

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 07.03.03.

30 Priorité : 08.03.02 JP 02063065.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.09.03 Bulletin 03/37.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : KOITO MANUFACTURING CO LTD — JP.

72 Inventeur(s) : ITO MASAYASU et TAKEDA HITOSHI.

73 Titulaire(s) :

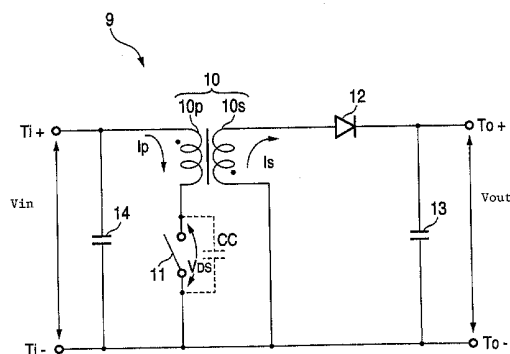
74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 CIRCUIT D'ALLUMAGE DE LAMPE A DECHARGE.

57 L'invention concerne un circuit d'allumage.

Elle se rapporte à un circuit d'allumage qui comprend un circuit de conversion continu-continu, un circuit de conversion continu-alternatif, et un circuit de commande. Le circuit de conversion continu-continu comprend un élément de commutation (11) connecté au primaire (10p) d'un transformateur (10). La commande est réalisée afin que le transformateur accumule de l'énergie lorsque l'élément de commutation (11) conduit, l'énergie soit transmise par le secondaire (10s) lorsque l'élément de commutation (11) ne conduit pas, et l'élément de commutation (11) conduise lorsque l'énergie est totalement évacuée du secondaire (10s), et un dispositif applique une fluctuation au courant de sortie.

Application aux lampes à décharge d'automobile.



La présente invention concerne un circuit d'allumage de lampe à décharge et, plus précisément, un circuit d'allumage de lampe à décharge ayant des caractéristiques réduisant le bruit.

5 On connaît déjà une structure dans laquelle un circuit de conversion continu-continu, un circuit de conversion continu-alternatif et un circuit d'amorçage sont incorporés au circuit d'allumage d'une lampe à décharge, par exemple une lampe à halogénure métallique.

10 Pour que l'influence du bruit créé par le circuit de conversion continu-continu soit supprimée, il existe un procédé qui crée une fluctuation de la fréquence de commutation. Grâce au changement du bruit en un bruit blanc qui peut être dispersé, il est possible de réduire l'influence
15 sur l'appareil de la réception d'ondes électriques, par exemple d'ondes radioélectriques.

 Par exemple, dans le cas d'une commande par modulation par impulsions de largeur variable du circuit de conversion continu-continu, une fluctuation d'une certaine largeur est
20 appliquée à la fréquence de commutation et est déterminée afin qu'elle prenne une valeur prédéterminée telle que la création du bruit de battement peut être évitée. En d'autres termes, lorsque la fréquence de commutation a une valeur fixe, du bruit est créé à une fréquence harmonique.

25 Les figures 14, 15(a) et 15(b) sont des schémas permettant d'expliquer l'application d'une fluctuation liée à une fréquence de commutation. La figure 14 est un schéma représentant la partie principale d'un circuit de commande (section génératrice d'une onde en dents de scie) et les
30 figures 15(a) et 15(b) sont des diagrammes de forme d'onde correspondants.

 Dans ce cas, on suppose que la commande de commutation du circuit de conversion continu-continu est réalisée par modulation par impulsions de largeur variable, et une
35 résistance b et un condensateur c sont connectés à une borne RT/CT d'un circuit générateur d'onde en dents de scie représenté sur la figure 14. Cette borne RT/CT, destinée à permettre la détermination de la fréquence d'une onde en

dents de scie, est connectée à un noeud de la résistance b et du condensateur c. Plus précisément, l'une des extrémités de la source de tension constante représentant une tension de référence V_{ref} est connectée à l'une des extrémités de la
5 résistance b et l'autre extrémité de la résistance b est connectée à la borne RT/CT et est mise à la masse à travers le condensateur C.

Pour que la fréquence de commutation soit changée, il est préférable que la valeur de la résistance b connectée à
10 la borne RT/CT soit changée (la résistance b est représentée sous forme d'une résistance variable sur le dessin) ou qu'un courant (source de courant) circulant vers le condensateur c soit modifié. La pente de l'onde en dents de scie peut donc être modifiée.

15 Sur les figures 15(a) et 15(b), la référence SAW désigne une onde en dents de scie et la référence CV une tension de commande, et la commande de commutation du circuit de conversion continu-continu est exécutée d'après le signal Sc (qui est à un niveau élevé H lorsque la tension CV
20 est supérieure à l'onde SAW) comme déterminé par la comparaison de leurs niveaux.

La fréquence du signal Sc est faible car la pente de l'onde en dents de scie SAW est petite comme l'indique la figure 15(a), et la fréquence du signal Sc augmente parce
25 que la pente de l'onde SAW est très grande comme l'indique la figure 15(b).

La fréquence de commutation est déterminée par la fréquence du signal Sc . Par exemple, il est préférable que la fréquence soit réglée afin qu'elle oscille entre X kHz et
30 Y kHz, et une valeur Z Hz doit être établie comme fréquence de fluctuation pour l'application de la fluctuation à la fréquence (la fréquence d'un changement lié au courant transmis au condensateur c est définie comme étant Z Hz et le degré de changement est défini comme étant $(Y - X)/X$).

35 Comme l'indiquent les figures 15(a) et 15(b), lorsqu'on se réfère à la fluctuation lors de la commande par modulation par impulsions de largeur variable, la fréquence de commutation est modifiée avec variation de la pente de

l'onde SAW en dents de scie. Dans le cas où le niveau de la tension CV est constant, le coefficient d'utilisation (ou rapport d'utilisation) du signal Sc est presque constant. Lorsque la décroissance de l'onde en dents de scie SAW est
5 très grande, la stabilité du coefficient d'utilisation est accrue.

Cependant, la suppression d'un bruit de battement dans la structure du circuit connu est obtenue au détriment du rendement du circuit. Ainsi, la perte d'énergie pose un pro-
10 blème. En d'autres termes, une augmentation du rendement et une suppression du bruit de battement sont contradictoires.

L'invention a donc pour objet l'augmentation du rendement et la suppression du bruit de battement sous forme compatible dans un circuit d'allumage de lampe à décharge.

15 L'invention concerne un circuit d'allumage de lampe à décharge qui comprend un circuit de conversion continu-continu destiné à transformer une tension transmise par une alimentation en courant continu en une tension continue souhaitable, un circuit de conversion continu-alternatif
20 placé dans un étage ultérieur du circuit, et un circuit de commande destiné à commander la mise en fonctionnement de la lampe à décharge, mettant en oeuvre les structures suivantes :

(A) le circuit de conversion continu-continu possède
25 un élément de commutation destiné à être connecté à un transformateur et à un primaire de celui-ci, et la commande est réalisée de manière que le transformateur accumule l'énergie alors que l'élément de commutation est mis à l'état conducteur à la suite d'un signal provenant du
30 circuit de commande, l'énergie est transmise par un secondaire du transformateur alors que l'élément de commutation est mis à l'état non-conducteur à la suite d'un signal transmis par le circuit de commande, et l'élément de commutation est mis à l'état conducteur lorsque l'énergie
35 est totalement évacuée du secondaire à un état stable d'allumage de la lampe à décharge.

(B) Un courant ou une puissance de sortie lié à la lampe à décharge est réglé pendant une période de conduction

de l'élément de commutation en fonction d'un signal transmis par le circuit de commande.

(C) Un dispositif générateur de fluctuation est destiné à appliquer une fluctuation à la commande du courant ou de la puissance de sortie comme indiqué en (B).

En conséquence, selon l'invention, une fluctuation est appliquée à la commande du courant ou de la puissance de sortie lié à la lampe à décharge. En conséquence, la fréquence de commutation peut être modifiée pour la suppression du bruit de battement. En outre, la commande est réalisée afin que l'élément de commutation soit toujours mis à l'état conducteur lorsque l'énergie emmagasinée dans le transformateur constituant le circuit de conversion continu-alternatif est totalement évacuée du secondaire. Il est donc possible de réduire les pertes d'énergie dues à la mise à l'état conducteur de l'élément de commutation. Il est donc possible d'empêcher la détérioration du rendement du circuit.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est un diagramme synoptique d'un exemple de structure fondamentale d'un circuit d'allumage de lampe à décharge selon l'invention ;

la figure 2 est un schéma permettant la description d'un exemple de structure d'un circuit de conversion continu-continu ;

les figures 3(a) et 3(b) sont des diagrammes illustrant le fonctionnement en mode de continuation de courant ;

les figures 4(a) et 4(b) sont des diagrammes permettant la description du fonctionnement en mode de limite de courant ;

les figures 5(a) et 5(b) sont des diagrammes permettant la description du fonctionnement selon l'invention ;

la figure 6 est un schéma d'un exemple de structure d'une partie principale d'un circuit de commande selon l'invention ;

la figure 7 est un schéma d'un exemple de circuit ayant la structure d'une partie fondamentale du dispositif générateur de fluctuation selon l'invention ;

la figure 8 est un schéma de la configuration d'un circuit d'application d'une fluctuation à un amplificateur d'erreur, alors que la figure 9 et les figures 10(a) et 10(b) représentent, sous forme d'un circuit et de graphiques, un exemple dans lequel la tension de référence de l'amplificateur d'erreur est modifiée ;

la figure 9 est un schéma d'un exemple de circuit dans lequel la tension de sortie de l'amplificateur d'erreur est modifiée ;

les figures 10(a) et 10(b) sont des diagrammes de forme d'onde illustrant le fonctionnement ;

la figure 11 est un schéma d'un circuit ayant une autre configuration pour l'application d'une fluctuation et, en coopération avec les figures 12, 13(a) et 13(b), illustre un exemple dans lequel la fréquence d'un circuit générateur d'une onde en dents de scie est modifiée ;

la figure 12 est le schéma d'un circuit selon une variante de la structure de la figure 11 ;

les figures 13(a) et 13(b) sont des diagrammes de forme d'onde illustrant le fonctionnement ;

la figure 14 est un schéma représentant l'application d'une fluctuation liée à une fréquence de commutation, illustrant, avec les figures 15(a) et 15(b), la partie principale d'un circuit de commande ; et

les figures 15(a) et 15(b) sont des diagrammes de forme d'onde permettant la description du fonctionnement.

