

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication : 2 944 889
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
21 N° d'enregistrement national : 09 52633

51 Int Cl⁸ : G 06 F 1/04 (2006.01), H 03 K 6/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.04.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.10.10 Bulletin 10/43.

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) : ST ERICSSON SA (ST ERICSSON LTD) — CH.

72 Inventeur(s) : ROUVELLOU LAURENT.

73 Titulaire(s) : ST ERICSSON SA (ST ERICSSON LTD).

74 Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA & JOSSE.

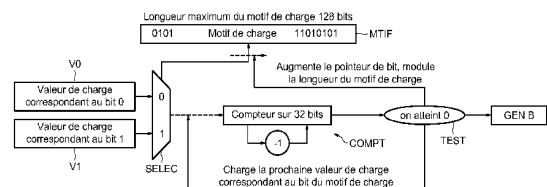
54 PROCÉDE DE SYSTEME DE GENERATION DE BATTEMENTS A PARTIR DES PULSATIONS D'UNE HORLOGE.

57 Procédé de génération de battements à partir de pulsations d'une horloge, l'intervalle entre chaque battement généré étant un multiple non entier de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, le procédé comprenant les étapes suivantes:

- comptage du nombre de pulsations; et
- génération de battements.

Au cours de l'étape de comptage, on compte alternativement au moins deux nombres différents avant la génération de chaque battement.

De plus, dans le procédé et le système correspondant, une partie des battements générés peut être masquée. Cela permet une mise en veille profonde du système.



FR 2 944 889 - A1



DEMANDE DE BREVET

B08-5210FR/ODE/AR

07-MGE-371

Société anonyme dite : **ST-Ericsson SA (ST-Ericsson Ltd)**

**Procédé et système de génération de battements à partir des pulsations
d'une horloge**

Invention de : **Laurent ROUVELLOU**

Procédé et système de génération de battements à partir des pulsations d'une horloge

5 La présente invention concerne la génération de battements au sein d'un équipement électronique.

L'invention s'applique avantageusement à tout équipement électronique pourvu d'une horloge système.

10 Dans certains cas particulier, ces systèmes comprennent un système d'exploitation nécessitant une génération d'impulsions avec un temps multiple non entier du temps d'horloge système.

Il existe donc un besoin pour une génération d'impulsions répondant à cette nécessité.

15 Dans d'autres cas particuliers, pour permettre une réduction de la consommation, une partie de ces impulsions est masquée, c'est-à-dire non générée pour permettre une mise en veille profonde et éviter toute consommation inutile.

20 Il existe donc, également, un besoin pour poursuivre le comptage de ces impulsions au cours de la mise en veille, par exemple si l'appareil indique l'heure.

Selon un aspect, il est proposé un procédé de génération de battements à partir des pulsations d'une horloge, l'intervalle entre chaque battement généré étant un multiple non entier de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, qui comprend les étapes suivantes:

- 25 - comptage du nombre de pulsations; et
 -génération de battements.

Au cours de l'étape de comptage, on compte alternativement au moins deux nombres différents avant la génération de chaque battement.

30 Cela permet d'obtenir une convergence de la valeur moyenne de la période des battements générés vers une valeur souhaitée. Il est donc possible de générer des battements avec une cadence très précise. En outre, il n'est pas nécessaire d'utiliser des moyens logiciels qui augmentent le temps de calcul et introduisent une dérive temporelle.

On obtient ainsi une génération d'impulsions qui est stable, simple et robuste, et qui ne dérive pas.

Selon un mode de mise en œuvre, ladite horloge dont les pulsations sont comptées est une horloge de mise en veille.

5 Cette horloge étant disponible avec la même fréquence sur tous les systèmes, le procédé peut s'appliquer tel quel sur tous les systèmes utilisant la génération de battement. D'autre part cette horloge est tout le temps active, la génération de battements peut se réaliser sans interruption et par exemple la mise à jour de l'heure est possible. Cette
10 horloge présente aussi l'avantage, étant donnée sa fréquence peu élevée, d'être basse consommation. Elle est plus intéressante que la fréquence système qui est très élevée et change d'un système à un autre.

