



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
28.07.1999 Bulletin 1999/30

(51) Int Cl. 6: G05F 3/26

(21) Numéro de dépôt: 99400022.2

(22) Date de dépôt: 07.01.1999

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:  
• Genest, Pierre  
95430 Butry sur Oise (FR)  
• Yang, Fuji  
92111 Clichy (FR)

(30) Priorité: 26.01.1998 FR 9800766

(74) Mandataire: Feray, Valérie et al  
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL  
Dépt. Propriété Industrielle,  
30, avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: ALCATEL  
75008 Paris (FR)

(54) Dispositif de génération d'impulsions de courant à faible bruit

(57) L'invention concerne un dispositif de génération d'impulsions de courant, du type comprenant des moyens (33) de génération d'impulsions de courant et des moyens (31) de polarisation.

Selon l'invention, ledit dispositif comprend en outre des moyens (34) de maintien de ladite tension de polarisation, reliés d'une part auxdits moyens (33) de génération et d'autre part, via des moyens (321) de commutation, auxdits moyens (31) de polarisation, et lesdits moyens (321) de commutation peuvent prendre succes-

sivement une position fermée, dite de réglage, dans laquelle ils relient lesdits moyens (34) de maintien auxdits moyens (31) de polarisation et une position ouverte, dite de fonctionnement, dans laquelle ils isolent lesdits moyens (34) de maintien desdits moyens (31) de polarisation de façon que lesdits moyens (33) de génération génèrent au moins une impulsion de courant à faible bruit.

L'invention concerne également un comparateur de phase, un synthétiseur et une utilisation dans un terminal de radiocommunication correspondants.

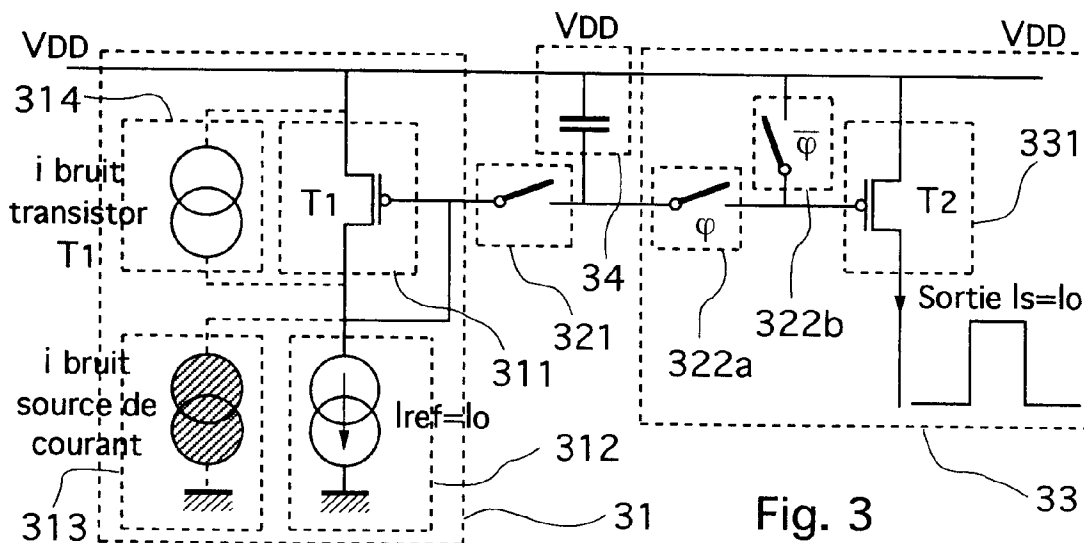


Fig. 3

## Description

**[0001]** Le domaine de l'invention est celui des dispositifs de génération d'impulsions de courant, aussi appelés pompes de charges.

**[0002]** Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de génération d'impulsions de courant à faible bruit.

**[0003]** L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, à la génération d'impulsions de courant à faible bruit pour un comparateur de phase compris dans un synthétiseur d'un terminal de radiocommunication.

**[0004]** D'une façon générale, chaque dispositif de ce type comprend des moyens de génération d'impulsions de courant, coopérant avec des moyens de polarisation. Les moyens de polarisation fournissent une tension de polarisation aux moyens de génération d'impulsions de courant.

**[0005]** On distingue deux grandes familles de dispositifs de génération d'impulsions de courant selon la structure de base formée par les moyens de polarisation et les moyens de génération d'impulsions de courant. En effet, cette structure de base est soit de type miroir de courant commuté, soit de type source de courant cascodée.

**[0006]** On rappelle que, d'une façon générale, un dispositif de génération d'impulsions de courant à miroir de courant commuté (cf. figure 1) génère des impulsions de courant grâce à une commutation commandée des moyens de commutation  $\varphi$  et  $\bar{\varphi}$ . Une telle commutation commandée est réalisée à une fréquence fonction de la fréquence des impulsions désirée. Ainsi, pour générer une impulsion de courant, deux phases successives sont mises en oeuvre. Lors d'une première phase, les moyens de commutation  $\varphi$  sont fermés et les moyens de commutation  $\bar{\varphi}$  sont ouverts, de façon à créer en sortie (au niveau de la source du transistor des moyens de génération d'impulsions de courant), un passage du courant. La valeur algébrique du courant correspond, pour ce premier type de dispositif, à celle du courant sortant de la source du transistor des moyens de polarisation. Lors d'une seconde phase, les moyens de commutation  $\varphi$  sont ouverts et les moyens de commutation  $\bar{\varphi}$  sont fermés, de façon à bloquer le passage du courant. Pour générer un train d'impulsions de courant, ces deux phases sont répétées à une fréquence égale à celle recherchée pour les impulsions de courant en sortie et correspondant à celle imposée par la commande d'ouverture et de fermeture des moyens de commutation.

