

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 44310 B1** (51) Cl. internationale : **H02J 50/10**
(43) Date de publication : **31.08.2020**

(21) N° Dépôt :
44310

(22) Date de Dépôt :
05.11.2015

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/IB2015/058555 05.11.2015

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation:EP15813101.1

(71) Demandeur(s) :
TIXON ENERGY S.R.L., Via Spallanzani 15 20129 Milano (IT)

(72) Inventeur(s) :
DONDOLINI, Alessandro

(74) Mandataire :
MOROCCO INTELLECTUAL PROPERTY SERVICES

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF POUR OBTENIR DE L'ÉNERGIE DESTINÉE À ALIMENTER UN APPAREIL CONSOMMATEUR À PARTIR D'UN CONDUCTEUR TRAVERSÉ PAR UN COURANT ÉLECTRIQUE ALTERNATIF**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif permettant d'obtenir de l'énergie destinée à alimenter un appareil consommateur (26) à partir d'un conducteur (14, 16a, 16b) traversé par un courant électrique primaire (Ip), dans lequel un noyau en matériau magnétique (20) et un solénoïde conducteur (22) enroulé autour du noyau (20) est placé dans une position éloignée du conducteur (14, 16a, 16b) pour obtenir un courant secondaire (Is) dans le solénoïde (22) à partir d'un flux de champ magnétique généré dans le solénoïde (22) par le conducteur (14, 16a, 16b), le noyau (20) et le solénoïde (22). Le solénoïde conducteur (22) est relié à l'appareil consommateur (26) par un circuit (24) conçu pour convertir le courant secondaire (Is) en une puissance (Pg) destinée à alimenter l'appareil consommateur (26) par une tension correspondante (Vdc, Vac) et courant de sortie (Idcl, lac); Lorsque la puissance (Pg) fournie à l'appareil consommateur (26) augmente suite à l'augmentation incontrôlable du courant primaire (IP), le courant de sortie (Idcl, lac) est arrêté à une valeur de seuil associée à une valeur de courant imposée (Issl) qui est inférieure, d'une quantité prédéterminée, à une valeur du courant de saturation secondaire (Iss) du matériau magnétique du noyau (20). Lorsque la puissance (Pg) appliquée à l'appareil consommateur (26) augmente suite à une nouvelle augmentation incontrôlable du courant primaire (Ip), la valeur de la tension (Vdc, Vac) appliquée à l'appareil consommateur

(26) est détectée et lorsque il atteint une valeur limite prédéterminée (VMAX), un courant de sortie (I_{dcl} , I_{ac}) supérieur à ladite valeur seuil est entraîné, ce qui provoque une saturation du noyau (20) et par conséquent une réduction de la puissance (P_g) appliquée à l'appareil consommateur (26)

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'obtention de puissance destinée à alimenter un appareil consommateur (26) à partir d'un conducteur (14, 16a, 16b) traversé par un courant électrique primaire (I_p), ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- le placement, dans une position à distance dudit conducteur (14, 16a, 16b), d'un noyau de matériau magnétique (20) et d'un solénoïde conducteur (22) enroulé autour dudit noyau (20) pour obtenir un courant secondaire (I_s) dans le solénoïde (22) à partir d'un flux de champ magnétique généré dans ledit solénoïde (22) par lesdits conducteur (14, 16a, 16b), noyau (20) et solénoïde (22),

ledit solénoïde conducteur (22) étant connecté à l'appareil consommateur (26) par un moyen de conversion (24) adapté pour convertir ledit courant secondaire (I_s) en une puissance (P_g) destinée à alimenter l'appareil consommateur (26) par le biais d'une tension liée (V_{dc} , V_{ac}) et d'un courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) ;

- lorsque la puissance (P_g) fournie à l'appareil consommateur (26) augmente suite à l'augmentation incontrôlable du courant primaire (I_p), l'arrêt du courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) à une valeur seuil associée à une valeur de courant imposée (I_{SS1}) qui est inférieure, d'une quantité prédéterminée, à une valeur de courant de saturation secondaire (I_{SS}) du matériau magnétique du noyau (20) ; et

- lorsque la puissance (P_g) appliquée à l'appareil consommateur (26) augmente suite à une augmentation incontrôlable supplémentaire du courant primaire (I_p), la détection de la valeur de la tension (V_{dc} , V_{ac}) appliquée à l'appareil consommateur (26) et lorsque ladite valeur atteint une valeur limite prédéterminée (V_{MAX}), laisser s'écouler un courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) supérieur à ladite valeur seuil, provoquant une saturation du noyau (20) et par conséquent une réduction de la puissance (P_g) appliquée à l'appareil consommateur (26),

dans lequel une puissance (P_g) est produite pour alimenter l'appareil consommateur (26) par le biais d'une tension liée (V_{dc} , V_{ac}) et d'un courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) à l'aide des étapes suivantes :

- la transformation du courant secondaire (I_s) en une tension de comparaison (V_{Idc}) à l'aide d'un transducteur de courant (62) ;

5 - la comparaison de la tension de comparaison (V_{Idc}) à une tension de référence (V_{ref}) pour produire un courant de comparaison (I_{ref}) à l'aide d'un amplificateur d'erreur (64) connecté au transducteur de courant (62) ;

- la production du courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) fourni à l'appareil consommateur (26) à l'aide d'un module PWM (66) dans une boucle de rétroaction avec l'amplificateur d'erreur (64)

10 - la commande du courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) au moyen d'une première résistance de division (R1) agencée en série avec une deuxième résistance de division (R2), lesdites première et deuxième résistances de division (R1, R2) étant positionnées dans le tronçon non inverseur de l'amplificateur (64), et d'une première diode Zener (68) agencée en
15 parallèle avec la deuxième résistance de division (R2), et

