

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.12.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.07.01 Bulletin 01/27.

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) : RIEUL FRANCOIS.

73 Titulaire(s) :

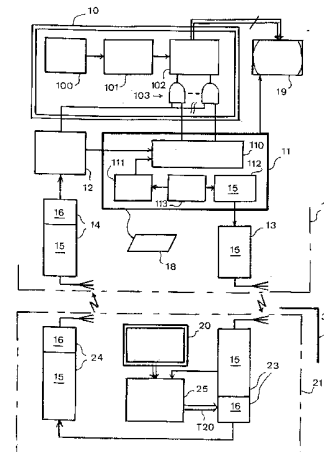
74 Mandataire(s) : CABINET BLOCH.

54 PROCÉDE DE MISE A L'HEURE D'UN TERMINAL CELLULAIRE ET TERMINAL CELLULAIRE POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCÉDE.

57 Il s'agit de la mise à l'heure d'un terminal (1) d'un réseau de téléphonie cellulaire (30) comportant un service de messages courts (SMS).

- on émet, depuis le terminal (1), un message court (15) dans le réseau (30), à destination du terminal (1) lui-même,  
- le réseau (30) reçoit le message court (15) et le renvoie après l'avoir horodaté (43), et  
- dans le terminal (1), on reçoit le message court horodaté (15, 16) et on effectue la mise à l'heure (47) à partir du message.

Le terminal peut lire les messages et en extraire les données horodatrices pour commander ses circuits d'horloge (10).



La présente invention concerne la mise à l'heure de terminaux de réseaux cellulaires.

5 Si l'on considère un combiné portable d'un réseau de radiotéléphonie cellulaire, par exemple GSM, ce combiné comporte un circuit d'horloge qui fournit des signaux rythmant l'horloge du processeur du combiné et qui commande aussi un afficheur pour former une montre électronique.

10 Outre l'utilisation classique en montre individuelle, cette fonction de montre électronique peut aussi servir pour synchroniser des transmissions d'informations entre divers combinés utilisés pour des applications particulières.

15 Cependant, si la batterie du combiné vient à se décharger complètement, le circuit d'horloge perd toute mémoire de la date et de l'heure. Mais sans date ni heure, il est toujours possible de téléphoner et d'envoyer des messages courts SMS. Or ces messages courts sont horodatés par le réseau et la demanderesse a eu l'idée d'utiliser ce service de messages courts pour remettre à l'heure l'horloge d'un terminal cellulaire.

20 A cet effet, l'invention concerne tout d'abord un procédé de mise à l'heure d'un terminal d'un réseau de téléphonie cellulaire comportant un service de messages courts (SMS), procédé dans lequel :

- 25 - on émet, depuis le terminal, un message court dans le réseau, à destination du terminal lui-même,
- le réseau reçoit le message court et le renvoie après l'avoir horodaté et
- dans le terminal, on reçoit le message court horodaté et on effectue la mise à l'heure à partir de celui-ci.

30 Ainsi, et même si le réseau ne comporte pas de service spécifique de distribution de l'heure courante, le terminal se procure cette dernière en activant la fonction horodatrice du réseau par son message SMS, pour qu'il engendre des données horodatrices de celui-ci, et le terminal récupère le message en retour, enrichi de ces données, pour se mettre à jour.

35

Cette mise à jour peut porter sur toute unité de temps : année, mois, jour, heure, minutes et autres et, bien évidemment, il est préférable qu'elle comporte toutes celles citées ci-dessus.

5 De préférence,

- dans le terminal, on mesure le temps qui s'écoule à partir de l'instant d'émission du message court,
  - dans le réseau, le message court est horodaté à l'instant de réception, et
  - dans le terminal, on relève la mesure du temps écoulé à l'instant de
- 10 réception en retour du message court et on prend en compte cette mesure pour la mise à l'heure.

On peut ainsi tenir compte du temps de traversée du réseau.

15 L'invention concerne aussi un terminal téléphonique de réseau cellulaire pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention, comportant

- des circuits d'horloge,
  - des circuits de mise à l'heure des circuits d'horloge,
  - des circuits d'émission de messages courts sur un réseau cellulaire et
- 20 - des circuits de réception de messages courts du réseau,  
terminal caractérisé par le fait que les circuits de mise à l'heure sont agencés pour lire les messages courts des moyens de réception et pour y sélectionner et en extraire des données horodatrices de commande des circuits d'horloge.