**[0007]** Quant au dispositif de génération d'impulsions de courant à source de courant cascodée (cf figure 2), il génère des impulsions de courant grâce à une commutation commandée des seuls moyens de commutation  $\bar{\varphi}$ . Une telle commutation commandée est mise en oeuvre à une fréquence fonction de celle des impulsions désirée. Lors d'une première phase, les moyens de

commutation  $\bar{\varphi}$  sont en position ouverte, cet état permet, en sortie (au niveau de la source du transistor cascodée), un passage du courant. Lors d'une seconde phase, les moyens de commutation  $\bar{\varphi}$  sont en position fermée, de façon à bloquer en sortie le passage du courant. Pour générer un train d'impulsions de courant, ces deux phases sont, comme pour le premier type de dispositif, répétées à une fréquence égale à celle recherchée pour les impulsions de courant en sortie et correspondant à celle imposée par la commande des commutations.

**[0008]** Cependant, les moyens de polarisation de ces deux différents types de dispositifs de génération d'impulsions de courant génèrent du bruit indésirable. En effet, les éléments compris dans ces moyens de polarisation ne présentent pas un comportement idéal et donc génèrent du bruit. Un tel bruit (notamment celui dû à la ou aux sources de courant et celui dû aux imperfections des divers éléments compris dans les moyens de polarisation) est récupéré par les moyens de génération d'impulsions de courant et également transmis, éventuellement de façon amplifiée, en aval de ces derniers moyens.

**[0009]** Par ailleurs, les moyens de polarisation présentent une réjection d'alimentation qui est également gênante. En effet, une réjection d'alimentation insuffisante perturbe la majorité des éléments situés en aval des moyens de polarisation.

**[0010]** On connaît dans l'état de la technique une solution visant à diminuer le bruit. Cette solution consiste à isoler les alimentations du système les utilisant. Une telle solution n'est pas satisfaisante car difficilement compatible avec un système intégré. En effet, d'importants couplages restent présents à l'intérieur du système, engendrant des perturbations.

**[0011]** Une autre solution connue consiste à utiliser un circuit logique à faible injection de charges. Or, cette autre solution est également peu avantageuse car difficilement compatible avec un système dont on cherche à diminuer l'encombrement. En effet, un tel circuit logique à faible injection de charges nécessite l'ajout de nouveaux éléments.

**[0012]** La présente invention a notamment pour objectif de pallier ces différents inconvénients de l'état de la technique.

**[0013]** Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de fournir un dispositif de génération d'impulsions de courant permettant son intégration dans le système qui l'utilise.

**[0014]** Un objectif supplémentaire de l'invention est de fournir un tel dispositif permettant de réduire fortement, voire supprimer les différents bruits engendrés par les moyens de polarisation.

**[0015]** Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif permettant sa fabrication de façon simple.

**[0016]** Un objectif complémentaire est de fournir un tel dispositif permettant d'optimiser les coûts de fabrica-

tion.

**[0017]** Ces différents objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints, selon l'invention, à l'aide d'un dispositif de génération d'impulsions de courant, du type comprenant des moyens de génération d'impulsions de courant et des moyens de polarisation, fournissant une tension de polarisation auxdits moyens de génération,

caractérisé en ce que ledit dispositif comprend en outre des moyens de maintien de ladite tension de polarisation, reliés d'une part auxdits moyens de génération et d'autre part, via des moyens de commutation, auxdits moyens de polarisation,

et en ce que lesdits moyens de commutation peuvent prendre successivement les deux positions suivantes :

- une position fermée, dite de réglage, dans laquelle ils relient lesdits moyens de maintien auxdits moyens de polarisation, de façon que lesdits moyens de maintien acquièrent ladite tension de polarisation fournie par lesdits moyens de polarisation;
- une position ouverte, dite de fonctionnement, dans laquelle ils isolent lesdits moyens de maintien desdits moyens de polarisation, lesdits moyens de maintien fournissant auxdits moyens de génération ladite tension de polarisation préalablement acquise, de façon que lesdits moyens de génération génèrent au moins une impulsion de courant à faible bruit.

**[0018]** Le principe général de l'invention repose donc sur l'isolement des moyens de polarisation par rapport aux moyens de génération d'impulsions de courant, lorsqu'une impulsion doit être générée.

**[0019]** En d'autres termes, on empêche la transmission du bruit généré par les moyens de polarisation.

**[0020]** Ainsi, l'invention propose une architecture simple que l'on peut aisément intégrer dans le système qui l'utilise.

**[0021]** Il est à noter que l'introduction des moyens de maintien et de commutation présente un coût peu élevé.

**[0022]** De façon avantageuse, lesdits moyens de polarisation et lesdits moyens de génération forment ensemble une structure de base appartenant au groupe comprenant : un miroir de courant commuté et une source de courant cascodée.

**[0023]** Ainsi, la présente invention peut être mise en oeuvre notamment avec les deux grandes familles de dispositifs de génération d'impulsions de courant.

**[0024]** Selon une variante avantageuse, ladite structure de base est dédoublée, de façon à pouvoir générer des impulsions positives et/ou des impulsions négatives.

