



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1012284A4

NUMERO DE DEPOT : 09900341

Classif. Internat. : H02M

Date de délivrance le : 01 Août 2000

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 11 Mai 1999 à 15H10 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : FUNAI ELECTRIC CO., LTD.
7-1, 7-chome, Nakagaito, Daito-shi, J-OSAKA(JAPON)

représenté(e)(s) par : KUBORN Jacques, OFFICE HANSENS S.P.R.L., Square
Marie-Louise, 40 Bte 19 - B 1000 BRUXELLES.

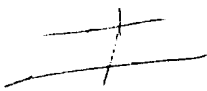
un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SOURCE D'ALIMENTATION A DECOUPAGE.

INVENTEUR(S) : Yoshi Higuchi, 7-1, 7-chome, Nakagaito, Daito-shi, J-Osaka (JP).

PRIORITE(S) 13.05.98 JP JPA10129906

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 01 Août 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :


P. LAURENT
CONSEILLER ADJOINT

SOURCE D'ALIMENTATION A DECOUPAGE

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

1. Domaine de l'invention

La présente invention concerne une source d'alimentation à découpage dans laquelle l'erreur de tension d'une sortie en courant continu du côté secondaire est introduite en rétroaction dans un circuit de commutation, ou de découpage, par l'intermédiaire d'un élément d'isolation, pour ainsi stabiliser la tension de sortie, et elle concerne en particulier une source d'alimentation à découpage dans laquelle un circuit de commutation est amené à suivre un fonctionnement en commutation intermittente par des impulsions appliquées à un circuit de détection d'erreur.

2. Description de la technique concernée

Le rendement d'une source d'alimentation à découpage diminue lorsque sa charge est extrêmement faible. Par conséquent, on a proposé dans la technique une variété de techniques en vue d'empêcher que le rendement diminue lorsque la charge est faible. Un exemple de ces techniques a été divulgué dans la publication de brevet japonais non examiné numéro Hei. 4-29482. Dans cette technique, on prévoit une partie de commande de mode d'attente ("standby") qui relie la base d'un transistor de commutation à la masse (à la tension de la masse) et la déconnecte de la masse (de la tension de la masse). En outre, la partie de commande de mode d'attente est conçue de telle sorte que la connexion soit réalisée pendant une moitié d'un cycle de la source d'alimentation du réseau, ou

pendant une période prédéterminée de celle-ci. Ainsi, au cours de chaque cycle de la source d'alimentation du réseau, l'arrêt de la commutation se produit pendant un demi-cycle ou pendant une durée prédéterminée. Par conséquent, la valeur moyenne de la perte de commutation est diminuée, ce qui améliore le rendement de conversion.

Cependant, la technique classique décrite ci-dessus souffre des problèmes suivants. A savoir, il n'est nécessaire de fonctionner en commutation intermittente que dans le cas où la charge devient faible. Dans le cas où la charge est normale, il faut fonctionner en commutation continue. Ainsi, dans le cas d'une charge normale, il faut générer un signal d'arrêt pour arrêter le fonctionnement de la partie de commande de mode d'attente et appliquer le signal d'arrêt ainsi généré à la partie de commande du mode d'attente. D'autre part, la partie de commande du mode d'attente est le bloc situé du côté primaire, et le signal d'arrêt est généré par le bloc situé du côté secondaire. Par conséquent, il est nécessaire de prévoir un photocoupleur dans le parcours de transmission du signal d'arrêt. Cependant, le photocoupleur est coûteux, ce qui signifie que la source d'alimentation à découpage ainsi obtenue est coûteuse à fabriquer.

RESUME DE L'INVENTION

L'invention a été réalisée pour résoudre les problèmes décrits plus haut, et un objet de l'invention consiste à fournir une source d'alimentation à découpage dans laquelle, sans addition d'un élément d'isolation pour la commande de la commutation, deux sortes de fonctionnements, à savoir un fonctionnement en commutation continue et un fonctionnement en commutation intermittente, sont commandés à partir du côté secondaire.

Pour atteindre l'objet ci-dessus, selon l'invention, on fournit une source d'alimentation à découpage qui comporte: un circuit de détection d'erreur servant à détecter une erreur de tension sur une sortie en courant continu du côté secondaire; un circuit de commutation

servant à commuter un courant passant dans un bobinage primaire, auquel l'erreur de tension détectée par le circuit de détection d'erreur est envoyée en rétroaction par l'intermédiaire d'un élément d'isolation, pour ainsi stabiliser la tension de sortie en courant continu du côté secondaire; et une section de génération d'impulsions pour, quelle que soit la tension de la sortie en courant continu du côté secondaire, appliquer au circuit de détection d'erreur une impulsion du niveau pour lequel le circuit de détection d'erreur détermine que la tension de la sortie en courant continu du côté secondaire a augmenté, ce qui fait passer le mode de commutation du circuit de commutation à un fonctionnement par intermittence qui correspond à l'impulsion.

