

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.07.00.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.02.02 Bulletin 02/05.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SAGEM SA Société anonyme — FR.

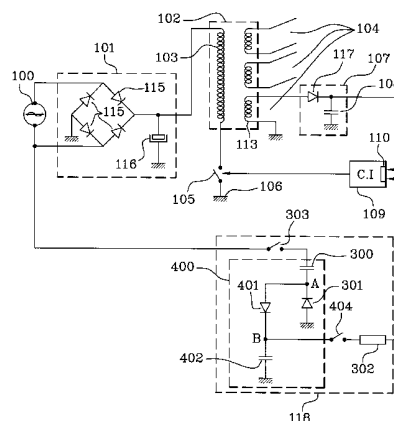
72 Inventeur(s) : GROSSET GILLES et DUTHEIL
MICHEL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET CHRISTIAN SCHMIT ET
ASSOCIES.

54 DISPOSITIF D'ALIMENTATION A DECOUPAGE.

57 L'invention concerne un dispositif d'alimentation à découpage faisant intervenir un transformateur (102), un circuit de démarrage (118) pour assurer l'alimentation du circuit intégré (109) pour chaque démarrage dudit circuit intégré, un circuit d'auto-alimentation (107) pour assurer l'alimentation du circuit intégré (109) après son démarrage. Le dispositif selon l'invention est utilisé pour des appareils souvent mis en veille. Il est caractérisé par le fait que le circuit de démarrage comporte un composant à impédance réactive (300) pour emmagasiner de l'énergie réactive pendant une première phase de démarrage, et pour restituer cette énergie emmagasinée pendant les phases de démarrage qui suivent afin de limiter la consommation d'énergie sur une alimentation secteur (100).



Dispositif d'alimentation à découpage

La présente invention a pour objet un dispositif d'alimentation à
5 découpage. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à des dispositifs
d'alimentation à découpage qui trouvent leur intérêt dans leur utilisation au
sein d'appareils qui sont souvent mis dans un état de veille. D'une façon
générale, le domaine de l'invention est donc celui des appareils de type
téléviseur ou décodeur. Elle peut être mise en œuvre avantageusement au
10 sein de tous les appareils qui peuvent être mis dans un état de veille. Le
dispositif selon l'invention permet de diminuer la consommation en énergie
d'un appareil en état de veille, l'énergie étant puisée sur une alimentation
secteur qui sert à alimenter l'appareil considéré notamment lorsque ce
dernier est en veille.

15 Dans l'état de la technique, une alimentation à découpage est le plus
souvent réalisée sous la forme d'un circuit semblable au circuit représenté à
la figure 1. Sur cette figure, une alimentation secteur 100 délivre une tension
alternative dont la valeur efficace est par exemple 220 Volts. Un circuit 101
de type pont redresseur de tension, qui peut dans une application préférée
20 être du type pont de Graetz, permet d'obtenir en sortie de ce circuit une
tension redressée. Le fonctionnement d'un tel pont redresseur de tension est
connu : il fonctionne avec des redresseurs 115, qui sont le plus souvent des
diodes, et une capacité de type capacité chimique 116, ceux-ci étant disposés
de telle façon que l'alternance positive et l'alternance négative de la tension
25 alternative délivrée par l'alimentation secteur soient toutes les deux
redressées et fournissent ainsi en sortie du pont redresseur une tension
continue. Un transformateur 102 qui est composé d'un enroulement primaire
103, qui reçoit une puissance primaire, et d'enroulements secondaires 104,
qui fournissent une puissance secondaire, est disposé de telle sorte que
30 l'enroulement primaire puisse recevoir la puissance primaire débitée par le
pont redresseur. Une des extrémités de l'enroulement primaire 103 est donc
reliée à la sortie du pont redresseur de tension 101, l'autre extrémité étant
connectée à un dispositif interrupteur 105 lui-même relié à la masse 106. Le
dispositif interrupteur 105 peut être un transistor bipolaire ou à effet de
35 champ.

