

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 945 679

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

09 56859

⑤① Int Cl⁸ : H 02 K 5/18 (2006.01), H 02 K 11/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 01.10.09.

③③ Priorité : 12.05.09 JP 2009115626.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.11.10 Bulletin 10/46.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : MITSUBISHI ELECTRIC CORPORA-
TION — JP.

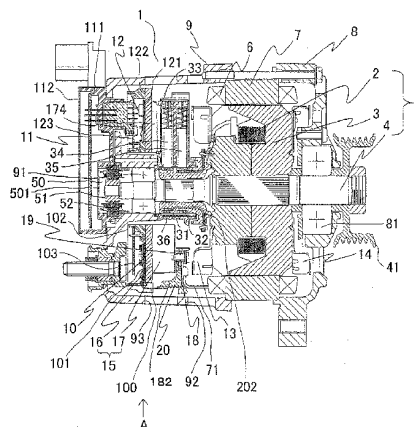
⑦② Inventeur(s) : MAEDA NAOHIDE, FUJITA MASA-
HIKO et KATO MASAKI.

⑦③ Titulaire(s) : MITSUBISHI ELECTRIC CORPORA-
TION.

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤④ MACHINE ROTATIVE ELECTRIQUE.

⑤⑦ La machine rotative électrique (1) est munie d'une plaque intermédiaire (18) ayant une partie de connexion de circuit électrique connectée à un fil sortant d'une unité de circuit électrique (10) et une partie de connexion de bobinage d'armature connectée à la partie de connexion de circuit électrique et un fil sortant d'un bobinage d'armature. La partie de connexion de circuit électrique et la partie de connexion de bobinage d'armature sont agencées à des positions souhaitées et les fils sortants du bobinage d'armature du stator (7) sont tirés pour passer dans un espace donné afin de raccourcir les lignes intermédiaires de connexion des bobinages.



MACHINE ROTATIVE ELECTRIQUECONTEXTE DE L'INVENTIONDomaine de l'invention

La présente invention concerne une machine rotative électrique, pour un véhicule ou un élément similaire, qui est couplée à un moteur, et particulièrement à la structure de celui-ci.

5

Description de l'art connexe

A ce jour, il a été divulgué un générateur CA (« AC generator ») sur véhicule dans lequel il est formé deux fentes pour chaque polarité et chaque phase dans un noyau de fer de stator configuré en fines plaques magnétiques stratifiées, et un ensemble de bobinages de phase U, de phase V et de phase W est configuré avec des bobinages de phase formés de conducteurs de bobines insérés dans les fentes (par exemple, cf. la demande de brevet japonais N° 2002-354 736).

Dans un générateur CA sur véhicule conventionnel divulgué dans la demande de brevet japonais N° 2002-354 736, un ensemble de bobinages de phase U, de phase V et de phase W est formé en connectant en série des bobinages de phase respectifs dont les phases sont différentes de l'un à l'autre d'un angle électrique de 30° au moyen de fils sortants pour la connexion de phase à phase fournie aux extrémités respectives des bobinages de phase. Ces bobinages de phase sont connectés de l'un à l'autre au moyen de fils sortants

20
25

de point neutre, de sorte qu'un ensemble de bobinages d'armature CA triphasés connectés en Y soit configuré.

Dans un générateur CA sur véhicule conventionnel configuré de la manière décrite ci-dessus, chacun des
5 fils sortants pour connecter les bobinages de phase en série de l'un à l'autre est tiré de l'extrémité du bobinage de phase correspondant et disposé à l'extrémité de bobine du bobinage de phase correspondant ; de manière similaire, le fil sortant de
10 point neutre est également disposé à l'extrémité de bobine du bobinage de phase correspondant.

De plus, à ce jour, il a été divulgué une machine rotative électrique sur véhicule dans laquelle les éléments de commutation de potentiel haut parmi les
15 éléments de commutation qui sont inclus dans un dispositif de conversion d'énergie électrique sont fixés à un dissipateur thermique de potentiel haut et les éléments de commutation de potentiel bas sont fixés à un dissipateur thermique de potentiel bas, et les
20 éléments de commutation sont refroidis par l'utilisation de ces dissipateurs thermiques (par exemple, cf. la demande de brevet japonais N° 2008-5678).

La machine rotative électrique sur véhicule
25 conventionnelle divulguée dans la demande de brevet japonais N° 2008-5678 est configurée de telle manière qu'une borne de batterie est fournie dans le dissipateur thermique de potentiel haut pour chaque phase, et en fonction de la situation de montage de la
30 machine rotative électrique, la sélection des bornes de batterie peut être effectuée. En outre, des fils

sortants sont tirés des éléments de commutation, des diodes et des éléments similaires pour les connecter au bobinage d'armature.

En général, dans une machine rotative électrique sur véhicule, la réduction de la longueur du fil sortant de connexion de phase à phase et de la longueur du fil sortant de point neutre se traduit par une réduction du risque de rupture des fils sortants et par une augmentation de la fiabilité de la machine rotative électrique. Les agencements et les longueurs des fils sortants de connexion de phase à phase et des fils sortants de point neutre changent en fonction des positions de sortie des fils sortants des éléments de commutation et des diodes et en fonction du nombre de phases du bobinage d'armature ; par conséquent, pour réduire les longueurs des fils sortants de connexion de phase à phase et des fils sortants de point neutre, il est nécessaire de concentrer les positions des fils sortants des éléments de commutation et des diodes.

Dans le cas où un dispositif de conversion d'énergie électrique est utilisé comme inverseur et une machine rotative électrique est utilisée comme moteur d'entraînement d'un véhicule, un grand courant d'armature pour produire un grand couple s'écoule dans les éléments de commutation, de telle manière qu'une grande quantité de chaleur est générée dans les éléments de commutation. Par conséquent, en termes de refroidissement efficace des éléments de commutation, il est avantageux d'agencer les dissipateurs thermiques auxquels les éléments de commutation sont fixés de

manière à ce qu'ils soient dispersés autour de l'axe central de la machine rotative électrique.

Dans une machine rotative électrique conventionnelle, il est donc difficile d'obtenir un bon
5 compromis entre le raccourcissement des fils sortants de connexion de phase à phase et des fils sortants de point neutre et le refroidissement efficace des éléments de commutation. En d'autres termes, dans le cas où, pour réduire la longueur des fils sortants de
10 connexion de phase à phase et des fils sortants de point neutre, les éléments de commutation sont agencés d'une manière concentrée, la machine rotative électrique atteint une température élevée en raison de la concentration des éléments de commutation qui
15 atteignent une température élevée dans un espace étroit. Par contraste, dans le cas où, pour refroidir efficacement les éléments de commutation, les dissipateurs thermiques auxquels les éléments de commutation sont fixés sont agencés d'une manière
20 dispersée autour de l'axe central de la machine rotative électrique, les positions des fils sortants pour connecter les éléments de commutation et les diodes sont dispersées ; en conséquence, les longueurs des fils sortants de connexion de phase à phase et des
25 fils sortants de point neutre deviennent grandes, de telle manière que le risque de rupture de ces fils sortants est accru.

