qui constitue le palier de ladite roue, fait saillie axialement à l'extérieur de la cuvette précitée.

Entre l'alésage de la roue de ventilateur et l'arbre de rotor peut être inséré un roulement. Cependant, pour réduire l'encombrement de ce palier à roulement et pour éviter également les traînées dues au roulement, on préfère équiper la roue de ventilateur d'un palier lisse. Dans ce cas, l'alésage de la roue de ventilateur est avantageusement monté autour d'un manchon fixe assujetti sur le flasque avant de l'alternateur et entre le manchon précité et l'alésage de la roue de ventilateur est insérée une bague de palier. De cette façon, lorsque l'alternateur tourne et que le moteur de la roue de ventilateur est arrêté, il ne se produit pas de frottement entre l'arbre de l'alternateur et le palier lisse de la roue de ventilateur.

Dans les deux modes de réalisation ci-dessus mentionnés, l'écoulement du fluide refroidissant à travers l'alternateur peut se faire dans l'un ou l'autre des deux sens suivants : on peut aspirer l'air ambiant du compartiment moteur par le flasque arrière de l'alternateur et l'extraire par la roue de ventilateur ; inversement, on peut, au moyen de la roue de ventilateur, souffler un flux d'air ambiant du compartiment moteur sur le flasque avant de l'alternateur, et faire sortir ce flux d'air par le flasque arrière de l'alternateur.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite à titre d'exemple non limitatif et se référant au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue montrant un alternateur dont la ventilation est assurée au moyen d'un motoventilateur séparé, d'une gaine et d'une buse d'aspiration ;

- la figure 2 est une vue partiellement en coupe axiale, partiellement en élévation, montrant un alternateur dont la ventilation est assurée au moyen d'un motoventilateur et d'une buse d'aspiration ;

- la figure 3 est une vue partiellement en coupe axiale, partiellement en élévation, montrant un alternateur dont le ventilateur, monté fou sur l'arbre de rotor, est entraîné par un micromoteur disposé au voisinage de l'arbre de rotor ;

- la figure 4 est une vue partiellement en coupe axiale, partiellement en élévation, montrant un alternateur dont le ventilateur, monté fou sur l'arbre de rotor, est entraîné par un moteur disposé à la périphérie du stator de l'alternateur ;

- la figure 5 représente une variante du mode de réalisation illustré par la figure 4, variante dans laquelle le palier à roulement de la roue de ventilateur est remplacé par un palier lisse ;

- la figure 6 est une vue schématique montrant l'alimentation électrique du motoventilateur, et

- la figure 7 est une coupe axiale d'un alternateur comportant un induit fixe et un rotor inducteur, le moteur de la roue de ventilateur étant logé à l'intérieur de l'abre creux du rotor inducteur.

Sur la figure 1, on a désigné par 1 dans son ensemble un alternateur utilisé pour l'alimentation électrique d'un véhicule automobile. Le stator de l'alternateur comprend, de façon classique, un flasque avant 2 et un flasque arrière 3 porteurs chacun d'un palier qui supporte l'arbre 4 de rotor ; sur l'extrémité saillante de l'arbre 4 est clavetée une poulie 5 d'entraînement de l'alternateur.

Le refroidissement de l'alternateur 1 est assuré par un motoventilateur 6 placé à distance dudit alternateur, par exemple sur la joue de l'aile avant du véhicule. Le motoventilateur 6 de forme compacte est composé d'un moteur d'entraînement 6a et d'une roue de ventilateur 6b ; il est centré à l'intérieur d'un fourreau 7 pourvu de deux pattes de fixation 8. Le flux d'air s'échappant par la tubulure de sortie 9 du fourreau 7 est canalisé et dirigé sur le flasque avant 2 au moyen d'une buse 10 et d'une gaine souple 11. La gaine souple 11 est enfilée à l'une de ses extrémités autour de la tubulure de sortie 9 du fourreau 7 et à son autre extrémité autour de la tubulure d'entrée 12 de la buse 10.

La buse 10 est un élément rigide, par exemple en tôle emboutie, assujetti par vissage ou soudage contre le flasque avant 2 de l'alternateur 1.

La tubulure d'entrée 12 fait saillie sur la face avant 13 de la buse 10 ; elle est décalée radialement par rapport à l'alternateur 1 ; sur la partie de la face avant 13, qui est disposée au droit de l'alternateur 1, est percé un trou 14 pour le passage de l'arbre de rotor 4. Sur la face arrière sensiblement plane de la buse 10 est pratiquée une ouverture circulaire qui en constitue la sortie ; cette sortie est appliquée contre le flasque avant 2 de l'alternateur. Le flux d'air engendré par le motoventilateur 6 traverse, comme schématisé sur la figure 1, la gaine souple 11, la buse 12 puis pénètre par le flasque avant ajouré 2 à l'intérieur de l'alternateur 1 pour s'échapper enfin par le flasque arrière ajouré 3. Lorsque l'alternateur 1 ne débite pas, le motoventilateur 6 est arrêté.