15 Selon un mode de mise en œuvre, une suite de longueur variable des nombres de pulsations à compter est programmée.

 Ainsi en ajustant tous les paramètres de la suite des nombres à compter, à savoir la valeur des nombres V_0 et V_1 , la longueur de la suite, on peut optimiser, le cas échéant dynamiquement, l'écart entre la période souhaitée et la période des battements générés. On peut
20 adapter tous ces paramètres en fonction de la température ou de l'âge de l'oscillateur pour compenser de manière dynamique la dérive fréquentielle.

 Selon un autre mode de mise en œuvre, la suite comprend 125 éléments.

25 Ainsi une suite dans laquelle l'alternance est optimale permet de garder la période moyenne au plus près de la période de consigne. D'autre part, la convergence est réalisée en un temps assez rapide: 125 ms.

30 Selon un autre mode de mise en œuvre supplémentaire, les battements générés sont des battements d'inactivité et le procédé comprend en outre une étape de détection d'une instruction de mise en veille, une étape de masquage des battements si ladite instruction d'attente est détectée, une étape de détection d'un évènement de réveil et une étape de reprise de génération des battements d'activité si ledit

événement de réveil est détecté et une étape de comptage des battements.

Ainsi, les battements étant masqués, on peut économiser l'énergie du système lorsque celui-ci n'est pas utilisé.

5 Dans ce procédé, au cours de ladite étape de comptage on peut en outre compter la somme des battements non générés et masqués.

Ainsi, la reprise est immédiate et toutes les impulsions sont comptées. Cela permet d'utiliser une seule horloge système et de ne pas utiliser de moyens logiciels qui augmentent le temps de calcul. De plus, on ne change pas de base de temps pour le calcul des temps masqués. Ainsi, l'inévitable imprécision temporelle qui accompagne ce changement est évitée. De plus, en comptant tous les temps y compris ceux masqués, la mise à jour de l'heure du système est possible.

10 Selon un autre aspect, il est proposé un système de génération de battements à partir des pulsations d'une horloge, l'intervalle entre chaque battement généré est un multiple non entier de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, ledit système comprenant des moyens de comptage des pulsations.

15 Selon cet aspect les moyens de comptage sont aptes à alterner un comptage d'au moins deux nombres différents de pulsations pour la génération de chaque battement.

Selon un mode de réalisation, ladite horloge est une horloge de mise en veille.

25 Selon un mode de réalisation, les moyens de comptage comprennent des moyens de stockage aptes à stocker une suite de nombres de pulsations à compter, ladite suite étant de longueur variable.

Selon un autre mode de réalisation, les moyens de stockage sont aptes à stocker une suite de 125 nombres.

30 Selon un autre mode de réalisation supplémentaire, les battements sont des battements d'inactivité, le système comprenant des moyens de masquage d'une partie de ces battements, des moyens de reprise de la génération des battements, des moyens de détection d'une

instruction de mise en veille, des moyens de détection d'un événement de réveil, des moyens de comptage du nombre de battements.

Dans ce système les moyens de comptage peuvent en outre être aptes à compter la somme des battements non générés et masqués.

5 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'étude de la description détaillée de modes de mise en œuvre et de réalisation, pris à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par les dessins annexés sur lesquels :

10 -la figure 1 illustre sous forme de schémas blocs un mode de réalisation d'un système de génération de battements;

-la figure 2 illustre schématiquement la génération de deux impulsions suivant l'invention;

-la figure 3 et 4 illustrent le masquage de plusieurs battements et leur comptage.

15 Sur la figure 1, sont représentés les modules fonctionnels d'un système de génération de battements permettant d'alterner le comptage de deux nombres différents de pulsations avant la génération d'un battement.

20 Sur cette figure sont référencés le motif de charge MTIF, les deux emplacements mémoires contenant les valeurs à charger V0, V1, le moyen de sélection de la valeur à charger SELEC, le compteur du nombre d'impulsions, l'évènement (test=0) et le moyen de génération de chaque battement GENB.