25 L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'un mode préféré de mise en oeuvre du procédé de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est un schéma par blocs d'un terminal téléphonique de réseau
- 30 cellulaire et du réseau associé pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention,
- la figure 2 est un organigramme d'étapes du procédé et
  - la figure 3, formée des figures 3A et 3B, illustre une mise à l'heure par dichotomie.

35

Sur la figure 1, le terminal ou combiné téléphonique représenté limité par le cadre partiel en pointillés référencé 1 est relié par radio à un réseau de radiotéléphonie cellulaire 30, ici le réseau GSM, et comporte des circuits d'horloge ou base de temps 10 qui, par des liaisons non représentées, rythment le fonctionnement des divers circuits du combiné 1 et en particulier d'un microprocesseur 11 de gestion de l'ensemble des circuits du combiné 1. Une batterie non représentée alimente le combiné 1.

Outre des circuits classiques de téléphonie, tels que microphone et haut-parleur, eux aussi non représentés dans un but de clarté, le combiné 1 comporte des circuits 12 de mise à l'heure ou mise à jour des circuits d'horloge 10, des circuits à registre, 13, d'émission radio de messages courts, SMS, dans le réseau 30 et des circuits à registre, 14, de réception radio de messages courts SMS provenant du réseau 30. Un clavier 18 de commande et de numérotation est relié au microprocesseur 11, qui commande un afficheur 19 de téléphonie et de montre électronique.

Le microprocesseur 11, qui comporte ici un temporisateur 111 et un circuit 113 de détection de mise sous tension, contient en outre des circuits à mémoire morte 112 contenant un message court 15 de contenu déterminé, qui comporte essentiellement un champ d'émetteur, avec le numéro de téléphone du combiné 1, et un champ de destinataire, avec un numéro de téléphone qui est en fait le propre numéro de téléphone du combiné 1. Le microprocesseur 11 est relié aux circuits 13 pour y recopier le message court 15 et en commander l'émission radio par ceux-ci. Un champ 16 de données horodatées est engendré par le réseau 30 lors de la réception par ce réseau 30 du message court émis 15 et est associé ou intégré au message 15 pour constituer un message court horodaté 15, 16 renvoyé par le réseau 30 et reçu par les circuits 14.

En option, le message court 15 peut comporter un texte spécifiant qu'il s'agit d'un message court 15 de mise à l'heure du combiné 1. Cette information est en fait redondante car elle est fournie indirectement par le fait qu'il y a identité entre le numéro de l'émetteur, qui reste spécifié dans le message court reçu 15, 16, et le numéro du destinataire, disponible au moins dans la mémoire 112 et ici dans le message 15, 16 reçu.

Les circuits 12 de mise à l'heure des circuits d'horloge 10 sont reliés en entrée aux circuits de réception 14 pour y lire le champ 16, afin de sélectionner et d'extraire, d'un message 15, 16 reçu du réseau 30, les données horodatées du champ 16 et de régler les circuits d'horloge 10 d'après ces données. La représentation des circuits 12 est ici symbolique car, en pratique, ils sont intégrés au microprocesseur 11 et constituent une tâche utilisant ce dernier selon un fonctionnement en temps partagé, pour en particulier effectuer des calculs de temps dans une unité arithmétique 110 de celui-ci.

Les circuits d'horloge 10 comportent un circuit oscillateur 100 dont le signal de sortie, à fréquence déterminée ici d'environ 10 MHz (une fréquence de 32 kHz pourrait être utilisée par ailleurs), commande une chaîne d'étages de circuits 101, 102 à compteurs diviseurs de fréquence, fournissant aux divers circuits les rythmes d'horloge voulus, et dont les étages aval 102 fournissent en particulier (flèche à trait double) un jeu de signaux "horaires" : date, heures, minutes, secondes, affichés sur l'afficheur 19 sous la commande du microprocesseur 11.

Les étages des compteurs amont 101, haute fréquence, sont de simples diviseurs, par deux pour la plupart, qui rythment le fonctionnement des circuits logiques 11 à 14.