En se référant au schéma de la figure 6, on observe que le motoventilateur 6 est alimenté par le courant provenant d'un régulateur de tension 15 de l'alternateur 1. Le régulateur de tension 15 est un hacheur de courant qui module le courant moyen d'excitation dans le bobinage du rotor pour maintenir la tension de sortie de l'alternateur à une valeur fixe prédéterminée. Or, les besoins en refroidissement de l'alternateur 1 sont, bien entendu, fonction de son débit électrique qui est lui-même fonction de l'excitation ; et comme l'excitation est fonction du courant sortant du régulateur de tension 15, on voit que si l'on alimente par ce courant le motoventilateur 6, on peut moduler automatiquement la vitesse du motoventilateur en fonction des besoins en refroidissement de l'alternateur 1.

Dans la variante de la figure 2, le motoventilateur 20 constitué d'un moteur 20a et d'une roue de ventilateur 20b, est directement fixé sur le flasque avant ajouré 2 de l'alternateur 1. Il est disposé à l'intérieur d'un fourreau 21 à sortie d'air radiale 22 qui est assujetti sur l'entrée 23 d'une buse 24. La buse 24 a, par exemple, pour but de canaliser le flux d'air aspiré par le motoventilateur 20 disposé latéralement par rapport au flasque avant 2.

La buse 24 est de configuration plate ; sur sa face arrière 25 sont ménagées deux ouvertures circulaires, l'une 23 constituant la sortie de la buse, l'autre 26 son entrée disposée au droit du flasque avant 2. La face avant 27 de la buse 24 comporte, dans l'axe de l'alternateur, un trou circulaire permettant le passage de l'arbre de rotor 4 sur lequel est assujettie la poulie d'entraînement 5. En fonctionnement, la roue de ventilateur 20b permet d'aspirer l'air ambiant du compartiment moteur par le flasque arrière ajouré 3 de l'alternateur ; ce flux d'air aspiré traverse l'alternateur, puis pénètre à l'intérieur de la buse 24 pour être enfin rejeté à l'extérieur par les sorties 22.

Par rapport au mode de réalisation de la figure 1, l'alternateur 1 de la figure 2, associé au motoventilateur 20 forme un ensemble plus compact permettant la suppression de la gaine souple entre le motoventilateur et la buse.

Sur la figure 3, l'alternateur 30 comporte une couronne de stator 31 entourée d'un flasque avant 32 et d'un flasque arrière 33. Le palier du flasque avant 32 qui supporte l'arbre de rotor 34 est équipé d'un roulement 35.

Sur l'arbre de rotor 34 se trouve disposé, en avant et à l'extérieur du flasque 32, une roue de ventilateur 36 et une poulie d'entraînement 47. La roue de ventilateur 36 comporte un moyeu 37 en forme de cuvette, à la périphérie de laquelle se raccorde des ailettes. Elle comprend également un alésage 38 faisant saillie à l'intérieur de la cuvette que forme le moyeu 37, le fond de ladite cuvette étant tourné du côté de la poulie d'entraînement 47.

Entre l'arbre de rotor 34 et l'alésage 38 de la roue de ventilateur 36 est monté un roulement 39. Deux bagues de butée 48 sont insérées, d'une part, entre le roulement 39 de la roue de ventilateur 36 et la poulie d'entraînement 47 et, d'autre part, entre le roulement 39 et le roulement 35 du palier du flasque avant 32.

La roue de ventilateur 36, montée folle autour de l'arbre de rotor 34, est entraînée au moyen d'un micromoteur 40 porté par la paroi du flasque avant 32 ; le micromoteur 40 est disposé juste au voisinage de la cage du roulement 35 équipant le flasque avant 32 ; il traverse la paroi ajourée

du flasque 32 et son arbre de sortie est disposé parallèlement à l'arbre de rotor 34 de l'alternateur. Sur l'arbre de sortie du micromoteur 40 est claveté un pignon 41 qui engrène avec une roue dentée 42 montée autour de l'alésage 38 de la roue de ventilateur 36. Le pignon 41 et la roue dentée 42 associée sont avantageusement en matière plastique moulée.

Dans cet exemple, le micromoteur électrique 40 a une puissance de l'ordre de 10 watts ; sa vitesse de rotation est modulée en fonction des besoins en refroidissement de l'alternateur 30, c'est-à-dire en fonction de la puissance demandée. Cette régulation peut aussi être réalisée en alimentant le micromoteur 40 avec le courant sortant du régulateur de tension de l'alternateur. Pour de grandes vitesses de l'alternateur 30, la roue de ventilateur 36 et, par suite, le micromoteur 40 peuvent être entraînés par frottement résiduel, ce qui peut engendrer sa ligne d'alimentation le reliant au régulateur de tension, des signaux électriques pouvant perturber le fonctionnement du régulateur de tension. Pour remédier à cet inconvénient, on peut disposer sur la ligne d'alimentation du micromoteur 40 une diode permettant le passage du courant vers le micromoteur 40 mais l'interdisant dans le sens inverse.

On peut observer que l'ensemble représenté sur la figure 3 a un encombrement sensiblement équivalent à celui d'un alternateur de type classique dans lequel la roue de ventilateur se trouve clavetée sur l'arbre de rotor.

