

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 1<sup>er</sup> décembre 1986.

30 Priorité : JP, 2 décembre 1985, n° 60-185758.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 23 octobre 1987.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rues :

71 Demandeur(s) : Société dite : SHIKOKU DENRYOKU  
KABUSHIKI KAISHA. — JP.

72 Inventeur(s) : Fumihiko Ishikawa.

73 Titulaire(s) :

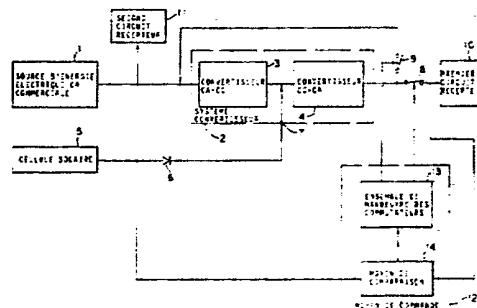
74 Mandataire(s) : Société de Protection des Inventions.

54 Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison.

57 a) Système convertisseur pour recevoir un courant alterna-  
tif et un courant continu en combinaison.

b) Ce système convertisseur comporte un convertisseur CA-  
CC 3 pour convertir l'énergie électrique CA provenant d'une  
source d'énergie électrique CA 1 en énergie électrique CC; un  
convertisseur CC-CA 4 pour convertir l'énergie électrique CC  
ainsi convertie, ainsi que l'énergie électrique CC en provenance  
d'une source d'énergie électrique CC 5, en énergie électrique  
CA; un premier moyen de commutation 8 pour ouvrir ou  
fermer un circuit électrique entre le côté sortie du convertis-  
seur CC-CA 4 et un premier circuit récepteur 10; un second  
moyen de commutation 9 pour ouvrir ou fermer un circuit  
électrique entre la source d'énergie électrique CA 1, à laquelle  
est connecté un second circuit récepteur 11, et le côté sortie  
du convertisseur CC-CA 4; et un moyen de commande 12 pour  
commander l'ouverture et la fermeture du premier et du se-  
cond moyen de commutation 8, 9.

c) L'invention permet d'utiliser rationnellement la puissance  
fournie par une cellule solaire.



"Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison".

La présente invention se rapporte à une  
5 amélioration d'un système convertisseur pour recevoir un  
courant alternatif (CA) et courant continu (CC) en combi-  
naison, qui peut convertir une énergie électrique CA,  
provenant par exemple d'une source d'énergie électrique  
commerciale CA, en une énergie électrique CC, et  
10 convertir ensuite cette énergie électrique CC en une  
énergie électrique CA à fournir à un circuit récepteur,  
et qui peut convertir une énergie électrique CC, prove-  
nant par exemple d'une source d'énergie électrique CC  
telle qu'une cellule solaire, pour l'envoyer dans un  
15 circuit récepteur. De façon plus particulière, l'inven-  
tion se rapporte à un système convertisseur pour recevoir  
un courant alternatif et un courant continu en combinai-  
son, qui est prévu pour utiliser efficacement à la fois  
une source d'énergie électrique CA et une source d'éner-  
20 gie électrique CC lorsque la source d'énergie électrique  
CA et la source d'énergie électrique CC sont utilisées  
en combinaison.

On a récemment attiré l'attention sur les  
cellules solaires comme l'une des énergies de substitu-  
25 tion. Il va sans dire que les cellules solaires doivent  
convertir une énergie solaire en énergie électrique et  
sont par conséquent largement influencées par les condi-  
tions naturelles d'une zone dans laquelle les cellules  
solaires sont placées. Il est donc souvent difficile de  
30 traiter les cellules solaires comme dans le cas des sour-  
ces d'énergie électrique CA commerciales de type général  
et il faut donc y apporter une considération particu-  
lière. C'est-à-dire que, bien que la source d'énergie  
des cellules solaires soit presque inépuisable et que par  
35 conséquent leur valeur d'usage soit extrêmement élevée,