RESUME DE L'INVENTION

30 La présente invention est proposée pour résoudre les problèmes susmentionnés dans une machine rotative

électrique conventionnelle ; son objectif est de fournir une machine rotative électrique de grande fiabilité et de grande productivité qui est obtenue en assurant la capacité de refroidissement de l'élément de commutation et en simplifiant la connexion des fils sortants et des éléments similaires.

Une machine rotative électrique selon la présente invention est prévue avec un stator muni d'un bobinage d'armature ; une paire de logements qui sont agencés aux deux extrémités du stator dans la direction axiale de celui-ci et supportent le stator ; un rotor muni d'un bobinage de champ magnétique et d'un noyau de fer de champ magnétique et supporté de manière à pouvoir pivoter par la paire de logements ; un ventilateur de refroidissement fourni à une extrémité du rotor dans la direction axiale de celui-ci ; et un élément de commutation pour réguler un courant d'armature qui s'écoule dans le bobinage d'armature. La machine rotative électrique est caractérisée en ce qu'elle a une unité de circuit électrique fixée à l'un de la paire de logements ; une unité de circuit de champ magnétique munie de l'élément de commutation pour réguler un courant d'armature qui s'écoule dans le bobinage d'armature ; un dissipateur thermique fixé à l'un de la paire de logements et muni d'une ailette de refroidissement pour refroidir l'élément de commutation dans l'unité de circuit électrique ; et une plaque intermédiaire fixée à l'un de la paire de logements et ayant une partie de connexion de circuit électrique qui est connectée à un fil sortant tiré hors de l'unité de circuit électrique et une partie de connexion de

bobinage d'armature qui est connectée à la partie de connexion de circuit électrique et un fil sortant tiré hors du bobinage d'armature.

Avantageusement l'élément de commutation de l'unité de circuit électrique est fixé à l'un des côtés du dissipateur thermique et l'ailette de refroidissement est fournie sur l'autre côté du dissipateur thermique ; et l'un des côtés de la plaque intermédiaire se trouve face à l'ailette de refroidissement et l'autre côté de celle-ci se trouve face au ventilateur de refroidissement.

Avantageusement l'élément de commutation de l'unité de circuit électrique est fixé sur l'un des côtés du dissipateur thermique et l'ailette de refroidissement est fournie à une position, sur l'autre côté du dissipateur thermique, qui correspond à la position à laquelle l'élément de commutation est fixé ; et l'un des côtés de la plaque intermédiaire se trouve face à l'ailette de refroidissement et l'autre côté de la plaque intermédiaire se trouve face au ventilateur de refroidissement, et la plaque intermédiaire a une paroi de blindage pour limiter le passage de l'air de refroidissement à un emplacement auquel aucune ailette de refroidissement du dissipateur thermique n'est fournie.

Avantageusement la partie de connexion de circuit électrique fait partie intégrale de la paroi de blindage de la plaque intermédiaire.

Avantageusement la plaque intermédiaire est munie d'un guide d'échappement pour empêcher que l'air évacué d'une sortie d'air fournie dans l'un de la paire de

boîtiers ne s'écoule dans une entrée d'air fournie dans l'un de la paire de boîtiers.

Avantageusement la plaque intermédiaire est approximativement en forme de U.

5 Avantageusement la plaque intermédiaire est en forme d'anneau.

La machine rotative électrique est munie d'une plaque intermédiaire ayant une partie de connexion de circuit électrique qui est connectée à un fil sortant
10 tiré hors d'une unité de circuit électrique et une partie de connexion de bobinage d'armature qui est connectée à la partie de connexion de circuit électrique et un fil sortant tiré hors d'un bobinage d'armature. Par conséquent, la partie de connexion de
15 circuit électrique et la partie de connexion de bobinage d'armature peuvent être agencées à des positions souhaitées et des fils sortants du bobinage d'armature du stator sont tirés de manière à passer dans un espace donné, de sorte que des lignes de
20 connexion intermédiaires pour connecter des bobinages puissent être raccourcies. En conséquence, non seulement la rupture d'une ligne de connexion intermédiaire sous l'effet d'une vibration peut être empêchée, mais également les éléments de commutation
25 peuvent être agencés séparément de manière à réduire l'interférence thermique entre les éléments de commutation ; les éléments de commutation peuvent donc être refroidis efficacement.

L'objet, les caractéristiques, les aspects et les
30 avantages précédents et autres de la présente invention vont devenir apparents à partir de la description

détaillée suivante de la présente invention lorsqu'elle est prise en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale
5 d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est un schéma de circuit électrique d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

10 la figure 3 est une vue latérale d'une plaque intermédiaire et d'un dissipateur thermique d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention, en vue dans la direction indiquée par la flèche « A »
15 sur la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en plan du côté arrière d'une plaque intermédiaire d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

20 la figure 5 est une vue en plan du côté avant d'une plaque intermédiaire d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 6 est une vue latérale d'une plaque
25 intermédiaire et d'un dissipateur thermique d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ;
et

la figure 7 est une vue en coupe des parties
30 principales d'une machine rotative électrique sur

véhicule selon un troisième mode de réalisation de la présente invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DES MODES DE REALISATION PREFERES

5

Premier mode de réalisation

Une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention va être expliquée ci-après en référence aux dessins annexés. La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ; la figure 2 est un schéma de circuit électrique d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention. Dans l'explication suivante, il est fait référence à un côté d'une machine rotative électrique sur véhicule sur lequel est fournie une poulie à coupler à l'essieu de sortie d'un moteur, en tant que « côté avant », et il est fait référence à l'autre côté opposé au côté avant en tant que « côté arrière ». Sur les figures 1 et 2, une machine rotative électrique sur véhicule 1 est munie d'un logement de côté avant 8, un logement de côté arrière 9, un rotor 5 dont l'arbre 4 est maintenu de manière à pouvoir pivoter par un palier de côté avant 81 supporté par le logement de côté avant 8 et un palier de côté arrière 91 supporté par le logement de côté arrière 9, et un stator 7 fixé de manière à être inséré entre le logement de côté avant 8 et le logement de côté arrière 9.

10

15

20

25

30

Le stator 7 a un bobinage d'armature 6 formé d'un conducteur de bobine inséré dans une fente fournie dans un noyau de fer stratifié. Le bobinage d'armature 6 est muni de bobinages triphasés connectés en Y 62, 61 et 63 pour la phase U, la phase V et la phase W. Le rotor 5 comprend un noyau de fer de champ magnétique à pôles à griffes 3 et un bobinage de champ magnétique 2 maintenu autour du noyau de fer de champ magnétique 3.