Sur la figure 4 on a désigné par 50 dans son ensemble un alternateur pour véhicule automobile. Le stator de l'alternateur 50 est constitué d'une couronne 51 et de deux flasques avant et arrière 52, 53 montés de part et d'autre de la couronne 51. L'arbre de rotor 54 tourillonne à l'intérieur d'un roulement 55 équipant le flasque avant 52. Autour de l'arbre de rotor 54, en avant et à l'extérieur du flasque 52, sont montées une roue de ventilateur 56 et une poulie d'entraînement 57 ; le moyeu 58 de la roue de ventilateur 56 a la forme d'une cuvette dont le fond est tourné du côté de la poulie d'entraînement 57 ; l'alésage 59 de la roue de ventilateur, qui constitue le palier de ladite roue, fait saillie axialement à l'extérieur de la cuvette formée par le moyeu 58 ;

entre l'arbre de rotor 54 et l'alésage 59 de la roue est monté un roulement 60. Deux bagues de butée 61 sont disposées de part et d'autre du roulement 60 de la roue de ventilateur.

La roue de ventilateur 56 est entraînée en rotation au moyen d'un moteur électrique 70 assujetti par vissage à une joue latérale 71 du flasque avant 52 ; l'arbre de sortie du moteur 70 est situé du même côté que l'arbre de rotor 54 et parallèlement à ce dernier.

Un tambour 72 est fixé sur l'arbre du moteur 70 ; l'alésage 59 de la roue de ventilateur 56 et le tambour 72 sont reliés entre eux par une courroie crantée 73. Cette dernière est disposée du côté du moteur 70, à l'intérieur d'un carter 90 pourvu d'une bordure déflectrice. Grâce à cette bordure déflectrice, la roue de ventilateur 56 permet le refroidissement non seulement de l'alternateur 50 mais encore du moteur 70 de la roue de ventilateur. Par rapport à un moteur non ventilé d'une puissance comparable, le moteur ventilé 70 présente une taille plus réduite et son prix de revient est nettement plus faible.

Il est prévu un dispositif (non représenté) permettant d'arrêter le moteur 70 de la roue de ventilateur 56 lorsque l'alternateur 50 ne débite pas ; quand l'alternateur 50 débite, on peut aussi moduler la vitesse de rotation du moteur 70 en fonction des besoins en refroidissement de l'alternateur 50, en alimentant le moteur 70 par le courant sortant du régulateur de tension de l'alternateur.

Sur la figure 5, on a représenté une variante du mode de réalisation décrit en liaison avec la figure 4. Dans cette variante, le roulement 60 de la roue de ventilateur 56 est remplacé par une bague de palier 80 ; autour de la bague de palier 80 est monté l'alésage 59 de la roue de ventilateur 56. La bague de palier 80 est placée autour d'un manchon 81 entourant l'arbre de rotor 54 ; le manchon 81 est assujetti par vissage à la cage du roulement 55 équipant le flasque avant 52. A l'intérieur du manchon 81 et entre le roulement 55 du flasque avant 52 et la poulie d'entraînement 57 est interposée une bague de butée 83.

Comme dans le mode de réalisation de la figure 4, on retrouve le moteur 70 assujetti à la périphérie de l'alter-

nateur 50. De la même façon, le tambour 72 fixé sur l'arbre de sortie du moteur 70 est relié à l'alésage 59 de la roue de ventilateur 56 au moyen de la courroie crantée 73.

La substitution d'un palier lisse équipé d'une bague 80 à un palier à roulement 60 présente l'avantage de réduire l'encombrement ainsi que les traînées engendrées par le roulement. En outre, le palier lisse n'est pas monté sur l'arbre de rotor mais autour du manchon 81 solidaire du flasque avant 52. Il s'ensuit que, lorsque le moteur 70 est arrêté et que l'alternateur 60 tourne, il ne se produit pas de frottement entre le palier lisse de la roue de ventilateur 56 et l'arbre de rotor 54.

Sur la figure 7, on a désigné par 100 dans son ensemble un alternateur pour véhicule automobile, comportant un induit fixe ou stator et un rotor inducteur à aimants permanents.

L'induit fixe comprend une cuvette 101 autour de la paroi latérale de laquelle est disposé un bobinage triphasé 102. A l'intérieur de la cuvette 101 de l'induit fixe est monté à pivotement, avec interposition d'un roulement, l'arbre creux 103 du rotor. L'arbre creux 103 est venu de matière avec une culasse 104. Cette dernière a la forme d'un anneau de section en U dont l'aile périphérique intérieure constitue l'arbre creux 103. Sur l'aile périphérique extérieure 105 de la culasse 104 sont fixés des aimants permanents 106.

L'âme annulaire 107 de la culasse 104 est ajourée, de façon à permettre le passage du flux d'air engendré par une roue de ventilateur 110. La roue de ventilateur 110 a pour but d'assurer le refroidissement du bobinage triphasé 102 du stator.

Le moteur d'entraînement 120 de la roue de ventilateur 110 est porté par le fond 107 de la cuvette de stator 101 ; il est disposé à l'intérieur de la cuvette de stator 101 et fait saillie axialement à l'intérieur de l'arbre creux 103. Ainsi, dans cet exemple de réalisation, l'arbre creux 103 sert de logement au moteur d'entraînement 120 de la roue de ventilateur 110.