En d'autres termes, lorsque la section de génération d'impulsions délivre une impulsion de niveau prédéterminé (par exemple un niveau "H"), le circuit de détection d'erreur détermine que la tension de la sortie en courant continu a augmenté, et le courant d'attaque de l'élément d'isolation augmente. Le résultat en est que le courant de sortie de l'élément d'isolation augmente fortement, et donc que le circuit de commutation s'arrête de fonctionner en commutation. D'autre part, lorsque la section de génération d'impulsions délivre un niveau (par exemple un niveau "L") qui ne correspond pas à une impulsion, le circuit de détection d'erreur délivre à l'élément d'isolation un courant qui correspond à l'erreur de tension de la sortie en courant continu. Le circuit de commutation fonctionne donc en commutation suivant un cycle qui correspond à la sortie de l'élément d'isolation. En d'autres termes, dans le cas où les impulsions sont délivrées, le niveau qui correspond aux impulsions et le niveau qui ne correspond pas aux impulsions sont appliqués en alternance au circuit de détection d'erreur, de telle sorte que le circuit de commutation fonctionne en commutation par intermittence. D'autre part, dans le cas où le niveau qui ne correspond pas aux impulsions est appliqué en continu au circuit de

détection d'erreur, le circuit de commutation fonctionne en commutation en continu.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 est un schéma de circuit montrant la
5 liaison électrique d'une source d'alimentation à découpage qui constitue un mode de réalisation de l'invention,

la figure 2 est un schéma temporel indiquant la forme d'onde de principaux signaux du mode de réalisation, et

la figure 3 est un schéma de circuit montrant un
10 exemple d'un circuit de détection d'erreur qui utilise un transistor pour la détection d'erreur.

DESCRIPTION DETAILLEE DU MODE DE REALISATION PREFERE

Un mode de réalisation préféré de l'invention va être décrit en référence aux dessins annexés.

15 La figure 1 est un schéma de circuit montrant la connexion électrique d'une source d'alimentation à découpage selon le mode de réalisation de l'invention.

Comme on le voit à la figure 1, un bloc 1, qui comporte deux transistors Q1 et Q2, trois diodes D1 à D3, sept
20 résistances R1 à R7 et cinq condensateurs C1 à C5, constitue un circuit de commutation adapté pour découper un courant passant dans un bobinage primaire L1 d'un transformateur à haute fréquence 7. Un bloc 3, qui comporte un régulateur shunt Q4, cinq résistances R8 à R12 et un
25 condensateur C8, constitue un circuit de détection d'erreur adapté pour détecter l'erreur de tension d'une sortie en courant continu 21 du côté secondaire (désignée simplement ci-dessous par "sortie en courant continu", lorsque cela s'applique). L'erreur de tension ainsi détectée est envoyée
30 en rétroaction dans le circuit de commutation 1 par l'intermédiaire d'un photocoupleur 2, qui constitue un élément d'isolation, en vue de stabiliser la tension de la sortie en courant continu 21. Une section 5 de génération d'impulsions est un bloc qui, quelle que soit la tension de
35 la sortie en courant continu 21, applique au circuit 3 de détection d'erreur une impulsion dont le niveau est tel que le circuit 3 de détection d'erreur détermine que la tension

de la sortie en courant continu 21 a augmenté.

En particulier, une entrée IN+ positive et une entrée IN- négative, qui sont reliées au circuit de commutation 1, forment une source d'alimentation en courant continu qui est obtenue par redressement et lissage de la source d'alimentation du réseau. Le transistor de commutation Q1 est un élément servant à découper le courant passant dans le bobinage primaire L1. Par conséquent, une borne du bobinage primaire L1 est reliée à la borne IN+ positive et son autre borne est reliée au collecteur du transistor de commutation Q1. L'émetteur du transistor de commutation Q1 est relié à la borne IN- négative par l'intermédiaire de la résistance R4 adaptée pour détecter un courant d'émetteur sous la forme d'une tension.

La résistance R1, dont une borne est connectée à la borne IN+ positive, est un élément adapté pour fournir un courant de démarrage au transistor de commutation Q1. L'autre borne de la résistance R1 est reliée à la base du transistor de commutation Q1 par l'intermédiaire de la résistance de base R2 adaptée pour limiter le courant de base. Pour empêcher une oscillation parasite, le condensateur C3 de faible capacitance est connecté entre la base et l'émetteur du transistor de commutation Q1. Un limiteur de bruit 6, qui comporte un condensateur, une résistance et une diode, est connecté en parallèle sur le bobinage primaire L1.

Le transistor de commande Q2 est un élément qui commande le courant de base du transistor de commutation Q1 pour ainsi stabiliser la tension de la sortie en courant continu 21. A cet effet, le collecteur du transistor de commande Q2 est relié à la base du transistor de commutation Q1. De plus, la base du transistor de commande Q2 est reliée à l'émetteur du phototransistor Q3 adapté pour transmettre une erreur de tension de la sortie en courant continu 21. La base du transistor de commande Q2 est reliée à la borne IN- négative par l'intermédiaire du condensateur C2 d'absorption du bruit. La résistance de

décharge R3 est connectée en parallèle sur le condensateur C2. Pour limiter le courant qui traverse le transistor de commutation Q1 lorsque le commutateur d'alimentation est fermé, la tension détectée par la résistance R4 est
5 appliquée à la base du transistor de commande Q2 par l'intermédiaire de la diode D2. L'émetteur du transistor de commande Q2 est connecté à la borne IN- négative.

Un premier bobinage auxiliaire L3, dont une borne est connectée à la borne IN- négative, constitue un élément qui
10 permet l'auto-oscillation du transistor de commutation Q1. A cet effet, l'autre borne du premier bobinage auxiliaire L3 est connectée au point de connexion de la résistance R1 et de la résistance R2 par l'intermédiaire de la diode D1. Pour augmenter la vitesse de coupure du transistor de
15 commutation Q1, le condensateur C1 est connecté en parallèle sur la diode D1. L'autre borne du premier bobinage auxiliaire L3 est connectée au collecteur du phototransistor Q3 par l'intermédiaire de la résistance R5. Un circuit série comportant la résistance R7 et le
20 condensateur C4 est connecté entre le collecteur du phototransistor Q3 et la borne IN- négative.