- l'occasionnement d'un dépassement d'une première valeur seuil associée à un courant de saturation secondaire (I_{ss}) pour le courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) de façon à saturer le matériau magnétique du noyau (20) à l'aide d'une troisième résistance de division (R3)
20 positionnée sur le tronçon non inverseur de l'amplificateur (64), d'une quatrième résistance de division (R4) et d'une seconde diode Zener (70) agencée en série avec ladite quatrième résistance de division (R4), lesdites quatrième résistance de division (R4) et seconde diode Zener (70) étant liées entre un point de connexion (72) placé sur le
25 tronçon non inverseur de l'amplificateur (64) entre la première résistance de division (R1) et le transducteur de courant (62) et la borne non inverseuse de l'amplificateur (64).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de vérification du moment où le courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) atteint la
30 première valeur seuil comporte l'étape de détermination du moment où la tension (V_{dc} , V_{ac}) appliquée à l'appareil consommateur (26) atteint une valeur proche d'une valeur prédéterminée (V_{switch}).

3. Dispositif (10) d'obtention d'une puissance destinée à alimenter un appareil consommateur (26) à partir d'un conducteur (14, 16a, 16b)
35 traversé par un courant électrique primaire (I_p),

ledit dispositif (10) étant caractérisé en ce qu'il comporte :

un noyau de matériau magnétique (20) et un solénoïde conducteur (22) enroulé autour dudit noyau (20) et connecté à l'appareil consommateur (26), lesdits noyau (20) et solénoïde (22) étant positionnés dans une position à distance dudit conducteur (14, 16a, 16b) ;

une unité de conversion (24) connectée au solénoïde (22) et destinée à être connectée à l'appareil consommateur (26) ;

ladite unité de conversion (24) étant adaptée pour transformer au moins une portion du flux de champ magnétique généré dans ledit solénoïde (22) par lesdits conducteur (14, 16a, 16b), noyau magnétique (20) et solénoïde (22) en une puissance (P_g) destinée à alimenter l'appareil consommateur (26) sans qu'il y ait de contact électrique avec ledit conducteur (14, 16a, 16b) ;

ladite unité de conversion (24) comportant un convertisseur (54) adapté pour recevoir un courant secondaire (I_s) associé à la puissance (P_g) générée à partir dudit flux de champ magnétique et pour transformer celui-ci en un courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) fourni à l'appareil consommateur (26),

et en ce que ladite unité de conversion est agencée pour :

- lorsque la puissance (P_g) fournie à l'appareil consommateur (26) augmente suite à l'augmentation incontrôlable du courant primaire (I_p), l'arrêt du courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) à une valeur seuil associée à une valeur de courant imposée (I_{SS1}) qui est inférieure, d'une quantité prédéterminée, à une valeur de courant de saturation secondaire (I_{SS}) du matériau magnétique du noyau (20) ; et

- lorsque la puissance (P_g) appliquée à l'appareil consommateur (26) augmente suite à une augmentation incontrôlable supplémentaire du courant primaire (I_p), la détection de la valeur de la tension (V_{dc} , V_{ac}) appliquée à l'appareil consommateur (26) et lorsque ladite valeur atteint une valeur limite prédéterminée (V_{MAX}), laisser s'écouler un courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) supérieur à ladite valeur seuil, provoquant une saturation du noyau (20) et par conséquent une réduction de la puissance (P_g) appliquée à l'appareil consommateur (26),

dans lequel l'unité de conversion (24) comporte en outre un redresseur (50) adapté pour recevoir le courant secondaire (I_s) et pour transformer celui-ci en un courant intermédiaire (I_{dc}),

et en ce que le convertisseur (54) comporte :

5 - un transducteur de courant (62) agencé pour recevoir le courant intermédiaire (I_{dc}) et convertir celui-ci en une tension de comparaison (V_{Idc}) ;

- un amplificateur d'erreur (64) connecté au transducteur de courant (62) qui est adapté pour comparer ladite tension de comparaison (V_{Idc}) à une tension de référence (V_{ref}) et pour produire un courant de comparaison (I_{ref}) ;

10 - un module PWM (66) dans une boucle de rétroaction avec l'amplificateur d'erreur (64) qui est adapté pour recevoir le courant de comparaison (I_{ref}) et pour produire le courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}),

15 dans lequel le convertisseur (54) comporte en outre :

- une première résistance de division (R1) agencée en série avec une deuxième résistance de division (R2), lesdites première et deuxième résistances de division (R1, R2) étant positionnées sur le tronçon non inverseur de l'amplificateur (64) ;

20 - une première diode Zener (68) agencée en parallèle avec la deuxième résistance de division (R2),

lesdites première et deuxième résistances de division (R1, R2) et ladite première diode Zener (68) étant adaptées pour commander le courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}),

25 dans lequel le convertisseur (54) comporte en outre :

- une troisième résistance de division (R3) positionnée sur le tronçon non inverseur de l'amplificateur (64) ;

- une quatrième résistance de division (R4) et une seconde diode Zener (70) agencée en série avec ladite quatrième résistance (R4),
30 lesdites quatrième résistance de division (R4) et seconde diode Zener (70) étant liées entre un point de connexion (72) placé sur le tronçon non inverseur de l'amplificateur (64) entre la première résistance de division (R1) et le transducteur de courant (62) et la borne non inverseuse de l'amplificateur (64) ;

lesdites troisième et quatrième résistances de division (R3, R4) et ladite seconde diode Zener (70) étant adaptées pour occasionner un dépassement d'une première valeur seuil associée à un courant de saturation secondaire (I_{SS}) par le courant de sortie (I_{dc1} , I_{ac}) de façon à

5 saturer le matériau magnétique du noyau (20).