La figure 1 représente la structure fondamentale d'un circuit d'allumage selon l'invention, dans lequel un circuit 1 d'allumage de lampe à décharge comprend une alimentation en courant continu 2, un circuit de conversion continu-continu 3, un circuit de conversion continu-alternatif 4, un circuit d'amorçage 5 et un circuit de commande 7.

Le circuit de conversion continu-continu 3 est destiné à recevoir une tension continue d'entrée (appelée Vin) de l'alimentation en courant continu 2 et à transformer cette

tension continue d'entrée en une tension souhaitable DV, et un convertisseur continu-continu du type isolé à découpage est utilisé pour le circuit de conversion continu-continu 3.

Le circuit de conversion continu-alternatif 4 est
5 destiné à transformer la tension de sortie du circuit de conversion continu-continu 3 en une tension alternative, et à transmettre cette tension alternative à une lampe à décharge 6 par l'intermédiaire du circuit d'amorçage 5. Par exemple, le circuit de conversion continu-alternatif 4 peut
10 comprendre un circuit à pont complet comprenant quatre éléments de commutation à semi-conducteur et un circuit pour leur pilotage, et il commande de manières opposées les mises aux états conducteur et non-conducteur de deux paires d'éléments de commutation pour transmettre ainsi une tension
15 alternative.

Le circuit d'amorçage 5 (aussi appelé starter) est destiné à créer un signal pulsé à haute tension pour l'amorçage (à impulsion d'amorçage) de la lampe à décharge 6 afin que celle-ci soit amorcée et le même signal se
20 superpose à la tension continue de sortie du circuit de conversion continu-alternatif 4 et est appliqué à la lampe à décharge 6.

Le circuit de commande 7 est utilisé pour la commande de l'énergie transmise à la lampe à décharge 6 et pour la
25 commande du signal de sortie du circuit de conversion continu-continu 3 lors de la réception d'un signal de détection d'une tension appliquée à la lampe à décharge 6 et d'un courant qui circule vers la lampe à décharge 6 ou d'une tension et d'un courant correspondant. Plus précisément, le
30 circuit de commande 7 est destiné à régler l'énergie qui doit être transmise pour correspondre à l'état de la lampe à décharge 6 et, par exemple, il transmet un signal de commande au circuit de conversion continu-continu 3 pour commander sa tension de sortie lors de la réception d'un
35 signal de détection provenant d'une section 8 de détection de la tension du courant de sortie du circuit de conversion continu-continu 3. En outre, un signal de commande est transmis au circuit de conversion continu-alternatif 4 à

commander. Le circuit de commande 7 est aussi utilisé pour élever la tension à transmettre à la lampe à décharge 6 afin qu'elle ait un certain niveau avant la mise à l'état de fonctionnement de la lampe à décharge 6, si bien qu'une
5 commande de sortie est exécutée pour la mise fiable à l'état conducteur de la lampe à décharge 6. Par exemple, on peut utiliser, pour la commande de commutation, une modulation par impulsions de largeur variable ou une modulation de fréquence d'impulsion.

10 La figure 2 représente un exemple 9 de structure du circuit 3 de conversion continu-continu dans lequel les éléments suivants sont incorporés (les références entre parenthèses sont leurs désignations) :

transformateur (10),
15 élément de commutation (11),
diode de redressement (12), et
condensateur de lissage (13).

Les bornes Ti^+ et Ti^- indiquées sur le dessin représentent les bornes d'entrée, et la tension continue d'entrée
20 V_{in} est transmise, et un condensateur 14 est placé en position intermédiaire. En outre, les bornes To^+ et To^- désignent des bornes de sortie, et une tension de sortie (appelée V_{out}) obtenue après conversion des tensions est transmise à un circuit d'un étage ultérieur (circuit 4 de conversion
25 continu-alternatif). Un cercle noir est ajouté à chaque enroulement du transformateur 10 pour indiquer le début de l'enroulement.

L'élément 11 de commutation est connecté au primaire 10p du transformateur 10, et un signal est transmis par le
30 circuit de commande 7 à la borne de commande de l'élément 11 de commutation. Sur le dessin, l'élément 11 de commutation est simplifié par le symbole d'un interrupteur, et un transistor à effet de champ à canal N est utilisé (dans ce cas, le drain est connecté à une borne du côté de la fin de
35 l'enroulement du primaire 10p du transformateur 10 et une source est connectée à la borne d'entrée Ti^-). Un condensateur CC indiqué en trait interrompu désigne un élément

capacitif (ou une capacité parasite) de l'élément de commutation 11.

La diode de redressement 12 et le condensateur de lissage 13 sont placés au secondaire du transformateur 10, et une première des extrémités (borne du côté de la fin de l'enroulement) du secondaire 10s du transformateur 10 est connectée à l'anode de la diode de redressement 12 et l'autre extrémité (borne du côté du début d'enroulement) du secondaire 10s est connectée à une ligne qui relie les bornes Ti^- et To^- . La cathode de la diode de redressement 12 est connectée à la borne TO^+ et à l'une des extrémités du condensateur de lissage 13. Ce condensateur de lissage 13 est placé entre les bornes de sortie To^+ et To^- et la tension entre les extrémités du condensateur 13 est transmise sous forme de la tension V_{out} .

Sur le dessin, I_p désigne un courant au primaire du transformateur 10 et I_s un courant au secondaire du transformateur 10, et V_{DS} désigne la tension entre les extrémités de l'élément de commutation 11 (tension drain-source d'un transistor à effet de champ).

Dans un circuit ayant une telle structure de type isolé à découpage, le transformateur 10 accumule l'énergie alors que l'élément de commutation 11 est à l'état conducteur après réception d'un signal du circuit de commande 7, et cette même énergie est transmise par le secondaire 10s du transformateur 10 sous la commande d'un signal provenant du circuit de commande 7 lorsque l'élément 11 de commutation est mis à l'état non conducteur. Dans ce cas, il existe trois modes de fonctionnement, un mode de continuation de courant, un mode de limite de courant et un mode d'interruption de courant.

On décrit rapidement chacun de ces modes. Dans le mode de continuation de courant, la commande est réalisée afin que l'élément de commutation 11 soit mis à l'état conducteur avant que l'énergie accumulée dans le transformateur 10 ne soit totalement déchargée du côté du secondaire de ce transformateur 10. En mode de limite de courant en outre, la commande est réalisée de manière que l'élément de

commutation 11 soit mis à l'état conducteur lorsque l'énergie accumulée dans le transformateur 10 est totalement déchargée du côté du secondaire de celui-ci. En mode d'interruption de courant, la commande est réalisée de manière que l'élément de commutation 11 soit mis à l'état conducteur un certain temps (période d'interruption) après que l'énergie accumulée dans le transformateur 10 a été totalement déchargée du secondaire de ce transformateur.

Pour des raisons relatives à l'augmentation du rendement et à la réduction de dimensions du circuit d'allumage, le mode de limite de courant est utile. L'une des raisons en est qu'un courant qui circule au moment où l'élément de commutation 11 est mis à l'état conducteur peut être réglé à une valeur nulle si bien que la perte de l'élément de commutation 11 n'existe pas (aucune perte n'est créée pendant la conduction). Plus précisément, dans le cas où l'on considère les pertes d'énergie pendant le temps de rétablissement en sens inverse de la diode de redressement 12 placée du côté du secondaire du transformateur 10, l'élément 11 de commutation est mis à l'état conducteur lorsqu'un courant circule vers la diode 12 de redressement, si bien que cette diode est mise à un état de polarisation en inverse dans le mode de continuation du courant. En conséquence, des pertes d'énergie sont créées pendant le temps de rétablissement en sens inverse. Au contraire, le courant de la diode de redressement 12 est réglé à une valeur nulle et l'élément de commutation 11 est alors mis à l'état conducteur en mode de limite de courant et en mode d'interruption de courant. Des pertes d'énergie ne sont donc pas créées pendant le temps de rétablissement en sens inverse.

Les figures 3(a) et 3(b) représentent schématiquement la forme d'onde de chaque partie en mode de continuation de courant, la référence S_c désignant le signal de commande qui détermine l'état de conduction ou non de l'élément de commutation 11 et les références I_p , I_s et V_{DS} ont déjà été décrites. La figure 3(a) représente le cas dans lequel la

fréquence de commutation est faible, et la figure 3(b) le cas dans lequel cette fréquence est élevée.

Au moment de la commande dans ce mode de fonctionnement, les courants I_p et I_s ne sont pas nuls au moment de la montée du signal Sc et de la descente de la tension V_{DS} . En conséquence, des pertes de commutation sont créées pendant l'opération de conduction sous forme du produit du courant I_p et de la tension V_{DS} , et des pertes de rétablissement en sens inverse sont aussi créées par le courant résiduel I_s .

Lorsqu'une fluctuation est appliquée à la fréquence de commutation afin qu'elle augmente comme décrit en référence à la figure 14 et aux figures 15(a) et 15(b) dans un état dans lequel l'intensité du courant I_s n'est pas réglée à une valeur nulle, par exemple, la fréquence du signal Sc augmente et le coefficient d'utilisation de ce signal Sc n'est pas modifié comme l'indique la figure 3(b) (on suppose que le niveau de commande est constant). Plus précisément, les pentes des courants I_p et I_s au cours du temps ne sont pas liées à un changement de la fréquence de commutation et restent constantes, et l'intégrale en fonction du temps du courant I_s ne change pas. Ainsi, les pertes restent aussi importantes comme indiqué sur la figure 3(b).

Les figures 4(a) et 4(b) représentent schématiquement la forme d'onde de chaque partie en mode de limite de courant, indiquant une situation dans laquelle la puissance et le courant de sortie (valeur de l'intégrale au cours du temps du courant I_s) ne sont pas modifiés, mais une fluctuation est appliquée à la fréquence de commutation comme indiqué en référence aux figures 14, 15(a) et 15(b). Les paramètres Sc , I_p , I_s et V_{DS} ont déjà été décrits et la figure 4(a) représente le cas dans lequel la fréquence de commutation est faible et la figure 4(b) le cas dans lequel cette fréquence est élevée.

Sur la figure 4(a), les courants I_p et I_s sont nuls au moment de la montée du signal Sc et de la descente de la tension V_{DS} . En conséquence, des pertes ne sont pas créées lorsque l'élément de commutation 11 est mis à l'état

conducteur et, en outre, les pertes par rétablissement en sens inverse peuvent être évitées sous l'action du courant résiduel I_s .