Une poulie 41 fixée à l'extrémité de côté avant de l'arbre 4 est couplée à un moteur par l'intermédiaire d'une courroie (non illustrée). Une paire de bagues collectrices 31 et 32 fixées sur le côté arrière de l'arbre 4 sont en contact avec une paire de balais 34 et 35 maintenus de manière à pouvoir coulisser par un porte-balais 33 qui est fixé à l'intérieur du logement de côté arrière 9. La paire de bagues collectrices 31 et 32 sont connectées à une paire de fils sortants de bobinage de champ magnétique 201 et 202 tirés hors du bobinage de champ magnétique 2. Une partie de la paire de bagues collectrices 31 et 32 est recouverte d'un isolateur 36 fixé au logement de côté arrière 9 par l'intermédiaire d'un espacement.

Un ventilateur de refroidissement de côté avant 14 et un ventilateur de refroidissement de côté arrière 13 sont fixés respectivement à la face d'extrémité dans la direction axiale de côté avant et à la face d'extrémité dans la direction axiale de côté arrière du rotor 5 et tournent de manière intégrale avec le rotor 5. Une unité de circuit électrique 10 en tant qu'unité de circuit de conversion d'énergie électrique comprend six éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL qui

configurent un circuit de pont triphasé. Les éléments de commutation UH, VH et WH forment des bras de polarité positive de phase U, de phase V et de phase W du circuit de pont triphasé ; les éléments de
5 commutation UL, VL et WL forment des bras de polarité négative de phase U, de phase V et de phase W du circuit de pont triphasé.

Sur la base d'un signal d'un groupe de capteurs 500 détectant des informations de véhicule comme une
10 vitesse de véhicule, un signal de commande d'un conducteur de véhicule ou un signal similaire, l'ECU (unité de calcul électronique) 600 génère une commande de contrôle puis transmet la commande de contrôle à une unité de circuit de commande 11. Sur la base de la
15 commande de contrôle de l'ECU 600, l'unité de circuit de commande 11 génère des signaux de grille puis entre les signaux de grille sur les grilles des éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL. Sur la base des signaux de grille de l'unité de circuit de commande 11,
20 les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL effectuent une opération de commutation de sorte que l'unité de circuit électrique 10 agit comme un inverseur ou un convertisseur.

L'unité de circuit de commande 11 est contenue et
25 fixée dans un boîtier de circuit de commande en résine 111 fixé à l'extrémité dans la direction axiale du logement de côté arrière 9 ; la surface de l'unité de circuit de commande 11 est recouverte d'un couvercle 112. En ce qui concerne un dispositif de détection de
30 position de rotor 50 qui détecte la position du rotor 5 de la machine rotative électrique sur véhicule 1, un

rotor 51 de celui-ci est fixé à l'extrémité de côté
arrière de l'arbre 4, et un stator 52 de celui-ci est
fixé au logement de circuit de commande 111. La face
d'extrémité de direction axiale de côté arrière du
5 dispositif de détection de position de rotor 50 est
recouverte d'un couvercle 501 monté dans le boîtier de
circuit de commande 111. Le signal de sortie du
dispositif de détection de position de rotor 50 qui est
entré dans l'unité de circuit de commande 11 est
10 utilisé pour déterminer le minutage (« timing ») de
génération des signaux de grille.

Les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et
WL dans l'unité de circuit électrique 10 sont montés
sur une carte imprimée de circuit électrique 101 et
15 fixés à une base de dissipateur thermique 16 incluse
dans un dissipateur thermique 15, comme cela va être
décrit ci-après, par l'intermédiaire de la carte
imprimée de circuit électrique 101. Une unité de
circuit de champ magnétique 12 comprend un élément de
20 commutation de régulation de courant de champ
magnétique FS et une diode D pour empêcher l'inversion
de flux d'un courant de champ magnétique et pour
réguler un courant de champ magnétique de manière à ce
que la machine rotative électrique sur véhicule 1
25 puisse produire le couple nécessaire et générer
l'énergie électrique nécessaire. Le courant de champ
magnétique régulé par l'élément de commutation de
régulation de courant de champ magnétique FS est fourni
de la paire de balais 34 et 35 au bobinage de champ
30 magnétique 2 par l'intermédiaire de la paire de bagues
collectrices 31 et 32. L'élément de commutation de

régulation de courant de champ magnétique FS et la diode D sont montés sur une carte imprimée de circuit de champ magnétique 121 qui est fixée à la base de dissipateur thermique 16, comme cela va être décrit ci-après.

La figure 3 est une vue latérale d'une plaque intermédiaire et d'un dissipateur thermique d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention, en vue dans la direction indiquée par la flèche « A » sur la figure 1. Sur les figures 1 et 3, le dissipateur thermique 15 fixé à l'intérieur du logement de côté arrière 9 est configuré avec la base de dissipateur thermique 16 formée sous la forme d'une bague et d'ailettes de refroidissement 17 fixées à la surface de côté avant de la base de dissipateur thermique 16, et est disposé de manière à entourer l'arbre 4. Comme tel est le cas avec le logement de côté arrière 9, le potentiel électrique du dissipateur thermique 15 est maintenu au potentiel de terre.

Les ailettes de refroidissement 17 comprennent une ailette de refroidissement de phase U 171, une ailette de refroidissement de phase V 172, une ailette de refroidissement de phase W 173, et une ailette de refroidissement de champ magnétique 174 représentées sur la figure 1. Dans la moitié inférieure, sur la figure 1, de la machine rotative électrique sur véhicule 1, l'ailette de refroidissement de phase U 171, l'ailette de refroidissement de phase V 172 et l'ailette de refroidissement de phase W 173 sont agencées de manière à être espacées d'environ 90° l'une

de l'autre par rapport à l'arbre 4 et fixées à la surface de côté avant de la base de dissipateur thermique 16. L'ailette de refroidissement de champ magnétique 174 est fixée à la surface de côté avant de la base de dissipateur thermique 16 dans la partie supérieure, sur la figure 1, de la machine rotative électrique sur véhicule 1.

Sur les figures 1 à 3, la carte imprimée de circuit de champ magnétique 121 est entourée d'un boîtier de circuit de champ magnétique en résine 122 et fixée de manière à être directement en contact avec la surface de côté arrière de la base de dissipateur thermique 16. La surface de la carte imprimée de circuit de champ magnétique 121 est recouverte d'un couvercle 123 monté dans le boîtier de circuit de champ magnétique 122.