Les étages des compteurs aval 102, basse fréquence, commandant l'afficheur 19, comportent un premier compteur d'impulsions qui change d'état toutes les secondes avec un cycle de 60 secondes, en prenant successivement les valeurs de 0 à 59, qui sont affichées. Un deuxième compteur, aval, de minutes, détecte la retombée à l'état 0 du premier compteur pour avancer d'une minute à chaque fois. Un troisième compteur, horaire, détecte la retombée à l'état 0 minute du compteur précédent et incrémente de 1 heure son résultat de comptage, variant cycliquement de 0 à 23 heures. Un quatrième compteur, de jours, avance d'une unité à chaque retombée à 0 heure du troisième compteur. La chaîne de diviseurs de fréquence se poursuit selon le même principe, pour fournir le numéro du mois ou son nom, par transcodage, et l'année.

Les circuits 12 de mise à l'heure sont prévus pour charger, dans les étages des compteurs aval 102, des données de temps spécifiant l'instant courant. A cet effet, outre une entrée série de changement d'état et une sortie série, respectivement reliées aux deux étages adjacents, chaque étage des compteurs 102 comporte une entrée de forçage parallèle de son état, ces entrées parallèles étant commandées individuellement par une rangée de portes 103, ET à deux entrées. Chaque porte 103 reçoit, sur une première entrée, un bit spécifique de remise à l'heure" provenant des circuits 12, (provenant en fait ici du bloc arithmétique 110 fonctionnellement utilisé par les circuits 12 en partage de temps). Les deuxièmes entrées, d'inhibition, sont commandées en commun par un bit de validation, ou commande de forçage, provenant des circuits 12.

Les données de temps ci-dessus, spécifiant l'instant courant, sont établies à partir de celles engendrées par le réseau 30 dans le champ 16. La référence 21 désigne une station de base du réseau 30 gérant la cellule radio dans laquelle se trouve le combiné 1. La station 21 comporte un registre 23, de réception radio des messages courts SMS de tout type, émis par les circuits 13 ou par des combinés classiques, et un registre 24, d'émission radio de messages courts SMS de tout type à destination des circuits 14 ou de ceux de combinés classiques. En fonction du destinataire spécifié dans le message court 15, la sortie des circuits de réception 23 peut être rebouclée sur l'entrée des circuits d'émission 24, ce qui est ici le cas puisque, comme exposé plus haut, le combiné 1 s'adresse les messages courts de mise à l'heure 15 qu'il émet. Un message court 15 du combiné 1 parcourt donc une boucle traversant le réseau 30, pour, d'une part, y provoquer, par son passage dans le réseau 30, la génération de données de temps spécifiant l'instant courant et, d'autre part, les recueillir dans le champ 16 et les transporter du réseau 30 au combiné 1 où elles seront exploitées.

La station 21 comporte un circuit d'horloge 20, semblable au circuit 10, à alimentation secourue et/ou redondant, c'est-à-dire toujours disponible et à jour, qui dispose donc des données de temps désirées.

Le registre récepteur 23 comporte une zone ou champ réservé au message court reçu 15 et une zone ou champ réservé aux données 16, horodatrices du message court 15, qui sont fournies, à partir des circuits d'horloge 20, par un circuit horodateur 25 qui détecte l'arrivée du message 15 dans le registre 23  
5 pour fournir ces données horodatrices en les écrivant dans le champ 16 de celui-ci.

Dans un but de simplicité, des circuits de gestion téléphonique à microprocesseur, gérant l'analyse et l'aiguillage des messages courts SMS,  
10 n'ont pas été représentés. Ce sont eux qui commandent ici le rebouclage des registres 23 et 24.

Le procédé de mise à l'heure du combiné 1 va maintenant être expliqué plus en détails, en référence aux figures 2 et 3.

15 En cas de coupure de l'alimentation du combiné 1 par la batterie, les étages de compteurs diviseurs 102, en particulier, des circuits d'horloge 10 se trouvent remis à zéro et la fonction montre électronique de l'afficheur 19 reste donc hors service à la remise sous tension.

20 Pour remettre à l'heure les circuits diviseurs 102, le microprocesseur 11 émet à travers les circuits 13, à une étape 41 et à un instant  $t_1$  (fig. 3) un message court 15 de remise à l'heure automatique des circuits 102. Les références entre parenthèses sur la figure 2 sont celles des circuits concernés par l'étape  
25 considérée. Globalement, le message court 15 suit le trajet en boucle constitué par les circuits 112, 13 puis 23, 24 et enfin 14, 12, 10 pour aboutir finalement à l'afficheur 19.