2

Un des enroulements secondaires 104, appelé enroulement de servitude 113, est connecté d'une part à la masse et d'autre part à un circuit d'auto-alimentation 107 qui est composé notamment d'une capacité 108 et d'une diode 117. Un circuit intégré 109 qui contrôle l'ouverture et la fermeture du dispositif interrupteur 105 reçoit à une entrée d'alimentation 110 un courant issu du circuit d'auto-alimentation 107. Un circuit de démarrage 111 est connecté à la sortie du pont redresseur de tension 101 en parallèle avec le transformateur 102. Le circuit de démarrage 111 est par ailleurs relié à l'entrée d'alimentation 110 du circuit intégré 109. Le circuit de démarrage 111 est notamment constitué d'une résistance 112, dite résistance chutrice de tension.

De façon connue, le circuit intégré 109 de contrôle du découpage de la puissance primaire dans une alimentation à découpage démarre dans un mode où il puise son courant d'alimentation directement sur l'alimentation secteur 100. Le fonctionnement du circuit intégré 109 s'effectuant sous une faible tension —de 15 à 20 Volts—, l'utilisation de la résistance chutrice de tension 112 s'impose. Ainsi, pendant la phase de démarrage, le circuit intégré 109 est alimenté par le circuit de démarrage 111 qui permet d'appliquer une tension appropriée à l'entrée d'alimentation 110 du circuit intégré 109. Une puissance importante est perdue dans cette résistance 112. Pendant la phase de démarrage, le circuit intégré délivre à sa sortie un signal qui commande le dispositif interrupteur 105 de façon à faire fonctionner le transformateur 102 pour que celui ci délivre les puissances adéquates dans les enroulements secondaires 104, et notamment dans l'enroulement de servitude 113. Ainsi, pendant la phase de démarrage, l'enroulement de servitude 113 reçoit une certaine énergie qui est stockée dans la capacité 108 du circuit d'auto-alimentation 107. Une quantité d'énergie suffisante est alors contenue dans la capacité 108 pour alimenter pendant un certain temps le circuit intégré 109. Une fois démarré, c'est à dire en régime établi, le circuit intégré 109 s'auto-alimente au moyen de l'enroulement de servitude 113 du transformateur 102, dont la capacité 107 est constamment rechargée, mais la puissance qui a été dissipée dans la résistance chutrice de tension 112 reste perdue.

Des circuits intégrés contrôleur d'alimentation à découpage plus récents comportent dans le circuit de démarrage 111 un interrupteur haute

tension 114 qui s'ouvre lorsque l'alimentation à découpage a démarré. Ceci permet d'éviter de perdre de la puissance dans la résistance chute de tension 112 lorsque l'alimentation à découpage fonctionne en régime établi. Cependant, lorsque la consommation utile devient faible, notamment dans le cas de la mise en veille de l'appareil considéré, il est désastreux pour le rendement de continuer à fournir une puissance primaire importante tandis que la puissance secondaire est sous-utilisée. Les circuits intégrés modernes sont également prévus pour améliorer le rendement dans ce cas de figure. A cet effet, dans le cas de la veille, ces circuits intégrés fonctionnent dans un mode appelé mode burst lorsque la consommation secondaire devient faible, et donc notamment lorsque l'appareil considéré est en veille .

La figure 2 est un chronogramme qui montre l'allure des signaux délivrés par le circuit intégré 109 lorsque ce dernier fonctionne en mode burst. Sur la figure 2, on voit que le circuit intégré émet des impulsions 200 de façon non continue dans le temps. Chacune de ces impulsions a une largeur suffisante, c'est à dire qu'elle dure suffisamment longtemps, pour permettre au dispositif interrupteur 105 de se fermer pendant une durée suffisante pour assurer une conduction correcte pendant quelques instants. Dans la pratique, le temps pendant lequel le dispositif interrupteur 105 est fermé correspond approximativement à la durée d'une impulsion 200. Les impulsions 200 sont regroupées sous forme de paquets 201 d'impulsions, chaque paquet d'impulsions 201 comportant de préférence un même nombre d'impulsions 200. Chaque paquet d'impulsions 201 comporte généralement entre 1000 et 2000 impulsions. Entre deux paquets d'impulsions 201, aucun signal n'est émis par le circuit intégré 109. Les périodes entre deux paquets d'impulsions 201 sont appelées des périodes de repos 202. Un paquet d'impulsions 201 peut durer de 5 à 10 millisecondes. De préférence, tous les paquets d'impulsions ont une durée semblable et ils sont séparés par des périodes de repos égales à environ trois fois la durée d'un paquet d'impulsions. Ainsi, pour un paquet d'impulsions qui dure 5 à 10 millisecondes, la période de repos qui suit peut durer 20 à 30 millisecondes.