**[0025]** Il est clair que, d'une façon générale, la présente invention peut être mise en oeuvre quelles que soient les modifications connues et apportées aux struc-

tures de base.

**[0026]** Dans un premier mode de réalisation préférentiel de l'invention, lesdits moyens de maintien comprennent au moins un élément capacitif.

5 **[0027]** Dans un second mode de réalisation préférentiel de l'invention, lesdits moyens de maintien sont constitués au moins en partie par la capacité de grille d'un transistor MOS compris dans lesdits moyens de génération.

10 **[0028]** Une telle caractéristique présente l'avantage, par rapport au premier mode de réalisation, de ne nécessiter aucun composant supplémentaire pour une structure de base du type à source de courant cascodée.

15 **[0029]** Avantageusement, lesdits moyens de commutation comprennent au moins un transistor de commutation.

**[0030]** Il est clair que tout dispositif à commutation connu peut être utilisé.

20 **[0031]** Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, lesdits moyens de commutation comprennent en outre au moins une résistance de filtrage montée en parallèle sur ledit au moins un transistor de commutation.

25 **[0032]** Ainsi, cette résistance montée en parallèle sur le transistor de commutation coopère avec l'élément capacitif des moyens de maintien pour filtrer le bruit.

**[0033]** Une telle caractéristique permet également de diminuer le nombre d'impulsions nécessaires pour atteindre la valeur de l'amplitude du courant désirée. En d'autres termes, cela autorise un démarrage plus rapide. En effet, en pratique lorsqu'un transistor MOS (pour "Metal Oxyde Semiconductor" en anglais) joue le rôle des moyens de commutation, des éléments parasites de ce transistor empêchent la commutation idéale. C'est cette résistance montée en parallèle sur le transistor de commutation qui pallie en grande partie aux influences des éléments parasites.

30 **[0034]** Cela permet aussi de n'effectuer qu'une seule acquisition et donc une seule phase de réglage.

**[0035]** L'invention concerne également un comparateur de phase comprenant un dispositif de génération d'impulsions de courant selon l'invention, tel que précité.

45 **[0036]** En outre, la présente invention concerne un synthétiseur comprenant un comparateur de phase selon l'invention, tel que précité.

**[0037]** L'invention peut notamment être utilisée dans un terminal de radiocommunication d'un dispositif de génération d'impulsions de courant selon l'invention, lesdits moyens de commutation dudit dispositif pouvant prendre :

- ladite position de fonctionnement lorsque ledit terminal est dans une phase d'émission et/ou de réception ;
- ladite position de réglage lorsque ledit terminal est dans une phase d'inactivité.

En effet, le terminal disposant d'une phase de repos et d'une phase d'activité peut mettre en oeuvre le dispositif de génération d'impulsions de courant à faible bruit selon l'invention.

**[0038]** La phase de repos est avantageusement utilisée pour que les moyens de maintien fassent l'acquisition de la tension de polarisation, avec les moyens de commutation en position fermée. Quant à la phase d'activité, elle bénéficie de l'isolement des moyens de maintien des moyens de polarisation avec les moyens de commutation en position ouverte.

**[0039]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante de deux modes de réalisation préférentiels de l'invention, donnés à titre de simples exemples indicatifs et non limitatifs et des dessins annexés dans lesquels:

- les figures 1 et 2 illustrent chacune un dispositif connu de génération d'impulsions de courant, à structure de base respectivement de type miroir de courant commuté (fig.1) et de type source de courant cascodée (fig.2) ;
- la figure 3 illustre un schéma simplifié d'un premier mode de réalisation particulier d'un dispositif, selon l'invention, de génération d'impulsions de courant ;
- la figure 4 illustre un schéma simplifié d'un second mode de réalisation particulier d'un dispositif, selon l'invention, de génération d'impulsions de courant ; et
- la figure 5 illustre un schéma simplifié d'un train d'impulsions de courant généré par une variante de réalisation du dispositif selon l'invention de la figure 4.

**[0040]** L'invention concerne donc un dispositif de génération d'impulsions de courant permettant de diminuer considérablement l'influence des différents bruits générés par les moyens de polarisation notamment sur le système qui l'utilise.

**[0041]** On présente maintenant, en relation avec le schéma de la figure 3, un premier mode de réalisation d'un dispositif, selon l'invention, de génération d'impulsions de courant.

**[0042]** De façon classique, un dispositif de génération d'impulsions de courant comprend des moyens 31 de polarisation et des moyens 33 de génération d'impulsions de courant. Ces moyens 31 de polarisation délivrent une tension de polarisation aux moyens 33 de génération d'impulsions de courant via des moyens 321 de commutation. Dans ce premier mode de réalisation d'un dispositif de génération d'impulsions de courant, les moyens 31 de polarisation et les moyens 33 de génération forment ensemble une structure de base à miroir de courant commuté.

**[0043]** Egalement de façon classique, les moyens 31 de polarisation comprennent des moyens 311 de création de courant et une source 312 de courant. Ces moyens 311 de création de courant peuvent être un

transistor MOS  $T_1$ , dont la source est reliée à la tension d'alimentation  $V_{DD}$ , la grille est reliée aux moyens 321 de commutation et le drain est relié à la source 312 de courant. Ces éléments, à savoir le transistor  $T_1$  et la source 312 de courant, présentent eux-mêmes des éléments parasites entraînant une génération de courant parasite. Ainsi, le transistor  $T_1$  génère une source 314 de courant de bruit du transistor  $T_1$  et la source 312 de courant génère une source 313 de courant de bruit de la source 312 de courant.