30 Le microprocesseur 11 envoie ainsi, vers les circuits d'horloge 10 qui lui sont associés, un message court 15, qui est enrichi des données horodatrices du champ 16, ou image électronique T20 des circuits d'horloge 20, par traversée du réseau 30 et qui parvient après transformation aux circuits d'horloge 10, sous la forme des données horodatrices du champ 16, qui se  
35 substituent en fait au message 15 d'origine sur le trajet final dans les circuits 14, 12 et 10.

En réception (14), tout risque de confusion avec un éventuel message court classique, provenant d'un autre combiné et horodaté lui aussi, est évité, comme évoqué plus haut, par vérification du numéro de l'émetteur, donc ici le combiné 1, et/ou du texte du message.

5

L'utilisateur du combiné 1 pourrait commander à cet effet, pour l'étape 41, le microprocesseur 11 par le clavier 18. Cependant ici, le microprocesseur 11 détecte lui-même une mise sous tension du combiné 1 et émet automatiquement le message 15 d'initialisation. Cette détection est effectuée  
10 par le circuit 113 au moyen d'une porte OU exclusif dont les deux entrées sont reliées au potentiel d'alimentation, l'une à travers un circuit à retard, ici à résistance-capacité, qui provoque une discordance temporaire entre les états des deux entrées, engendrant en sortie une impulsion de commande de remise à l'heure appliquée aux circuits à mémoire 112.

15

Le message 15 est alors lu dans ceux-ci et transmis aux circuits 13 qui l'émettent à l'instant  $t_1$  vers le réseau 30 où il est reçu quasiment sans délai, à un instant  $t_2$  et à une étape 42 par le registre récepteur 23 de la station 21. Le message 15 est horodaté à une étape 43, ici sensiblement au même  
20 instant  $t_2$ , par les circuits 25 qui y associent, ou intègrent, les données horodatrices du champ 16, image électronique instantanée des circuits d'horloge 20. Etant adressé au combiné 1, le message court 15, enrichi des données horodatrices du champ 16, est transmis au registre 24 qui le renvoie au combiné 1 à un instant  $t_3$  et à une étape 44. Les circuits 14 ayant reçu le  
25 message horodaté 15, 16 à un instant  $t_4$  et à une étape 45, les circuits 12 lisent le champ 16 pour en extraire les données ou informations horodatrices à une étape 46 et mettre à jour les compteurs des circuits diviseurs 102 à partir de celles-ci, à une étape 47.

30

Dans cet exemple, le message court 15 est, comme exposé, horodaté à l'instant  $t_2$  de réception dans le réseau 30. Comme le réseau 30 présente un certain temps de traversée  $t_3-t_2$ , même si c'est en pratique une même station 21 qui reçoit et réémet le message court 15, les données horodatrices 16 sont donc légèrement obsolètes lorsque le combiné 1 les reçoit à l'instant  $t_4$ .  
35 Pour corriger cet effet du temps de traversée du réseau 30, et en particulier si le message 15 se trouvait stocké en messagerie dans le réseau 30 un

certain temps avant d'être renvoyé, on repère, dans le combiné 1, l'instant  $t_1$  d'émission du message court 15, ce repérage étant évidemment en temps relatif puisque les circuits d'horloge 10 ne sont pas à jour. Le circuit 113 du microprocesseur 11 arme à cet effet, par son impulsion, le temporisateur 5 111, qui ainsi mesure le temps s'écoulant à partir de l'instant  $t_1$  d'émission du message court 15 par les circuits 13. Le message court 15 étant horodaté à l'instant  $t_2$  de réception dans le réseau 30, puis renvoyé horodaté au combiné 1 à l'instant  $t_3$ , les circuits de mise à l'heure 12 relèvent, dans le temporisateur 111, la mesure  $\Delta t$  du temps écoulé à l'instant  $t_4$  de réception 10 en retour du message court 15, 16 et prennent en compte cette mesure  $\Delta t$  pour la mise à l'heure.