Une borne du deuxième bobinage auxiliaire L4 est la première borne du premier bobinage auxiliaire L3. Lorsque le transistor de commutation Q1 est coupé, une tension
25 positive (+) est délivrée à l'autre borne du deuxième bobinage auxiliaire L4. Dans ce but, l'autre borne du deuxième bobinage auxiliaire L4 est connectée à l'anode de la diode D3. La cathode de la diode D3 est connectée par l'intermédiaire du condensateur de lissage C5 à la borne
30 IN- négative. En outre, la cathode de la diode D3 est connectée au collecteur du phototransistor Q3 par l'intermédiaire de la résistance R6. Cela signifie que le deuxième bobinage auxiliaire L4, la diode D3 et le condensateur C5 forment une source d'alimentation
35 auxiliaire adaptée pour fournir une tension continue au collecteur du phototransistor Q3.

Une borne du bobinage secondaire L2 du transformateur

à haute fréquence 7 est connectée à l'anode de la diode redresseuse D4. La cathode de la diode redresseuse D4 est connectée à un circuit de lissage de type π qui comporte deux condensateurs C6 et C7 et un bobinage de réactance L5.

5 L'autre borne du bobinage secondaire L2 est mise à la masse. La diode D7 connectée à la sortie du circuit de lissage constitue un élément de décalage adapté pour diminuer la tension de la sortie en courant continu 21. La tension de la sortie en courant continu 21 fournie par le

10 circuit de lissage de type π est d'environ 6 V. La tension de la sortie en courant continu qui est délivrée par la cathode de la diode D7 est de + 5 V et est délivrée à un micro-ordinateur ou similaire, comme source d'alimentation de travail.

15 Le régulateur shunt Q4 est un élément qui détecte l'erreur de tension de la sortie en courant continu 21, et délivre à la diode électroluminescente D5 un courant qui correspond à l'erreur de tension ainsi détectée. Plus particulièrement, le courant d'attaque de la diode

20 électroluminescente D5 est modifié de telle sorte que la tension de sortie d'un circuit 4 de division de tension constitué des résistances R11 et R12 soit de 2,5 V. A cet effet, l'anode de la diode électroluminescente D5 est connectée à la sortie en courant continu 21. En outre, la

25 cathode de la diode électroluminescente D5 est connectée à la cathode du régulateur shunt Q4 par l'intermédiaire de la résistance R8 de limitation du courant. De plus, la cathode du régulateur shunt Q4 est connectée à la sortie en courant continu 21 par l'intermédiaire de la résistance R9. La

30 borne de détection du régulateur shunt Q4 est connectée au point de sortie A (point de connexion des résistances R11 et R12) du circuit 4 de division de tension. Un circuit série, constitué du condensateur C8 et de la résistance R10, est un circuit de correction de phase adapté pour

35 empêcher l'oscillation qu'un circuit de rétroaction forme à l'aide du photocoupleur 2.

Le mode de réalisation est conçu de manière à fournir

des sorties en courant continu présentant plusieurs sortes de tension. A cet effet, des bobinages secondaires pour d'autres sorties en courant continu sont enroulés sur le transformateur à haute fréquence 7, et les bobinages secondaires sont connectés à des circuits de redressement et de lissage respectifs. Ces bobinages secondaires et leurs circuits de redressement et de lissage ne sont pas représentés.

La section 5 de génération d'impulsions est un bloc qui est constitué d'une partie d'un micro-ordinateur dont le rôle est de commander un appareil (tel qu'un récepteur de télévision, un lecteur de cassettes vidéo ou un lecteur de CD) qui utilise le mode de réalisation comme source de courant continu. Lorsque le dispositif mentionné plus haut est placé en mode de débranchement par rapport à la source d'alimentation (ou mode d'attente), alors que la source d'alimentation du réseau est active, pour que le fonctionnement du circuit de commutation 1 passe en mode de commutation par intermittence, une impulsion de niveau "H" est générée et est appliquée au point de sortie A du circuit 4 de division de tension.

L'impulsion générée par le circuit 5 de génération d'impulsions est appliquée au point de sortie A du circuit 4 de division de tension par l'intermédiaire d'une diode D6 et d'une résistance R13. De ce fait, l'impédance du point de sortie A est essentiellement égale à l'impédance des résistances 11 et 12 qui sont connectées en parallèle l'une à l'autre. Les résistances 11 et 12 font chacune plusieurs kilo-Ohms ($k\Omega$). Par conséquent, l'impédance du point de sortie A est élevée. Ainsi, la résistance R13 est de 2 à 3 $k\Omega$. Il en résulte que la capacité en courant de la borne de sortie (borne de sortie de la puce du micro-ordinateur) à laquelle l'anode de la diode D6 est connectée satisfait la capacité en courant qui est requise de la borne de sortie de l'impulsion. Cette caractéristique élimine la nécessité de prévoir un circuit supplémentaire adapté pour augmenter la capacité en courant de la borne par laquelle l'impulsion

est délivrée.