Afin d'assurer un fonctionnement optimal de l'alimentation à découpage, les différents paquets d'impulsions 201 sont identiques et sont séparés par des périodes de repos 202 de durée constante. Environ 5

millisecondes avant chaque émission d'un paquet d'impulsions 201, l'interrupteur haute tension 114 est mis en position fermée, pendant une durée suffisante pour parvenir à un régime établi pendant lequel le circuit intégré 109 sera alimenté par le circuit d'auto-alimentation 107, afin
5 d'assurer le démarrage du circuit intégré 109. Sur le chronogramme représenté à la figure 2, une période de démarrage 203 précède ainsi chaque émission d'un paquet d'impulsions 201. Cette période de démarrage 203 s'achève quand le circuit intégré 109 a délivré un nombre d'impulsions 200 suffisant pour que le transformateur 102 ait eu le temps de générer une
10 puissance au secondaire suffisante pour charger la capacité 108 du circuit d'auto-alimentation 107, de telle sorte que le circuit intégré puisse continuer à produire les dernières impulsions d'un paquet d'impulsion 201 considéré. Une fois la période de démarrage 203 achevée, le dispositif interrupteur haute tension 114 est ouvert, le circuit intégré 109 étant alors alimenté par
15 le circuit d'auto-alimentation 107 dont la capacité 108 a eu le temps de se charger pendant la phase de démarrage.

Ainsi, dans ce mode particulier, le circuit intégré 109 délivre un signal par alternance de périodes de fonctionnement et de repos, la puissance perdue dans la résistance chutrice de tension 112 pendant la phase de
20 démarrage étant pondérée par le rapport cyclique entre le temps de fonctionnement et la durée du cycle fonctionnement et repos. Cependant, dans ce mode, le nombre de démarrages est beaucoup plus important que dans un mode normal car une phase de démarrage est nécessaire pour l'émission de chaque paquet d'impulsions 201, la capacité 108 du circuit
25 d'auto-alimentation 107 se déchargeant par la suite totalement pour générer l'ensemble des impulsions contenues dans un paquet d'impulsions. La part de la puissance nécessaire au démarrage devient donc significative dans le total consommé sur l'alimentation secteur 100.

Le dispositif selon l'invention permet de pallier ce problème. A cet
30 effet, le dispositif selon l'invention met en œuvre des moyens pour limiter l'énergie consommée sur l'alimentation secteur pour chaque phase de démarrage du circuit intégré. Selon l'invention, un circuit de démarrage comporte un composant à impédance réactive afin d'emmagasiner une énergie réactive transmise pendant une première phase de démarrage, et
35 pour utiliser cette énergie réactive dans les phases de démarrage qui suivent

cette première phase de démarrage. Par composant à impédance réactive, on désigne les composants de type capacité ou inductance.

L'invention concerne donc un dispositif d'alimentation à découpage faisant intervenir un transformateur comportant un enroulement primaire et
5 au moins un enroulement secondaire pour réaliser une opération de découpage d'une puissance primaire transmise au transformateur, ledit dispositif comprenant un circuit intégré contrôlant l'ouverture et la fermeture d'un dispositif interrupteur relié à l'enroulement primaire du transformateur, un circuit de démarrage pour assurer, via une entrée d'alimentation du circuit
10 intégré, l'alimentation du circuit intégré pour chaque démarrage dudit circuit intégré, et un circuit d'auto-alimentation pour assurer l'alimentation du circuit intégré après son démarrage caractérisé en ce que le circuit de démarrage comporte un composant à impédance réactive.