Cette prise en compte consiste globalement ici à ajouter, à la valeur horodatrice T20 du champ 16, le délai  $\Delta t$  fourni par le temporisateur 111 et 15 correspondant sensiblement au temps de parcours de la boucle 13, 23, 24, 14. En pratique, au moyen de l'unité arithmétique 110 reliée au temporisateur 111, les circuits de mise à l'heure 12 ajoutent, à la valeur de temps absolu T20 du champ 16 qu'ils transmettent au bloc arithmétique 110, un nombre de minutes égal à celui fourni par la mesure  $\Delta t$ .

20 Pour tenir compte des secondes, la valeur des secondes fournie par la mesure  $\Delta t$  est prise en compte pour mettre à l'heure le premier compteur des circuits 102. En variante, ce premier compteur est simplifié et ne comporte, pour sa mise à l'heure, qu'un circuit commun de forçage à zéro, commandé à 25 un instant approprié, comme expliqué ci-après. A cet effet, les circuits 12 prennent en compte une valeur  $\Delta t$  arrondie à la minute supérieure par rapport à sa valeur à l'instant  $t_4$ , en ajoutant une minute supplémentaire à la valeur de minutes de  $\Delta t$  et retardent leur action, de mise à l'heure, d'un nombre de secondes représentant le complément, à une minute entière, des 30 secondes de la mesure  $\Delta t$ . Ainsi donc, après réception en retour à l'instant  $t_4$  du message court 15, 16, on poursuit la mesure du temps écoulé  $\Delta t$  depuis l'instant d'émission  $t_1$ , jusqu'à son passage à un nombre entier d'unités élémentaires de temps du réseau 30, ici les minutes. Si par exemple le message en retour 15, 16 est reçu lorsque  $\Delta t$  vaut 1 minute et 22 secondes, 35 les circuits 12 ajoutent 2 minutes à la valeur du champ 16 et effectuent la mise à jour des compteurs des circuits 102 avec un retard de 38 secondes

sur l'instant  $t_4$  de réception du champ 16. On poursuit ainsi la mesure du temporisateur 111 pour disposer d'une valeur entière de minutes et donc effectuer une correction exacte de ce point de vue.

5 Il peut en outre être prévu d'apporter, à la valeur  $\Delta t$ , une correction estimée correspondant, d'une part, au léger retard  $t_2-t_1$  entre l'émission du message court 15 par les circuits 13 et sa réception par le registre 23 et, d'autre part, au temps de traversée des circuits de mise à l'heure 12.

10 Hormis les erreurs ou incertitudes dues aux temps de transmission que l'on vient d'évoquer, la précision de la mise à l'heure est limitée à l'unité élémentaire de temps, ici la minute, des données horodatrices du champ 16. En d'autres termes, les circuits d'horloge 10 (circuits 102) sont par principe en retard, sur les circuits d'horloge maître 20, d'une durée d'incertitude située  
15 dans une plage allant de 0 à 1 minute, faute de disposer d'un chiffre de secondes dans la valeur  $T_{20}$ . Même si l'on recentrait cette plage, en ajoutant à  $T_{20}$  la valeur de 30 secondes d'incertitude moyenne, elle ne serait pas réduite pour autant. Afin de réduire cette incertitude, et après une première  
20 mise à l'heure avec la plage d'incertitude de 1 minute, on recommence au moins une deuxième mise à l'heure pour réduire l'incertitude par dichotomie, comme expliqué ci-après.

Chaque message court émis 15 permet de recueillir en retour l'image électronique  $T_{20}$  des circuits d'horloge maître 20 sensiblement ( $t_2$ ) à l'instant  
25  $t_1$  de cette émission, image qui change toutes les minutes. Le combiné 1 effectue donc une scrutation avec suréchantillonnage des circuits d'horloge 20, en émettant une série de messages courts 15, asynchrones par rapport aux circuits d'horloge 20, à des intervalles différents de la période de ceux-ci, la minute. Les messages courts 15 ont ainsi une phase, ou instant d'arrivée  
30  $t_2, t'_2, t''_2$  dans le réseau 30, qui varie dans la période (fig. 3) de la minute  $M$  des circuits d'horloge 20, et la série d'images électroniques  $T_{20}$  ainsi acquise permet de mieux cerner les instants  $t_0, t_{60}$  de passage d'une minute  $M$  à la suivante  $N$  dans les circuits d'horloge 20. Ces instants  $t_2, t'_2, t''_2$  ne sont pas aléatoires dans cet exemple mais sont choisis selon un processus de  
35 réduction d'un facteur 2, à chaque fois, de l'incertitude de réglage restante.