Il est bien entendu que les modes de réalisation ci-dessus décrits ne sont aucunement limitatifs et pourront donner lieu à toutes modifications désirables sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Alternateur destiné notamment à l'alimentation électrique de véhicules automobiles, comportant au moins une roue de ventilateur dont la vitesse de rotation peut varier par rapport à celle de l'arbre de rotor, caractérisé par le fait que la roue de ventilateur (6b, 20b, 36, 56, 110) est entraînée par un moteur électrique (6a, 20a, 40, 70, 120).

2 - Alternateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la vitesse de rotation du moteur (6a, 20a, 40, 70, 120) de la roue de ventilateur (6b, 20b, 36, 56, 110) est modulée en fonction de la puissance demandée audit alternateur.

3 - Alternateur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le moteur (6a, 20a, 40, 70, 120) de la roue de ventilateur (6b, 20b, 36, 56, 110) est alimenté par le courant sortant du régulateur de tension (15) de l'alternateur, qui agit sur le courant d'excitation dudit alternateur.

4 - Alternateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la roue du ventilateur (6b, 20b, 110) n'est pas montée autour de l'arbre de rotor (4, 103) de l'alternateur.

5 - Alternateur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'ensemble formé par la roue de ventilateur (6b) et son moteur (6a) associé est placé à distance dudit alternateur et qu'il est équipé d'une buse (10) dont une extrémité (12) est reliée par une gaine souple (11) à l'ensemble (6a-6b) précité.

6 - Alternateur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'ensemble (20) formé par la roue de ventilateur (20b) et le moteur associé (20a) est porté par le stator dudit alternateur et qu'il est pourvu d'une buse (24) dont une extrémité (23) se trouve au droit de la roue de ventilateur (20b) et dont l'autre extrémité (26) débouche sur le flasque avant ajouré (2) dudit alternateur.

7 - Alternateur selon la revendication 4, du type comportant un induit fixe ou stator équipé d'un bobinage et un rotor inducteur porté par un arbre creux, caractérisé par le fait que l'ensemble formé par la roue de ventilateur (110)

et le moteur (120) associé est porté par le stator, et que le moteur (120) précité est disposé à l'intérieur de l'arbre creux (103) du rotor inducteur.

8 - Alternateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la roue de ventilateur (36, 56) est montée autour de son arbre de rotor (34, 54).

9 - Alternateur selon les revendications 3 et 8 prises simultanément, caractérisé par le fait que sur la ligne d'alimentation du moteur (40) de la roue de ventilateur (36), le reliant au régulateur de tension, est branchée une diode permettant le passage du courant vers le moteur (40) mais l'interdisant dans le sens inverse.

10 - Alternateur selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé par le fait que le moteur de la roue de ventilateur (36) consiste en un micromoteur (40) porté par le flasque avant (32) dudit alternateur et disposé au voisinage du palier dudit flasque.

11 - Alternateur selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que la roue de ventilateur (36) comporte un moyeu (37) en forme de cuvette dont le fond est tourné du côté de la poulie d'entraînement (47) dudit alternateur, l'alésage (38) de la roue de ventilateur (36), qui constitue le palier de ladite roue, faisant saillie axialement à l'intérieur de la cuvette précitée.

12 - Alternateur selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé par le fait que sur l'arbre de sortie du micromoteur (40) est fixé un pignon (41) qui engrène avec une roue dentée (42) emmanchée autour de l'alésage (38) de la roue de ventilateur (36).

13 - Alternateur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le moteur (70) de la roue de ventilateur (56) est disposé à l'extérieur et à la périphérie dudit alternateur et que sur l'arbre de sortie du moteur (70) est fixé un tambour (72) relié à l'alésage (59) de la roue de ventilateur (56) au moyen d'un lien flexible de transmission (73).

14 - Alternateur selon l'une des revendications 8 ou 13, caractérisé par le fait que le moyeu (58) de la roue de ventilateur (56) a la forme d'une cuvette et que l'alésage (59) de la roue de ventilateur (56), qui constitue un palier

de ladite roue, fait saillie axialement à l'extérieur de la cuvette précitée.

15 - Alternateur selon l'une des revendications 8, 13 ou 14, caractérisé par le fait que l'alésage (59) de la roue de ventilateur (56) est monté autour d'un manchon fixe (81) assujetti sur le flasque avant dudit alternateur, une bague de palier (80) étant insérée entre le manchon (81) précité et l'alésage (59) de la roue de ventilateur.