**[0044]** Toujours de façon classique, les moyens 33 de génération comprennent des moyens 331 de création de courant ainsi que des moyens 322a, 322b de commutation. Les moyens 331 de création de courant peuvent être un transistor MOS  $T_2$  commandé en tension. Ainsi, lorsque les moyens 322a, 322b de commutation sont respectivement fermés et ouverts, une tension de polarisation se présente en entrée (c'est-à-dire sur la grille du transistor  $T_2$ ) ; le transistor  $T_2$  est passant et le courant sortant de la source du transistor  $T_2$  est donc égal en amplitude à la valeur du courant traversant la source du transistor  $T_1$  des moyens 31 de polarisation. A l'inverse, lorsque les moyens 322a, 322b de commutation sont respectivement ouverts et fermés, la tension d'alimentation  $V_{DD}$  se présente en entrée (sur la grille du transistor  $T_2$ ) ; le transistor  $T_2$  est bloqué et le courant sortant du drain du transistor  $T_2$  s'annule. De cette manière, les moyens 322a, 322b de commutation sont alternativement fermés et ouverts pour générer un train d'impulsions de courant.

**[0045]** Selon l'invention, le dispositif de génération d'impulsions de courant comprend en outre des moyens 34 de maintien de la tension de polarisation, reliés d'une part aux moyens 33 de génération, et d'autre part, via des moyens 321 de commutation, aux moyens 31 de polarisation. Les moyens 321 de commutation peuvent occuper successivement les deux positions suivantes :

- une position fermée, dite de réglage, dans laquelle ils relient les moyens 34 de maintien aux moyens 31 de polarisation, de façon que les moyens 34 de maintien acquièrent la tension de polarisation fournie par les moyens 31 de polarisation ;
- une position ouverte, dite de fonctionnement, dans laquelle ils isolent les moyens 34 de maintien des moyens 31 de polarisation, les moyens 34 de maintien fournissant aux moyens 33 de génération la tension de polarisation préalablement acquise, de façon que les moyens 33 de génération génèrent au moins une impulsion de courant à faible bruit.

**[0046]** De cette façon, en phase de réglage (c'est-à-dire lorsque les moyens 321 de commutation sont en position fermée) les moyens 34 de maintien permettent d'enregistrer et de conserver en mémoire la tension de polarisation. C'est cette tension de polarisation qui permet la commande des moyens 33 de génération d'impulsion de courant. Ainsi, si les moyens 34 de maintien

appliquent la tension de polarisation en entrée du transistor  $T_2$ , cela provoque l'apparition d'un courant de sortie au niveau du drain de ce transistor  $T_2$ . Cela permet de générer une impulsion de courant.

**[0047]** Lorsque ces moyens 321 de commutation sont en position ouverte, les moyens 34 de maintien et les moyens 33 de génération se retrouvent déconnectés des moyens 31 de polarisation. De cette manière, les moyens 33 de génération peuvent générer une ou plusieurs impulsions de courant non entachées de bruit provenant des sources 313 et 314 de courant de bruit du transistor  $T_1$  et de la source de courant.

**[0048]** Lorsque les moyens 322a, 322b de commutation respectivement se ferment et s'ouvrent, la tension d'alimentation est appliquée en entrée de la grille du transistor  $T_2$  qui devient bloqué et ne laisse plus le courant passer. En d'autres termes, le courant du drain du transistor  $T_2$  s'annule et provoque le retour à zéro du courant de sortie. Ce fonctionnement est entretenu grâce à la commutation alternée des moyens 322a et 322b de commutation à la fréquence des impulsions de courant voulue.

**[0049]** Les moyens 321, 322a et 322b de commutation comprennent avantageusement chacun un transistor de commutation.

**[0050]** Il est clair qu'au bout d'un certain temps, les moyens 34 de maintien s'étant déchargés, ne présentent plus la tension de polarisation à ses bornes et donc un rafraîchissement peut être nécessaire en répétant la phase de réglage.

**[0051]** Ces moyens 34 de maintien comprennent avantageusement au moins un élément capacitif.

**[0052]** Il est à noter que cette structure de base de type à miroir de courant commuté peut être dédoublée, de façon connue de l'homme du métier, de façon à pouvoir générer des impulsions de courant positives et/ou des impulsions de courant négatives.

**[0053]** On présente maintenant, en relation avec le schéma de la figure 4, un second mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention de génération d'impulsions de courant.

**[0054]** De façon classique, un dispositif de génération d'impulsions de courant comprend des moyens 41 de polarisation et des moyens 43 de génération d'impulsions de courant. Ces moyens 41 de polarisation délivrent une tension de polarisation aux moyens 43 de génération d'impulsions de courant via des moyens 421 de commutation. Dans ce second mode de réalisation d'un dispositif de génération d'impulsions de courant, les moyens 41 de polarisation et les moyens 43 de génération forment ensemble une structure de base à source de courant cascodée.

**[0055]** Egalement de façon classique, les moyens 41 de polarisation comprennent des moyens 311 de création de courant et une source 312 de courant décrits pour le premier mode de réalisation. De même, ces éléments, à savoir le transistor MOS  $T_1$  et la source 312 de courant, présentent eux-mêmes des éléments para-

sites qui génèrent respectivement une source 314 de courant de bruit du transistor  $T_1$  et une source 313 de courant de bruit de la source 312 de courant. Cependant, selon le second mode de réalisation de la présente invention, la grille et le drain du transistor  $T_1$  sont reliés.