Cela permet de garantir une précision de réglage déterminée  $1 \text{ mn}/2^{E-1}$  directement fonction du nombre E des réglages.

5 La figure 3 illustre le processus de dichotomie, le temps, t et t-30 secondes, étant porté en abscisse sur les deux axes des figures respectives 3A et 3B.

10 Les deux axes des temps sont dessinés en trait renforcé pour la minute M et, de même, sont représentées en trait renforcé, dans chaque figure 3A, 3B, une fenêtre composite et trois fenêtres restreintes correspondantes coïncidant temporellement, ou superposées, de trois plages d'incertitude de 1 minute contenant l'instant t60.

15 En référence à l'axe t de la figure 3A, un premier message court 15 étant émis à l'instant t1 par le combiné 1, il est reçu et horodaté à l'instant t2 (flèche F2) par la station 21 et, renvoyé par celle-ci à l'instant t3, il est reçu par le combiné 1 à l'instant t4, les circuits 12 effectuant sans erreur systématique la mise à l'heure puisqu'ils prennent en compte le retard systématique  $\Delta t$  fourni par le temporisateur 111. Pour la simplicité de l'exposé sur la dichotomie, les retards radio t2 - t1 et t4 - t3 sont ici  
20 considérés comme étant négligeables, ou connus et corrigés.

L'instant t2, de fourniture du champ 16 au message 15 reçu, appartient à la plage M de durée 1 minute qui suit l'instant de temps absolu t0 de passage à l'état M minutes des circuits d'horloge 20 de la station 21.  
25

Les circuits d'horloge 20 avaient donc, à l'instant t2, la valeur M du champ 16 reçu par le combiné 1, leur instant futur t60 de passage à la minute N = M+1 étant donc dans la plage d'incertitude M11 de 1 minute qui suit l'instant t2 mais sans qu'on puisse, à cette étape, mieux préciser la position de  
30 l'instant t60 et donc aussi de l'instant t0. Les circuits 12 de mise à l'heure, extrayant, des circuits récepteurs 14, la valeur T20 de temps absolu des circuits d'horloge 20 qui était valable à l'instant t2, ils en calculent la valeur T1 de temps absolu qui était celle de l'instant t1:

35 
$$T1 = T20 - (t2 - t1)$$

La valeur de temps absolu T4, valable pour l'instant t4 de réception en retour de la valeur T20, est celle, T1, relative à t1, augmentée de  $\Delta t$ , soit :

$$T4 = T20 - (t2 - t1) + \Delta t$$

5

Recevant à l'instant t4 la valeur T20 de temps absolu, les circuits 12 peuvent donc déterminer chacun des temps absolus du motif temporel t1, t2, t3, t4. De ce fait, les explications suivantes sont uniquement fondées sur les instants t1 et t2.

10

Un deuxième message, 15', est ensuite de même envoyé (instant t'1) au réseau 30 avec un déphasage d'une demi-période sur le précédent, donc 30 secondes après (modulo X minutes), et horodaté à l'instant t'2 (flèche F'2). On détermine comme ci-dessus une deuxième plage d'incertitude M21 (fig. 3A) ou N22 (fig. 3B) de 1 minute, qui suit l'instant t'2 auquel est horodaté le message 15', donc décalée en retard de 30 s sur la plage M11.

15

Dans le cas de la figure 3A (t2 en début de minute M), les données horodatrices 16 du deuxième message 15' confirment le réglage des minutes des circuits d'horloge 10 effectué à partir des données 16 du premier message 15, puisque les instants t2 et t'2 de réception des messages 15, 15', déphasés de 30 secondes, appartiennent (modulo X) à une même période M des circuits d'horloge 20. La deuxième plage est donc, tout comme la première plage M11, relative à la minute M, et cette deuxième plage est celle référencée M21. Les instants de changement de minute, comme t0, t60, des circuits d'horloge 20 sont donc situés (modulo X) dans une plage composite réduite d'intersection M11. M21, de 30 secondes, commune aux plages M11 et M21, et précisément la deuxième demi-période de la plage M11, qui est superposée avec la première demi-période de la plage M21. On détecte ainsi et limite temporellement l'instant t60 par les valeurs t'2 et t2+60 s.