La carte imprimée de circuit électrique 101 est configurée avec une carte imprimée de phase U, une carte imprimée de phase V et une carte imprimée de phase W qui sont séparées l'une de l'autre ; sur la carte imprimée de phase U, il est monté une paire d'éléments de commutation UH et UL qui correspondent à la phase U ; sur la carte imprimée de phase V, il est monté une paire d'éléments de commutation VH et VL qui correspondent à la phase V ; sur la carte imprimée de phase W, il est monté une paire d'éléments de commutation WH et WL qui correspondent à la phase W.

La carte imprimée de phase U, la carte imprimée de phase V et la carte imprimée de phase W sont entourées respectivement d'un boîtier de circuit électrique de phase U en résine, d'un boîtier de circuit électrique

de phase V en résine et d'un boîtier de circuit électrique de phase W en résine et sont fixées de manière à être directement en contact avec la surface de côté arrière de la base de dissipateur thermique 16.

5 Les surfaces de la carte imprimée de phase U, de la carte imprimée de phase V et de la carte imprimée de phase W sont recouvertes de couvercles respectifs montés dans les boîtiers de circuit électrique pour chaque phase. Sur la figure 1, parmi les boîtiers de
10 circuit électrique et les couvercles de chaque phase, uniquement le boîtier de circuit électrique de phase V 102 et le couvercle 103 de la phase V sont illustrés.

Dans la moitié inférieure, sur la figure 1, de la machine rotative électrique sur véhicule 1, la carte
15 imprimée de phase U, la carte imprimée de phase V et la carte imprimée de phase W recouvertes des boîtiers de circuit électrique respectifs et des couvercles respectifs sont agencées de manière à être espacées d'environ 90° l'une de l'autre par rapport à l'arbre 4
20 et fixées sur la surface de côté arrière de la base de dissipateur thermique 16. En conséquence, la carte imprimée de phase U, la carte imprimée de phase V et la carte imprimée de phase W font face respectivement à l'ailette de refroidissement de phase U 171, à
25 l'ailette de refroidissement de phase V 172 et à l'ailette de refroidissement de phase W 173 par l'intermédiaire de la base de dissipateur thermique 16.

La chaleur produite par les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL est transférée à
30 la base de dissipateur thermique 16 par l'intermédiaire de la carte imprimée de phase U, la carte imprimée de

phase V et la carte imprimée de phase W qui configurent la carte imprimée de circuit électrique 101, et est rayonnée principalement par l'ailette de refroidissement de phase U 171, l'ailette de
5 refroidissement de phase V 172 et l'ailette de refroidissement de phase W 173 qui font face respectivement à la carte imprimée de phase U, la carte imprimée de phase V et la carte imprimée de phase W. La chaleur produite par l'élément de commutation de
10 régulation de courant de champ magnétique FS est transférée à la base de dissipateur thermique 16 par l'intermédiaire de la carte imprimée de circuit de champ magnétique 121 et est rayonnée principalement par l'ailette de refroidissement de champ magnétique 174.

15 Une plaque intermédiaire 18 va être expliquée ci-après. La figure 4 est une vue en plan de côté avant d'une plaque intermédiaire d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention ; la figure 5 est
20 une vue en plan de côté arrière d'une plaque intermédiaire d'une machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention. Sur les figures 1, 4 et 5, la plaque intermédiaire 18 formée d'un isolateur comme une
25 résine est approximativement en forme de U, disposée de manière à entourer la moitié inférieure jusqu'à une partie de la moitié supérieure, sur la figure 1, de l'arbre 4, et fixée à l'intérieur du logement de côté arrière 9.

30 Une circonférence intérieure 181, à la partie de milieu radialement, de la plaque intermédiaire 18 fait

face à la circonférence extérieure de l'isolateur 36 par l'intermédiaire d'un espacement. Sur la partie périphérique 182 de la surface de côté arrière de la plaque intermédiaire 18, il est fourni une partie de protection semi-tubulaire qui recouvre une partie de la circonférence extérieure des ailettes de refroidissement 17 par l'intermédiaire d'un espacement. La plaque intermédiaire 18 est disposée de manière à ce que la surface de côté arrière de celle-ci se trouve face à la face d'extrémité dans la direction axiale de l'ailette de refroidissement 17 du dissipateur thermique 15 ; l'ailette de refroidissement 17 et la plaque intermédiaire 18 configurent un passage d'air, décrit ci-après, dans lequel passe l'air de refroidissement.

Dans un premier mode de réalisation de la présente invention, l'ailette de refroidissement 17 du dissipateur thermique 15 est apte à s'étendre de la surface de côté avant de la base de dissipateur thermique 16 vers la surface de côté arrière de la plaque intermédiaire 18. La plaque intermédiaire 18 est disposée entre le dissipateur thermique 15 et le ventilateur de refroidissement de côté arrière 13 dans le logement de côté arrière 9 de la machine rotative électrique sur véhicule 1.

A proximité du milieu de la surface de côté avant de la plaque intermédiaire 18, il est fixé trois parties de connexion de bobinage d'armature 19 à connecter à trois fils sortants 71 tirés hors du bobinage de phase U 62, du bobinage de phase V 61 et du bobinage de phase W 63 du bobinage d'armature 6 dans le

stator 7. Les trois parties de connexion de bobinage d'armature 19 sont agencées de manière à être concentrées à la partie de milieu de la plaque intermédiaire 18.

5 Sur la surface de côté arrière de la plaque intermédiaire 18, il est fixé trois parties de connexion de circuit électrique 20. Ces parties de connexion de circuit électrique 20 sont agencées séparément aux deux parties d'extrémité et à la partie
10 de milieu de la plaque intermédiaire 18, elles s'étendent de la surface de côté arrière à la surface de côté avant de la plaque intermédiaire 18 par le biais des parties de circonférence extérieure, et elles sont connectées aux trois parties de connexion de
15 bobinage d'armature respectives 19.

La partie de connexion de circuit électrique de phase V 20 et la partie de connexion de bobinage d'armature de phase V 19 sont agencées à la partie de milieu de la plaque intermédiaire 18 ; par conséquent,
20 comme cela est illustré sur la figure 1, la partie de connexion de circuit électrique de phase V 20 s'étendant dans la direction radiale de la plaque intermédiaire 18 est connectée à la partie de connexion de bobinage d'armature 19. La partie de connexion de
25 circuit électrique de phase U 20 et la partie de connexion de circuit électrique de phase W 20 sont agencées aux deux parties d'extrémité de la plaque intermédiaire 18 ; par conséquent, les parties de connexion de circuit électrique respectives (non
30 illustrées) s'étendant le long de la circonférence intérieure 181 sur la surface de côté avant de la

plaque intermédiaire 18 sont connectées aux parties de connexion de bobinage d'armature de phase U et de phase W 19 qui sont agencées à la partie de milieu de la plaque intermédiaire 18.