Comme l'indique la figure 4(b), lorsque la fréquence de commutation augmente, une perte est à nouveau créée. Plus précisément, la commande de commutation est réalisée dans un état dans lequel le courant I_s n'est pas nul, comme dans le mode de continuation de courant. En conséquence, une perte est créée parce que la valeur de l'intégrale au cours du temps du courant I_s n'est pas modifiée et la surface d'un triangle (correspondant à la partie hachurée) pour le courant I_s de la figure 4(a) est égale à la surface du trapèze (partie hachurée) liée au courant I_s sur la figure 4(b).

L'amplitude totale de la perte pendant le temps de rétablissement en sens inverse de la diode est proportionnelle à la fréquence de commutation. Dans le mode de continuation de courant en conséquence, la perte d'énergie augmente lorsque la fréquence augmente. Dans le cas où l'on compare les modes au point de vue du rendement de l'ensemble du circuit en outre, il est manifeste que le rendement électrique est élevé en mode de limite de courant lorsque la fréquence de commutation est relativement élevée (quelques centaines de kilohertz et plus). En mode d'interruption de courant, le rendement électrique est plus faible qu'en mode de limite de courant à cause de l'influence de l'opération de résonance pendant la période d'interruption.

Ainsi, l'invention a pour objet d'éliminer la perte d'énergie créée par la composante capacitive de l'élément de commutation 11 et le temps de rétablissement en sens inverse de la diode de redressement 12. Dans le cas où un circuit (convertisseur continu-continu) du type isolé à découpage doit être piloté à une fréquence de commutation relativement élevée en outre, le fonctionnement en mode de limite de courant convient à la réduction des pertes du circuit global d'éclairage avec réduction de la dimension du dispositif.

Lorsque la fréquence de commutation augmente sans modification du courant et de la puissance de sortie comme

indiqué sur la figure 4(b), des pertes sont créées à nouveau.

Selon l'invention, une fluctuation est autorisée pour la commande de la puissance et du courant de sortie liés à une lampe à décharge. En conséquence, la commande est réalisée en mode de limite de courant quelle que soit la fréquence de commutation. Plus précisément, une fluctuation du courant ou de la puissance de commande est acceptée et la commande est réalisée afin que l'élément 11 de commutation soit mis à l'état conducteur au moment où l'énergie accumulée dans le transformateur 10 par la conduction de l'élément de commutation 11 est totalement transmise par le secondaire du transformateur 10.

La commande du courant et de la puissance de sortie destinée à la lampe à décharge est exécutée sur la période de conduction de l'élément de commutation en fonction d'un signal transmis par le circuit de commande. La commande du courant ou de la puissance de sortie met en oeuvre un procédé de réalisation d'un circuit de commande dès le début sous forme d'un circuit d'application d'une fluctuation et un procédé d'incorporation d'un dispositif générateur de fluctuation (ou dispositif d'application de fluctuation) dans un circuit de commande existant. Dans ces procédés, il est préférable que la fluctuation soit appliquée au moins à un état d'éclairage stable de la lampe à décharge. Plus précisément, un "état d'éclairage stable" est destiné à la suppression d'un état instable obtenu juste après la mise en fonctionnement de la lampe à décharge ou dans un état transitoire permettant d'atteindre l'éclairage stationnaire, et a pour objet d'empêcher la création d'une extinction à la suite d'un état d'éclairage instable de la lampe à décharge qui est obtenu par fluctuation du courant de commande. Il est évident que l'état d'éclairage stable n'est pas limité lorsque le degré d'application d'une fluctuation est si faible qu'il n'est pas lié à la cause de l'instabilité.

Les figures 5(a) et 5(b) représentent schématiquement la forme d'onde de chaque section du circuit convertisseur continu-continu dans le cas où la commande est réalisée

selon l'invention. Les références Sc , I_p , I_s et VDS ont la même signification que précédemment, la figure 5(a) correspond au cas d'une faible fréquence de commutation et la figure 5(b) au cas d'une fréquence élevée de commutation.

5 Sur la figure 5(a), le courant et la puissance fournie (intégrale au cours du temps de I_s) sont réglés à "1". D'autre part, lorsque la puissance de sortie est divisée par 2, la fréquence du signal Sc est doublée comme indiqué sur la figure 5(b). Plus précisément, la fréquence de commu-
10 tation est inversement proportionnelle à la puissance et au courant de commande. Par application d'une fluctuation à la puissance de commande, il est donc possible de changer la fréquence de commutation.

En outre, sur les deux figures, les courants I_p et I_s
15 sont nuls au point de montée du signal Sc et au point de descente de la tension VDS . En conséquence, aucune perte n'est créée lorsque l'élément de commutation 11 est mis à l'état conducteur et une perte de rétablissement en sens inverse n'est pas créée par le courant résiduel I_s . Plus
20 précisément, comme indiqué sur les figures 4(a) et 4(b), la commande est exécutée alors que la valeur de l'intégrale au cours du temps du courant I_s n'est pas modifiée sur les deux figures. En conséquence, le problème de la perte se pose lorsque la fréquence augmente. Dans cet exemple, la valeur
25 de l'intégrale au cours du temps du courant I_s change avec la puissance de commande. En conséquence, la commande en mode de limite de courant peut être protégée (par exemple, si la puissance et le courant sont divisés par deux, la fréquence de commutation est doublée si bien que la largeur
30 du courant I_s ou son intervalle de temps est divisé par deux alors que la hauteur du courant I_s est divisée par deux). En conséquence, il est possible de supprimer le bruit de battement sans détérioration du rendement.

La figure 6 représente un exemple 15 de la structure
35 de la partie principale du circuit de commande dans un mode de réalisation de l'invention dans lequel les éléments suivants sont utilisés (les références entre parenthèses sont leurs désignations) :

section de calcul (16),
section de comparaison (17),
section de commande (18), et
dispositif générateur de fluctuation (19).

5 La référence Sdet du dessin indique un signal de
détection nécessaire pour la commande de mise à l'état de
fonctionnement de la lampe à décharge 6 et qui est détecté
par la section 8 de détection et est transmis à la section
16 de calcul par exemple.

10 La section de calcul 16 (ou section de commande de
puissance) est destinée à régler la puissance de la lampe à
décharge 6 et calcule la valeur de commande d'après le
signal de détection Sdet et transmet la même valeur de
commande à la section 17 de comparaison à un stade ulté-
15 rieur. Par exemple, l'état de la lampe à décharge 6 est
modifié dans le cas où la lampe à décharge 6 est mise à
l'état conducteur à froid (démarrage à froid) et dans le cas
où la lampe à décharge 6 qui est encore chaude est mise en
fonctionnement. En conséquence, la section de calcul 16 est
20 destinée à régler convenablement la mise à l'état conducteur
dans chaque état (comme les configurations connues per-
mettent ce traitement de calcul, on ne le décrit pas).

Un amplificateur d'erreur est utilisé comme section de
comparaison 17 par exemple, et un signal de sortie est
25 transmis par la section de calcul 16 à l'une des entrées et
une tension prédéterminée de référence est transmise à
l'autre entrée. Une tension de commande (signal d'erreur)
représentative de leur différence est transmise à la section
de commande 18 de l'étage suivant.

30 La section de commande 18 est utilisée pour la mise en
oeuvre d'une fonction de comparaison des niveaux des ondes
en dents de scie dans le cas d'un signal provenant de la
section 17 de comparaison avec création de cette manière
d'un signal qui correspond au résultat de la comparaison, et
35 elle est formée par utilisation d'un circuit intégré de
commande par modulation par impulsions de largeur variable
ou par modulation de fréquence d'impulsion. Par exemple,
dans la commande par modulation par impulsions de largeur

variable, un coefficient d'utilisation lié au signal de commande est déterminé afin qu'il corresponde au résultat de la comparaison des niveaux, et le même signal est transmis comme signal de pilotage à l'élément 11 de commutation du circuit convertisseur continu-continu 3 par l'intermédiaire d'un circuit de pilotage qui n'est pas représenté.

Ainsi, une boucle de réaction est formée pour la commande de la mise en fonctionnement de la lampe à décharge. Un dispositif générateur de fluctuation 19 est destiné à appliquer une fluctuation à la commande de la puissance ou du courant de sortie lié à la lampe à décharge. Comme décrit précédemment, selon l'invention, le dispositif générateur de fluctuation 19 est utilisé pour établir une fréquence ou plage de variation prédéterminée pour l'application d'une fluctuation au courant ou à la puissance de commande sans provoquer une fluctuation de la fréquence de commutation alors que la puissance ou le courant de commande est inchangé dans des conditions constantes.

La figure 7 représente un exemple 20 de la structure du circuit d'une section fondamentale liée au dispositif générateur de fluctuation.

Un comparateur 21 a une caractéristique à hystérésis et une borne négative d'entrée du comparateur est mise à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur 22. Une tension de référence E_{ref} indiquée par le symbole d'une source de tension constante est transmise à la borne d'entrée positive du comparateur 21 par l'intermédiaire d'une résistance 23, et le signal de sortie du comparateur 21 est transmis à une résistance 24 à la borne de commande d'un élément de commutation 26 (un transistor à effet de champ est utilisé et il est désigné par un symbole simplifié sur le dessin) par l'intermédiaire d'une porte NON 25, et les états de conduction et de non-conduction sont établis afin qu'ils correspondent au niveau élevé ou faible H ou L du signal de sortie de la porte 25.

La borne sans commande (borne qui n'est pas placée du côté de la masse) de l'élément de commutation 26 est

connectée à la borne d'entrée positive du comparateur 21 par l'intermédiaire d'une résistance 27.

En outre, le signal de sortie de la porte NON 25 est transmis à une porte NON 28 et la borne de sortie de la
5 porte NON 28 est connectée à l'une des extrémités du condensateur 22 (borne connectée à la borne d'entrée négative du comparateur 21) par une résistance 29.

Une résistance 30 placée à la borne de sortie du comparateur 21 est une résistance élévatrice et elle est
10 connectée à une source de tension constante ayant la tension de référence Eref.