**[0056]** Toujours de façon classique, les moyens 43 de génération comprennent des moyens 431 et 432 de création de courant ainsi que des moyens 421 et 422 de commutation. Les moyens 431 de création de courant peuvent être un transistor MOS  $T_2$  commandé en tension. De même, les moyens 432 de création de courant peuvent également être un transistor MOS  $T_3$ . La grille du transistor  $T_2$  est reliée aux moyens 421 de commutation. La source de ce même transistor  $T_2$  est reliée à la tension d'alimentation. Le drain du transistor  $T_2$  est relié, d'une part à la source de ce transistor  $T_3$ , et d'autre part, aux moyens 422 de commutation. La grille du transistor  $T_3$  est reliée à une source d'alimentation en tension continue délivrant une tension de polarisation. La sortie de ce dispositif de génération d'impulsions de courant s'effectue sur le drain de ce transistor  $T_3$ .

**[0057]** Selon l'invention, le dispositif de génération d'impulsions de courant comprend en outre des moyens 44 de maintien de la tension de polarisation, reliés d'une part aux moyens 43 de génération, et d'autre part, via des moyens 421 de commutation, aux moyens 41 de polarisation. Les moyens 421 de commutation peuvent occuper successivement les deux positions suivantes :

- 30 - une position fermée, dite de réglage, dans laquelle ils relient les moyens 44 de maintien aux moyens 41 de polarisation, de façon que les moyens 44 de maintien acquièrent la tension de polarisation fournie par les moyens 41 de polarisation ;
- 35 - une position ouverte, dite de fonctionnement, dans laquelle ils isolent les moyens 44 de maintien des moyens 41 de polarisation, les moyens 44 de maintien fournissant aux moyens 43 de génération la tension de polarisation préalablement acquise, de façon que les moyens 43 de génération génèrent au moins une impulsion de courant à faible bruit.

**[0058]** Lorsque les moyens 421 de commutation sont en position fermée, les moyens 44 de maintien enregistrent la tension de polarisation appliquée à ses bornes. De cette manière, une fois que les moyens 421 de commutation sont en position ouverte, la tension de polarisation maintenue aux bornes des moyens 44 de maintien est appliquée en entrée du transistor  $T_2$ . Cela a pour effet que le transistor  $T_2$  laisse passer le courant qui se retrouve en sortie au niveau du drain de ce transistor  $T_2$ . La grille du transistor  $T_3$  étant connectée à la tension de polarisation, si les moyens 422 de commutation sont ouverts, le transistor  $T_3$  devient passant. Cela provoque une montée de courant en sortie au niveau du drain du transistor  $T_3$ . Lorsque les moyens 422 de commutation se ferment, le transistor  $T_3$  passe en mode bloqué. Il s'ensuit, en sortie, une retombée du courant.

[0059] De cette manière, une impulsion de courant est générée. La génération d'une deuxième impulsion de courant est réalisée grâce à une nouvelle fermeture et ouverture des moyens 422 de commutation. Ainsi, un train d'impulsions de courant est généré au rythme des commutations de ces moyens 422 de commutation.

[0060] Une telle structure de base peut également être dédoublée, de façon connue de l'homme du métier, pour générer des impulsions positives et/ou négatives.

[0061] Comme pour le premier mode de réalisation de la présente invention, les moyens 421 et 422 de commutation comprennent au moins un transistor de commutation et les moyens 44 de maintien comprennent au moins un élément capacitif. Il convient de noter que les moyens 44 de maintien peuvent également être constitués au moins en partie par la capacité de grille du transistor MOS  $T_2$  compris dans les moyens 431 de génération. Cela présente l'avantage de faire l'économie d'au moins un composant, car aucun élément supplémentaire n'est à rajouter.

[0062] Il est clair qu'un rafraîchissement de la tension de polarisation aux bornes des moyens 44 de maintien peut être opéré notamment lors d'une décharge importante par exemple de l'élément capacitif de ces moyens 44 de maintien.

[0063] Selon une variante avantageuse, lorsque les moyens 421 de commutation sont constitués d'un transistor de commutation, ils comprennent au moins une résistance 45 de filtrage montée en parallèle sur ce transistor. C'est-à-dire que cette résistance 45 de filtrage se trouve connectée entre le drain et la source du transistor de commutation. Cela permet, par association de la résistance 45 avec l'élément capacitif des moyens 44 de maintien, de créer un filtre passe-bas, filtrant de cette manière, les bruits générés par les sources 313 et 314 de courant de bruit. En outre, la valeur relativement petite de la résistance 45 (10 fois inférieure par exemple à celle de  $R_{ds\text{off}}$  du transistor de commutation) permet également de réduire la valeur de la résistance équivalente de ces deux résistances en parallèle. En conséquence, le courant en sortie du transistor augmente plus en intensité que si la résistance 45 de filtrage n'est pas présente. Cela a pour effet de diminuer le nombre d'impulsions nécessaires à l'obtention d'une impulsion de courant ayant une amplitude fixe et égale à celle des impulsions de courant du train d'impulsions de courant établi tel qu'illustré en figure 5.

[0064] On présente maintenant, en relation avec le schéma de la figure 5, un train d'impulsions de courant généré par la variante (adjonction d'une résistance 45 de filtrage en parallèle sur les moyens 421 de commutation) de la figure 4.