d'un autre côté, les cellules solaires sont difficiles à traiter du fait que leur puissance de sortie est exclusivement influencée par l'environnement naturel et est très variable. Il en résulte que c'est une situation courante et qu'il est extrêmement difficile pour les cellules solaires d'alimenter de façon indépendante des circuits récepteurs généraux tels que l'éclairage électrique d'une habitation en énergie électrique. Pour ce motif, lorsque l'on prévoit d'utiliser des cellules solaires comme source d'alimentation en énergie électrique, il est efficace et raisonnable de les utiliser en combinaison avec des sources d'alimentation en énergie électrique de type général.

D'un autre côté, du fait que la cellule solaire fonctionne comme source d'énergie électrique CC, il n'est pas possible de la connecter directement à un circuit CA. Par conséquent, il faut un convertisseur pour convertir l'énergie électrique CC en une énergie électrique CA.

Notons au passage que la plupart des circuits récepteurs d'énergie électrique du type général sont des circuits récepteurs fonctionnant en CA. En outre, différents types d'énergie électrique CA présentant différents nombres de phases, différents voltages et différentes fréquences ont récemment fait l'objet de demandes selon le type du circuit récepteur, par exemple, comme dans le cas où l'on utilise simultanément dans une unique habitation un circuit monophasé pour l'éclairage électrique et un conditionneur d'air triphasé qui se répand depuis peu.

Par conséquent, on a jusqu'ici étudié et mis au point toute une variété de systèmes convertisseurs pour faire face à cette demande d'énergie électrique. Un système convertisseur généralement connu comporte un convertisseur CA-CC pour convertir une fois une énergie élec-

trique CA, en provenance d'une source d'énergie électrique CA commerciale, en une énergie CC et un convertisseur CC-CA pour convertir cette énergie électrique CC en une énergie électrique CA présentant une fréquence spécifique, un voltage spécifique et un nombre spécifique de phases et il est prévu pour envoyer l'énergie électrique CA ainsi convertie vers un circuit récepteur.

Toutefois, selon une technique conventionnelle, lorsque l'on utilise une cellule solaire comme source d'alimentation en énergie électrique, on a prévu un convertisseur CC-CA exclusivement utilisé pour convertir une énergie électrique CC en une énergie électrique CA, isolément d'un système convertisseur pour la source d'énergie électrique CA.

Par contre, du fait qu'une telle technique conventionnelle implique un coût élevé pour installer le convertisseur CC-CA d'usage exclusif, cela a constitué une barrière importante à l'égard de la propagation des cellules solaires dans le public.

Dans ces circonstances, on a proposé un système convertisseur dans lequel on peut convertir l'énergie électrique CC en énergie électrique CA en connectant une source d'énergie électrique CC à un convertisseur CC-CA du système convertisseur.

Mais une telle construction présente un problème qui consiste en ce que, bien que la source d'énergie électrique CC soit toujours connectée au système convertisseur, la source d'énergie électrique CC n'est pas disponible lorsque l'on arrête le fonctionnement d'un circuit récepteur dans le système convertisseur, de sorte qu'il n'est pas possible d'obtenir l'utilisation efficace de la source d'énergie électrique CC et, de façon plus spécifique, la souplesse entre les cellules solaires et le circuit récepteur.

C'est donc un objet de la présente inven-

tion de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus qui se présentent dans le cas des techniques de l'art antérieur.