Dans un mode de réalisation préféré du dispositif selon l'invention, le
15 circuit de démarrage est relié à une alimentation secteur qui fournit une puissance utilisée par le transformateur. Le circuit de démarrage comporte un deuxième dispositif interrupteur disposé entre le composant à impédance réactive et l'alimentation secteur. Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le composant à impédance réactive est compris dans un circuit
20 doubleur de tension qui est lui-même connecté à l'entrée d'alimentation du circuit intégré. De préférence, et par soucis d'économie, le composant à impédance réactive est une capacité.

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui
25 l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- à la figure 1, déjà décrite, un exemple de dispositif d'alimentation à découpage connu de l'état de la technique ;
- à la figure 2, déjà décrite, un chronogramme illustrant le
30 fonctionnement du dispositif d'alimentation à découpage en mode burst;
- à la figure 3, un premier exemple de réalisation du dispositif d'alimentation à découpage selon l'invention ;
- à la figure 4, un deuxième exemple de réalisation du dispositif d'alimentation à découpage selon l'invention.

35 A la figure 3, l'ensemble des éléments présents dans le circuit décrit à

la figure 1 font toujours partie du circuit représenté et sont toujours désignés par les mêmes références, à l'exception du circuit de démarrage 111 qui est remplacé par un autre circuit de démarrage 118 connecté d'une part à l'alimentation secteur 100 et d'autre part à l'entrée d'alimentation 110 du circuit intégré 109. Sur cette figure, le circuit de démarrage 118 comporte un composant 300 à impédance réactive, une diode 301, une résistance chutrice de tension 302, un premier dispositif interrupteur haute tension 303 et un deuxième dispositif interrupteur haute tension 304. Le composant représenté à la figure 3 est une capacité, mais un composant du type inductance aurait également put être utilisé. Le composant à impédance réactive 300 est un dipôle dont une de bornes est directement connectée à l'alimentation secteur 100 et dont l'autre borne est reliée à l'anode de la diode 301 dont la cathode est reliée à la masse. Un point de connexion A situé entre le composant à impédance réactive 300 et la diode 301 est connecté à une des bornes de la résistance chutrice de tension 302, l'autre borne de la résistance chutrice de tension 302 étant toujours reliée à l'entrée d'alimentation 110 du circuit intégré 109. Sur cette figure, l'interrupteur haute tension 303 est disposé en sortie du circuit de démarrage, par exemple entre l'alimentation secteur 100 et le composant à impédance réactive 300. Le deuxième interrupteur haute tension 304 est disposé entre le point de connexion A et la résistance chutrice de tension 302.

Le fonctionnement du circuit décrit à la figure 3, lorsque celui-ci est utilisé en mode burst, est le suivant : pour une première phase de démarrage, le dispositif interrupteur haute tension 303 et le deuxième dispositif interrupteur haute tension 304 sont fermés de façon à ce que le circuit intégré 109 soit soumis à une tension appropriée à son démarrage, c'est à dire 15 ou 20 Volts. Par première phase de démarrage, on désigne une phase de démarrage pendant laquelle le circuit intégré 109 puise son énergie directement dans l'alimentation secteur 100. La résistance chutrice de tension 302 permet d'appliquer en entrée du circuit intégré 109 une tension appropriée à partir de la tension fournie par l'alimentation secteur 100, cette tension ayant été écrêtée du fait de la présence de la capacité 300. La présence de la diode 301 permet d'obtenir une tension quasiment continue à l'entrée du circuit intégré pendant les alternances positives de la tension de l'alimentation secteur 100, les alternances négatives n'étant pas

transmises. Pendant cette première phase de démarrage, qui correspond à l'envoi d'un premier paquet d'impulsions 201, la présence de la capacité 300 permet d'emmagasiner une énergie réactive transmise par l'alimentation secteur 100 et qui n'aurait pas pu être exploitée directement par le circuit intégré. Pendant les phases de démarrage qui vont suivre, qui correspondent à l'émission des paquets d'impulsions 201 suivants, cette énergie réactive va être utilisée pour alimenter le circuit intégré 109. A cet effet, pour chaque phase de démarrage qui suit la première phase de démarrage, le premier dispositif interrupteur haute tension 303 reste ouvert, alors que le deuxième dispositif interrupteur haute tension 304 se ferme pendant la phase de démarrage.