Dans ce circuit, dans le cas où la tension aux deux extrémités du condensateur 22 (appelée tension V22) est inférieure à un premier seuil dans le comparateur 21, le
15 signal de sortie du comparateur 21 est mis à un niveau élevé H si bien que l'élément de commutation 26 est mis à l'état non conducteur et le condensateur 22 se charge à travers la résistance 29. Cependant, dans le cas où la tension V22 est supérieure à un second seuil dans le comparateur 21, le
20 signal de sortie du comparateur 21 est établi à un faible niveau L si bien que l'élément de commutation 26 est mis à l'état conducteur (la valeur de division de tension de la résistance appliquée à la tension Eref correspond à l'entrée positive du comparateur 21) et le condensateur 22 se
25 décharge à travers la résistance 29. Ce cycle se répète si bien que la tension V22 change. Plus précisément, la tension V22 change avec une fréquence déterminée par la constante de temps de charge-décharge qui dépend de la plage de tension déterminée par un seuil en fonction de la caractéristique
30 d'hystérésis du comparateur 21, de la capacité électrostatique du condensateur 22 et de la valeur de la résistance 29.

Pour la création d'une fluctuation de fréquence à l'aide d'un tel circuit, on peut utiliser par exemple les
35 configurations suivantes.

(I) Une configuration dans laquelle un signal créé par le dispositif générateur de fluctuation 19 agit sur la section de comparaison 17.

(II) Une configuration dans laquelle le signal créé par le dispositif générateur de fluctuation 19 agit sur la section de commande 18.

Les figures 8 et 9 représentent un exemple de la structure de la configuration (I).

Sur la figure 8, la tension V22 est transmise à la borne d'entrée positive de l'amplificateur d'erreur 31 et est comparée à une tension du signal (appelée V16) transmise par la section de calcul 16 à la borne d'entrée négative de l'amplificateur d'erreur 31. Plus précisément, dans le cas où une tension constante de référence est appliquée à la borne d'entrée positive de l'amplificateur d'erreur 31, la différence entre la tension de référence et la tension du signal V16 est simplement obtenue comme tension de commande Vs. Par utilisation de la tension V22 qui doit changer à une fréquence prédéterminée à la place de la tension de référence, une fluctuation peut être appliquée à la tension de commande (même si la tension du signal transmise par la section de calcul 16 est constante, la tension de commande Vs transmise par l'amplificateur d'erreur 31 change au cours du temps).

Sur la figure 9, la tension V22 est transmise à la base d'un transistor NPN 32 et influence le signal de sortie de l'amplificateur d'erreur 31 par l'intermédiaire d'une résistance 33 connectée à l'émetteur du transistor NPN 32. Plus précisément, comme la tension de référence constante Eref est transmise à la borne d'entrée positive de l'amplificateur d'erreur 31 et la tension du signal V16 est transmise par la section de calcul 16 à sa borne d'entrée négative, une différence est ainsi simplement obtenue comme la tension de commande Vs dans cette condition et la tension V22 agit sur la tension de commande Vs par l'intermédiaire de la résistance 33, à partir du transistor NPN 32 qui est monté à charge d'émetteur. En d'autres termes, le transistor NPN 32 a un collecteur auquel est transmis la tension de référence Eref, un émetteur connecté à la borne de sortie de l'amplificateur d'erreur 31 par l'intermédiaire de la résistance 33, et une base à laquelle la tension V22 modifiée en

fonction du temps est transmise. En conséquence, une fluctuation est appliquée à la tension de sortie de l'amplificateur d'erreur 31.

5 Dans tous les cas, la fréquence de commutation est réduite lorsque le niveau de la tension de commande V_s due à la section de comparaison 17 est accru par application de la fluctuation (ou la fréquence de commutation est accrue lorsque le niveau de la tension de commande V_s est réduit).

10 Les figures 10(a) et 10(b) représentent schématiquement la relation entre les tensions de commande V_s , I_p et I_s et le signal Sc .

15 Dans les structures indiquées sur les figures 8 et 9, le niveau de V_s présente des fluctuations avec V_{22} . En conséquence, la fréquence du signal Sc est réduite dans un état dans lequel le niveau du signal V_s est relativement élevé comme indiqué sur la figure 10(a) et la fréquence du signal Sc est accrue dans un état dans lequel le niveau de la tension V_s est relativement faible comme indiqué sur la figure 10(b).

20 Les figures 11 et 12 représentent un exemple de la structure de la configuration (II). Sur les dessins, un circuit 34 générateur d'une onde en dents de scie peut être le même que le circuit a de la figure 14 et sa structure est telle qu'une fréquence est déterminée par incorporation d'une résistance et d'un condensateur qui sont connectés à une borne RT/CT.

30 Sur la figure 11, la tension V_{22} est transmise à la base du transistor NPN 35 et l'émetteur du transistor NPN 35 est connecté à une borne RT/CT et à l'une des extrémités d'un condensateur 37 (dont une borne est du côté de la masse) par l'intermédiaire d'une résistance 36. Plus précisément, la tension V_{22} agit sur la borne RT/CT à travers la résistance 36 pour que le transistor 35 fonctionne à charge d'émetteur. Une tension prédéterminée V_{ref} est transmise au collecteur du transistor 35.

La figure 12 diffère de la figure 11 parce qu'une résistance 38 se trouve entre le collecteur du transistor 35 et la borne RT/CT, et a les mêmes fonctions fondamentales.

Dans tous les cas, comme le courant et la puissance de commande sont inversement proportionnels à la fréquence de commutation comme décrit précédemment, l'un peut varier lorsque l'autre change. En d'autres termes, si la fréquence de commutation est modifiée, la puissance et le courant de commande varient. En conséquence, il est préférable que le courant de la source transmis au condensateur 37 connecté à la borne RT/CT soit modifié.

Les figures 13(a) et 13(b) représentent schématiquement la relation entre la tension de commande V_s , l'onde en dents de scie SAW et le signal Sc .

Dans les structures indiquées sur les figures 11 et 12, le niveau de la tension V_s ne fluctue pas tant que la tension de référence E_{ref} dans la section de comparaison 17 est constante et le signal de sortie de la section de calcul 16 est constant, et la pente de l'onde en dents de scie est modifiée par la tension V_{22} . Ainsi, la fréquence du signal Sc est réduite dans un état dans lequel la pente de l'onde SAW est relativement faible comme indiqué sur la figure 13(a) et la fréquence du signal Sc est accrue dans un état dans lequel la pente de l'onde SAW est relativement grande comme indiqué sur la figure 13(b).

En outre, il existe aussi une configuration dans laquelle la tension V_{22} agit sur la section de calcul 16. Dans ce cas, alors qu'une fluctuation créée par la tension V_{22} peut être appliquée à une tension de référence et un signal de sortie de calcul qui doit être utilisé dans la section de calcul, la complexité de la structure et le nombre de composants ne doivent pas augmenter pour la réalisation d'un véritable circuit.

Pour que le courant et la puissance de commande soient modifiés intentionnellement par le dispositif générateur de fluctuation 19, il est nécessaire de ne pas affecter de manière nuisible la commande de la mise en fonctionnement de la lampe à décharge.

Plus précisément, la valeur limite inférieure de la fréquence d'une fluctuation (fréquence de changement de la tension V_{22}) est déterminée par la puissance de commande et

un changement de puissance apparaît directement comme changement de la quantité de lumière de la lampe à décharge. En conséquence, la valeur limite inférieure doit être déterminée comme la valeur de la fréquence qui correspond à l'application prévue de la lampe à décharge. Par exemple, lors de l'utilisation d'un éclairage personnel (outil d'éclairage de véhicule), une fréquence d'environ 30 Hz est avantageuse étant donné son influence sur la vision humaine (clignotement). En outre, lorsque la fréquence de la fluctuation augmente de façon superflue, l'effet de réduction du bruit de battement est réduit et des harmoniques sont créés par la fréquence elle-même et peuvent parvenir à la bande des fréquences radioélectriques (action sur les récepteurs). Pour cette raison, on peut utiliser une valeur limite supérieure d'environ 1 kHz. Ainsi, une plage comprise entre 30 et 1 000 Hz est commode en pratique comme plage de fréquences de la puissance du courant de sortie pour une lampe à décharge, bien que d'autres plages puissent aussi être utilisées.

En outre, la valeur limite inférieure de l'amplitude de la fluctuation (plage de variations de la tension V_{22}) doit être déterminée comme valeur avec laquelle l'effet de la fluctuation peut être suffisamment obtenu, et sa valeur limite supérieure doit être déterminée dans une plage telle qu'une situation dans laquelle l'état d'éclairage de la lampe à décharge ne peut pas être maintenu à cause du changement et de la réduction de la puissance de sortie est créée. En pratique, la puissance ou le courant de sortie lié à la lampe à décharge doit être modifié afin de varier dans une plage comprise entre 5 et 30 % de la valeur nominale de l'intensité ou de la puissance. Par exemple, dans le cas où la plage établie est comprise entre -5 % et +5 % pour une lampe à décharge ayant une puissance nominale de 35 W, une fluctuation est provoquée dans la plage de 33,25 à 36,75 W. Dans le cas où la plage établie est comprise entre -30 % et +10 %, la fluctuation de puissance est comprise entre 24,5 et 38,5 W (24,5 W correspond approximativement à la puissance de seuil à laquelle l'éclairage peut être conservé).

Dans une variante, dans le cas où la fréquence de commutation est élevée, la plage de fluctuation de puissance est nécessairement accrue même si la valeur limite inférieure est inférieure à 5 %. En conséquence, l'effet de suppression
5 du bruit peut être obtenu. Il est par exemple avantageux que la plage de changements liés à la fréquence de commutation soit établie à une valeur supérieure ou égale à 10 kHz (y compris un changement de ± 5 kHz au moins par rapport à la fréquence de référence).

10 Grâce à l'application de la structure décrite précédemment au circuit d'allumage d'une lampe à décharge, tel qu'un accessoire d'automobile par exemple, il est possible de supprimer le bruit de battement. En outre, la suppression du bruit de battement et la réduction des pertes d'énergie sont
15 compatibles. En conséquence, la dimension de l'appareil peut être réduite.

Comme l'indique la description qui précède, dans le premier aspect de l'invention, il est possible de modifier une fréquence de commutation pour supprimer le bruit de
20 battement par application d'une fluctuation à la commande de puissance ou de courant de sortie pour la lampe à décharge. En outre, la commande est réalisée afin que l'élément de commutation puisse toujours être mis à l'état conducteur lorsque l'énergie accumulée dans le transformateur consti-
25 tuant le circuit de conversion continu-alternatif est totalement transmise par le secondaire. En conséquence, les pertes d'énergie peuvent être réduites lorsque l'élément de commutation est mis à l'état conducteur, et le rendement du circuit n'est pas détérioré. L'invention est donc efficace
30 pour la réduction de dimensions du dispositif formant le circuit et pour l'économie d'énergie.

