

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.07.00.

30 Priorité : 13.01.00 JP 00004751.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.07.01 Bulletin 01/29.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI
KAISHA — JP.

72 Inventeur(s) : YAMANE TOSHINORI et MAEKAWA
HIROTOSHI.

73 Titulaire(s) :

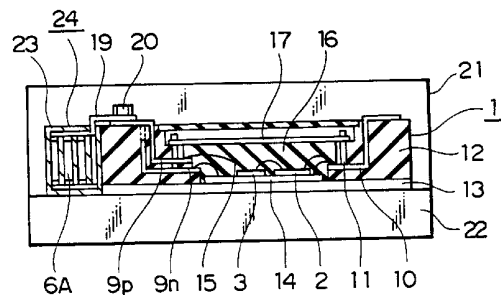
74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 CONVERTISSEUR DE COURANT.

57 La présente invention concerne un convertisseur de
courant comprenant un module d'alimentation à découpage
(1) pour réaliser une transformation de courant par commu-
tation;

un condensateur de lissage (6A) pour lisser une sortie
d'alimentation en courant continu à appliquer audit module
d'alimentation à découpage (1); ce condensateur étant
constitué par un condensateur céramique, et

un tableau de connexions de module d'alimentation à
découpage (19) pour connexion dudit condensateur de lis-
sage (6A) audit module d'alimentation à découpage (1).



CONVERTISSEUR DE COURANT

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

Domaine de l'invention

5 La présente invention se rapporte à un convertisseur de courant.

Description de la technique concernée

La figure 5 est un schéma fonctionnel représentant un agencement de circuit d'un convertisseur de courant
10 connu pour transformer une alimentation en courant continu en courant alternatif triphasé pour attaquer une charge à courant alternatif telle qu'un moteur à courant alternatif triphasé. A la figure 5, la référence numérique 1 désigne un module d'alimentation
15 à découpage pour effectuer une transformation de courant au moyen de commutations, la référence numérique 7 désigne une batterie constituant une alimentation en courant continu, et la référence numérique 8 décrit une charge à courant alternatif
20 telle qu'un moteur à courant alternatif triphasé. Le module d'alimentation à découpage 1, par exemple dans le cas d'un véhicule électrique, transforme une sortie de décharge (courant continu) de l'alimentation en courant continu 7 en un courant alternatif triphasé
25 pour attaquer la charge à courant alternatif 8 lors du démarrage ou de l'accélération du véhicule. D'un autre côté, lors du freinage régénérateur, le courant de régénération en provenance de la charge à courant alternatif 8 est transformé de courant alternatif
30 triphasé en courant continu, et est ensuite renvoyé à l'alimentation en courant continu 7. A l'intérieur du module d'alimentation à découpage 1, il y a des dispositifs de commutation 2 comprenant des transistors pour la transformation de courant continu en courant
35 alternatif triphasé, des IGBT et des MOSFET, des diodes

de roue libre 3 pour la transformation de courant alternatif triphasé en courant continu, des condensateurs d'amortissement 4 pour limiter les transitoires dans les sections dispositif de commutation 2 lors des opérations de commutation, et une section circuit de commande 5 pour commander les dispositifs de commutation 2. Dans ce cas, l'exigence principale concernant les condensateurs d'amortissement 4 est une excellente caractéristique de fréquence, les condensateurs à bande plastique étant courants. De plus, à la figure 5, la référence numérique 6 représente un condensateur de lissage pour supprimer les variations de tension de l'alimentation en courant continu 7 lors des opérations de commutation pour lisser les sauts ou analogues de la tension. Le condensateur de lissage 6 doit avoir une capacité électrostatique suffisamment grande ; par conséquent, un condensateur électrolytique à l'aluminium est habituellement utilisé parce que l'on peut obtenir facilement une grande capacité électrostatique. Accessoirement, le circuit de commande 5 est un circuit ordinaire pour commander la charge à courant alternatif 8 telle qu'un moteur à courant alternatif triphasé, et une représentation détaillée de ce dernier sera omise.

De plus, la figure 6 est une vue en coupe transversale en élévation de profil représentant une configuration interne courante d'un convertisseur de courant connu. A la figure 6, la référence numérique 21 désigne un boîtier qui renferme un module d'alimentation à découpage sous boîtier 1, des condensateurs de lissage 6 et un substrat de condensateur d'amortissement 18 supportant des condensateurs d'amortissement 4 (non représentés). En général, un tableau de connexions (distribution) 19, tel qu'une barre bus de cuivre ou une plaque de cuivre,