5 De façon plus spécifique, l'objet de la présente invention est d'apporter un système convertisseur prévu pour recevoir une énergie électrique CA et une énergie électrique CC en combinaison et qui est constitué de façon à recevoir et convertir une énergie électrique CA, provenant d'une source d'énergie électrique CA, en une énergie électrique CC et pour recevoir 10 et convertir la source d'énergie électrique CC ainsi convertie, ainsi qu'une énergie électrique CC provenant d'une source d'énergie électrique CC, en une énergie électrique CA, et comporte un premier moyen de commutation 15 pour ouvrir ou fermer un circuit électrique entre un côté sortie de fourniture de cette énergie électrique CA et un premier circuit récepteur à connecter à ce côté sortie, un second moyen de commutation pour ouvrir ou fermer un circuit électrique entre la source d'énergie électrique CA connectée à un second circuit récepteur et 20 le côté sortie de fourniture de l'énergie électrique CA convertie, et un système de commande pour commander l'ouverture et la fermeture des circuits électriques du premier moyen de commutation et du second moyen de commutation 25 en fonction de la valeur de la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur et en fonction de la nécessité du fonctionnement du premier circuit récepteur.

30 Selon la présente invention, lorsque la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur est supérieure à la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC, le premier moyen de commutation est fermé, tandis que le second moyen de commutation est ouvert. Lorsque l'on arrête le fonctionnement 35 du premier circuit récepteur, le premier moyen de

Commutation s'ouvre tandis que le second moyen de commutation se ferme. Lorsque la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur est inférieure à la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC, le premier moyen de commutation est fermé et le second moyen de commutation est également fermé. On peut alors obtenir rationnellement la souplesse dans l'énergie électrique entre la source d'énergie électrique CC et la source d'énergie électrique CA selon que la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC est supérieure ou non à la puissance électrique consommée par le circuit récepteur.

Ces objets, ainsi que d'autres objets, caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux appréciés à la lecture de l'invention prise en liaison avec le dessin joint et en comprenant que certaines modifications, variantes et changements peuvent être effectués par l'homme de l'art auquel appartient l'invention sans s'écarter de l'esprit de l'invention ou de l'étendue des revendications jointes.

Pour mieux comprendre l'invention, on se réfère à un dessin qui représente un diagramme par blocs d'une réalisation du système convertisseur pour recevoir le courant alternatif et le courant continu en combinaison selon la présente invention.

On va expliquer ci-dessous la présente invention en se référant au dessin joint.

Sur le dessin, le chiffre de référence 1 est, par exemple, une source d'énergie électrique CA commercial en monophasé, 100 V et 60 Hz. Cette source d'énergie électrique CA 1 est connectée à un convertisseur CA-CC 3 d'un système convertisseur 2. Le convertisseur CA-CC 3 est connecté à un convertisseur CC-CA 4 qui le suit dans le système convertisseur 2. Sur le dessin, le chiffre de référence 5 est, par exemple, une

cellule solaire de 280 V de tension de sortie en circuit ouvert et de 500 W de puissance électrique fournie. La cellule solaire 5 est connectée à une borne de connexion 7 du système convertisseur 2 par l'intermédiaire d'une diode 6 qui interrompt le courant inverse. La borne de connexion 7 est connectée à un point de connexion entre le convertisseur CA-CC 3 et le convertisseur CC-CA 4.

D'un autre côté, un premier commutateur 8 et un second commutateur 9 sont connectés au côté sortie de l'ensemble convertisseur 2 comme premier moyen de commutation et second moyen de commutation, respectivement. Le premier commutateur 8 est connecté à un premier circuit récepteur qui le suit 10, tel qu'un conditionneur d'air, tandis que le second commutateur 9 est connecté au côté entrée du système convertisseur 2. A la source d'énergie électrique CA 1 est connecté un second circuit récepteur 11, par exemple, un réfrigérateur, un éclairage électrique, etc, en monophasé et sur 100 V. Par exemple, dans le conditionneur d'air pris comme exemple du premier circuit récepteur 10, un moteur pour son compresseur, comme exemple le plus simple, est entraîné en monophasé, sur 100 V et 60 Hz, bien que la puissance électrique consommée puisse varier.