[0065] Un train 54 établi d'impulsions de courant non entachés de bruit est généré par exemple grâce à la variante décrite précédemment. Ce train 54 établi d'impulsions de courant présente une amplitude  $I_0$  ainsi qu'une période  $T$  imposée par le rythme des moyens 422 de commutation (cf figure 4). Pour parvenir à ce train 54

établi d'impulsions de courant, une zone de transition 51 est nécessaire. Une telle zone de transition 51 correspond à une montée progressive des amplitudes des impulsions de courant situées dans cette zone 51. Ainsi, une première impulsion 52 de courant et une deuxième impulsion 53 de courant présentent respectivement une amplitude  $I_1$  et  $I_2$  différentes de celle du train 54 établi d'impulsions de courant  $I_0$ .

[0066] Selon la variante avantageuse de la présente invention décrite plus haut (ajout d'une résistance 45 dans les moyens 421 de commutation), on diminue le nombre d'impulsions de courant 52 et 53 nécessaires à l'établissement de l'amplitude du train 54 d'impulsions de courant.

[0067] Un dispositif de génération d'impulsions de courant à faible bruit, selon l'invention, peut être compris dans l'étage de sortie d'un comparateur de phase, lui-même compris dans un synthétiseur de fréquence.

[0068] Un tel dispositif, selon l'invention, peut par exemple être utilisé dans un terminal de radiocommunication.

[0069] Lors d'une phase d'inactivité, par exemple sur un intervalle de temps (pour "time slot" en anglais) de la trame non destiné à la communication du terminal (via une station de base associée à la cellule dans laquelle il se trouve), les moyens 321 ou 421 de commutation peuvent être dans la position de réglage (position fermée).

[0070] Lors d'une phase d'activité, par exemple lors d'une phase de réception et/ou émission, ces moyens 321 ou 421 de commutation peuvent être dans la position de fonctionnement (position ouverte).

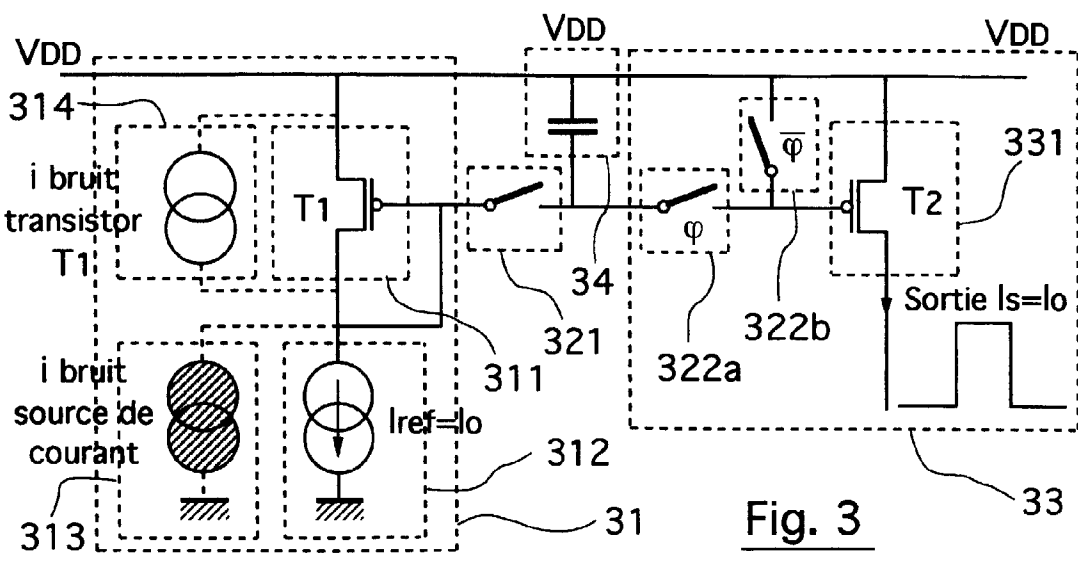
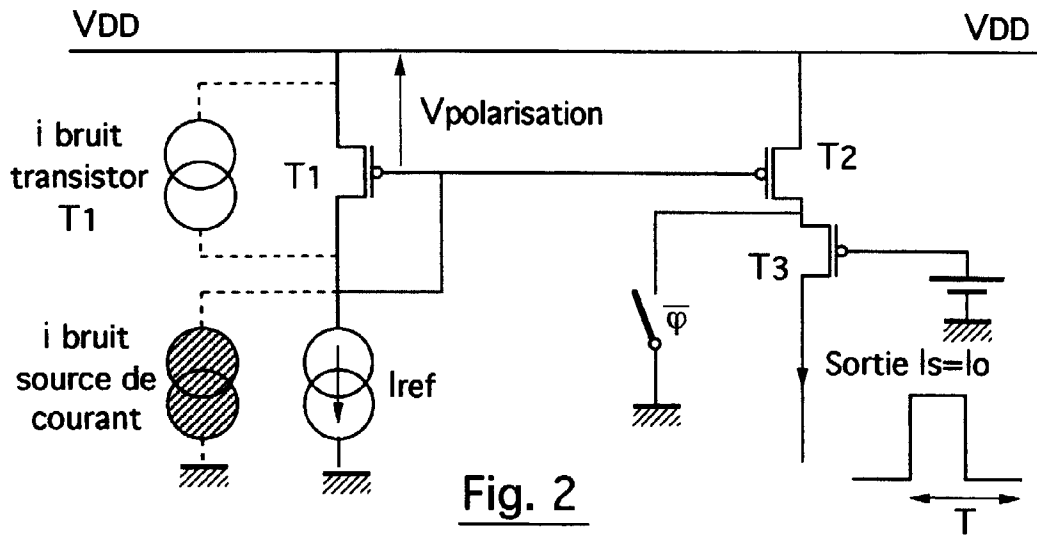
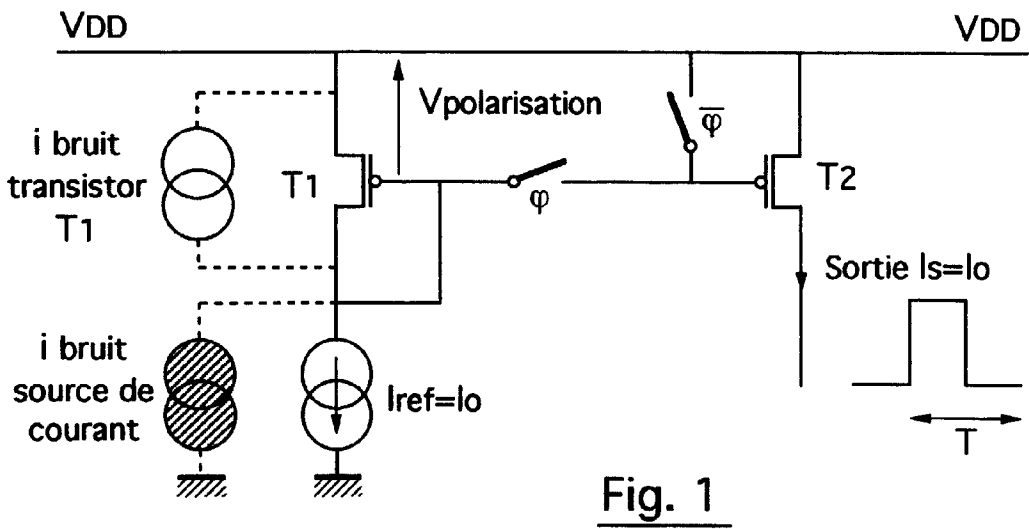
## 35 Revendications