est utilisé pour établir la connexion entre le module d'alimentation à découpage 1 et les condensateurs de lissage 6, et la fixation et la connexion électrique de cette dernière sont effectuées en utilisant des vis. De plus, en général, le substrat de condensateur d'amortissement 18 est situé au voisinage de câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) (sections de câblage) 9p et 9n et d'un câblage de sortie de courant alternatif à phase-U, à phase-V et à phase-W (section de câblage) 10 sur le module d'alimentation à découpage 1, et est fixé et électriquement relié par l'utilisation de vis 20 (dans ce cas, exactement, le câble de sortie de courant alternatif 10 comprend trois câblages de sortie 10u, 10v et 10w correspondant respectivement à la phase-U, à la phase-V et à la phase-W comme le montre la figure 5, mais ils sont simplifiés à la figure 6). En outre, le boîtier du module d'alimentation à découpage 1 est composé d'un boîtier de module d'alimentation à découpage fabriqué en résine 12 logeant les câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) 9p, 9n, les câblages de sortie de courant alternatif de phase-U, de phase-V et de phase-W 10u, 10v et 10w et un câblage de connexion de substrat de circuit de commande 11 par moulage par insertion, et une plaque de base de module d'alimentation à découpage 13. De plus encore, le boîtier du module d'alimentation en courant 1 loge un substrat isolant 14 tel qu'un substrat de céramique pour supporter les dispositifs de commutation 2 et les diodes de roue libre 3, et un substrat de circuit de commande 17 pour supporter la section de circuit de commande 5. Les dispositifs de commutation 2 et les diodes de roue libre 3 sont solidement fixés sur la plaque de base de module d'alimentation à découpage

13 par l'intermédiaire du substrat isolant 14 avec un motif électriquement conducteur au moyen d'une matière adhésive telle que de la soudure, et sont reliés de plus aux câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) 9p, 9n, aux câblages de sortie de courant alternatif de phase-U, de phase-V et de phase-W 10u, 10v, 10w et au câblage de connexion de substrat de circuit de commande 11 par l'intermédiaire de l'utilisation d'un conducteur de connexion 15 tel qu'une des connexions par fils. De plus, le substrat de circuit de commande 17 est électriquement relié au câblage de connexion de substrat de circuit de commande 11 au moyen de soudure ou analogue. Encore, un agent de remplissage semblable à du gel 16 est rempli entre le substrat isolant 14 et le substrat de circuit de commande 17, et si cela est nécessaire, une résine telle que de l'époxy peut être placée sur ce dernier. L'agent de remplissage semblable à un gel 16 sert à protéger les dispositifs de commutation 2, les diodes de roue libre 3 et le conducteur de connexion 15 pour empêcher les dispositifs de commutation 2 de subir une défaillance ou un dysfonctionnement à cause de l'humidité ou de la poussière. De plus, un élément de refroidissement 22, qui refroidit les dispositifs de commutation 2, en utilisant de l'air, de l'eau, de l'huile ou analogue, est fixé au boîtier 21 de sorte que la chaleur par effet Joule produite par les dispositifs de commutation 2 est dissipée par l'intermédiaire du substrat isolant 14 et de la plaque de base de module d'alimentation à découpage 13 vers l'élément de refroidissement 22 pour refroidir les dispositifs de commutation 2.

Dans le convertisseur de courant connu ayant la structure précédemment décrite, il faut que les condensateurs de lissage 6 aient une capacité

électrostatique suffisamment grande pour lisser la sortie de l'alimentation en courant continu 7 à appliquer aux dispositifs de commutation 2, ainsi leur taille augmente globalement. Bien que le condensateur de lissage 6 soit habituellement fabriqué en utilisant un condensateur électrolytique à l'aluminium, étant donné que sa résistance interne est élevée, la production de chaleur interne du condensateur de lissage 6 augmente à cause de la variation de tension ondulée de courant continu se produisant lors des opérations de commutation. Pour limiter cette production de chaleur, il faut considérablement compliquer la structure pour refroidir le condensateur de lissage 6 par l'intermédiaire de l'utilisation de l'élément de refroidissement 22 précédemment mentionné ou il faut davantage augmenter sa capacité électrostatique. Pour cette raison, dans le cas du convertisseur de courant connu, la surface et le volume du condensateur de lissage 6 grandissent, augmentant ainsi la taille du convertisseur tout entier.

De plus, étant donné que le condensateur électrolytique à l'aluminium à utiliser en tant que condensateur de lissage 6 a des inconvénients en ce que sa plage de températures de fonctionnement est étroite et son temps de service (à savoir, la durée de vie) est court du fait de l'influence de fuite d'électrolyte provoquée par une détérioration de l'étanchéité, abaissant ainsi la fiabilité.

De plus encore, étant donné que la surface et le volume du condensateur de lissage 6 sont grands, un tableau de connexions 19 pour la connexion entre le module d'alimentation à découpage 1 et le condensateur de lissage 6 devient long. Par conséquent, l'inductance de câblage entre le dispositif de commutation 2 et le condensateur de lissage 6 augmente, ce qui donne

naissance au risque de produire de grandes transitoires lors des opérations de commutation, détruisant le dispositif de commutation 2. Ainsi, un besoin existe pour installer un condensateur d'amortissement au
5 voisinage des câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) 9p, 9n et du câblage de sortie de courant alternatif de phase-U, de phase-V et de phase-W 10 sur le module d'alimentation à découpage 1, ce qui rend le processus
10 de fabrication gênant et ce qui augmente le coût.

En outre, dans le cas de connexion du condensateur électrolytique à l'aluminium au tableau de connexions de module d'alimentation à découpage 19, il est nécessaire de visser les bornes de chaque électrode
15 positive (P) et de chaque électrode négative (N) de tous les condensateurs électrolytiques à l'aluminium, ce qui rend la fabrication difficile.

RESUME DE L'INVENTION

20 Par conséquent, la présente invention a été développée afin de résoudre le problème précédemment mentionné, et un objectif de l'invention est de proposer un convertisseur de courant qui a une petite taille, une fiabilité élevée et qui est aisé à
25 fabriquer.