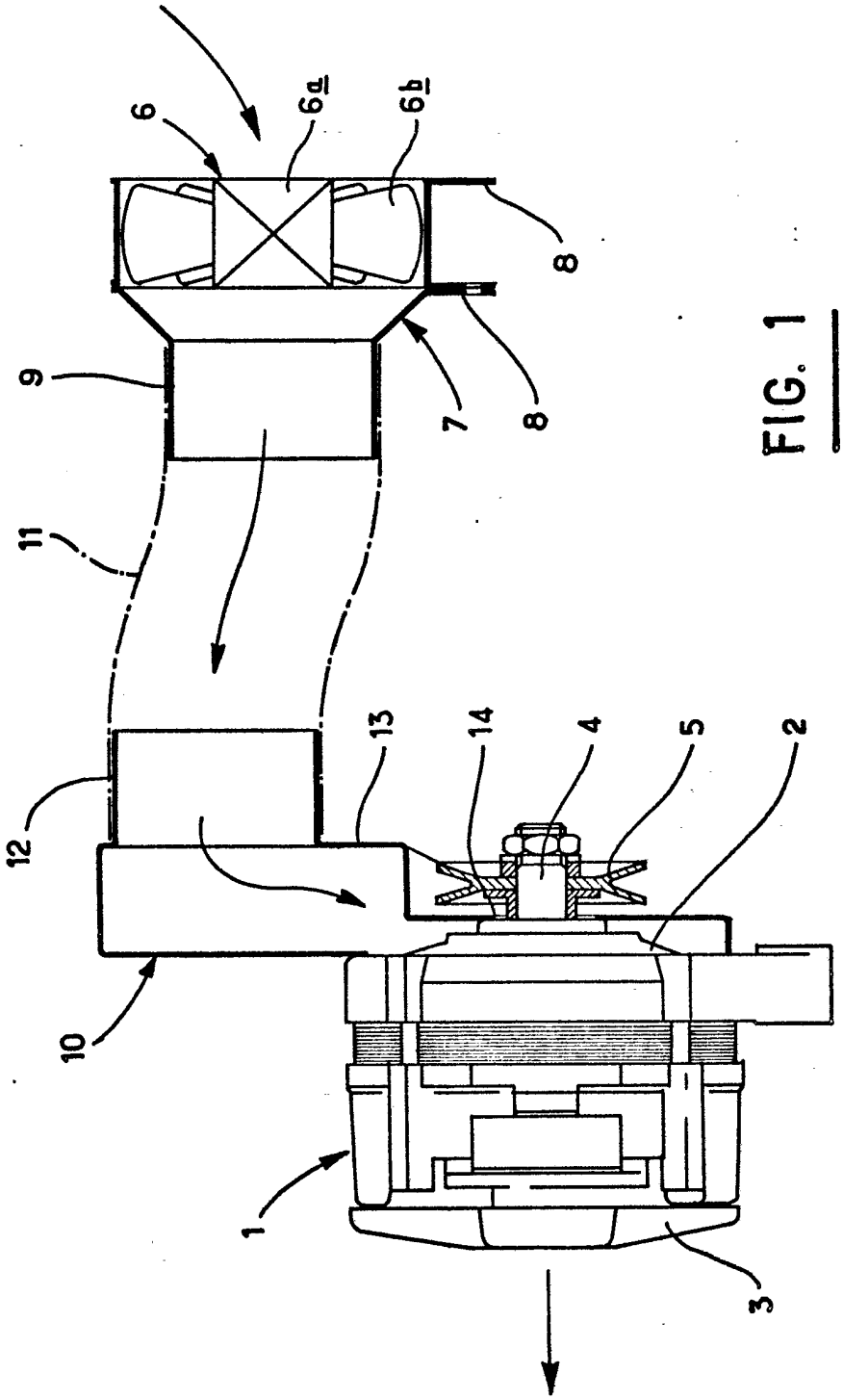


FIG. 1

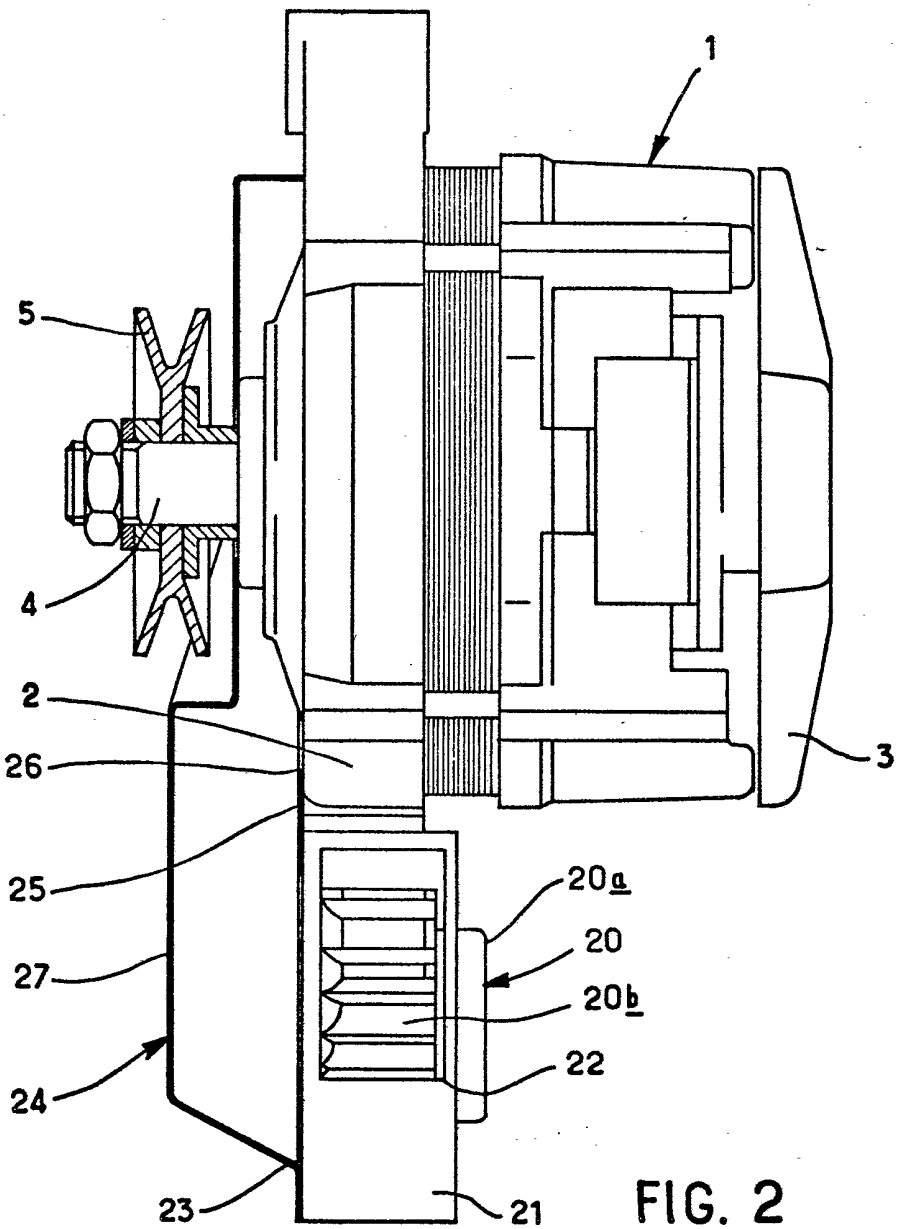