La figure 2 est un schéma temporel montrant les formes d'onde des principaux signaux du mode de réalisation. Dans la figure 2, P1 désigne la forme d'onde de sortie de la section 5 de génération d'impulsions; P2 représente la
5 forme d'onde du signal de la cathode du régulateur shunt Q4; P3, la forme d'onde du signal de la base du transistor de commande Q2; P4, l'onde du signal de la base du transistor de commutation Q1; et P5 la forme d'onde du
10 signal du collecteur du transistor de commutation Q1. Le fonctionnement du mode de réalisation va être décrit en liaison avec la figure 2.

Dans le cas où le mode indiqué par la ligne de signal 22 est le mode de fonctionnement dans lequel le dispositif
15 fonctionne de manière normale, la section 5 de génération d'impulsions ne délivre pas d'impulsions (la borne de sortie étant au niveau "L"). Dans ce cas, du fait de l'action de la diode D6, le parcours entre la résistance R13 et la section 5 de génération d'impulsions peut être
20 négligé. Par conséquent, la diode électroluminescente D5 reçoit un courant qui correspond à l'erreur de tension de la sortie en courant continu 21. Le résultat en est que la tension de la sortie en courant continu 21 est maintenue à
25 6 V, qui est sa tension de réglage. D'autre part, dans le cas où le mode indiqué par la ligne de signal 22 devient le mode d'attente, la section 5 de génération d'impulsions applique l'impulsion de niveau "H" au circuit 3 de
détection d'erreur.

Dans le cas où la section 5 de génération d'impulsions
30 délivre une impulsion, le fonctionnement du mode de réalisation est succinctement le suivant. Lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre un niveau "H" indiquant la présence d'une impulsion, quelle que soit la tension de la sortie en courant continu 21, la tension du
35 point de sortie A augmente. L'augmentation de la tension du point de sortie A indique au régulateur shunt Q4 que la tension de la sortie en courant continu 21 a augmenté. Par

conséquent, pour diminuer la tension de la sortie en courant continu 21, le régulateur shunt Q4 augmente fortement le courant attaquant la diode électroluminescente D5. Le résultat en est que le courant d'émetteur du phototransistor Q3 est fortement augmenté et que le courant de base du transistor de commande Q2 est augmenté. Le transistor de commande Q2 est donc mis en conduction pour établir le courant de base du circuit de commutation 1 à une valeur proche de zéro (0) de telle sorte que le fonctionnement en commutation du transistor de commutation Q1 est arrêté.

D'autre part, lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre un niveau (niveau L) qui ne correspond pas à une impulsion, le parcours entre la résistance R13 et la section 5 de génération d'impulsions peut être négligé. Par conséquent, le régulateur shunt Q4 délivre à la diode électroluminescente D5 un courant qui correspond à l'erreur de tension de la sortie en courant continu 21. Il en résulte que le circuit de commutation 1 fonctionne en commutation, de telle sorte que la sortie en courant continu 21 soit à une tension prédéterminée (6 V).

La relation entre l'impulsion de niveau "H" délivrée par la section 5 de génération d'impulsions et le fonctionnement en commutation du circuit de commutation 1 est fondamentalement celle décrite ci-dessus. Cependant, dans le mode de réalisation, à cause de l'effet d'un circuit de correction de phase constitué du condensateur C8 et de la résistance R10 et de celui du condensateur C2 connecté à la base du transistor de commande Q2, la synchronisation du fonctionnement intermittent est retardée. Ceci va être décrit en détail ci-dessous.

Lorsque le transistor de commutation Q1 effectue l'opération de commutation, le condensateur C5 est chargé par la tension positive (+) délivrée par le deuxième bobinage auxiliaire L4. La tension aux bornes du condensateur C5 ainsi chargé est maintenue à une valeur essentiellement constante pendant un cycle de l'impulsion

délivrée par la section 5 de génération d'impulsions. Cela signifie que, même dans le cas où le fonctionnement en commutation est mis en oeuvre de manière intermittente, le condensateur C5 devient une source de tension qui délivre
5 une tension prédéterminée.

D'autre part, lorsque l'impulsion de niveau "H" est appliquée au point de sortie A, le régulateur shunt Q4 détermine que la tension de la sortie en courant continu 21 a fortement augmenté. Le résultat en est que le régulateur
10 shunt Q4, en augmentant le courant attaquant la diode électroluminescente D5, diminue brusquement la tension de la cathode (P2) (instant T1). D'autre part, lorsque l'impulsion de niveau "H" n'est plus délivrée, le régulateur shunt Q4 détermine que la tension de la sortie
15 en courant continu 21 est devenue proche de la tension de réglage. Le résultat en est que le régulateur shunt Q4, en diminuant le courant attaquant la diode électroluminescente D5, augmente brusquement la tension de la cathode (P2) (instant T2). La diminution de la tension de la cathode
20 (P2) pendant la période t1 est due au courant de charge du condensateur C8.

Le courant traversant le phototransistor Q3 est proportionnel au courant attaquant la diode électroluminescente D5. Par conséquent, au cours de la période t1
25 pendant laquelle le courant attaquant la diode électroluminescente D5 est très important, le phototransistor Q3 est saturé. Lorsque le phototransistor Q3 est saturé, l'élément intercalé entre le condensateur C5 et le transistor de commande Q2 est de manière équivalente
30 uniquement constitué de la résistance R6. Par conséquent, lorsqu'à partir de l'instant T1 comme point de départ, la durée de temporisation t2 s'est écoulée, laquelle durée est déterminée par les valeurs de la résistance R6 et du condensateur C2 (instant T3), le transistor de commande Q2
35 est saturé. Par conséquent, le fonctionnement en commutation du transistor de commutation Q1 est arrêté à l'instant T3.