Dans le second aspect, l'invention permet l'obtention suffisante de la réduction du bruit de battement dans une telle plage sans influence sur le changement de quantité de
35 lumière de la lampe à décharge et sur la bande des fréquences radioélectriques.

Dans un troisième aspect, l'invention permet l'obtention suffisante de la réduction du bruit de battement avec

conservation de la plage dans laquelle la lampe à décharge reste éclairée.

5 Dans un quatrième aspect, comme dans le cas où la plage d'application d'une fluctuation à la puissance ou au courant de sortie de la lampe à décharge est relativement faible, il est possible d'obtenir suffisamment la réduction du bruit de battement par réglage de la plage de fluctuation de la fréquence de commutation à une valeur supérieure ou égale à 10 kHz.

10 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux circuits qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Circuit d'allumage de lampe à décharge, caractérisé en ce qu'il comprend :

5 un circuit de conversion continu-continu (3) destiné à transformer une tension provenant d'une alimentation continue en une tension continue prédéterminée,

un circuit de conversion continu-alternatif (4) placé dans un étage ultérieur du circuit, et

10 un circuit de commande (7) assurant la mise en fonctionnement d'une lampe à décharge,

dans lequel le circuit de conversion continu-continu comprend un élément de commutation (11, 26) destiné à être connecté au primaire (10p) d'un transformateur (10), et une commande est réalisée de manière que le transformateur
15 accumule de l'énergie lorsque l'élément de commutation (11, 26) est à l'état conducteur sous la commande d'un signal provenant du circuit de commande (7), l'énergie est transmise par le secondaire (10s) du transformateur lorsque l'élément de commutation (11, 26) est à l'état non conduc-
20 teur sous la commande d'un signal transmis par le circuit de commande (7), et l'élément de commutation (11, 26) est mis à l'état conducteur lorsque l'énergie est totalement évacuée du secondaire (10s) à un état d'allumage stable de la lampe à décharge,

25 la puissance ou le courant de sortie de la lampe à décharge est réglé pendant la période de conduction de l'élément de commutation (11, 26) sous l'action du signal transmis par le circuit de commande (7), et

30 un dispositif générateur de fluctuation (9) est destiné à appliquer une fluctuation à la commande de la puissance ou du courant de sortie.

2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que la puissance ou le courant de sortie de la lampe à décharge est modifié dans une plage comprise entre environ
35 30 et 1 000 Hz par le dispositif générateur de fluctuation (9) associé au circuit de commande.

3. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que la puissance ou le courant de sortie de la lampe à

décharge est modifié afin qu'il soit plus élevé ou moins élevé dans une plage comprise entre 5 et 30 % autour de la valeur nominale du courant ou de la puissance.

5 4. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence de commutation de l'élément de commutation (11, 26) a une plage de fluctuation d'environ 10 kHz ou plus.

10 5. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif générateur de fluctuation (9) augmente et réduit un paramètre choisi parmi le courant et la puissance de sortie pour créer la fluctuation.

15 6. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif générateur de fluctuation (9) augmente et réduit un paramètre choisi parmi le courant et la puissance de sortie pour créer la fluctuation et changer la fréquence de commutation.

7. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fluctuation est appliquée à un état d'allumage stable de la lampe à décharge.

FIG. 1

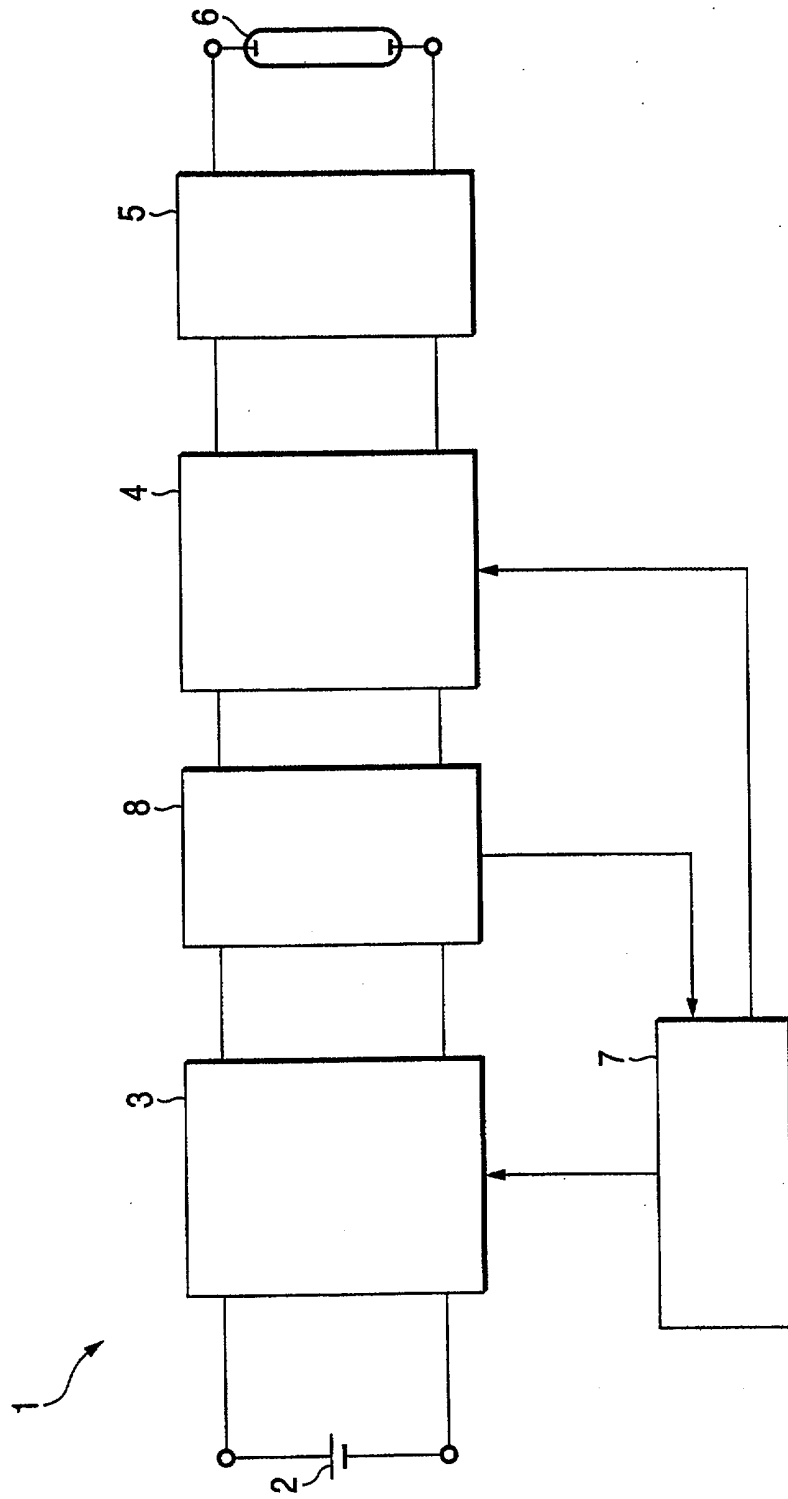


FIG. 2

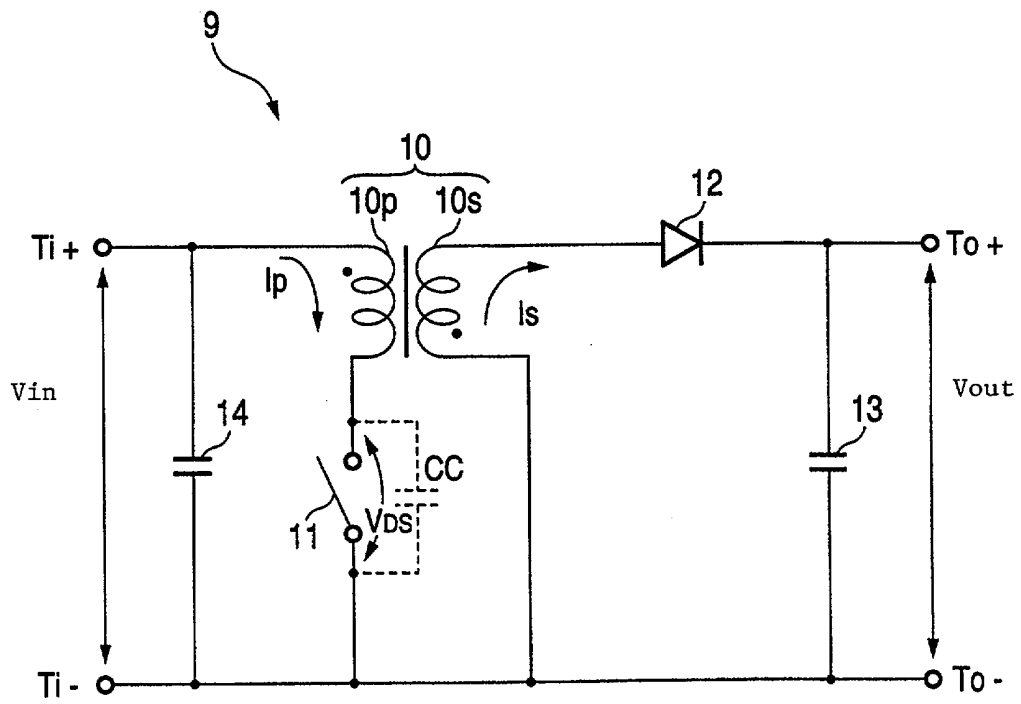


FIG. 3 (a)