FIG. 2

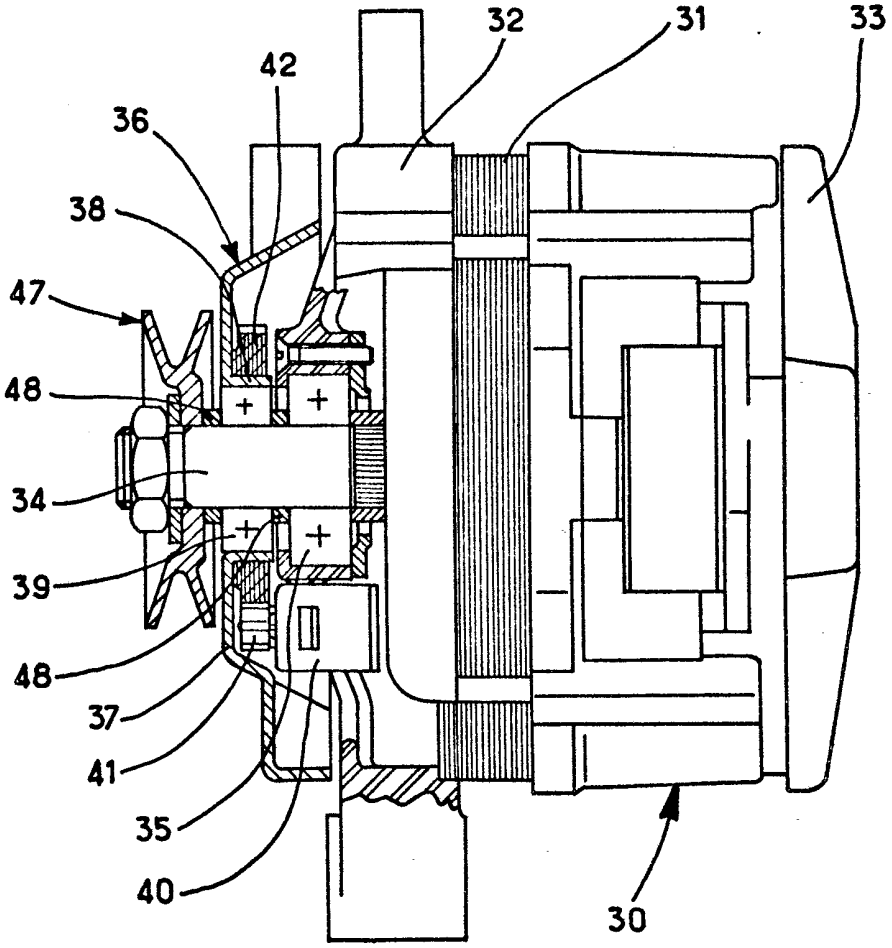


FIG. 3

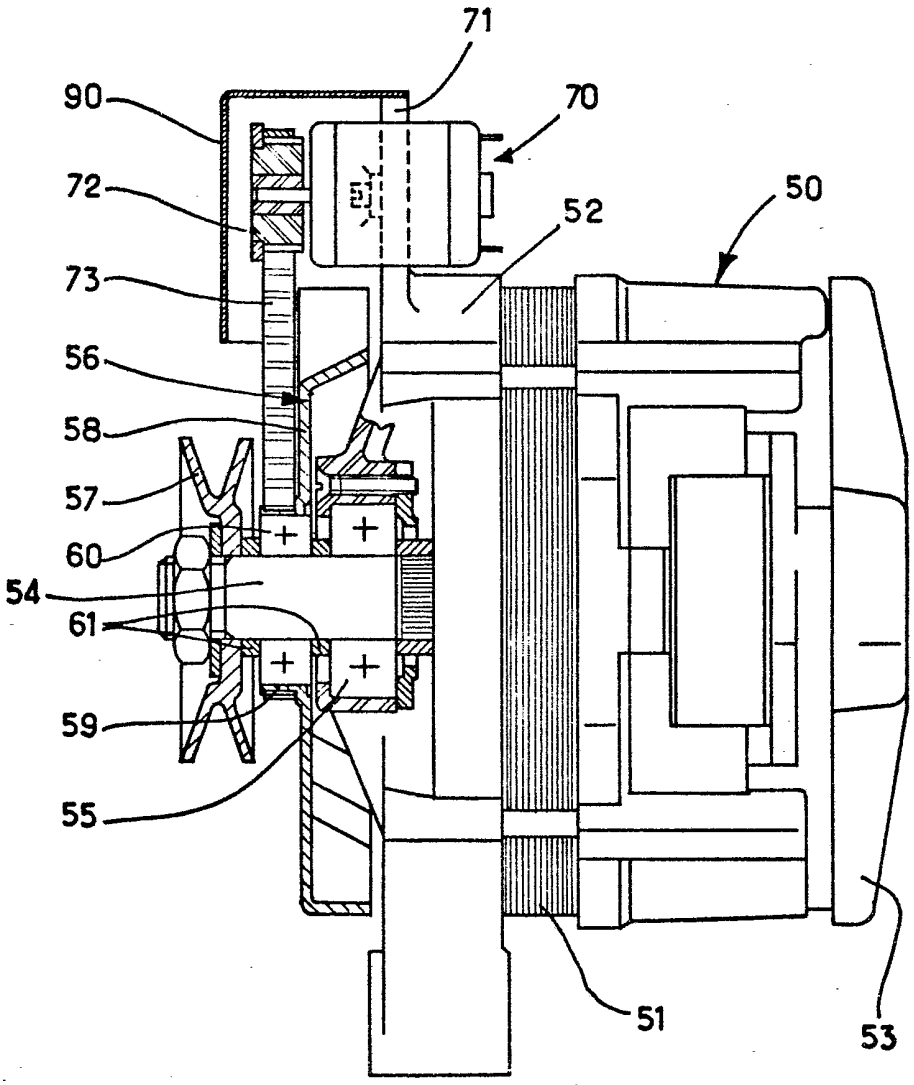