5 Pour les parties de connexion de bobinage d'armature respectives 19 qui sont agencées d'une manière concentrée à la partie de milieu de la plaque intermédiaire 18, les fils sortants 71 pour la phase U, la phase V et la phase W du bobinage d'armature 6 sont
10 tirés d'une manière concentrée à la partie inférieure, sur la figure 1, du bobinage d'armature 6 ; à la différence de la machine rotative électrique conventionnelle, les fils sortants 71 pour la phase U, la phase V et la phase W sont connectés aux parties de
15 connexion de bobinage d'armature correspondantes 19, sans être tirés et étendus jusqu'aux extrémités de bobinage du bobinage d'armature 6.

En ce qui concerne la carte imprimée de phase U, la carte imprimée de phase V et la carte imprimée de
20 phase W de l'unité de circuit électrique 10, qui sont séparément agencées sur la base de dissipateur thermique 16, les fils sortants 100 sont tirés hors des parties de connexion respectives des paires d'éléments de commutation qui forment le bras de polarité positive
25 et le bras de polarité négative pour la phase correspondante ; la position du fil sortant 100 pour chaque phase correspond à la position de la partie de connexion de circuit électrique 20 pour la phase correspondante fournie sur la plaque intermédiaire 18.
30 En conséquence, chacun des fils sortants 100 est connecté à la partie de connexion de circuit électrique

correspondante 20 avec la plus courte distance dans laquelle le fil sortant 100 s'étend légèrement de la proximité de l'ailette de refroidissement 15 vers la plaque intermédiaire 18 dans la direction axiale de la machine rotative électrique sur véhicule 1.

Dans la machine rotative électrique sur véhicule 1, selon un premier mode de réalisation de la présente invention, qui est configurée comme cela a été décrit ci-dessus, l'ECU 600 génère une commande de contrôle sur la base d'informations de véhicule des capteurs 500 et d'une commande d'un conducteur de véhicule, puis transmet la commande de contrôle à l'unité de circuit de commande 11. L'unité de circuit de commande 11 génère des signaux de grille sur la base de la commande de contrôle de l'ECU 600, puis entre les signaux de grille dans les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL de l'unité de circuit électrique 10. Sur la base des signaux de grille entrés, les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL effectuent une opération de commutation.

Dans le cas où la machine rotative électrique sur véhicule 1 est utilisée comme un moteur électrique, en commandant la commutation des éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL comme une unité de circuit de conversion d'énergie électrique, l'unité de circuit électrique 10 est utilisée comme un inverseur. En d'autres termes, le courant continu fourni d'une batterie 36 est converti en courant alternatif triphasé par l'unité de circuit électrique 10 qui fonctionne comme un inverseur et fournit au bobinage de phase U, au bobinage de phase V et au bobinage de phase W du

bobinage d'armature 6, par l'intermédiaire des fils sortants 100 de chaque phase de l'unité de circuit électrique 10, les parties de connexion de circuit électrique 20 et les parties de connexion de bobinage d'armature 19 fournies sur la plaque intermédiaire 18, et les fils sortants 71 du bobinage d'armature 6. Par conséquent, la machine rotative électrique sur véhicule 1 fonctionne comme un moteur électrique de manière à entraîner le moteur par l'intermédiaire de la poulie 41 et de la courroie.

Dans cette situation, pour ajuster le couple d'entraînement de la machine rotative électrique sur véhicule 1 en tant que moteur électrique, le courant de champ magnétique fourni de la batterie 36 au bobinage de champ magnétique 2 par l'intermédiaire des bagues collectrices 31 et 32 est ajusté à une valeur souhaitée par le biais de l'opération de commutation de l'élément de commutation FS dans l'unité de circuit de champ magnétique 12.

Par contraste, dans le cas où la machine rotative électrique sur véhicule 1 est utilisée comme générateur d'énergie électrique, en commandant la commutation des éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL en tant qu'unité de circuit de conversion d'énergie électrique, l'unité de circuit électrique 10 est utilisée en tant que convertisseur. En d'autres termes, le courant alternatif triphasé induit à travers le bobinage d'armature 6 par le biais de la rotation du rotor 5 qui est entraîné par le moteur par l'intermédiaire de la courroie et de la poulie 41 est fourni à l'unité de circuit électrique 10 par le biais

des fils sortants 71 du bobinage d'armature 6, des parties de connexion de bobinage d'armature 19 et des parties de connexion de circuit électrique 20 fournies sur la plaque intermédiaire 18, et des fils sortants 5 100 de l'unité de circuit électrique 10, puis il est converti en courant continu par l'unité de circuit électrique 10 qui fonctionne comme un convertisseur et il est fourni à la batterie 36.

Dans cette situation, pour ajuster la quantité de 10 génération d'énergie de la machine rotative électrique sur véhicule 1 en tant que générateur d'énergie électrique, le courant de champ magnétique fourni de la batterie 36 au bobinage de champ magnétique 2 par l'intermédiaire des bagues collectrices 31 et 32 est 15 ajusté à une valeur souhaitée par l'opération de commutation des éléments de commutation FS dans l'unité de circuit de champ magnétique 12.

Lorsque la machine rotative électrique sur véhicule 1 fonctionne comme un moteur électrique ou un 20 générateur d'énergie électrique, sous l'effet de la rotation du rotor 5, le ventilateur de refroidissement de côté arrière 13 et le ventilateur de refroidissement de côté avant 14 tournent également en même temps. Lorsque le ventilateur de refroidissement de côté 25 arrière 13 tourne, l'air de refroidissement est absorbé dans le logement de côté arrière 9 à travers une entrée d'air 93 fournie dans la partie périphérique du logement de côté arrière 9, il passe par un passage d'air de refroidissement configuré avec l'ailette de 30 refroidissement 17 du dissipateur thermique 15 et la plaque intermédiaire 18, il atteint le ventilateur de

refroidissement de côté arrière 13, et il est ensuite évacué à travers une sortie d'air 92 formée dans la partie périphérique du logement de côté arrière 9.

5 Ce flux d'air refroidit l'ailette de refroidissement 16 du dissipateur thermique, de telle manière que les éléments de commutation UH, VH, WH, UL, VL et WL de l'unité de circuit électrique 10 soient refroidis efficacement.