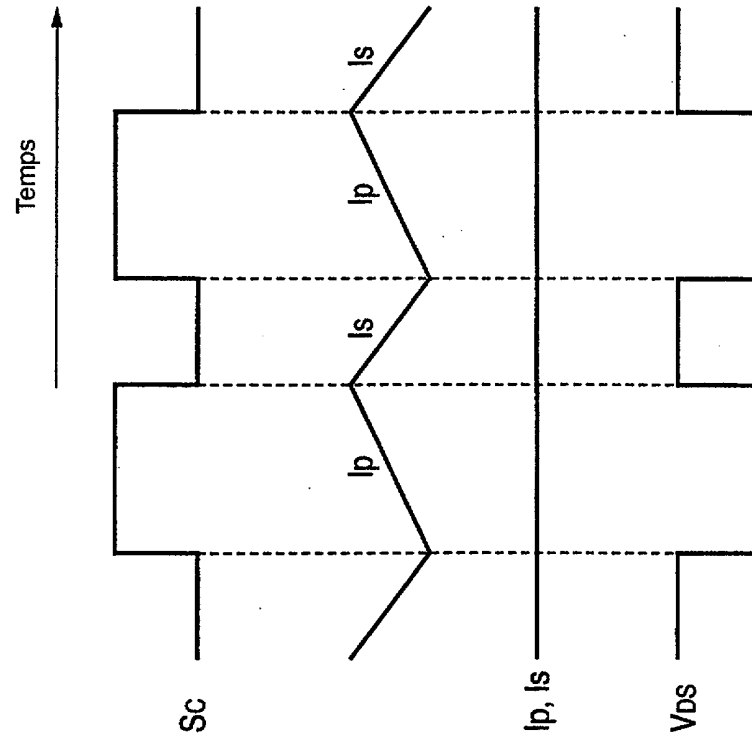


FIG. 3 (b)

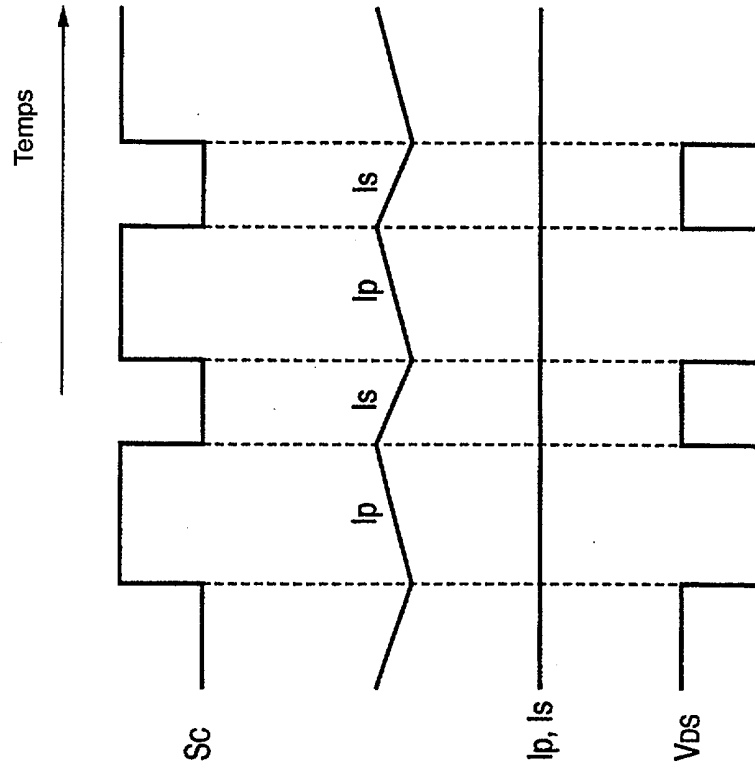


FIG. 4 (a)

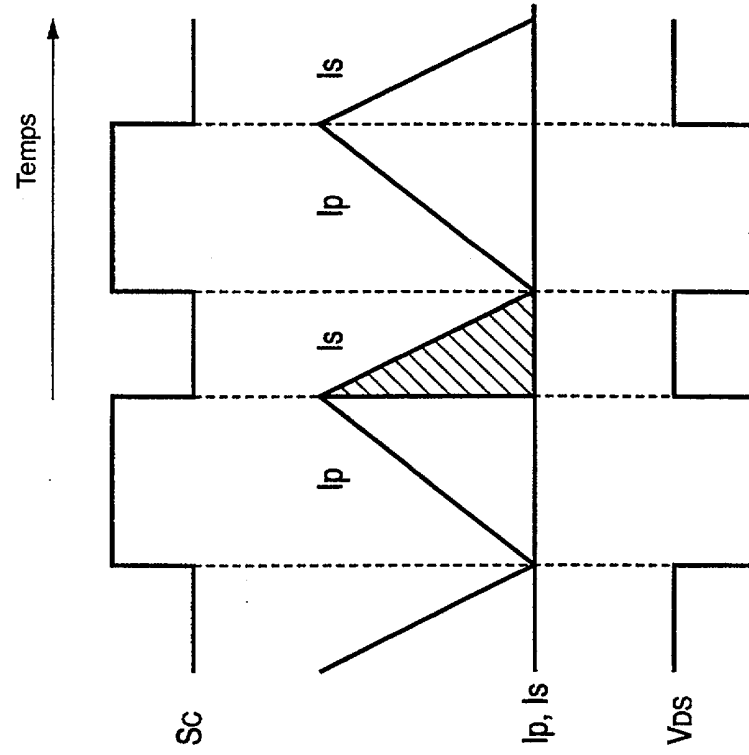


FIG. 4 (b)

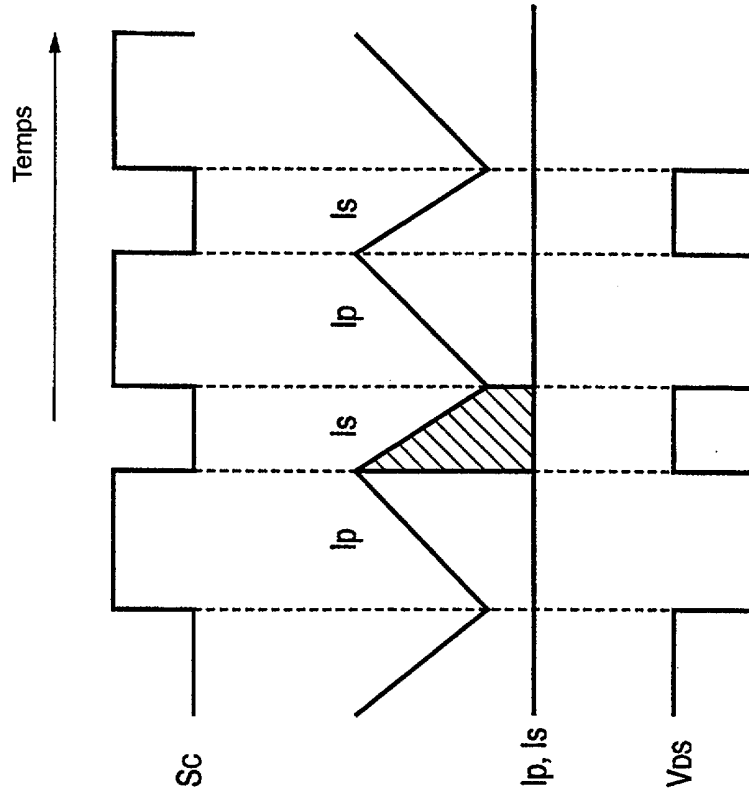


FIG. 5 (b)

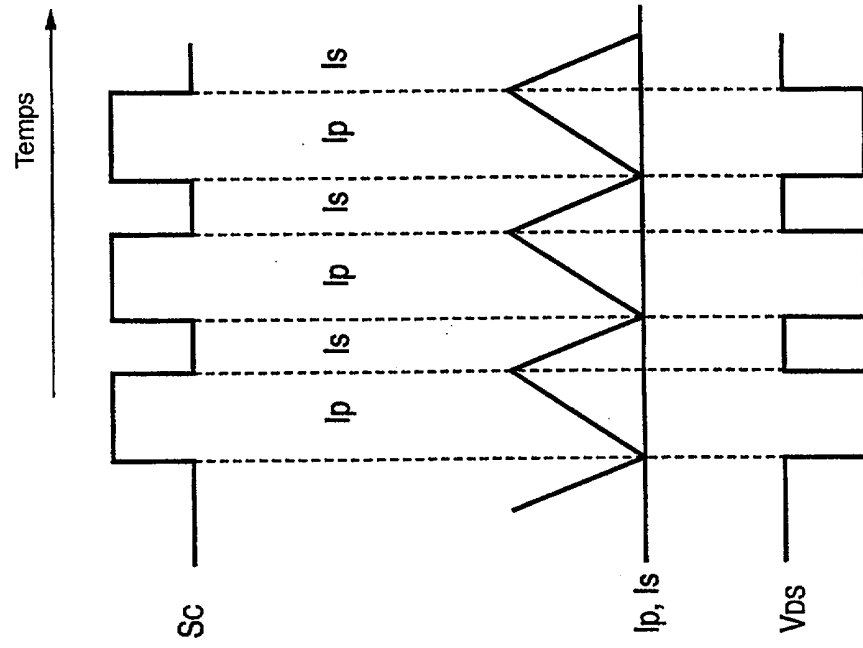


FIG. 5 (a)