Pendant la période t_3 qui s'écoule entre l'instant T_3 (lorsque le fonctionnement en commutation s'interrompt) et l'instant T_2 (lorsque l'impulsion de niveau "H" est terminée), la tension de base (P3) du transistor de commande Q2 est maintenue essentiellement constante. Après l'instant T_3 , le courant d'émetteur du phototransistor Q3 diminue, de sorte que la tension de base (P3) du transistor de commande Q2 est également diminuée. Lorsque la tension de base du transistor de commande Q2 est diminuée d'environ 0,5 V, le courant de base ne passe plus, et le transistor de commande Q2 est par conséquent coupé (instant T_4). Par conséquent, à l'instant T_4 , la totalité du courant qui traverse la résistance R1 va vers le transistor de commutation Q1, de sorte que la tension de la base (P4) du transistor de commutation Q1 est augmentée. A l'instant T_5 , le courant qui est délivré à travers la résistance R1 s'écoule vers la base du transistor de commutation Q1 et le fonctionnement en commutation est lancé.

Ensuite, le fonctionnement en commutation est arrêté après la temporisation décrite plus haut. Cela signifie que l'on met en oeuvre le fonctionnement en commutation intermittente dans lequel, par rapport à l'impulsion délivrée par la section 5 de génération d'impulsions, la commutation est arrêtée avec une temporisation de durée t_2 , et est lancée avec une temporisation de durée t_4 (voir P5).

La figure 3 est un schéma de circuit montrant une connexion électrique dans un mode de réalisation dans lequel les impulsions créées par la section 5 de génération d'impulsions sont appliquées en un point qui n'est pas le point de sortie A du circuit de division de tension. Dans la figure 3, les sections qui correspondent fonctionnellement à celles déjà décrite en liaison avec la figure 1 sont donc désignées par les mêmes références numériques ou les mêmes lettres.

Pour permettre au circuit (figure 3) de jouer le même rôle que le régulateur shunt Q4, le circuit comporte trois éléments: une diode Zener D9 qui génère une tension de

référence; une résistance R21 qui délivre un courant à la diode Zener D9; et un transistor Q6 qui compare une tension divisée à la tension de référence et qui délivre à la diode électroluminescente D5 un courant qui correspond au
5 résultat de la comparaison des tensions. De plus, le point d'application des impulsions est l'émetteur du transistor Q6. D'autre part, l'émetteur du transistor Q6 présentant une faible impédance, pour augmenter la capacité d'attaque de la sortie en impulsions, la sortie de la section 5 de
10 génération d'impulsions est appliquée à la base du transistor Q8 par l'intermédiaire d'une résistance R23. Le collecteur du transistor Q8 est connecté à l'émetteur du transistor Q6 (une résistance R22 empêchant que la base du transistor Q8 devienne ouverte).

15 Le circuit est conçu comme on l'a décrit plus haut. Par conséquent, lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre le niveau "H" qui correspond à une impulsion, l'émetteur du transistor Q6 est amené à un niveau proche du niveau de la masse. Par conséquent, bien que la tension du
20 point de sortie A n'ait pas changé, on détermine que la tension de la sortie en courant continu 21 a augmenté, et le courant délivré à la diode électroluminescente D5 est augmenté. Lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre le niveau "L" qui ne correspond pas à une
25 impulsion, le transistor Q6 délivre à la diode électroluminescente D5 le courant qui correspond à la tension du point de sortie A. Par conséquent, lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre des impulsions en continu, le fonctionnement du circuit 11 de détection
30 d'erreur est identique au fonctionnement du circuit 3 de détection d'erreur de la figure 1, et le circuit de commutation 1 réalise un fonctionnement en commutation intermittente.

35 La section 5 de génération d'impulsions a été décrite dans le cas où elle constitue une partie de la fonction du micro-ordinateur; cependant, dans le cas où elle est conçue de manière à présenter une entrée de commande permettant

d'interrompre la fourniture de l'impulsion, elle peut être un circuit matériel.

Exemple concret

Le circuit représenté à la figure 1 a été testé. Dans ce test, les valeurs des éléments, les caractéristiques de l'impulsion et les résultats des tests sont les suivants:

Valeurs des éléments:

	R1	300 K Ω
	R2	100 K Ω
10	R3	22 K Ω
	R4	0,91 Ω
	R5	3,3 K Ω
	R6	3,3 K Ω
	R7	3,3 K Ω
15	R8	820 Ω
	R9	1 K Ω
	R10	820 Ω
	R11	2,2 K Ω
	R12	1,5 K Ω
20	R13	2,2 K Ω
	C1	12 nF
	C2	3,3 nF
	C3	10 nF
	C4	4,7 nF
25	C5	10 μ F
	C8	22 nF

Les caractéristiques de l'impulsion sont les suivantes:

	Fréquence d'impulsion	4-5 kHz
	Largeur d'impulsion	25-35 μ s
30	Niveau d'impulsion	5 V

Les résultats du test sont les suivants. On suppose que, dans les conditions décrites ci-dessus, la consommation en énergie du côté primaire est de 1,5 W lorsque la section 5 de génération d'impulsions ne délivre pas d'impulsions. Dans ce cas, la consommation en énergie du côté primaire diminue à 0,9 W lorsque la section 5 de génération d'impulsions délivre une impulsion.