25 Le moyen de sélection de la valeur à charger SELEC peut sélectionner la valeur à charger V0 ou V1 en fonction du motif de charge MTIF. Par exemple, si dans le motif se trouve un 0 le moyen de sélection SELEC sélectionne la valeur à charger V0. Si dans le motif de charge se trouve un 1, le moyen de sélection SELEC sélectionne la valeur à charger V1.

30 Le motif peut être lu par des moyens de lecture du motif (non représentés), bit après bit. Le numéro de bit du pointeur augmente de 1 après chaque test égal 0 validé, c'est-à-dire au moment du déclenchement de la génération de chaque battement. L'augmentation est faite modulo le nombre de bit du motif de façon qu'après la

génération de 128 battements, il soit possible de continuer la lecture des bits.

5 En d'autres termes, après chaque événement déclenchant la génération de battement ($\text{test}=0$), les moyens de lecture avec le pointeur de bit lisent le bit suivant, celui est alors transmis au moyen de sélection SELEC. Puis, les moyens de chargement chargent la nouvelle valeur sélectionnée.

10 Après sélection et chargement de la valeur V0 ou V1, le procédé se poursuit jusqu'à la génération du battement. En fait, le nombre V0 ou V1 sélectionné correspond au nombre d'impulsions d'horloge qui sont comptées avant le déclenchement de la génération de chaque battement. L'horloge dont les impulsions sont comptées peut être une horloge système. On choisira cependant préférentiellement l'horloge de mise en veille présente avec la même fréquence sur tous
15 les équipements.

Pour compter le nombre d'impulsion, le nombre V0 ou V1 peut être chargé par le compteur COMPT. Ce nombre N est alors diminué de 1 après chaque comptage d'impulsion. Un test est réalisé en continu sur ce nombre N. Lorsque le nombre N atteint 0, on passe à
20 l'événement ($\text{test}=0$) qui déclenche la génération du battement par les moyens de génération de battement GENB.

Dans la description qui vient d'être faite, il est illustré l'alternance entre deux valeurs de comptage. Mais, bien entendu, on ne sort pas du cadre de la présente description lorsque l'alternance est
25 réalisée entre plus de deux valeurs de comptage. Les adaptations à réaliser ne consistent qu'en des adaptations minimales. Par exemple, les moyens de lecture peuvent dans ce cas être capables de lire groupe de bit après groupe de bit. Les emplacements de stockage de valeurs doivent être aussi nombreux que le nombre de valeur à sélectionner.
30 L'augmentation du pointeur de bit se fera avec un pas égal à la taille du groupe de bit nécessaire pour sélectionner les différentes valeurs de charge (exemple si 8 valeurs, 3bits); les autres éléments pouvant rester inchangés.

Sur la figure 2, sont représentés la génération de deux battements i et $i+1$ en fonction du temps et en fonction du nombre de pulsations comptées.

L'axe des ordonnées représente le nombre pulsations à compter. Cette valeur peut par exemple être V_0 ou V_1 . L'axe des abscisses représentant le temps. Il apparaît dans cette figure que pour un nombre de pulsations compté différent le temps est sensiblement différent. Ainsi l'erreur sur la génération d'un battement peut être compensée par l'erreur sur la génération du battement suivant.

En d'autres termes, le motif MTIF peut être choisi pour qu'au bout d'un certain nombre de battements la valeur moyenne des battements corresponde exactement à la valeur de l'intervalle idéalement souhaitée; une alternance optimale permettant de garder la période moyenne au plus près de la période de consigne.

Par exemple, dans le cas d'une valeur d'intervalle souhaitée de 1ms, avec une horloge fonctionnant à 32,768 kHz il peut être choisi des valeurs de V_0 ou V_1 respectivement de 33 et 32. Celles-ci correspondent à des valeurs approximatives en ms de respectivement 1.007 ms et 0.977 ms. Avec ces valeurs, une valeur de 1 ms moyenne des battements peut être obtenue avec un motif comprenant 96 1 et 29 0. Ainsi la convergence est obtenue au bout de 125 ms.