La figure 4 propose un perfectionnement du circuit présenté à la figure 3. Le circuit représenté à la figure 4 utilise dans le circuit de démarrage un circuit doubleur de tension 400 constitué, sur cette figure, de la capacité 300, de la diode 301, d'une deuxième diode 401 dont l'anode est reliée au point de connexion A, et d'une deuxième capacité 402 reliée d'une part à la cathode de la deuxième diode 401 et d'autre part à la masse. Un deuxième point de la connexion B disposé entre la deuxième diode et la deuxième capacité est reliée à une borne de la résistance chutrice 302 dont l'autre borne est toujours connectée à l'entrée d'alimentation 110 du circuit intégré 109. Sur cette figure, le point de connexion A n'est plus connecté à la résistance chutrice 302. Le deuxième dispositif interrupteur 304 est remplacé par un deuxième dispositif interrupteur 404 disposé en sortie du circuit de démarrage 118, par exemple entre le point de connexion B et la résistance chutrice de tension 302.

La présence d'un tel circuit doubleur de tension permet de profiter à la fois des alternances positives et négatives de l'alimentation secteur 100 pour alimenter l'entrée du circuit intégré. Ce circuit doubleur de tension a un fonctionnement connu qui ne sera pas repris ici. Il pourrait par ailleurs être réalisé à l'aide d'autres composants, et notamment à l'aide d'inductances qui sont des composants à impédance réactives. Là encore, une première phase de démarrage pendant laquelle les deux dispositifs interrupteurs 303 et 404 sont fermés permet d'emmagasiner une énergie réactive, transmise par l'alimentation secteur 100, dans le composant à impédance réactive 300, les phases de démarrage suivante utilisant cette énergie chargée pour

redémarrer le circuit intégré 109.

Dans l'ensemble des figures qui viennent d'être décrites la résistance chutrice de tension peut être incorporée au circuit intégré. Ceci ne change rien au fonctionnement du dispositif considéré. La valeur du composant à

5 impédance réactive 300 doit être choisie de telle sorte que la constante de temps de l'association en série de ce composant et de la résistance chutrice de tension soit faible devant la période de l'alimentation secteur. Ainsi, un phénomène de pic de courant qui pourrait éventuellement être observé devient négligeable. A titre d'exemple, la capacité 300 peut avoir une valeur

10 de l'ordre de 500 nanoFarads, par exemple 470 nanoFarads, et la résistance chutrice de tension un valeur de l'ordre de 10 Ohms.

Un circuit de commande, non représenté sur les figures permet de contrôler l'ouverture et la fermeture des dispositifs interrupteurs du circuit de démarrage. Ce circuit de commande est, par ailleurs capable de déterminer

15 un état de charge du composant à impédance réactive 300. Ainsi, si la charge du composant à impédance réactive 300 s'avère insuffisante pour assurer une nouvelle phase de démarrage, le circuit de commande provoque la fermeture du dispositif interrupteur 303 afin de déclencher un nouvelle première phase de démarrage.

20

REVENDICATIONS

1- Dispositif d'alimentation à découpage faisant intervenir un
5 transformateur (102) comportant un enroulement primaire (103) et au moins
un enroulement secondaire (104) pour réaliser une opération de découpage
d'une tension primaire transmise au transformateur (102), ledit dispositif
comprenant un circuit intégré (109) contrôlant l'ouverture et la fermeture d'un
10 dispositif interrupteur (105) relié à l'enroulement primaire (103) du
transformateur (102), un circuit de démarrage (118) pour assurer, via une
entrée d'alimentation (110) du circuit intégré (109), l'alimentation du circuit
intégré (109) pour chaque démarrage dudit circuit intégré, un circuit
d'autoalimentation (107) pour assurer l'alimentation du circuit intégré (109)
15 après son démarrage caractérisé en ce que le circuit de démarrage (118)
comporte un composant à impédance réactive(300).

2- Dispositif d'alimentation à découpage selon la revendication 1
caractérisé en ce que le circuit de démarrage (118) est relié à une
alimentation secteur (100) qui fournit une tension utilisée par le
transformateur (102).

20 3- Dispositif d'alimentation à découpage selon la revendication
précédente caractérisé en ce que le circuit de démarrage (118) comporte un
dispositif interrupteur (303) disposé entre le composant à impédance
réactive (300) et l'alimentation secteur (100).