Egalement, dans le cas où la fréquence des impulsions est supérieure à 5 kHz, le fonctionnement en commutation intermittente est exécuté en correspondance avec les impulsions. Cependant, dans le cas où la charge est
5 extrêmement faible et où la tension de la sortie en courant continu 21 augmente, l'opération de commutation ne se produit pas à chaque impulsion (non proportionnel à l'impulsion); cela signifie que le fonctionnement en commutation intermittente est irrégulier, aucune
10 commutation ne se produisant pour certaines des impulsions. Dans le cas où la fréquence des impulsions est inférieure à 4 kHz, la tension de la sortie en courant continu 21 diminue.

La source d'alimentation à découpage de l'invention est
15 appliquée à la source d'alimentation à découpage dans laquelle l'erreur de tension détectée par le circuit de détection d'erreur est envoyée en rétroaction, par l'intermédiaire de l'élément d'isolation, vers le circuit de commutation, pour ainsi stabiliser la tension de sortie
20 en courant continu du côté secondaire. Quelle que soit la tension de la sortie en courant continu du côté secondaire, l'impulsion dont le niveau est tel que le circuit de détection d'erreur détermine que la tension de la sortie en courant continu du côté secondaire a augmenté est appliquée
25 au circuit de détection d'erreur, de telle sorte que le fonctionnement en commutation du circuit de commutation est changé en un fonctionnement en commutation intermittente qui correspond à l'impulsion. Cela signifie que, lorsque la section de génération d'impulsions délivre le niveau qui
30 correspond à l'impulsion, le fonctionnement en commutation du circuit de commutation est arrêté et que, lorsque c'est le niveau qui ne correspond pas à l'impulsion qui est délivré, le circuit de commutation fonctionne en commutation. En d'autres termes, le fonctionnement en
35 commutation intermittente correspondant aux impulsions est mis en oeuvre. D'autre part, dans le cas où c'est le niveau qui ne correspond pas à l'impulsion qui est délivré en

continu, c'est le fonctionnement en commutation en continu qui est mis en oeuvre. En accord avec cela, le fonctionnement en commutation par intermittence et le fonctionnement en commutation en continu sont commutés

5 suivant que l'impulsion est ou non fournie au circuit de détection d'erreur. Ainsi, sans ajouter l'élément d'isolation pour la commande de la commutation, la commutation entre les deux modes de fonctionnement, à savoir le fonctionnement en commutation continue et le

10 fonctionnement en commutation par intermittence, peut être réalisée à partir du côté secondaire.

Revendications

1. Source d'alimentation à découpage, comportant:

un circuit de détection d'erreur pour détecter une
erreur de tension sur une sortie en courant continu du côté
5 secondaire;

un circuit de commutation pour commuter un courant
passant dans un bobinage primaire, dans lequel l'erreur de
tension détectée par ledit circuit de détection d'erreur
est envoyée en rétroaction par l'intermédiaire d'un élément
10 d'isolation pour ainsi stabiliser la tension de sortie en
courant continu du côté secondaire; et

une section de génération d'impulsions pour
appliquer audit circuit de détection d'erreur, quelle que
soit la tension de la sortie en courant continu du côté
15 secondaire, une impulsion dont le niveau est tel que ledit
circuit de détection d'erreur détermine que la tension de
ladite sortie en courant continu du côté secondaire a
augmenté, suite à quoi un fonctionnement en commutation
dudit circuit de commutation passe à un fonctionnement
20 intermittent qui correspond à l'impulsion.

2. Source d'alimentation à découpage selon la
revendication 1, dans laquelle ledit circuit de détection
d'erreur compare à une tension de référence la sortie d'un
circuit de division de tension servant à diviser la tension
25 de la sortie en courant continu du côté secondaire, pour
ainsi détecter l'erreur de tension de la sortie en courant
continu du côté secondaire, et l'impulsion qui est
appliquée par ladite section de génération d'impulsions est
une impulsion de niveau "H" qui est appliquée à un point de
30 sortie à tension divisée du circuit de division de tension.