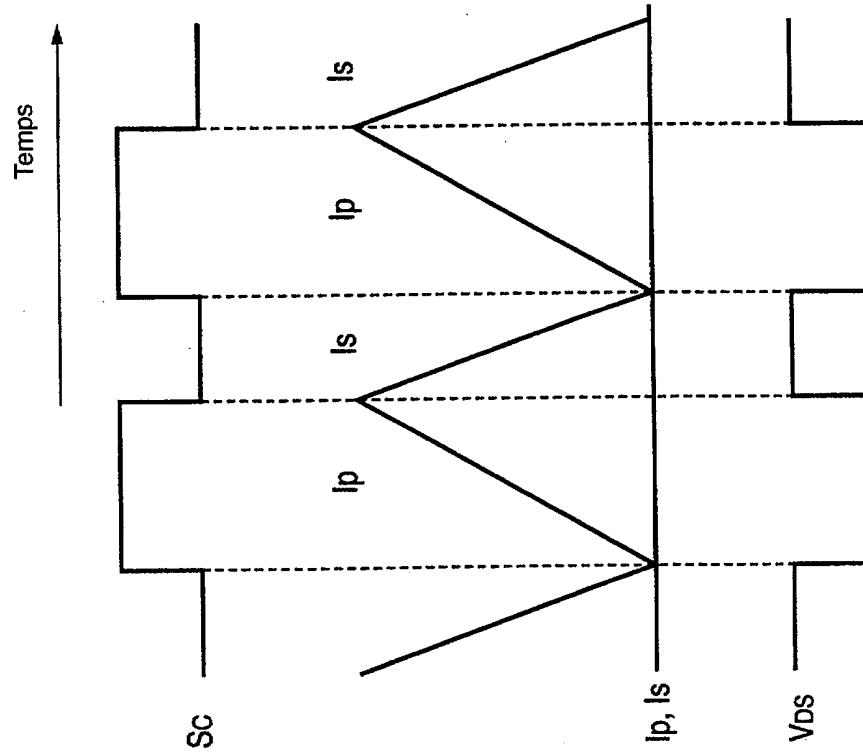


FIG. 6

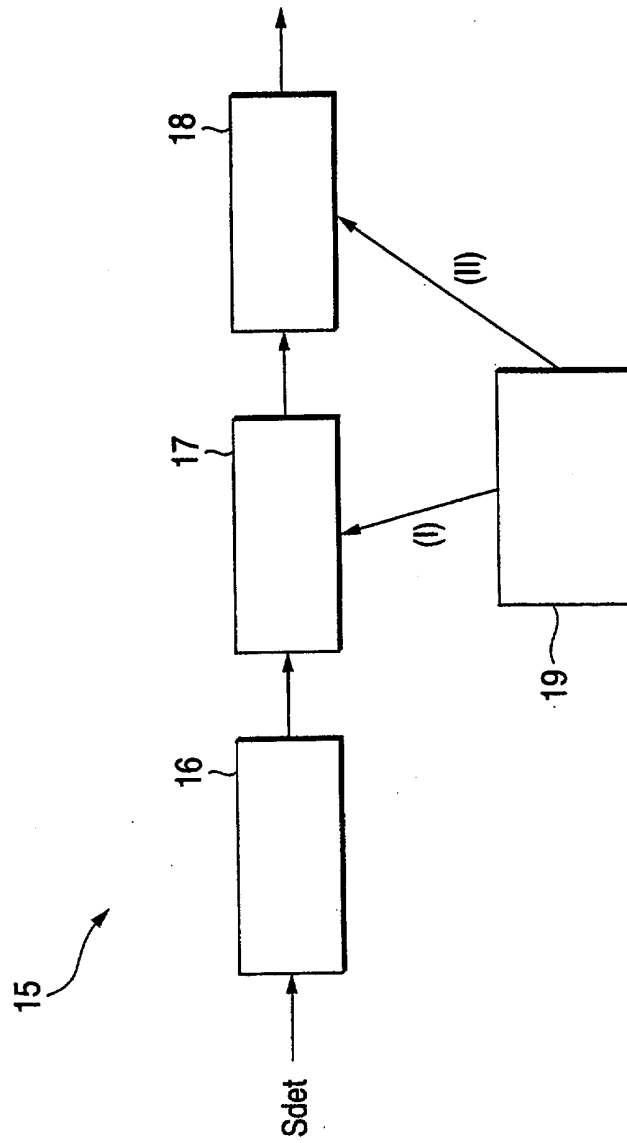


FIG. 7

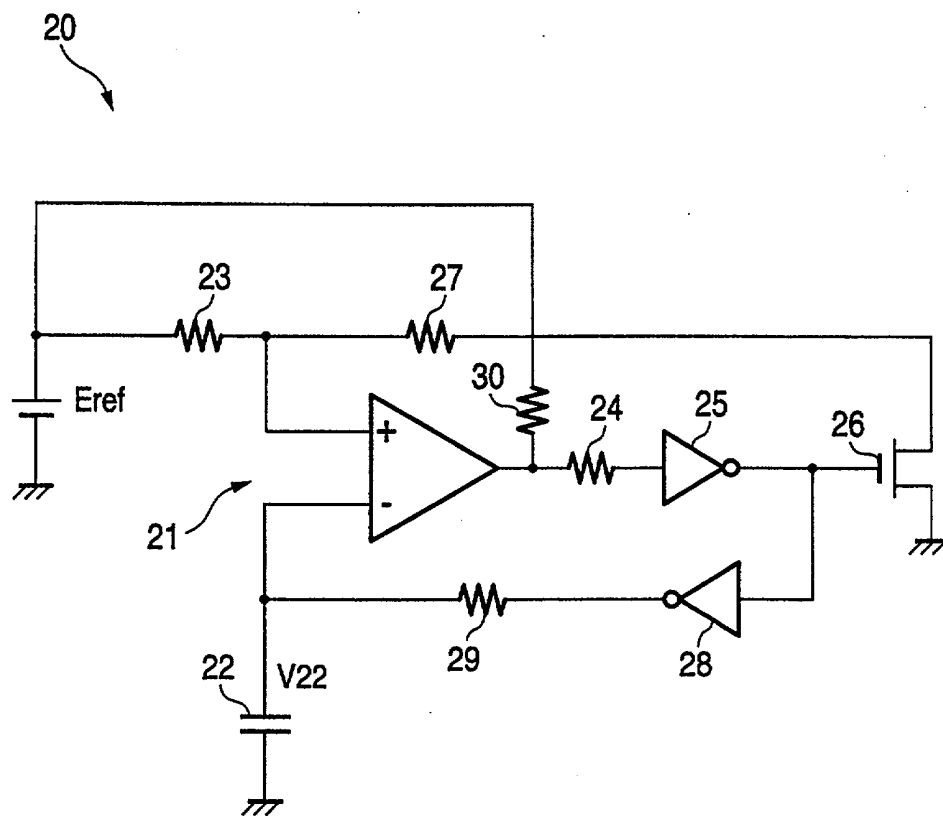


FIG. 8

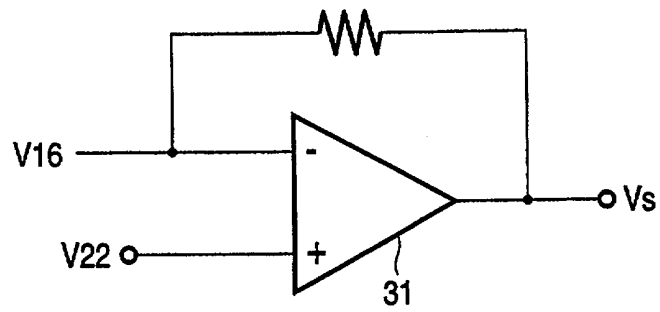


FIG. 9

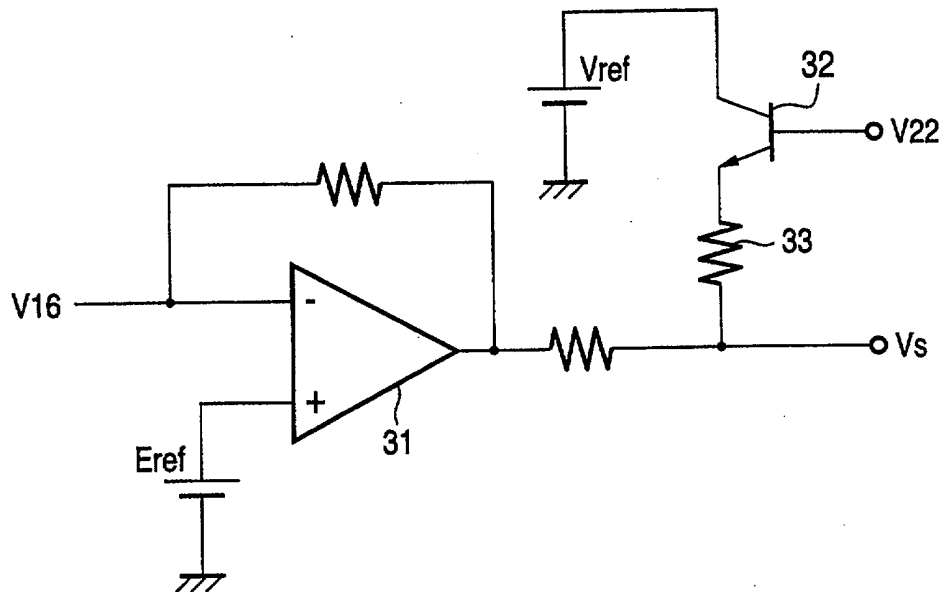


FIG. 10 (a)

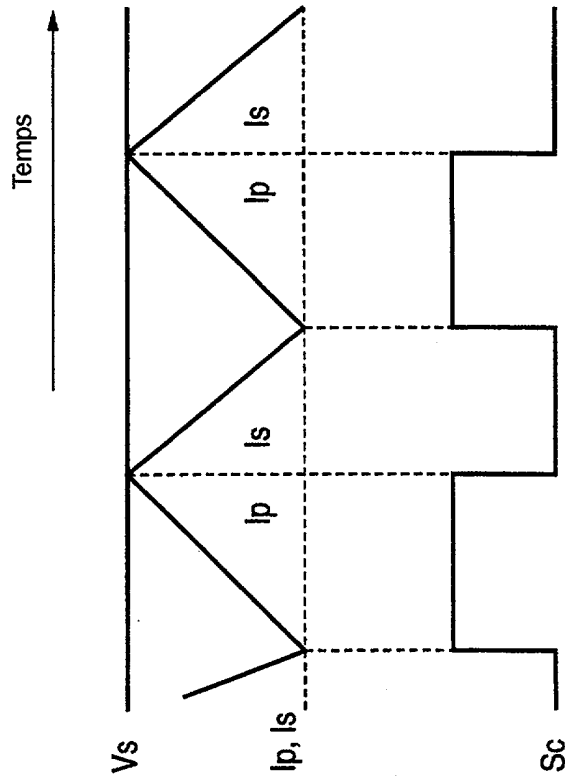


FIG. 10 (b)