En gardant à l'esprit les objectifs précédents, un convertisseur de courant de la présente invention comprend un module d'alimentation à découpage pour effectuer une transformation de courant par
30 commutation, un condensateur de lissage pour lisser une sortie d'alimentation en courant continu à appliquer au module d'alimentation à découpage et un tableau de connexions de module d'alimentation à découpage pour relier ledit condensateur de lissage au module
35 d'alimentation à découpage, dans lequel le condensateur

de lissage est constitué par un condensateur céramique.

Le convertisseur de courant peut comprendre un boîtier de condensateur de lissage logeant une pluralité de condensateurs céramiques, dans lequel les
5 condensateurs céramiques, le boîtier de condensateur de lissage et le tableau de connexions de module d'alimentation à découpage sont intégrés de manière structurelle les uns avec les autres pour former un ensemble formant condensateur de lissage.

10 Une pluralité de condensateurs de lissage, une pluralité de tableaux de connexions de module d'alimentation à découpage et des pluralités de sections de câblage d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N)
15 peuvent être prévues pour le nombre de phases d'une sortie de courant alternatif, et peuvent être disposées dans un état divisé pour réaliser des ensembles, chaque ensemble étant en charge de chacune des phases de cette dernière.

20

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence aux
25 dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est un schéma fonctionnel représentant un agencement de circuit d'un convertisseur de courant selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;

30 la figure 2 est une vue en coupe transversale en élévation de profil représentant une configuration interne du convertisseur de courant selon le premier mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 3 est une vue en plan représentant une
35 configuration interne d'un convertisseur de courant

selon le premier mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 4 est une vue en plan représentant une configuration interne d'un convertisseur de courant
5 selon un second mode de réalisation de la présente invention ;

la figure 5 est un schéma fonctionnel représentant un agencement de circuit d'un convertisseur de courant connu du secteur privé mais non publié ; et

10 la figure 6 est une vue en coupe transversale et en élévation de profil représentant une configuration interne d'un convertisseur de courant connu du secteur privé mais non publié.

15 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Premier mode de réalisation

En se référant aux dessins, une description va être donnée dans la suite du document d'un convertisseur de courant selon un premier mode de
20 réalisation de la présente invention. Bien que la description qui va suivre se rapporte à un mode concernant un onduleur pour attaquer un moteur à courant alternatif triphasé ou analogue, la présente invention n'est pas limitée à cela mais peut être
25 appliquée à tous les convertisseurs de courant. De plus, les mêmes références numériques sont utilisées pour les composants correspondant aux composants 1 à 3, 5, 7 à 17 et 19 à 22 dans la technique concernée précédemment décrite, et la description de ces derniers
30 sera omise dans un souci de concision.

La figure 1 est un schéma fonctionnel représentant un agencement de circuit d'un convertisseur de courant selon un premier mode de réalisation de la présente invention. A la figure 1, une différence de cet
35 agencement de circuit par rapport à l'exemple

représenté à la figure 5 est que, en tant que condensateur de lissage 6, un condensateur céramique est utilisé au lieu du condensateur électrolytique à l'aluminium. Ainsi, dans ce mode de réalisation, le
5 condensateur de lissage, à savoir le condensateur céramique, est repéré par la référence numérique 6A. De plus, dans ce mode de réalisation, le condensateur d'amortissement 4 n'est pas utilisé. La figure 2 est une vue en coupe transversale en élévation de profil
10 représentant une configuration interne du convertisseur de courant selon le premier mode de réalisation de la présente invention, tandis que la figure 3 est une vue en plan représentant la configuration interne du convertisseur de courant selon le premier mode de
15 réalisation de la présente invention. A la place de l'exemple concerné représenté à la figure 6, à la figure 2, un tableau de connexions 19 pour établir la connexion entre un module d'alimentation à découpage 1 et un condensateur de lissage 6 est considérablement
20 raccourcie et le substrat de condensateur d'amortissement 18 dans la technique concernée n'est pas utilisé.

Aux figures 2 et 3, la référence numérique 23 représente un boîtier de condensateur de lissage, la
25 référence numérique 24 désigne un ensemble formant condensateur de lissage (ASSY) dans lequel le boîtier 23, les condensateurs de lissage 6A et les tableaux de connexions de module d'alimentation à découpage 19 sont intégrés.

30 Dans ce mode de réalisation, un condensateur céramique à puce de grande capacité et de grande taille est utilisé en tant que condensateur de lissage, et une pluralité de condensateurs céramiques 6A sont reliés en parallèle les uns aux autres pour assurer la capacité
35 électrostatique nécessaire pour le lissage d'une

alimentation en courant continu. Cette pluralité de condensateurs céramiques 6A et les tableaux de connexions de module d'alimentation à découpage 19 sont stockés dans le boîtier de condensateur de lissage
5 23 pour constituer l'ensemble formant condensateur de lissage 24. La pluralité de condensateurs céramiques 6A et les tableaux de connexions de module d'alimentation à découpage 19 sont fixés et électriquement reliés les uns aux autres par l'intermédiaire de l'utilisation
10 d'un élément adhésif tel qu'un adhésif électriquement conducteur. Dans le processus de fabrication, après que les condensateurs céramiques 6A et les tableaux de connexions de module d'alimentation à découpage 19 ont été reliés les uns aux autres, ils sont mis dans le
15 boîtier de condensateur de lissage 23. Par conséquent, le travail de connexion peut être effectué à l'extérieur du boîtier 23, donc la fabrication de ce dernier est facilitée.