4- Dispositif d'alimentation à découpage selon l'une des
25 revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que le circuit de démarrage (118)
comporte un deuxième dispositif interrupteur (304 ; 404) disposé en sortie du
circuit de démarrage (118).

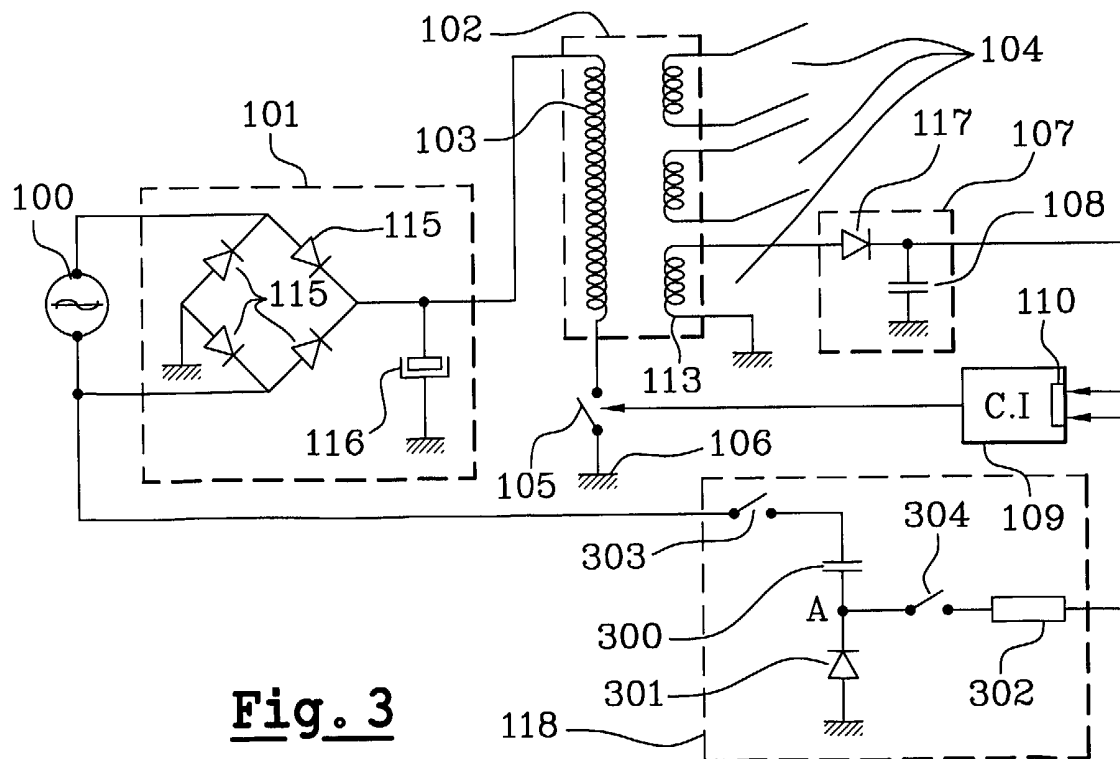