On va maintenant décrire en référence aux figures 3 et 4 le fonctionnement du générateur de battements comprenant un compteur apte à compter le nombre de battement générés et non générés et ce uniquement à partir d'une horloge.

Outre le mode de fonctionnement normal, ce système propose un mode de mise en veille et un mode de masquage. Ces deux modes commencent dans tous les cas en même temps par une instruction de mise en veille. Ils ne se terminent pas en même temps, selon que l'événement de réveil est programmé (figure 3) ou non (figure 4).

Le mode de masquage est en fait inclus dans la période du mode de mise en veille. Tant que le mode de mise en veille est actif, les battements ne sont pas générés.

Le compteur comporte en fait deux compteurs RTT_SMIN et RTT_TIN. Ils comptent les battements générés par la même horloge. Ils sont complémentaires. Le compteur RTT_SMIN compte les intervalles au cours du mode de masquage, tandis que RTT_TIN compte les intervalles restant. Ils sont mis à 0 avec le début de la période de mise en veille. Le calcul de la somme des deux compteurs permet de déterminer dans tous les cas le nombre d'intervalles au cours desquels le mode de mise en veille était actif. Ces deux compteurs comportent des moyens pour déterminer le nombre d'intervalles au cours desquels il n'y a pas de battements ou le nombre de battements non générés. Ils comportent aussi des moyens aptes à déterminer si la période de masquage est en cours. Ces moyens peuvent par exemple être des moyens logiciels. Ainsi on peut déterminer le temps réel c'est à dire la somme du temps de mise en veille et du temps de fonctionnement et cela sans utiliser deux horloges différentes. Ces horloges pourraient en effet, présenter une dérive l'une par rapport à l'autre. On obtient ainsi un système plus simple et plus précis.

Les figures 3 et 4 illustrent en fait le fonctionnement de ce système dans deux cas.

Sur ces deux figures quatre lignes sont à distinguer.

La première ligne représente le compteur avec le nombre de pulsations V0 ou V1 qui est à compter avant d'émettre un battement. Il apparaît que ce comptage ne s'arrête pas immédiatement avec une instruction de mise en veille. Le compteur doit arriver à 0 avant de s'arrêter.

La deuxième ligne représente les battements générés et les périodes d'interruption de génération de ces battements. Les points représentent des événements, par exemple la valeur RTT_SMIN qui atteint la valeur prévue.

Les troisième et quatrième lignes représentent les deux compteurs dont le fonctionnement a été explicité ci avant.

Dans le cas d'un événement de réveil programmé, la fin du mode du mode mis en veille coïncide avec l'événement de réveil additionné du temps de latence.

L'évènement de réveil est programmé et se situe en fait à l'intervalle de temps suivant le nombre d'intervalles programmés RTT_TWK. Ainsi, comme on peut le voir sur la figure 3, la somme du nombre d'intervalles au cours de la période de masquage et du nombre
5 d'intervalles au cours de la période de mise en veille restant permet d'obtenir le nombre d'intervalles au cours de la période de mise en veille.

Dans l'autre cas illustré figure 4, l'évènement de réveil est non programmé. Cet évènement a lieu naturellement avant la fin du réveil
10 programmé. La fin du mode de masquage et du mode de veille coïncide avec cet évènement. C'est en fait le logiciel de supervision qui va faire arrêter la période de masquage ainsi que la mise en veille.

Ainsi comme on peut le voir sur la figure 4, dans le cas d'un évènement non programmé, étant donné que l'on est encore en période
15 masquée le compteur RTT_TIN reste égal à zéro. La somme correspondant au nombre de battements non générés est égale à RTT_SMIN.