De plus, la pluralité de condensateurs céramiques
20 6A est agencée pour définir un espacement prédéterminé entre eux de sorte que chacun des condensateurs céramiques 6A ne reçoit pas l'influence de la chaleur rayonnante provenant de l'autre condensateur adjacent. Pour le condensateur céramique 6A, sa résistance
25 interne et son inductance interne sont dans un facteur d'environ 1/10 par rapport à celles d'un condensateur électrolytique à l'aluminium ; par conséquent, la capacité électrostatique peut être considérablement réduite, réduisant ainsi la surface et le volume du
30 condensateur de lissage. De plus, à cause de l'utilisation d'une substance diélectrique solide, il n'y a pas besoin de s'inquiéter d'une fuite d'électrolyte provoquée par la dégradation de la fonction d'étanchéité, et la durée de vie peut être
35 prolongée, améliorant ainsi la fiabilité. Dans la

technique classique, la résistance interne du condensateur électrolytique à l'aluminium est élevée, et il faut augmenter la capacité électrostatique pour supprimer la production de chaleur du condensateur lui-même. Cependant, avec le condensateur céramique 6A, la réduction de taille et l'augmentation de fiabilité du convertisseur de courant peuvent être réalisées.

De plus, la réduction de la surface et du volume du condensateur de lissage 6A permet de raccourcir considérablement la connexion du tableau de connexions 19 entre le module d'alimentation à découpage 1 et le condensateur de lissage 6A ; en conséquence, l'inductance de câblage entre les dispositifs de commutation 2 et les condensateurs de lissage 6A peut être réduite, et le condensateur céramique ayant une excellente caractéristique de fréquence est utilisé en tant que condensateur de lissage 6A de sorte que les transitoires se produisant lors des opérations de commutation peuvent être supprimées au voisinage du dispositif de commutation 2 ; par conséquent, il est possible de retirer le condensateur d'amortissement 4 et le substrat de condensateur d'amortissement 18, qui étaient nécessaires dans la technique concernée.

De plus, en tant que condensateur ayant une faible résistance interne et une excellente caractéristique de fréquence et utilisant une substance diélectrique solide, en plus du condensateur céramique, il y a un condensateur à couche. Cependant, le condensateur à couche présente une plage de températures de fonctionnement étroite, et sa limite supérieure est habituellement de 105 °C au lieu des 125 °C du condensateur céramique, rencontrant ainsi des difficultés lors de son utilisation dans des environnements opérationnels soumis à des conditions de température élevée pour des véhicules à moteur et

autres. De plus, en général, le condensateur à couche a une capacité électrostatique inférieure par unité de volume en comparaison au condensateur céramique, et la taille du condensateur à couche devient plus grande que celle du condensateur céramique même pour une capacité électrostatique identique. Pour cette raison, l'utilisation d'un condensateur céramique en tant que condensateur de lissage est préférable comme on l'a décrit dans le premier mode de réalisation.

Comme on l'a précédemment décrit, dans ce mode de réalisation, en tant que condensateur de lissage, un condensateur céramique est utilisé, lequel a une résistance interne et une inductance interne aussi faibles qu'environ 1/10 de celles du condensateur électrolytique à l'aluminium concerné ; par conséquent, la taille du condensateur de lissage peut être réduite et le raccourcissement du tableau de connexions de module d'alimentation à découpage 19 est possible, ce qui permet, à son tour, de réduire la taille du convertisseur de courant tout entier.

De plus, à cause du raccourcissement du tableau de connexions de module d'alimentation à découpage 19, l'inductance du câblage entre le dispositif de commutation 2 et le condensateur de lissage 6A peut être réduite, et le condensateur céramique présente une bonne caractéristique de fréquence, ce qui limite les transitoires se produisant lors des opérations de commutation.

La limitation des transitoires permet de retirer le condensateur d'amortissement 4 et le substrat de condensateur d'amortissement 18, ce qui contribue à faciliter le processus de fabrication et de plus à la réduction des coûts de fabrication. De plus, la limitation des transitoires permet de fixer la tension d'alimentation en courant continu à une valeur

supérieure pour agrandir la plage pouvant être commandée de la charge à courant alternatif 8. De plus encore, la limitation des transitoires peut abaisser la tension de maintien du dispositif de commutation 2, conduisant de ce fait à la réduction de taille et de coût du dispositif de commutation 2. En outre, étant donné que les transitoires peuvent être limitées et que le saut de l'alimentation en courant continu peut être supprimé lors des opérations de commutation, la vitesse de commutation devient supérieure ; la perte du dispositif de commutation 2 peut être réduite, et lorsque la fréquence porteuse est fixée à une valeur supérieure prédéterminée, l'aptitude à la commande peut être améliorée et le bruit lors des opérations de commutation peut être supprimé.