Entre temps, l'ouverture et la fermeture du premier commutateur 8 et du second commutateur 9 sont commandées par un premier ensemble de manoeuvre des commutateurs 13 constituant un moyen de commande 12. L'ensemble de manoeuvre des commutateurs 13 est connecté à un moyen de comparaison 14 prévu pour recevoir les valeurs de la puissance fournie par la cellule solaire 5 et de la puissance consommée par le premier circuit récepteur 10 et pour les comparer.

On va maintenant expliquer le fonctionnement du système convertisseur ainsi constitué. Pour simplifier l'explication, par exemple, on néglige les

pertes internes du convertisseur CA-CC 3 et du convertisseur CC-CA 4 dans le système convertisseur 2.

Comme premier exemple de fonctionnement, examinons le cas où la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur 10 est, par exemple, 700 W qui est supérieure à la puissance fournie (500 W) par la cellule solaire 5.

Dans ce cas, il n'est pas possible d'alimenter entièrement le premier circuit récepteur 10 en puissance électrique suffisante uniquement au moyen de la puissance fournie par les cellules solaires 5. Après que le comparateur 14 a établi la différence entre les valeurs de la puissance fournie par la cellule solaire 5 et de la puissance consommée par le premier circuit récepteur 10, en fonction du signal de sortie de ce comparateur, l'ensemble de manoeuvre des commutateurs 13 opère pour fermer le premier commutateur 8 et ouvrir le second commutateur 9. C'est-à-dire que, alors que la puissance, 500 W, fournie par la cellule solaire 5 est envoyée dans le premier circuit récepteur 10, une puissance partielle de 200 W lui est simultanément envoyée en provenance de la source d'énergie électrique commerciale CA 1. Dans ce cas le second circuit récepteur 11 fonctionne sur puissance électrique fournie par la source d'énergie électrique commerciale CA 1.

Comme second exemple de fonctionnement, examinons le cas où le fonctionnement du premier circuit récepteur 10 est arrêté.

Ce cas correspond au cas dans lequel le fonctionnement d'un conditionneur d'air est arrêté pendant une longue période de temps comme au printemps et en automne ou au cas dans lequel le fonctionnement est temporairement arrêté même en été ou en hiver. Sur la base du signal de sortie du moyen de comparaison 14, l'ensemble de manoeuvre des commutateurs 13 opère pour ouvrir le

premier commutateur 8 et fermer le second commutateur 9. Par conséquent, dans ce cas, la puissance fournie par les cellules solaires 5 est renvoyée côté entrée de l'ensemble convertisseur 2 et elle est fournie au second circuit récepteur 11.

Comme troisième exemple de fonctionnement, examinons le cas dans lequel la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur 10 est, par exemple 400 W, ce qui est inférieur à la puissance fournie (500 W) par la cellule solaire 5.

Dans ce cas, la puissance fournie par les cellules solaires 5 suffit pour le premier circuit récepteur 10. Sur la base du signal de sortie du moyen de comparaison 14, l'ensemble de manoeuvre des commutateurs 13 opère pour fermer le premier commutateur 8 et fermer également le second commutateur 9. C'est-à-dire que la puissance de 400 W fournie par la cellule solaire 5 est envoyée dans le premier circuit récepteur 10, tandis que la puissance électrique en excès, 100 W, est renvoyée au côté de la force d'énergie électrique CA et envoyée dans le second circuit récepteur 11.

Dans la réalisation mentionnée ci-dessus, on a examiné les cas dans lesquels le premier circuit récepteur 10 et le second circuit récepteur 11 demandent l'un et l'autre le même type de source d'énergie électrique CA. La présente invention peut également s'appliquer au cas dans lequel le premier circuit récepteur 10 demande un premier type de source d'énergie électrique CA, par exemple en triphasé, 200 V et 50 Hz. Dans ce cas, le convertisseur CC-CA est constitué de façon à présenter une fonction pour modifier le nombre de phases, le voltage et la fréquence.