REVENDICATIONS

1. Procédé de génération de battements à partir de pulsations d'une horloge, l'intervalle entre chaque battement généré étant un multiple non entier de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, le procédé comprenant les étapes suivantes:
- 5 -comptage du nombre de pulsations; et
 -génération de battements;
 caractérisé en ce qu'au cours de l'étape de comptage, on compte alternativement au moins deux nombres différents avant la génération
- 10 de chaque battement.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on compte le nombre de pulsations de l'horloge de mise en veille.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une suite de longueur variable des nombres de pulsations à compter est programmée.
- 15
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la suite des nombres de pulsations à compter comprend 125 éléments.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, les battements générés sont des battements d'inactivité, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection d'une instruction de mise en
- 20 veille, une étape de masquage des battements si ladite instruction d'attente est détectée, une étape de détection d'un évènement de réveil, une étape de reprise de génération des battements d'activité si ledit évènement de réveil est détecté et une étape de comptage des
- 25 battements.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'au cours de ladite étape de comptage on compte la somme des battements non générés et masqués.
7. Système de génération de battements à partir de pulsations
- 30 d'une horloge, l'intervalle entre chaque battement généré étant un multiple non entier de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, ledit système comprenant des moyens de comptage des pulsations, caractérisé en ce que les moyens de comptage sont aptes à alterner un

comptage d'au moins deux nombres différents de pulsations pour la génération de chaque battement.

8. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite horloge est une horloge de mise en veille.

5 9 Système selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que les moyens de comptage comprennent des moyens de stockage aptes à stocker une suite de nombres de pulsations à compter, ladite suite étant de longueur variable.

10 10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de stockage aptes à stocker une suite de 125 nombres.

15 11. Système selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que les battements sont des battements d'inactivité, le système comprenant des moyens de masquage d'une partie de ces battements, des moyens de reprise de la génération des battements, des moyens de détection d'une instruction de mise en veille, des moyens de détection d'un événement de réveil et des moyens de comptage du nombre de battements.

20 12. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de comptage sont aptes à compter la somme des battements non générés et masqués.