De plus, avec l'ensemble formant condensateur de lissage 24 dans lequel les condensateurs céramiques 6A, le boîtier de condensateur de lissage 23 susceptible de loger une pluralité de condensateurs céramiques 6A et le tableau de connexions de module d'alimentation à découpage 19 sont intégrés de manière structurelle les uns avec les autres, le travail de fixation/enlèvement et de remplacement peut être facilité.

Etant donné qu'un espacement prédéterminé est défini entre la pluralité de condensateurs céramiques 6A, il est possible d'empêcher chacun des condensateurs céramiques 6A de recevoir l'influence de la chaleur rayonnante provenant des autres condensateurs proches.

De plus, étant donné que la connexion entre les condensateurs céramiques 6A et le tableau de connexions de module d'alimentation à découpage 19 s'effectue à l'aide d'un élément adhésif tel qu'un adhésif électriquement conducteur, le travail de vissage gênant peut être éliminé, permettant ainsi une fabrication plus aisée.

De plus encore, étant donné que les condensateurs céramiques 6A utilisent une substance diélectrique solide, il n'y a pas besoin de s'inquiéter d'une fuite d'électrolyte provoquée par la détérioration de la
5 fonction d'étanchéité ; sur quoi, la durée de vie peut être prolongée et la fiabilité peut être améliorée.

Second mode de réalisation

La figure 4 est une vue en plan représentant une
10 configuration interne d'un convertisseur de courant selon un second mode de réalisation de la présente invention. Comme le montre la figure 4, trois ensembles de condensateurs de lissage 6A et de câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et
15 d'électrode négative (N) (sections de câblage) 9p, 9n sont prévus pour être situés dans un état divisé pour les phases U, V et W de la sortie de courant alternatif. Donc, il est possible de bien réduire l'inductance entre le dispositif de commutation 2 et
20 le condensateur de lissage 6A dans chacune des phases U, V et W de la sortie de courant alternatif, ce qui supprime nettement les transitoires se produisant lors des opérations de commutation. De plus, le chemin de courant transitoire s'écoulant lors des opérations de
25 commutations atteint un minimum, et ainsi l'effet d'amortissement peut être obtenu et le bruit de commutation peut être réduit. L'autre configuration est la même que celle du premier mode de réalisation précédent, et la description de cette dernière va être
30 omise ici.

Comme on l'a précédemment décrit, ce mode de réalisation peut offrir des effets similaires à ceux du premier mode de réalisation précédemment décrit, et de plus, étant donné que les condensateurs de lissage 6A,
35 le tableau de connexions de module d'alimentation à

découpage 19 et les câblages d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) 9p, 9n du module d'alimentation à découpage 1 sont situés dans un état divisé pour les 5 phases U, V et W de la sortie de courant alternatif, l'inductance de câblage entre les dispositifs de commutation 2 et les condensateurs de lissage 6A peut être considérablement réduite dans les phases U, V et W de la sortie de courant alternatif de sorte que les 10 transitoires se produisant lors des opérations de commutation peuvent être supprimées de manière significative, et même, étant donné que le chemin de courant transitoire se produisant lors des opérations de commutation peut être raccourci à un minimum, le 15 bruit de commutation peut être réduit.

Accessoirement, la transformation de courant selon la présente invention n'est pas limitée aux premier et second modes de réalisation précédemment décrits, et si l'ensemble formant condensateur de lissage intégré 20 24 est remplacé, le convertisseur de courant peut également être appliqué à différents cas. Par exemple, en fonction des systèmes à construire, dans le cas dans lequel la distance entre l'alimentation en courant continu 7 et le convertisseur de courant est longue, ou 25 dans le cas dans lequel il existe un besoin d'augmenter le courant de régénération di/dt de la charge de courant alternatif 8, il y a un besoin d'augmenter la capacité électrostatique du condensateur de lissage 6A. Cependant, dans ce cas, en remplaçant l'ensemble 30 formant condensateur de lissage 24 par un condensateur du type à grande capacité, l'effet de lissage peut être aisément atteint.

De plus, bien que le condensateur de lissage produise globalement de la chaleur à cause du courant 35 ondulé se produisant lors des opérations de

commutation, dans la présente invention, à cause de l'utilisation d'un condensateur céramique ayant une faible résistance interne en tant que condensateur de lissage 6A, l'auto-production de chaleur du condensateur se réduit, en comparaison à la technique concernée. Cependant, dans le cas d'utilisation dans un environnement à haute température dans un véhicule à moteur ou analogue, la marge de températures de fonctionnement devient étroite. C'est-à-dire que pour la limitation de l'auto-production de chaleur, il y a un besoin d'augmenter davantage la capacité électrostatique du condensateur de lissage 6A ou de le refroidir par de quelconques autres moyens. Dans la présente invention, afin de satisfaire les exigences de ce type, comme le montrent les figures 3 et 4, l'ensemble formant condensateur de lissage 24 est fixé à un élément de refroidissement 22 pour refroidir le module d'alimentation à découpage 1 par l'utilisation de vis 20 de sorte que la chaleur par effet Joule se développant à cause de l'auto-production de chaleur des condensateurs de lissage 6A se dissipe par l'intermédiaire du boîtier de condensateur de lissage 23 vers l'élément de refroidissement 22, refroidissant ainsi les condensateurs de lissage 6A.