1. Dispositif de génération d'impulsions de courant, du type comprenant des moyens (33) de génération d'impulsions de courant et des moyens (31) de polarisation, fournissant une tension de polarisation auxdits moyens (33) de génération,
  - caractérisé en ce que ledit dispositif comprend en outre des moyens (34) de maintien de ladite tension de polarisation, reliés d'une part auxdits moyens (33) de génération et d'autre part, via des moyens (321) de commutation, auxdits moyens (31) de polarisation,
  - et en ce que lesdits moyens (321) de commutation peuvent prendre successivement les deux positions suivantes :
    - une position fermée, dite de réglage, dans laquelle ils relient lesdits moyens (34) de maintien auxdits moyens (31) de polarisation, de façon que lesdits moyens (34) de maintien acquièrent ladite tension de polarisation fournie par lesdits moyens (31) de polarisation ;
    - une position ouverte, dite de fonctionnement,

- dans laquelle ils isolent lesdits moyens (34) de maintien desdits moyens (31) de polarisation, lesdits moyens (34) de maintien fournissant auxdits moyens (33) de génération ladite tension de polarisation préalablement acquise, de façon que lesdits moyens (33) de génération génèrent au moins une impulsion (51) de courant à faible bruit. 5
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (31) de polarisation et lesdits moyens (33) de génération forment ensemble une structure de base appartenant au groupe comprenant : un miroir de courant commuté et une source de courant cascodée. 10 15
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite structure de base est dédoublée, de façon à pouvoir générer des impulsions positives et/ou des impulsions négatives. 20
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens (34) de maintien comprennent au moins un élément capacitif. 25
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, lesdits moyens (31) de polarisation et lesdits moyens (33) de génération formant ensemble une structure de base, éventuellement dédoublée, du type source de courant cascodée, caractérisé en ce que lesdits moyens (34) de maintien sont constitués au moins en partie par la capacité de grille d'un transistor MOS compris dans lesdits moyens (33) de génération. 30 35
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens (321, 322a et 322b ; 421, 422) de commutation comprennent au moins un transistor de commutation. 40
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens (321 ; 421) de commutation comprennent en outre au moins une résistance (45) de filtrage montée en parallèle sur ledit au moins un transistor de commutation. 45
8. Comparateur de phase, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de génération d'impulsions de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7. 50
9. Synthétiseur, caractérisé en ce qu'il comprend un comparateur de phase selon la revendication 8. 55
10. Utilisation dans un terminal de radiocommunication d'un dispositif de génération d'impulsions de cou-

rant selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, lesdits moyens (321 ; 421) de commutation dudit dispositif pouvant prendre :

- ladite position de fonctionnement lorsque ledit terminal est dans une phase d'émission et/ou de réception ;
- ladite position de réglage lorsque ledit terminal est dans une phase d'inactivité.