10 Dans la machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention, une plaque intermédiaire pour connecter les fils sortants du bobinage d'armature aux fils sortants de l'unité de circuit électrique est fournie ; par conséquent, les positions des parties de connexion
15 auxquelles les fils sortants du bobinage d'armature sont connectés aux fils sortants de l'unité de circuit électrique peuvent être fixées librement. A cet effet, en réduisant au maximum les longueurs des fils sortants du bobinage d'armature et des fils sortants du point
20 neutre dans le stator, les fils sortants sont agencés de la manière la plus appropriée pour accroître la fiabilité en ce qui concerne les vibrations et des éléments similaires, et les éléments de commutation de phase U, les éléments de commutation de phase V et les
25 éléments de commutation de phase W de l'unité de circuit électrique sont agencés séparément pour accroître leur capacité de refroidissement ; par conséquent, même dans le cas où la forme et la taille du dissipateur thermique sont optimisées, les fils
30 sortants du bobinage d'armature peuvent être connectés de manière appropriée aux fils sortants de l'unité de

circuit électrique. De plus, la plaque intermédiaire peut être disposée de manière à se trouver face aux ailettes du dissipateur thermique pour former un passage d'air de refroidissement ; ainsi, le
5 dissipateur thermique peut être refroidi efficacement.

En outre, dans la machine rotative électrique sur véhicule selon un premier mode de réalisation de la présente invention, puisque la plaque intermédiaire est disposée de manière à se trouver face au ventilateur de
10 côté arrière monté sur le rotor, le passage de l'air entré par le ventilateur de côté arrière est limité pour être dans un espace à proximité de la partie du milieu de la plaque intermédiaire, de telle manière que l'air de refroidissement puisse traverser un passage
15 d'air configuré avec le dissipateur thermique et la plaque intermédiaire. Comme cela a été décrit ci-dessus, en disposant la plaque intermédiaire de manière à ce qu'elle se trouve face aux ailettes du dissipateur thermique et au ventilateur du rotor, l'air de
20 refroidissement peut frapper avec précision les ailettes de refroidissement de telle manière que l'effet de refroidissement puisse être utilisé plus efficacement ; par conséquent, la capacité de refroidissement de la machine rotative électrique sur
25 véhicule peut être accrue.

Dans le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, la plaque intermédiaire est approximativement en forme de U ; néanmoins, elle peut être en forme d'anneau en fonction de la répartition des parties de
30 connexion pour la connexion avec l'unité de circuit électrique. Puisque, en rendant la plaque intermédiaire

en forme d'anneau, la rigidité de la plaque intermédiaire est accrue, la résistance aux vibrations de la machine rotative électrique sur véhicule peut être améliorée. En outre, puisqu'un plan où la plaque
5 intermédiaire et le ventilateur de côté arrière se trouvent face à face est formé sur toute la circonférence, l'air de refroidissement peut être amené à s'écouler avec moins de perte. De plus, dans le premier mode de réalisation, le nombre de phases du
10 bobinage d'armature est égal à trois ; néanmoins, la présente invention n'est pas limitée par le nombre de phases.

Deuxième mode de réalisation

15 La figure 6 est une vue latérale d'une plaque intermédiaire et d'un dissipateur thermique selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention. Dans le deuxième mode de réalisation, sur une plaque intermédiaire 18, il est fourni une paroi de blindage
20 21 pour empêcher que l'air de refroidissement ne s'écoule dans un espace dans lequel il n'est pas fourni d'ailette de refroidissement 17 d'un dissipateur thermique 15, et intégralement avec la paroi de blindage 21, il est disposé une partie de connexion de
25 circuit électrique 20 pour la connexion avec les fils sortants de l'unité de circuit électrique 10.

Dans le deuxième mode de réalisation de la présente invention, l'unité de circuit électrique 10 et la plaque intermédiaire 18 sont agencés de manière à
30 flanquer les ailettes de refroidissement 17 ; il est nécessaire de connecter la partie de connexion de

circuit électrique 20 qui connecte le fil sortant du bobinage d'armature au fil sortant de l'unité de circuit électrique, de manière à recouvrir un emplacement auquel les ailettes de refroidissement 17
5 sont formées. Néanmoins, en raison d'une vis ou d'un élément similaire pour fixer le dissipateur thermique 15 dans la machine rotative électrique, il est formé un emplacement auquel aucune ailette de refroidissement ne peut être fournie, et si l'air de refroidissement
10 s'écoule dans l'emplacement auquel aucune ailette de refroidissement ne peut être fournie, une perte se produit ; par conséquent, pour empêcher que l'air de refroidissement ne s'écoule dans l'emplacement auquel aucune ailette de refroidissement ne peut être fournie,
15 la paroi de blindage 21 est fournie. En conséquence, le dissipateur thermique peut être refroidi efficacement ; en fournissant l'unité de connexion de circuit électrique 20 dans une partie de la paroi de blindage 21 sur la plaque intermédiaire, il est possible
20 d'empêcher que les entrées d'air pour l'air de refroidissement ne soient recouvertes plus qu'il ne le faut.

Troisième mode de réalisation

25 La figure 7 est une vue en coupe de parties principales d'une machine rotative électrique selon un troisième mode de réalisation. Dans le troisième mode de réalisation, pour empêcher que l'air de refroidissement évacué ne se dirige vers une entrée
30 d'air 93 dans un logement de côté arrière 9, un guide d'échappement 22 est formé dans la partie périphérique

d'une plaque intermédiaire 18. Par conséquent, il peut être empêché que l'air ayant traversé la machine rotative électrique et étant chauffé ne soit absorbé à nouveau à travers l'entrée d'air 93 ; par conséquent,
5 le refroidissement par le dissipateur thermique peut être effectué efficacement.

REVENDICATIONS

1. Machine rotative électrique (1) caractérisée en ce qu'elle comprend :

un stator (7) muni d'un bobinage d'armature ;

une paire de logements (8, 9) qui sont agencés aux
5 deux extrémités du stator (7) dans la direction axiale de celui-ci et supportent le stator (7) ;

un rotor (5) muni d'un bobinage de champ magnétique (2) et d'un noyau de fer de champ magnétique et supporté de manière à pouvoir pivoter par la paire
10 de logements (8, 9) ;

un ventilateur de refroidissement fourni à une extrémité du rotor (5) dans la direction axiale de celui-ci ;

une unité de circuit électrique (10) fixée à l'un
15 de la paire de logements (8, 9) et munie d'un élément de commutation pour réguler un courant d'armature qui s'écoule dans le bobinage d'armature ;

une unité de circuit de champ magnétique (12) munie d'un élément de commutation pour réguler un
20 courant de champ magnétique qui s'écoule dans le bobinage de champ magnétique (2) ;

un dissipateur thermique (15) fixé à l'un de la paire de logements (8, 9) et muni d'une ailette de refroidissement (17) pour refroidir l'élément de
25 commutation dans l'unité de circuit électrique (10) ;
et

une plaque intermédiaire (18) fixée à l'un de la paire de logements (8, 9) et ayant une partie de connexion de circuit électrique qui est connectée à un

fil sortant tiré hors de l'unité de circuit électrique (10) et une partie de connexion de bobinage d'armature qui est connectée à la partie de connexion de circuit électrique et un fil sortant tiré hors du bobinage
5 d'armature.