Comme on l'a décrit dans les premier et second modes de réalisation, étant donné que la réduction de taille du condensateur de lissage est faisable et que le considérable raccourcissement du tableau de connexions pour connexion entre le module d'alimentation à découpage et les condensateurs de lissage est possible, une réduction considérable de la taille du convertisseur de courant peut être atteinte. De plus, la réduction de taille du condensateur de lissage et le raccourcissement du tableau de connexions peuvent réduire l'inductance de câblage entre le

dispositif de commutation et le condensateur de lissage, et l'utilisation d'un condensateur céramique ayant une excellente caractéristique de fréquence en tant que condensateur de lissage peut limiter les
5 transitoires se produisant lors des opérations de commutation, ce qui permet de retirer le condensateur d'amortissement et le substrat de condensateur d'amortissement qui étaient nécessaires jusqu'à
10 présent. De plus encore, il est possible d'abaisser la tension de maintien, ce qui contribue à la réduction de taille du dispositif de commutation et à la chute du coût. Comme variante, si la tension d'alimentation en courant continu est fixée à une valeur relativement élevée, la plage pouvant être commandée d'une charge à
15 courant alternatif peut être agrandie. En outre, étant donné que le saut de l'alimentation en courant continu lors des opérations de commutation peut être supprimé pour gagner de la vitesse de commutation, la perte du dispositif de commutation peut être réduite, et
20 l'aptitude à la commande peut être améliorée et le bruit lors des opérations de commutation peut être supprimé, la fréquence porteuse étant fixée à une valeur relativement plus grande. En outre encore, étant donné que le condensateur céramique utilise une
25 substance diélectrique solide, il n'existe pas d'inquiétude concernant une fuite d'électrolyte à cause de la détérioration de la fonction d'étanchéité, et la durée de vie peut être prolongée et la fiabilité peut être améliorée.

30 De plus, étant donné que le condensateur céramique, le boîtier de condensateur de lissage et le tableau de connexions de module d'alimentation à découpage sont intégrés de manière structurelle les uns avec les autres pour former un ensemble formant un
35 condensateur de lissage, il est possible d'installer

aisément des condensateurs de lissage ayant chacun une capacité électrostatique satisfaisant les exigences. De plus, l'inductance de câblage entre le dispositif de commutation et le condensateur de lissage peut être
5 réduite de manière significative dans chacune des phases U, V et W de la sortie de courant alternatif, limitant considérablement de ce fait les transitoires se produisant lors des opérations de commutation. De plus encore, étant donné que le chemin du courant
10 transitoire s'écoulant lors des opérations de commutation est raccourci à un minimum, le bruit de commutation peut être réduit. En outre, il est possible d'éliminer le recours à un travail de vissage gênant, ce qui permet une fabrication aisée. En outre encore,
15 l'utilisation dans des environnements tels qu'un état à haute température dans un véhicule à moteur ou analogue devient faisable, la commodité ou l'utilité peuvent être améliorées et la fiabilité peut être améliorée.

On comprendra que ce qui précède se rapporte
20 seulement à des modes de réalisation préférés de la présente invention et qu'elle est destinée à couvrir tous les changements et modifications des modes de réalisation de l'invention dans ce document, utilisés dans le but de la description, lesquels ne s'écartent
25 pas de l'esprit et de l'étendue de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Convertisseur de courant caractérisé en ce qu'il comprend :

5 un module d'alimentation à découpage (1) pour réaliser une transformation de courant par commutation ;

un condensateur de lissage (6A) pour lisser une sortie d'alimentation en courant continu à appliquer
10 audit module d'alimentation à découpage (1) ; et

un tableau de connexions de module d'alimentation à découpage (19) pour connexion dudit condensateur de lissage (6A) audit module d'alimentation à découpage (1),

15 dans lequel ledit condensateur de lissage (6A) est constitué par un condensateur céramique.

2. Convertisseur de courant selon la revendication 1, qui comprend de plus un boîtier de condensateur de lissage (23) logeant une pluralité de
20 condensateurs céramiques (6A), dans lequel lesdits condensateurs céramiques (6A), ledit boîtier de condensateur de lissage (23) et ledit tableau de connexions de module d'alimentation à découpage (19) sont intégrés de manière structurelle les uns aux
25 autres pour former un ensemble formant condensateur de lissage (24).

3. Convertisseur de courant selon la revendication 1, dans lequel une pluralité d'ensembles de condensateurs de lissage (6A), de tableaux de
30 connexions de module d'alimentation à découpage (19) et de sections de câblage d'entrée de courant continu d'électrode positive (P) et d'électrode négative (N) (9p, 9n) sont prévus pour être situés dans un état divisé pour chacune des phases (U, V, W) d'une sortie
35 de courant alternatif, et le nombre desdits ensembles

est le même que celui desdites phases (U, V, W) de ladite sortie de courant alternatif.

4. Convertisseur de courant selon la revendication 1, dans lequel un espacement prédéterminé est défini entre ladite pluralité de condensateurs céramiques (6A) de sorte que chacun desdits condensateurs céramiques (6A) n'est pas affecté par la chaleur rayonnante provenant de l'autre condensateur céramique (6A) proche de ce dernier.

5. Convertisseur de courant selon la revendication 1, dans lequel ladite pluralité de condensateurs céramiques (6A) et ledit tableau de connexions de module d'alimentation à découpage (19) sont reliés les uns aux autres par l'intermédiaire d'une matière adhésive électriquement conductrice.