FIG.1

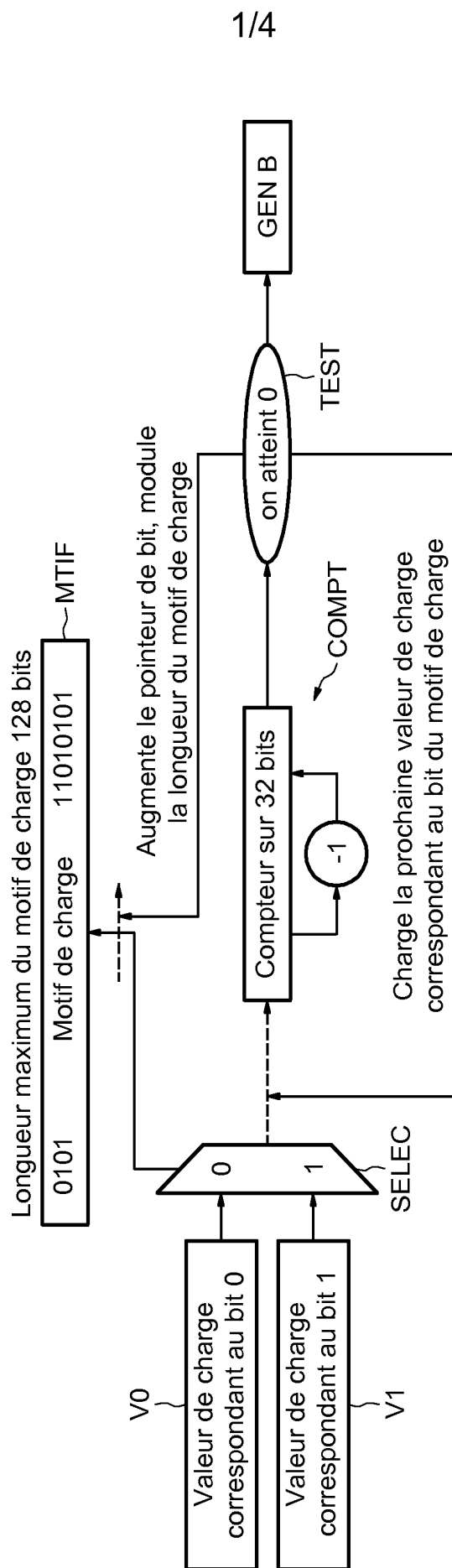