2. Machine rotative électrique (1) selon la revendication 1, dans laquelle l'élément de commutation de l'unité de circuit électrique (10) est fixé à l'un
10 des côtés du dissipateur thermique (15) et l'ailette de refroidissement (17) est fournie sur l'autre côté du dissipateur thermique (15) ; et l'un des côtés de la plaque intermédiaire (18) se trouve face à l'ailette de refroidissement (17) et l'autre côté de celle-ci se
15 trouve face au ventilateur de refroidissement.

3. Machine rotative électrique (1) selon la revendication 1, dans laquelle l'élément de commutation de l'unité de circuit électrique (10) est fixé sur l'un
20 des côtés du dissipateur thermique (15) et l'ailette de refroidissement (17) est fournie à une position, sur l'autre côté du dissipateur thermique (15), qui correspond à la position à laquelle l'élément de commutation est fixé ; et l'un des côtés de la plaque
25 intermédiaire (18) se trouve face à l'ailette de refroidissement (17) et l'autre côté de la plaque intermédiaire (18) se trouve face au ventilateur de refroidissement, et la plaque intermédiaire (18) a une paroi de blindage pour limiter le passage de l'air de
30 refroidissement à un emplacement auquel aucune ailette

de refroidissement (17) du dissipateur thermique (15)
n'est fournie.

4. Machine rotative électrique (1) selon la
5 revendication 3, dans laquelle la partie de connexion
de circuit électrique fait partie intégrale de la paroi
de blindage de la plaque intermédiaire (18).

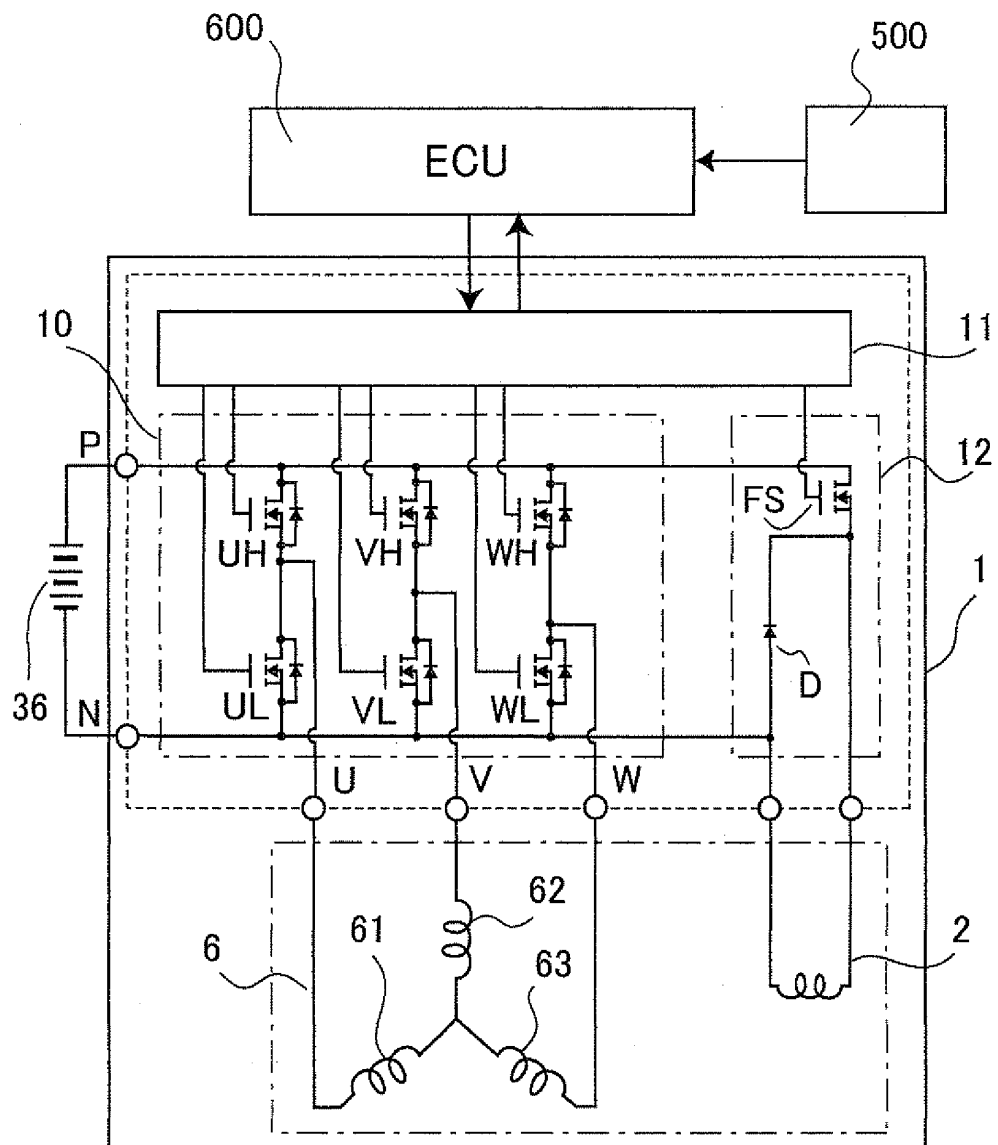
5. Machine rotative électrique (1) selon la
10 revendication 1, dans laquelle la plaque intermédiaire
(18) est munie d'un guide d'échappement pour empêcher
que l'air évacué d'une sortie d'air fournie dans l'un
de la paire de boîtiers (8, 9) ne s'écoule dans une
entrée d'air fournie dans l'un de la paire de boîtiers
15 (8, 9).

6. Machine rotative électrique (1) selon la
revendication 1, dans laquelle la plaque intermédiaire
(18) est approximativement en forme de U.
20

7. Machine rotative électrique (1) selon la
revendication 1, dans laquelle la plaque intermédiaire
(18) est en forme d'anneau.