6. Convertisseur de courant selon la revendication 1, qui comprend de plus des moyens de refroidissement (22) pour refroidir ledit condensateur de lissage (6A).

1/4

FIG. 1

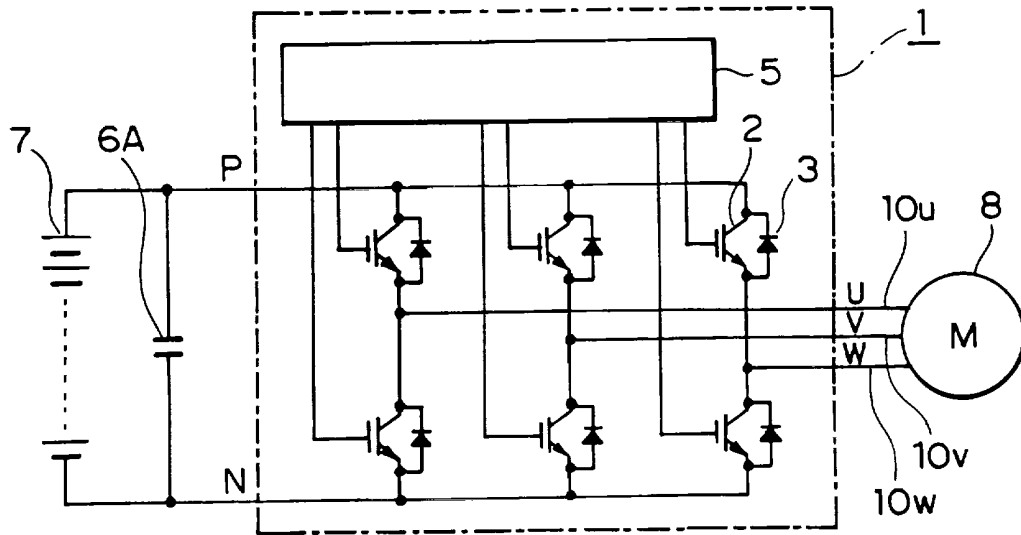
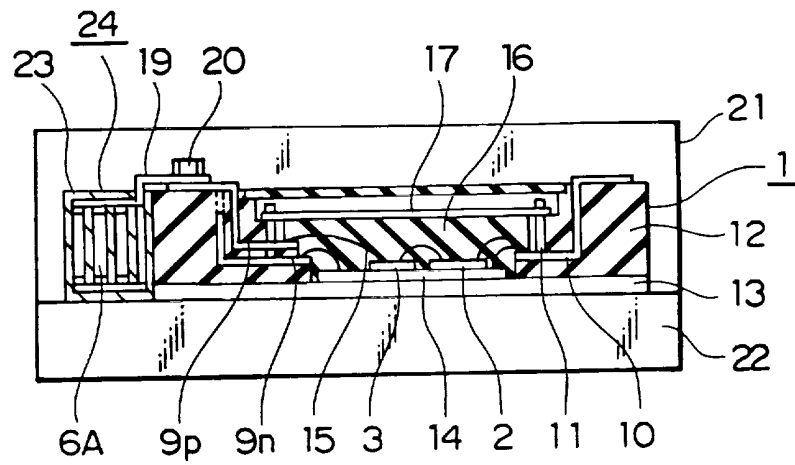