De plus, par exemple, s'il est facile de saisir les états opératoires des deux circuits récepteur 10 et 11 et de les traiter, le moyen de commande 12 de la

réalisation mentionnée ci-dessus peut être prévu pour être manoeuvré manuellement sans être constitué par un circuit électrique.

5                   Comme mentionné ci-dessus, selon la présente invention, dans le cas où l'on utilise le système convertisseur prévu pour recevoir l'énergie électrique CA et l'énergie électrique CC, deux moyens de commutation sont prévus pour ouvrir ou fermer les circuits électriques en fonction de la relation quantitative  
10 existant entre la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC et la puissance consommée par le circuit récepteur. Par conséquent, en particulier lorsque l'on prévoit d'utiliser en combinaison, comme énergie électrique, la source d'énergie électrique commerciale  
15 CA et la cellule solaire, on peut rapidement et commodément faire face à un excès ou à un manque de puissance fournie par la cellule solaire par rapport à la puissance consommée par le circuit récepteur. Par conséquent, à la différence des techniques conventionnelles, un convertisseur CC-CA exclusif n'est pas nécessaire, de sorte que  
20 l'on peut abaisser le coût et que l'on peut utiliser avantageusement les sources d'énergie électrique.

REVENDEICATIONS

1. Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison, caractérisé en ce qu'il comporte:

5 un convertisseur CA-CC (courant alternatif-courant continu) (3) prévu pour recevoir une énergie électrique CA en provenance d'une source d'énergie électrique CA (1) et pour convertir ladite énergie électrique CA en une énergie électrique CC;

10 un convertisseur CC-CA (4) prévu pour recevoir l'énergie électrique CC convertie par ledit convertisseur CA-CC (3) et une énergie électrique CC en provenance d'une source d'énergie électrique CC (5) et pour convertir ladite énergie électrique CC ainsi reçue  
15 en une énergie électrique CA;

un premier moyen de commutation (8) prévu pour ouvrir ou fermer un circuit électrique entre un côté sortie dudit convertisseur CC-CA et un premier circuit récepteur (10);

20 un second moyen de commutation (9) prévu pour ouvrir ou fermer un circuit électrique entre ladite source d'énergie électrique CA à laquelle est connecté un second circuit récepteur (11) et le côté sortie dudit convertisseur CC-CA (4); et

25 un moyen de commande (12) constitué de façon telle que, lorsque la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur (10) est supérieure à la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC (5), le moyen de contrôle (12) ferme le premier moyen de  
30 commutation (8) et ouvre le second moyen de commutation (9); lorsque l'on arrête le fonctionnement du premier circuit récepteur (10), le moyen de commande (12) ouvre le premier moyen de commutation (8) et ferme le second  
35 moyen de commutation (9); et lorsque la puissance électrique consommée par le premier circuit récepteur (10)

est inférieure à la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC 55), le moyen de commande (12) ferme à la fois le premier et le second moyens de commutation (8, 9).

5                   2. Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite source d'énergie électrique CA (1) est une source d'énergie électrique CA commerciale et en ce que ladite  
10 source d'énergie électrique CC (5) est une cellule solaire.

                  3. Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit  
15 moyen de commande (12) comporte un moyen de comparaison (14) prévu pour recevoir les valeurs de la puissance fournie par la source d'énergie électrique CC (5) et de la puissance électrique consommée par le premier récepteur (10) et de comparer ladite puissance fournie et  
20 ladite puissance électrique consommée, ainsi qu'un ensemble de manoeuvre des moyens de commutation (13) prévu pour ouvrir ou fermer le premier moyen de commutation (8) et le second moyen de commutation (9) sur la base du signal de comparaison provenant dudit moyen de  
25 comparaison (14).

                  4. Système convertisseur pour recevoir un courant alternatif et un courant continu en combinaison selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une diode (6) qui interrompt le courant inverse est disposée  
30 dans un circuit électrique entre ladite source d'énergie électrique CC (5) et un côté entrée dudit convertisseur CC-CA (4).