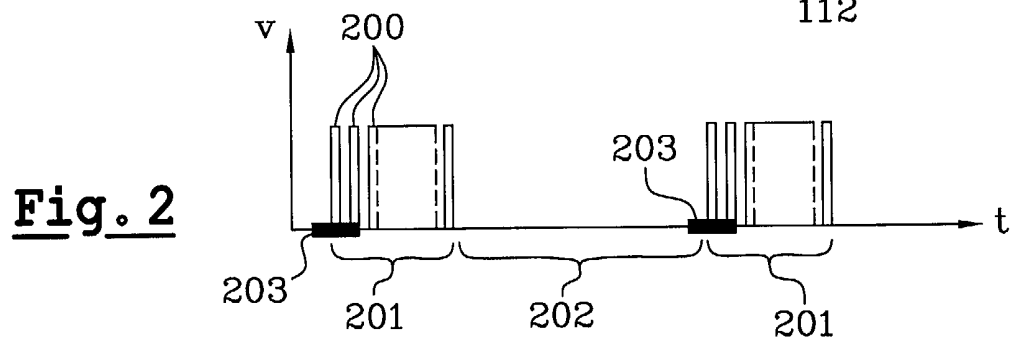
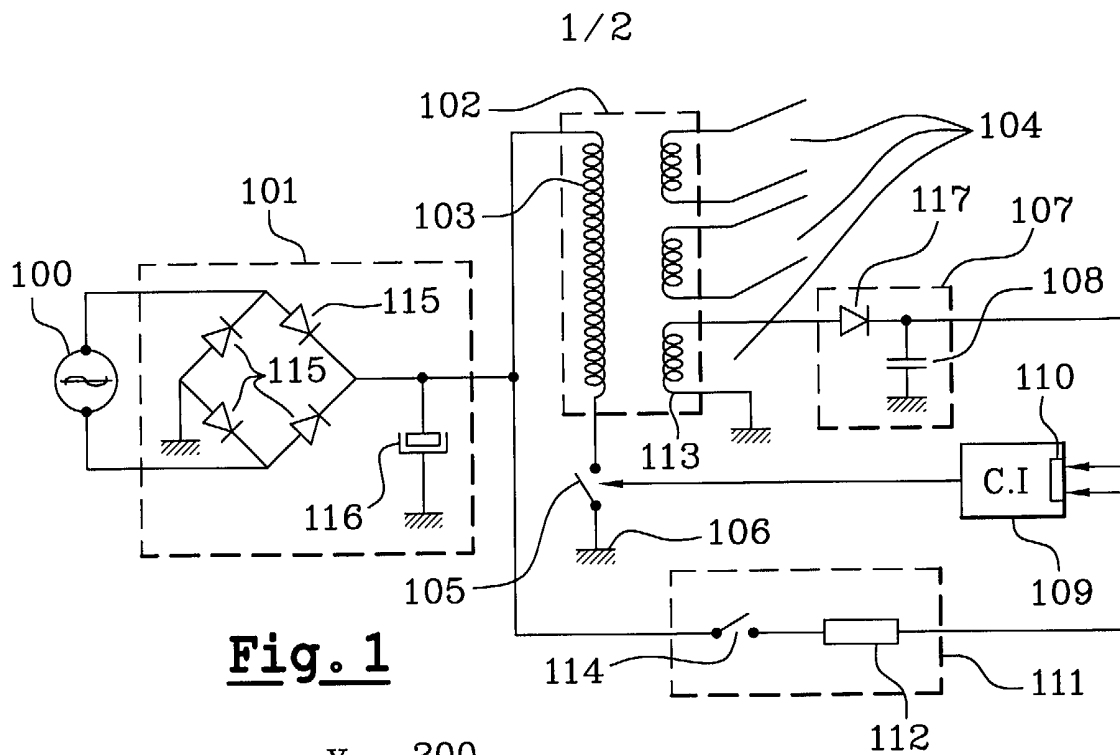
5- Dispositif d'alimentation à découpage selon l'une des
revendications précédentes caractérisé en ce que le circuit
30 d'autoalimentation (107) est relié à un enroulement de servitude (113) du
transformateur (102).