FIG. 4

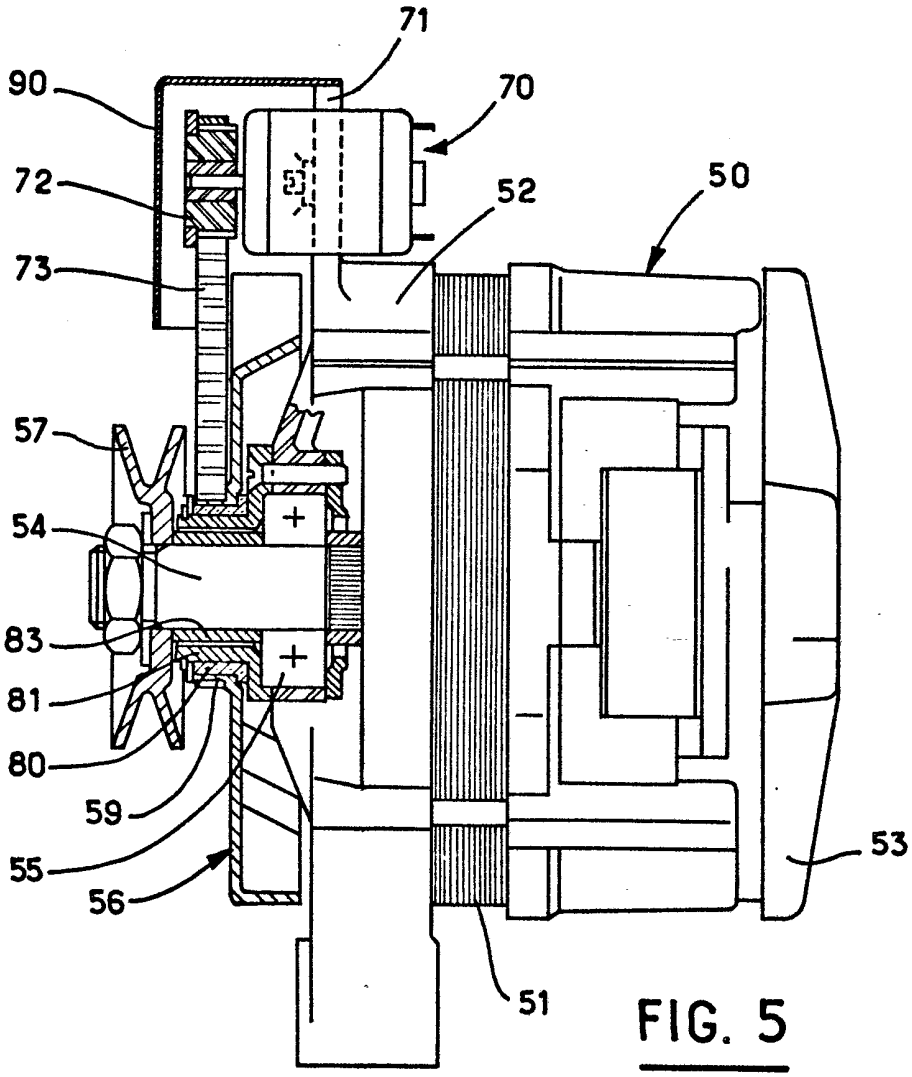


FIG. 5