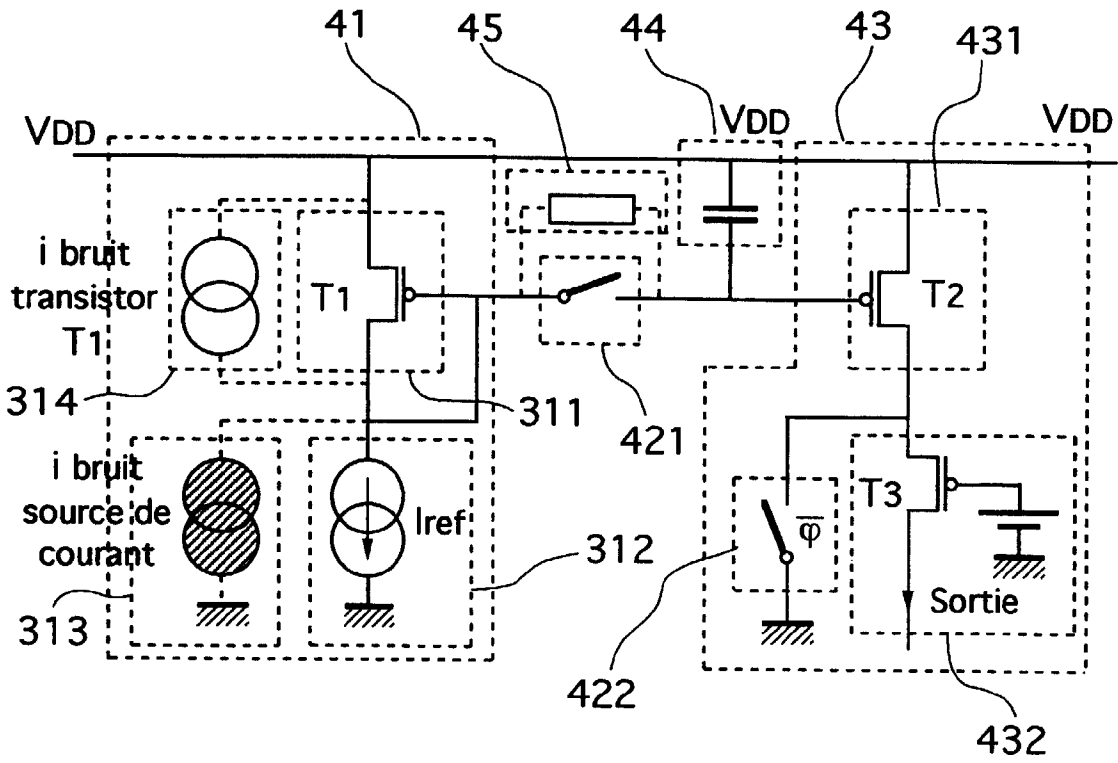


Fig. 4

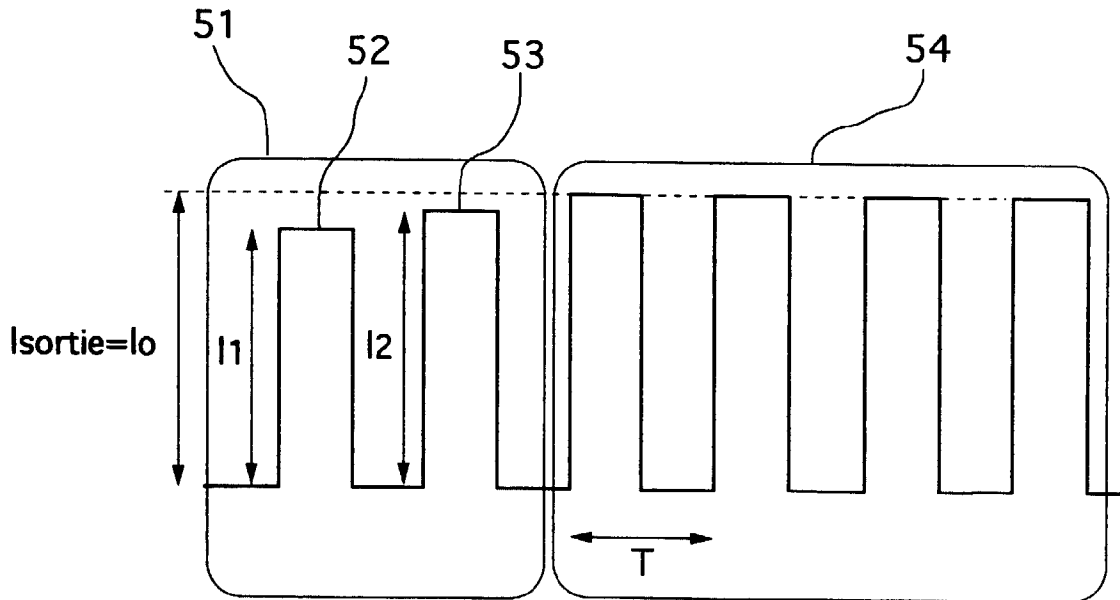


Fig. 5



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numéro de la demande  
EP 99 40 0022

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	US 5 461 304 A (DONIG GUENTHER) 24 octobre 1995 * le document en entier * ---	1-10	G05F3/26
A	EP 0 768 760 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 16 avril 1997 * le document en entier * ---	1-10	
A	US 5 363 065 A (DUFOUR YVES) 8 novembre 1994 * le document en entier * -----	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G05F H03L
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	7 mai 1999	Schobert, D	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03 92 (P04002)

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

EP 99 40 0022

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne 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.

07-05-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5461304 A	24-10-1995	DE 4216712 A	25-11-1993
		DE 59303296 D	29-08-1996
		EP 0570820 A	24-11-1993
		JP 6053757 A	25-02-1994
EP 0768760 A	16-04-1997	DE 69507033 D	11-02-1999
		US 5770954 A	23-06-1998
US 5363065 A	08-11-1994	FR 2688905 A	24-09-1993
		DE 69314075 D	30-10-1997
		DE 69314075 T	26-03-1998
		EP 0561456 A	22-09-1993
		HK 1003248 A	16-10-1998
		JP 6053825 A	25-02-1994

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82