2/5

FIG. 2



3/5

FIG. 3

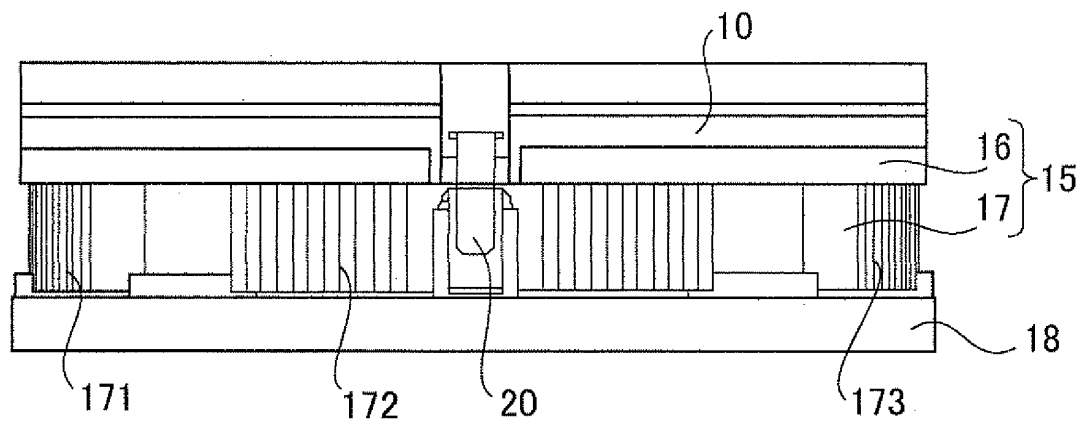
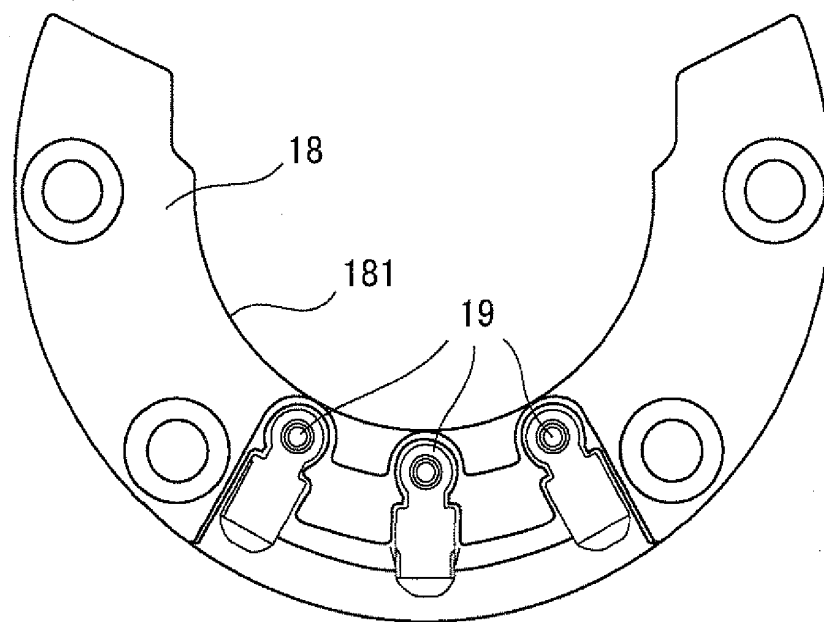


FIG. 4



4/5

FIG. 5

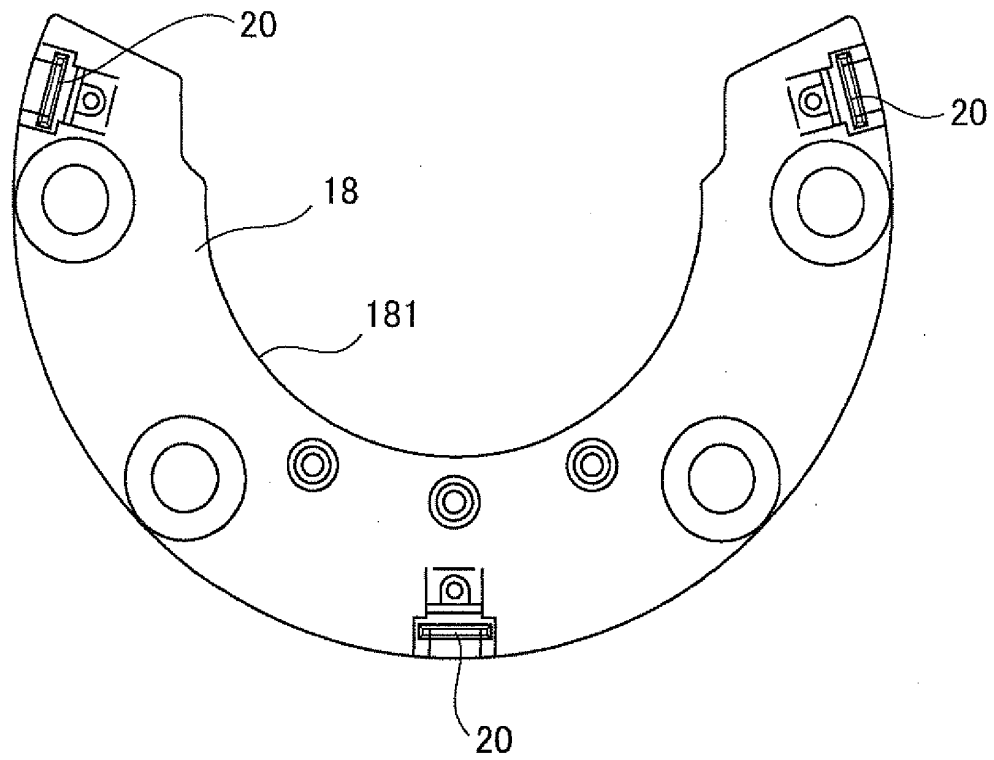


FIG. 6

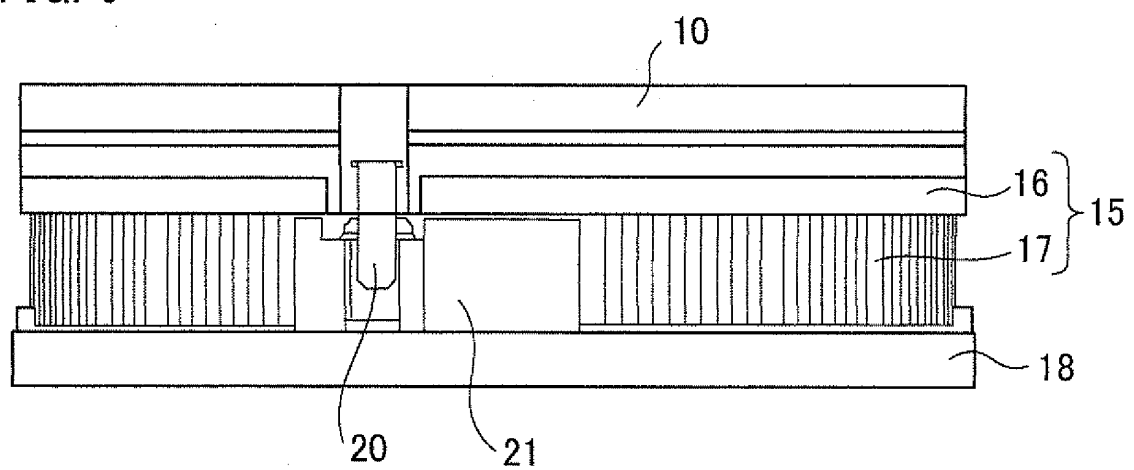


FIG. 7