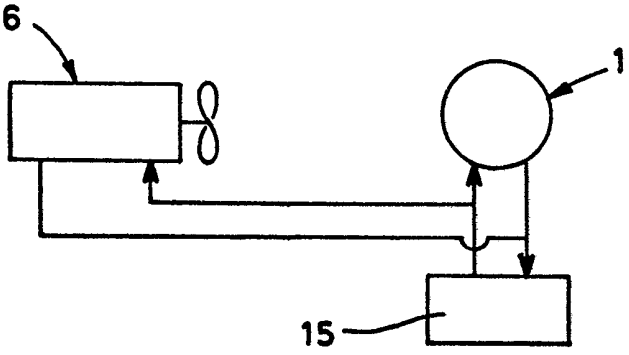


FIG. 6

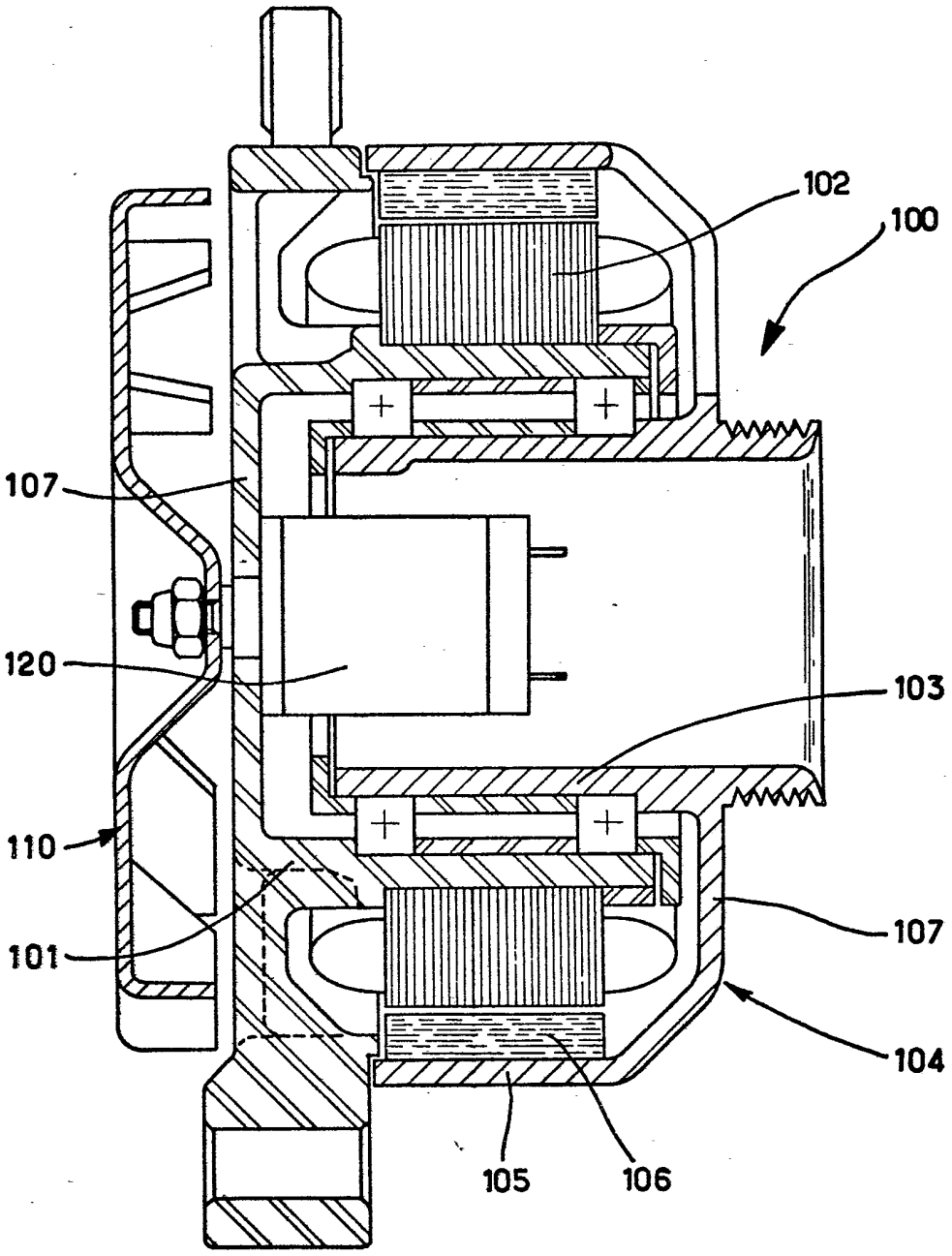


FIG. 7