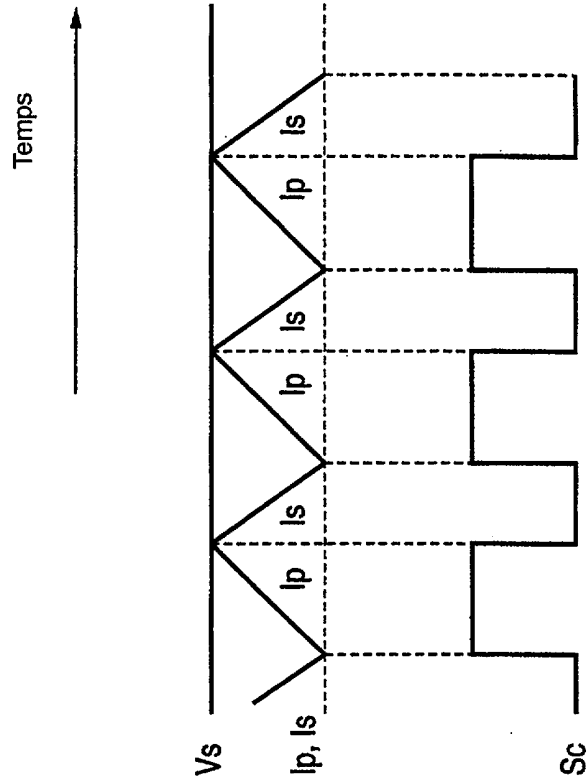


FIG. 11

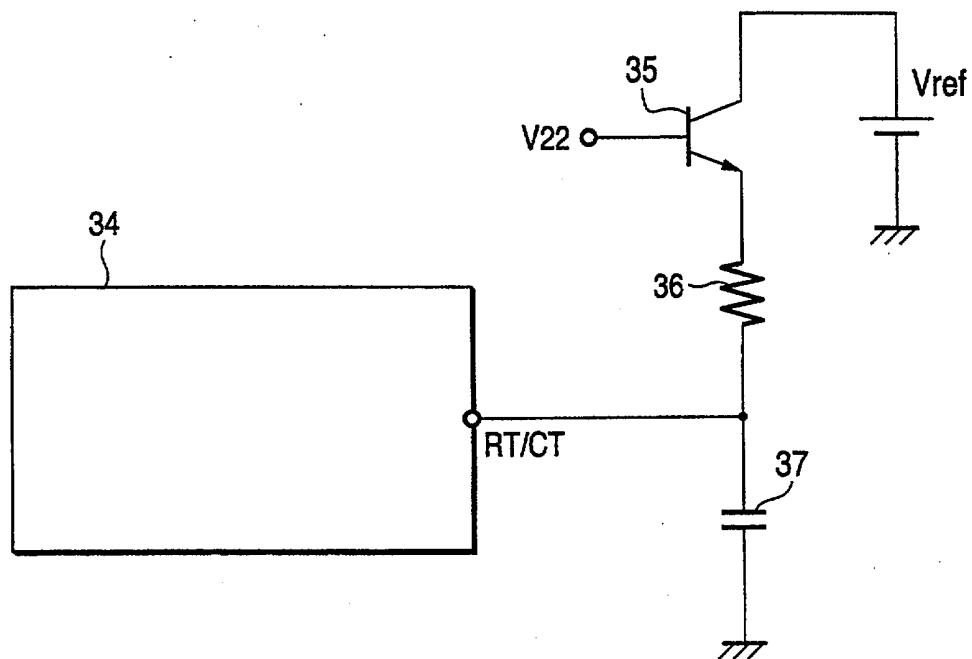


FIG. 12

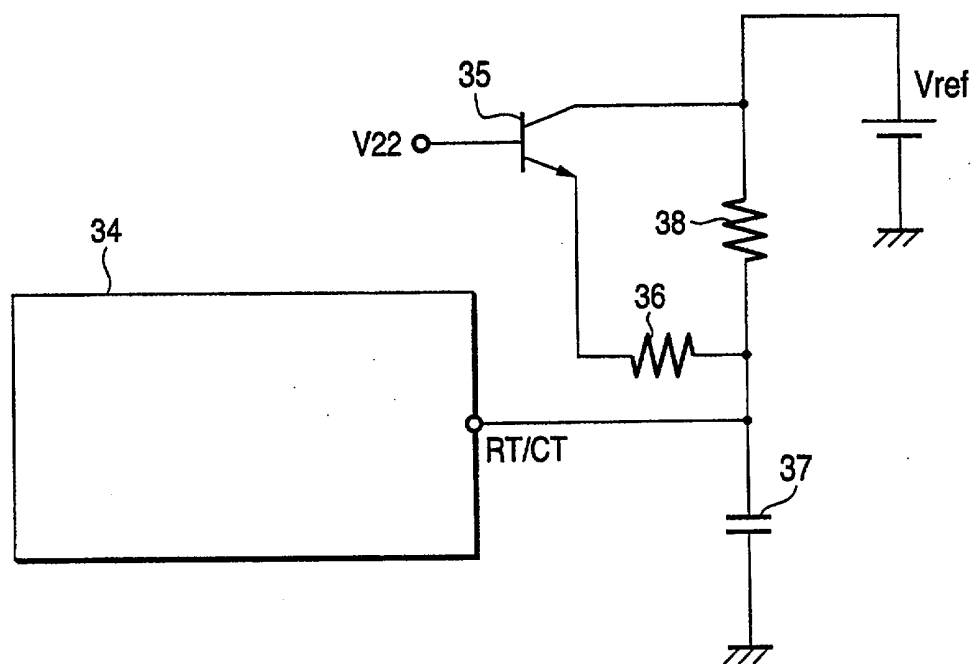


FIG. 13 (a)

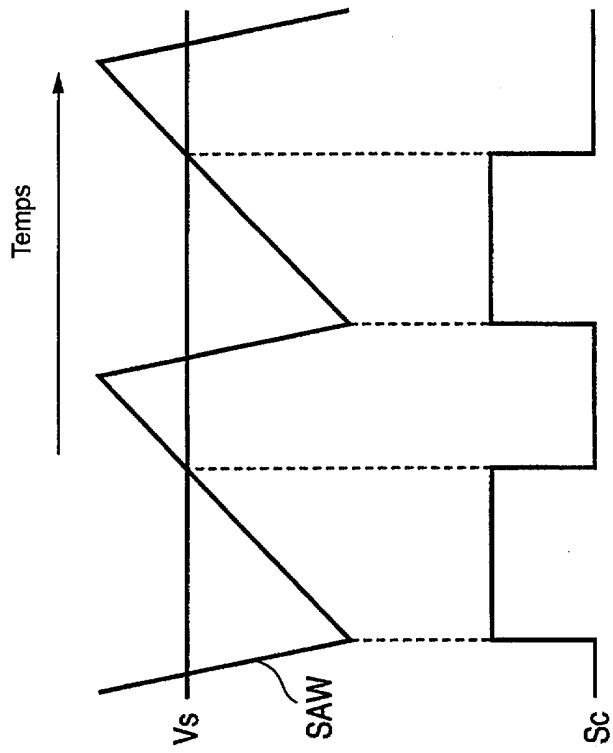


FIG. 13 (b)

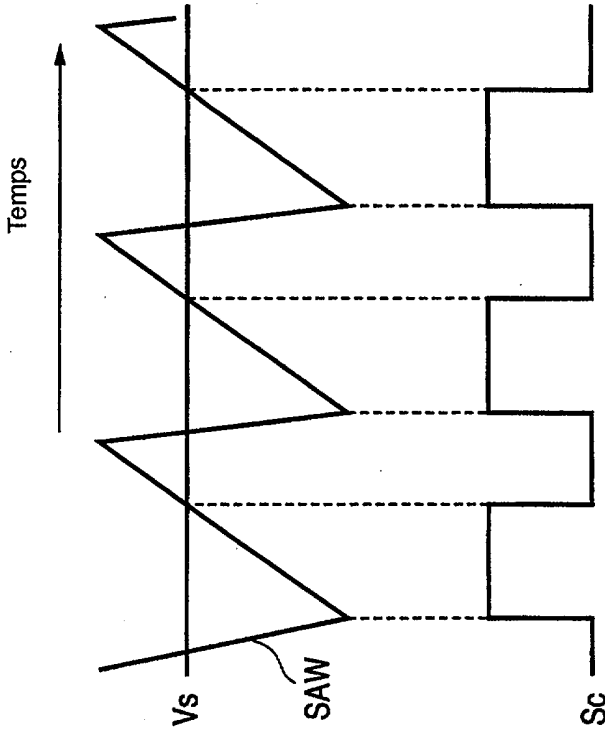


FIG. 14

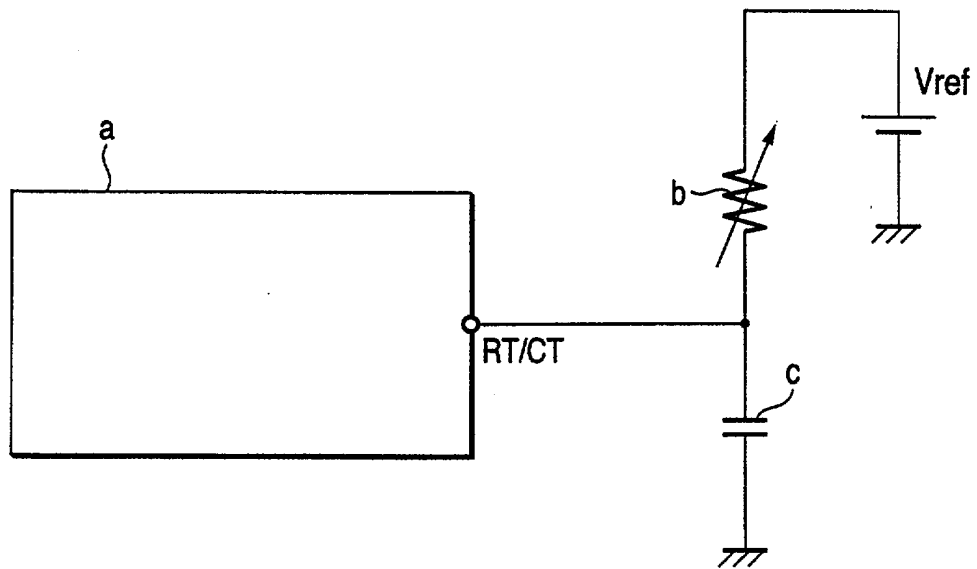


FIG. 15 (a)

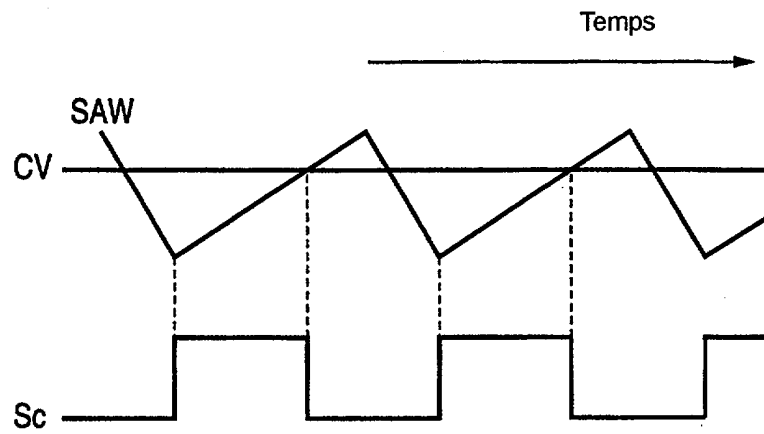


FIG. 15 (b)