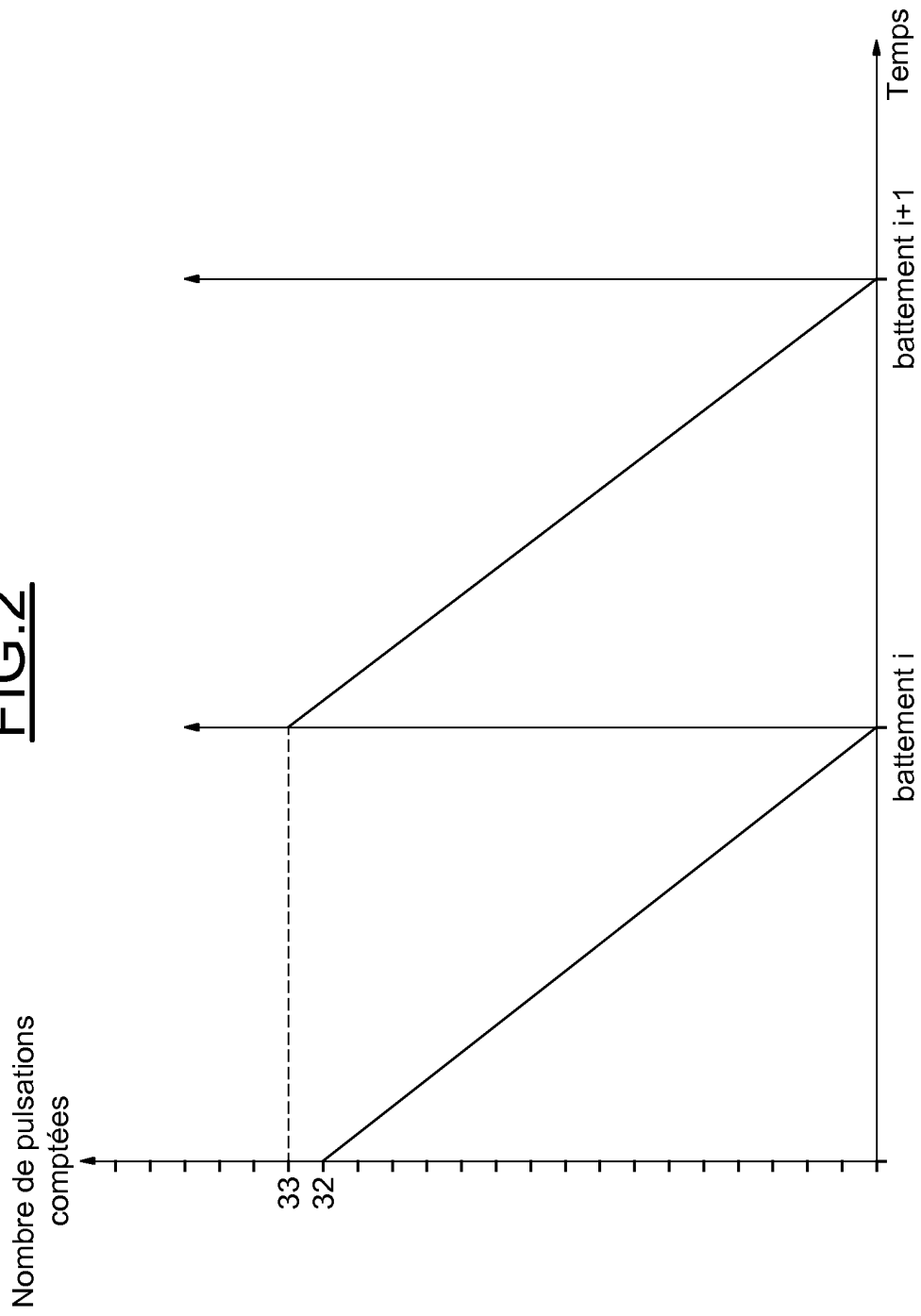
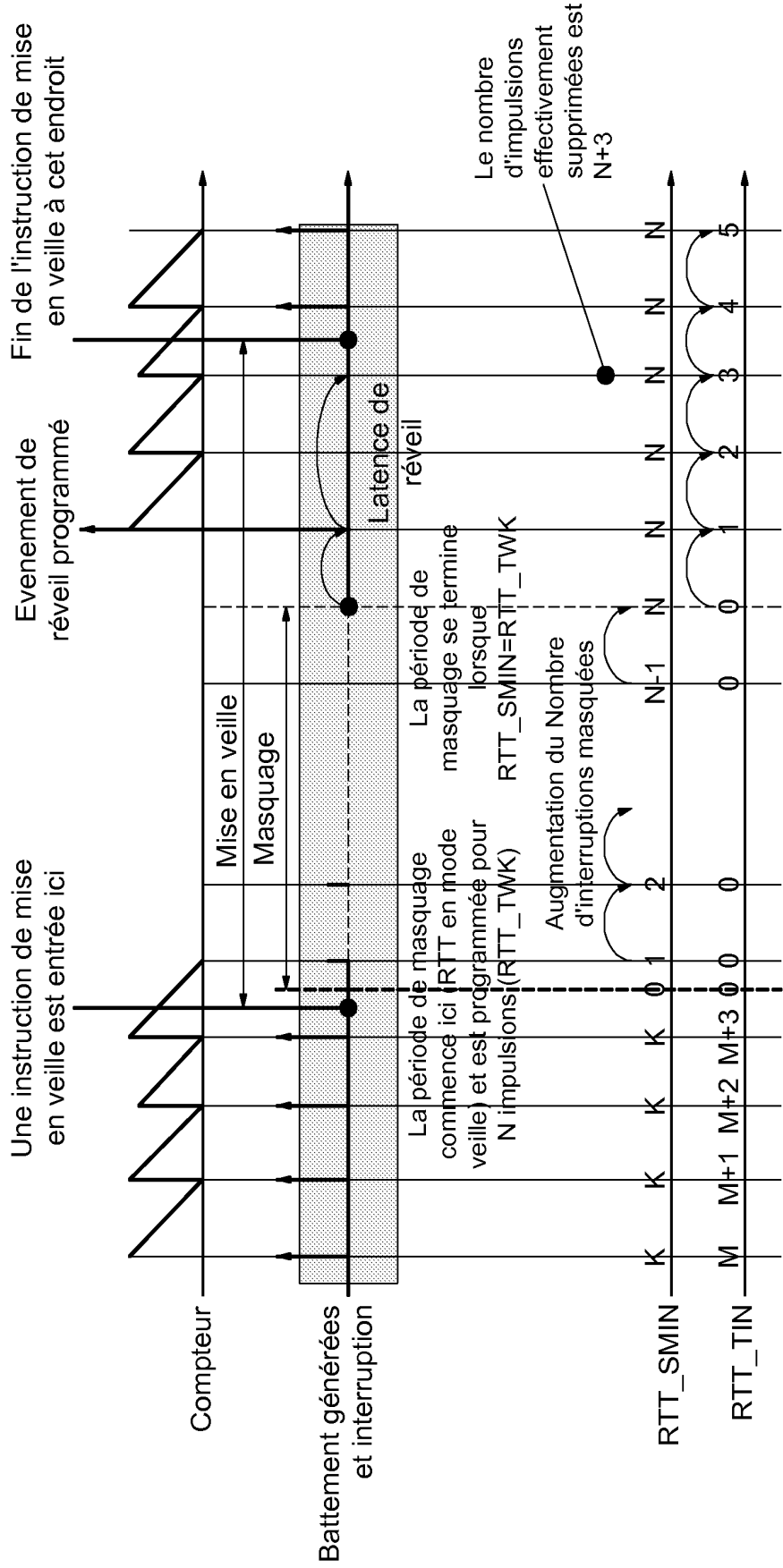
FIG.2