FIG. 1

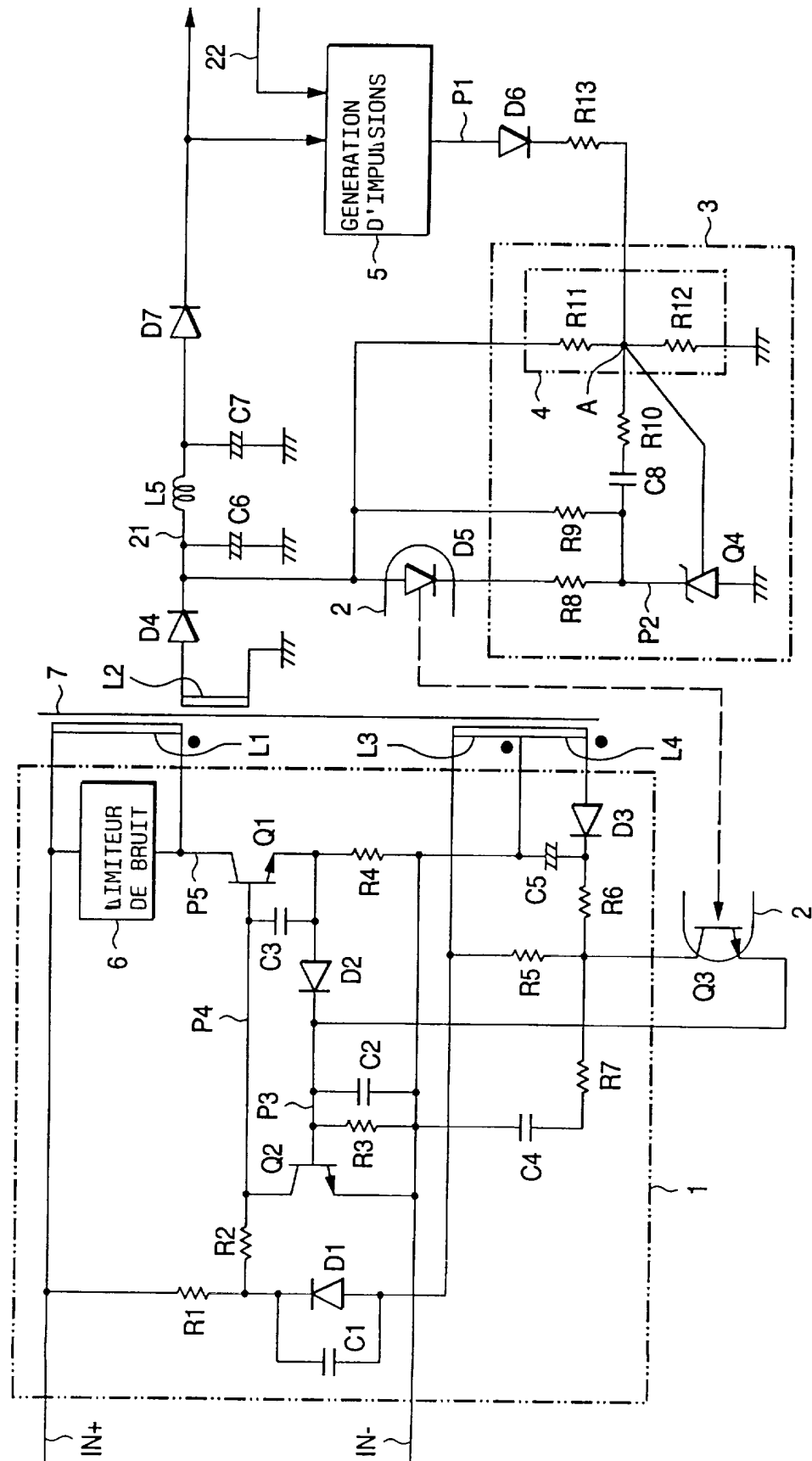


FIG. 2

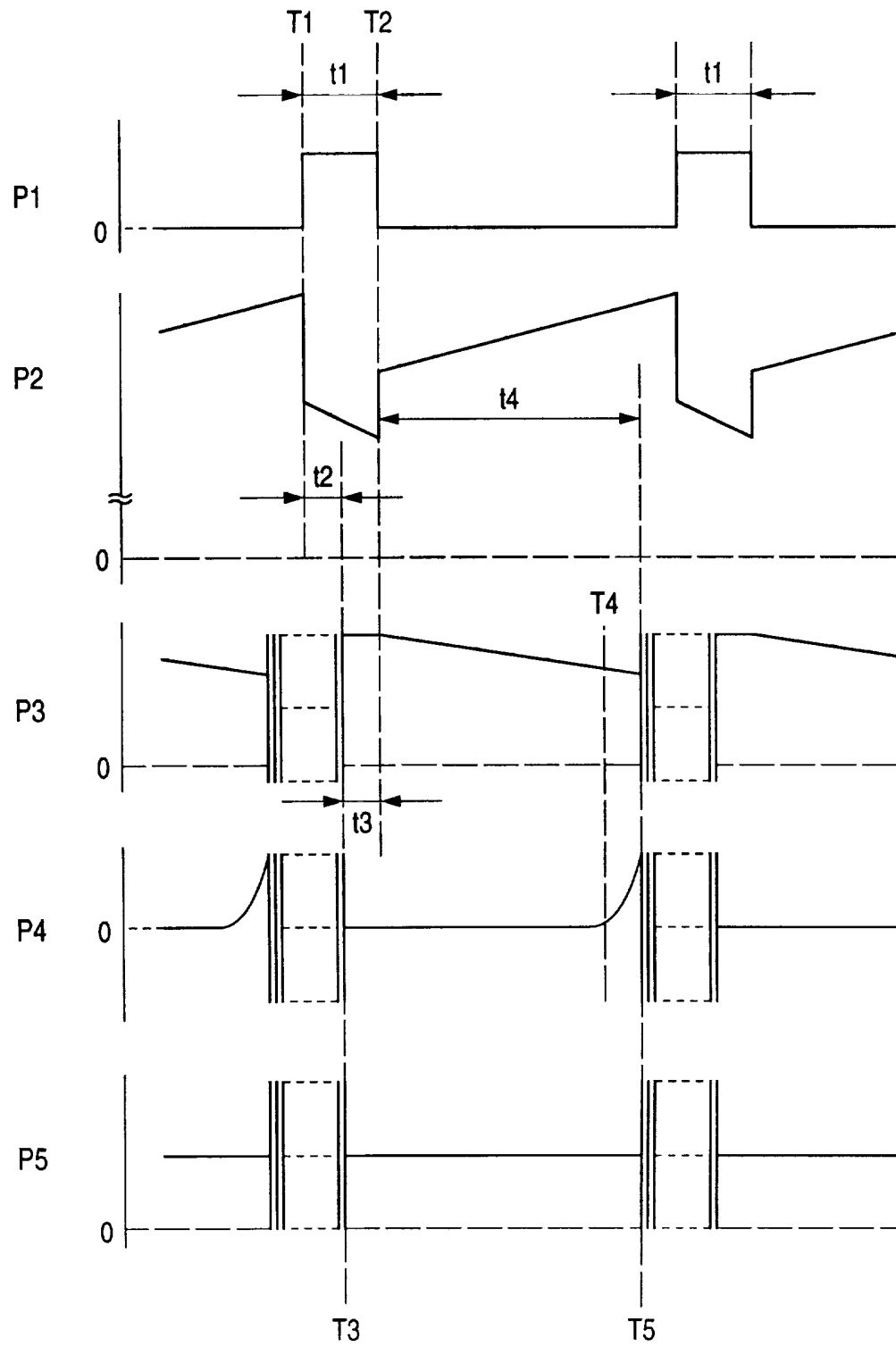
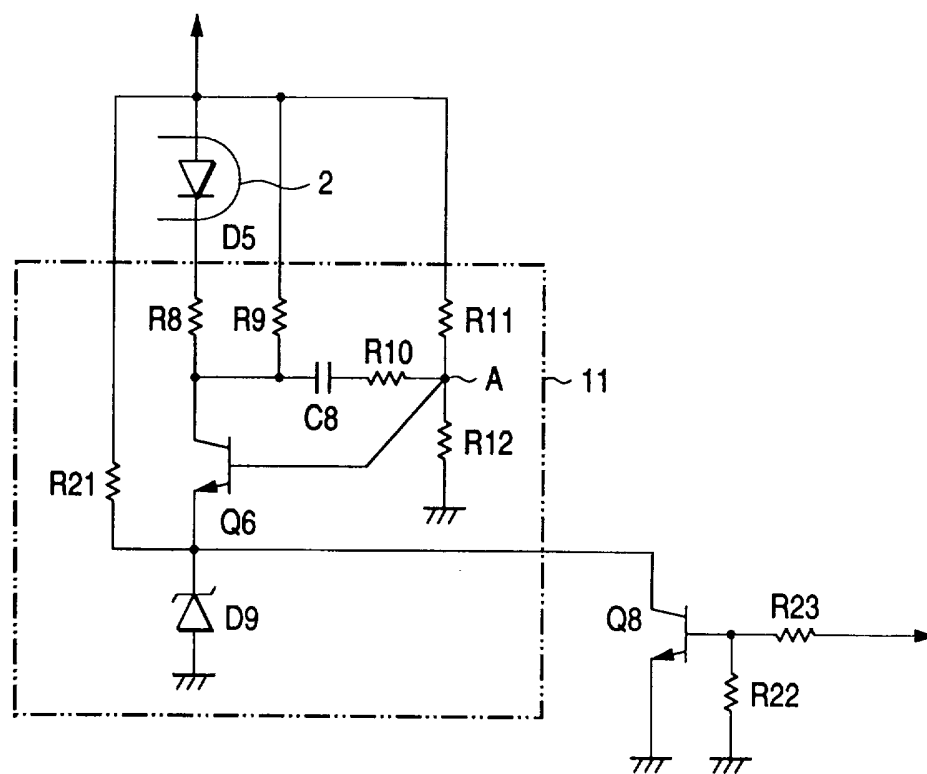


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 7519
BE 9900341

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	DE 33 23 371 A (TELEFUNKEN FERNSEH UND RUNDFUNK GMBH) 17 janvier 1985 (1985-01-17) * abrégé * * page 5, ligne 1 - page 6, ligne 6 * * figures 1,2 * ---	1	H02M3/338
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26 décembre 1995 (1995-12-26) & JP 07 213055 A (MATSUSHITA ELECTRIC), 11 août 1995 (1995-08-11) * abrégé *	1	
A	DE 42 44 530 A (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 7 juillet 1994 (1994-07-07) * abrégé * * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 12 * ---	1	
A	EP 0 386 989 A (RCA LICENSING CORPORATION) 12 septembre 1990 (1990-09-12) * abrégé * * figure 1 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 décembre 1999		Lund, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