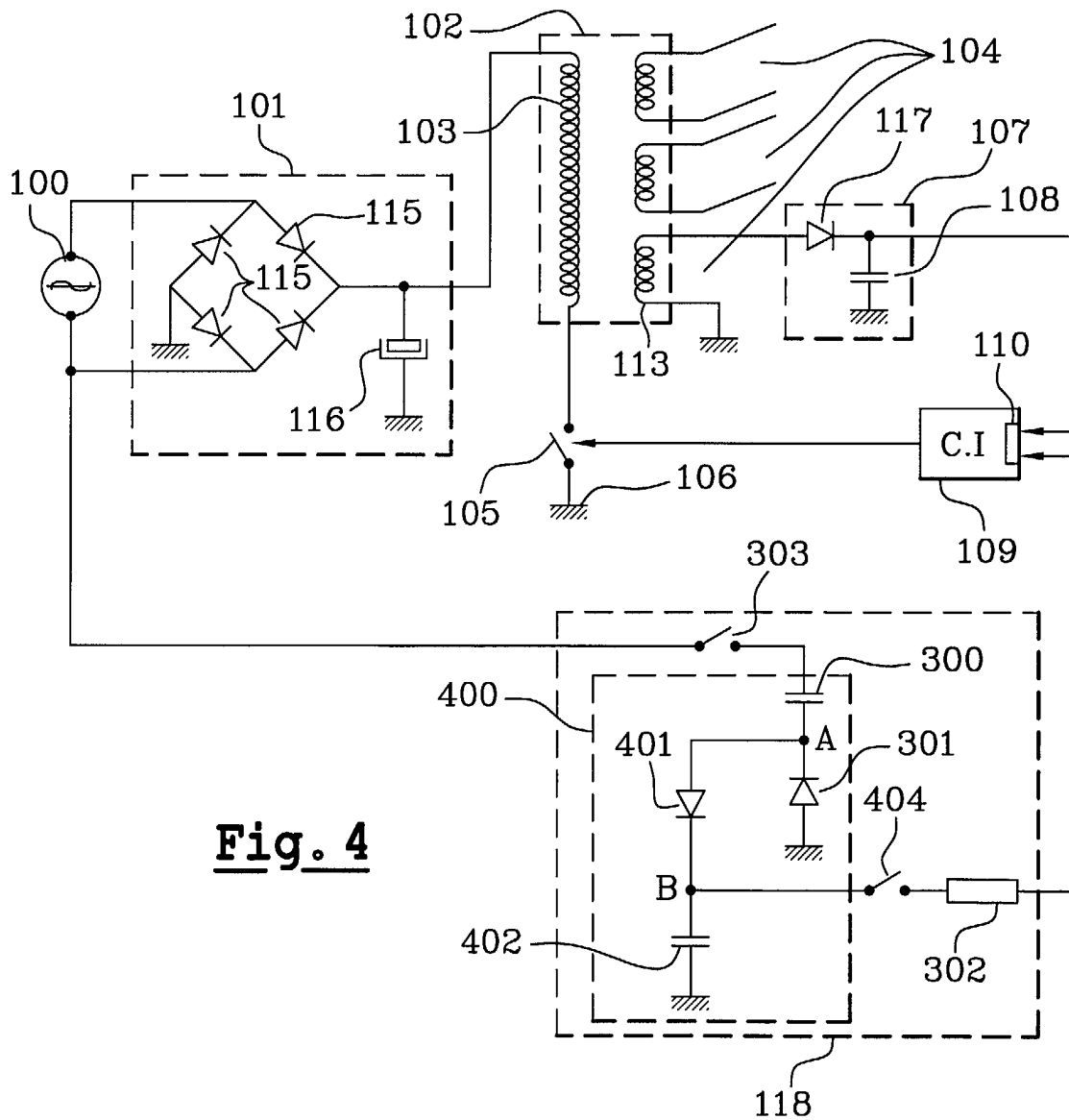
6- Dispositif d'alimentation à découpage selon l'une des
revendications précédentes caractérisé en ce que le composant
à impédance réactive (300) est compris dans un circuit doubleur
35 de tension (400) connecté à l'entrée d'alimentation (110) du

circuit intégré (109).

7- Dispositif d'alimentation à découpage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le composant à impédance réactive (300) est une capacité.

- 5 8- Dispositif d'alimentation à découpage selon la revendication précédente caractérisé en ce que la capacité a une valeur de l'ordre de 500 nanoFarads.





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2812475

N° d'enregistrement
national

FA 590243
FR 0010015

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 990 581 A (KAWATA TOSHIRO ET AL) 23 novembre 1999 (1999-11-23) * le document en entier * ---	1,2,5	H02M3/24 H02M7/12 H02M1/08 H02J9/00
X	US 5 909 363 A (YOON KYUNG CHOON) 1 juin 1999 (1999-06-01) * le document en entier * ---	1,2,5,7	
X	US 5 452 195 A (LEHR STEFFEN ET AL) 19 septembre 1995 (1995-09-19) * le document en entier * ---	1,2,5,7	
X	US 5 880 942 A (LEU FANG-JYE) 9 mars 1999 (1999-03-09) * le document en entier * -----	1,5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			H02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juin 2001		Thisse, S	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			