FIG.3





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE PARTIEL**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche
voir FEUILLE(S) SUPPLÉMENTAIRE(S)

N° d'enregistrement
national

FA 721427
FR 0952633

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendications concernées	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 35 21 288 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18 décembre 1986 (1986-12-18) * page 3, ligne 6 - page 8, ligne 33 * * figures 1,2 *	1-4,7-10	G06F1/04 H03K6/00
X	EP 0 948 138 A (MOTOROLA SEMICONDUCTEURS [FR]) 6 octobre 1999 (1999-10-06) * alinéas [0014] - [0044]; figures 2-7 *	1-4,7-10	
X	GB 2 331 645 A (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 26 mai 1999 (1999-05-26) * page 3, ligne 12 - page 6, ligne 9; figures 1-3 *	1-4,7-10	
A	US 7 308 596 B1 (HWANG FRANK [US] ET AL) 11 décembre 2007 (2007-12-11) * le document en entier *	1-4,7-10	
A	US 2006/022723 A1 (CANADA MILES G [US] ET AL) 2 février 2006 (2006-02-02) * le document en entier *	1-4,7-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06F H03K H03L
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 décembre 2009	Vertua, Arturo
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0952633 FA 721427**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-12-2009

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3521288	A1	18-12-1986	AUCUN	

EP 0948138	A	06-10-1999	DE 69829270 D1	14-04-2005
			DE 69829270 T2	28-07-2005

GB 2331645	A	26-05-1999	AU 1670899 A	15-06-1999
			BR 9814221 A	03-10-2000
			CN 1278968 A	03-01-2001
			EE 200000267 A	15-08-2001
			WO 9927651 A1	03-06-1999
			EP 1032976 A1	06-09-2000
			HK 1019126 A1	30-11-2001
			US 6370186 B1	09-04-2002

US 7308596	B1	11-12-2007	AUCUN	

US 2006022723	A1	02-02-2006	AUCUN	

**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

FA 721427
FR 0952633

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-4,7-10

Procédé et système de génération de battements dans lesquels une suite de longueur variable des nombres de pulsations à compter est programmée.

2. revendications: 5,6, 11,12

Procédé et système de génération de battements comprenant des moyens de masquage d'une partie de ces battements, des moyens de reprise de la génération des battements, des moyens de détection d'une instruction de mise en veille, des moyens de détection d'un événement de réveil et des moyens de comptage du nombre de battements.

La première invention a été recherchée.

La présente demande ne satisfait pas aux dispositions de l'article L.612-4 du CPI car elle concerne une pluralité d'inventions qui ne sont pas liées entre elles en formant un seul concept inventif général. L'objet de la revendication indépendante 1 est déjà connu. Le document DE 3521288 décrit (les références entre parenthèses s'appliquent à ce document) toutes les caractéristiques de la revendication 1:

Procédé de génération de battements à partir de pulsations d'une horloge (Eingangstakt, page 3, ligne 7), l'intervalle entre chaque battement généré étant un multiple non entier ("Es ist jedes Teilungsverhältnis, das sich durch einen Bruch darstellen lässt, erreichbar", page 4, lignes 21-23) de l'intervalle entre deux pulsations d'horloge, le procédé comprenant les étapes suivantes:

-comptage ("Die Einheit ET stellt einen voreinstellbaren Zähler dar, der durch die einzelnen Impulse der Eingangsimpulsfolge jeweils um einen Einstellwert zurückgestellt wird", page 5, lignes 30-33) du nombre de pulsations; et

-génération ("Mit dem Erreichen seiner ursprünglichen Ausgangslage liefert er einen Ausgangsimpuls des gewünschten und am Schaltungspunkt b abzunehmenden Ausgangstaktes", page 5, lignes 33-36) de battements; caractérisé en ce qu'au cours de l'étape de comptage, on compte alternativement ("wird aufgrund dieser vorab getroffenen Festlegung innerhalb des durch te und ta definierten Zeitraumes abwechselnd mit dem Faktor 3 und dem Faktor 4 geteilt", page 7, lignes 32-35) au moins deux nombres différents avant la génération de chaque battement.

Les objets des groupes suivants de revendications dépendantes n'ont donc aucune relation technique portant sur un ou plusieurs éléments techniques particuliers identiques ou correspondants.