FIG. 2



3/4

FIG. 4

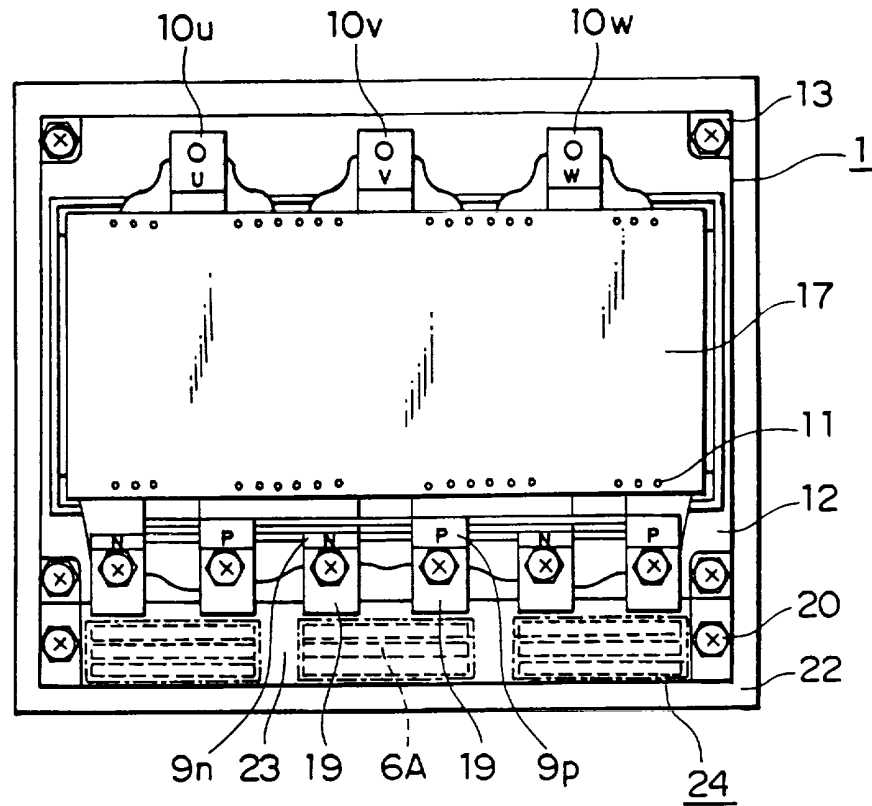


FIG. 5

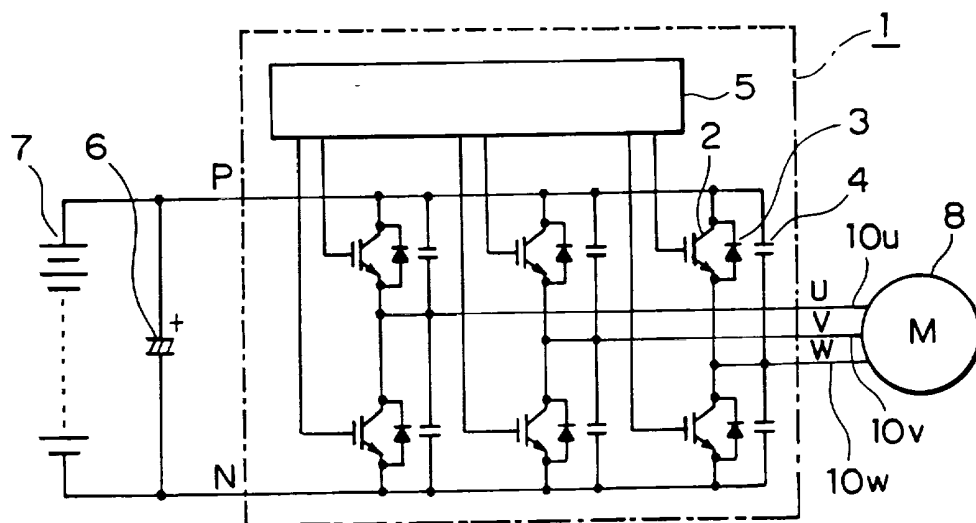
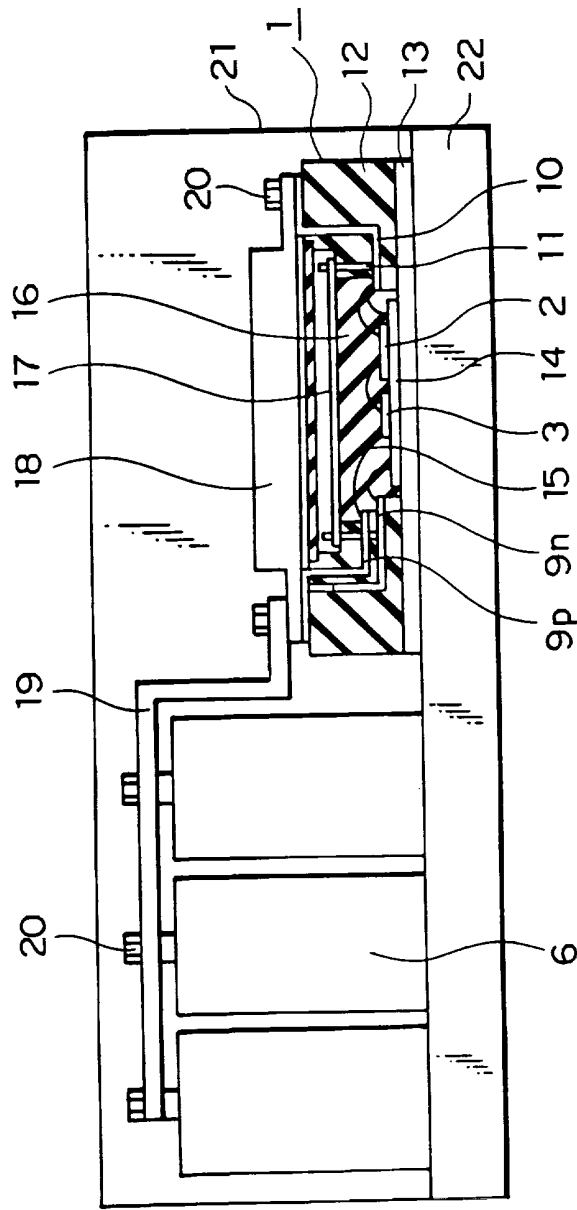


FIG. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2803955

N° d'enregistrement
nationalFA 590215
FR 0009668

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 5 142 439 A (HUGGETT COLIN E ET AL) 25 août 1992 (1992-08-25) * abrégé; figures 1,5 *	1	H02M1/14 H02M7/45
A	WO 98 04029 A (COUTURE PIERRE ;FRANCOEUR BRUNO (CA); HYDRO QUEBEC (CA)) 29 janvier 1998 (1998-01-29) * abrégé; figures 4,5 * * page 16, ligne 19 - page 17, ligne 25 * * page 19, ligne 8 - ligne 20 *	1	
A	US 5 132 896 A (DAIJO MASAKATSU ET AL) 21 juillet 1992 (1992-07-21) * abrégé; figure 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H02M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		4 décembre 2000	Thisse, S
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>			
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p>			
<p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			

2