B0 7519
BE 9900341

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-12-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3323371 A	17-01-1985	AUCUN	
JP 07213055 A	11-08-1995	AUCUN	
DE 4244530 A	07-07-1994	AUCUN	
EP 386989 A	12-09-1990	AT 166501 T	15-06-1998
		CA 2011229 A	07-09-1990
		CN 1047776 A,B	12-12-1990
		DE 4007213 A	13-09-1990
		DE 4007214 A	13-09-1990
		DE 69032316 D	25-06-1998
		DE 69032316 T	24-09-1998
		ES 2116975 T	01-08-1998
		FR 2647607 A	30-11-1990
		FR 2647280 A	23-11-1990
		GB 2230114 A,B	10-10-1990
		GB 2230659 A,B	24-10-1990
		GB 2262822 A,B	30-06-1993
		GB 2266813 A,B	10-11-1993
		JP 2273073 A	07-11-1990
		JP 2721925 B	04-03-1998
		JP 2284586 A	21-11-1990
		JP 2742955 B	22-04-1998
		JP 2284587 A	21-11-1990
		JP 2559282 B	04-12-1996
		KR 147285 B	01-10-1998
		PT 93364 A,B	31-01-1992
		SG 66289 A	20-07-1999
		TR 25374 A	01-03-1993
		US 4941078 A	10-07-1990
		US 4937727 A	26-06-1990
		US 4937728 A	26-06-1990