20

25

30

Dans le cas contraire, de la figure 3B, (t2 en fin de minute M), les événements temporels de l'axe t-30 s correspondent à ceux de l'axe t (qui n'y ont pas tous été reportés dans un but de clarté), à la différence près que les événements de temps absolu t0, t60, liés aux circuits d'horloge 20,

35

interviennent 30 s plus tôt. Les données horodatées 16 du deuxième message 15' fournissent donc la valeur  $N = M + 1$  minute, si bien que la plage utile de 1 minute, décalée de 30 s sur la plage M11, à composer avec cette dernière n'est pas la plage N22 qui suit l'instant t'2 mais la plage de 1 minute précédente, M22, qui se termine à l'instant t'2, relative à la minute M. L'instant t2 était donc, dans ce cas, dans la deuxième demi-période de la minute M et le glissement de t2 jusqu'à l'instant t'2, d'un message 15 au suivant 15', s'est accompagné d'un passage par l'instant t60 de changement de minute des circuits d'horloge 20. On détecte ainsi et limite temporellement l'instant t60 par les valeurs t2 et t'2.

Le processus de dichotomie peut être poursuivi, avec une émission d'un troisième message court 15" à un instant t"1 retardé de 15 s sur l'instant t'1 (ou bien sur t1, modulo X minutes), reçu par le réseau 30 à l'instant t"2 (flèche F"2) au milieu de la plage composite M11. M21 ou M11. M22 d'incertitude restante. Il fournit une plage M31 (ou N32) retardée de 45 s (ou 15 s, modulo X minutes) sur la plage M11. L'intersection temporelle M61, des plages M11, M21, M31, ou M62 des plages M11, M22, M32 fournit la plage restreinte M61 ou M62 dans laquelle se trouve l'instant t60.

Sur la figure 3A, l'instant t"2 se trouve être juste avant (moins de 15 s) l'instant t60 sur l'axe t, si bien que la plage associée M31 est relative à la minute M.

Sur la figure 3B, l'instant t"1 (ou t"2) relatif à la minute M est déjà passé lorsque les circuits 12 déterminent qu'il doit être retardé de 15 s seulement sur l'instant t1 (ou t2), si bien qu'il est en fait retardé de 1 minute + 15s. Le champ 16 correspondant contient donc la valeur  $N = M + 1$  minutes, pour la plage N32, si bien que la plage M32, utile, relative à la minute M ici considérée, est obtenue en reportant la plage N32 dans la minute précédant l'instant t"2.

Si l'instant t"2 était au contraire situé juste après l'instant t60, les troisièmes plages M31 et M32 occuperaient alors la position juste avant celles représentées, les plages composites de 15 s, M61 et M62, étant donc alors

décalées en avant de 15 s pour respectivement commencer aux instants  $t_1$  et  $t_2$ .

## REVENDEICATIONS

- 1.- Procédé de mise à l'heure d'un terminal (1) d'un réseau de téléphonie cellulaire (30) comportant un service de messages courts (SMS), procédé dans lequel :
- 5
- on émet (41), depuis le terminal (1), un message court (15) dans le réseau (30), à destination du terminal (1) lui-même,
  - le réseau (30) reçoit (42) le message court (15) et le renvoie (44) après l'avoir horodaté (43), et
  - 10 - dans le terminal (1), on reçoit (45) le message court horodaté (15, 16) et on effectue la mise à l'heure (47) à partir de celui-ci (15, 16).
- 2.- Procédé selon la revendication 1, dans lequel :
- 15 - dans le terminal (1), on mesure ( $\Delta t$ ) le temps qui s'écoule à partir de l'instant ( $t_1$ ) d'émission du message court (15),
  - dans le réseau (30), le message court (15) est horodaté à l'instant de réception ( $t_2$ ), et
  - dans le terminal (1), on relève la mesure ( $\Delta t$ ) du temps écoulé à l'instant de réception en retour ( $t_4$ ) du message court (15, 16) et on prend en compte
  - 20 cette mesure ( $\Delta t$ ) pour la mise à l'heure.
- 3.- Procédé selon la revendication 2, dans lequel, après réception ( $t_4$ ) en retour du message court (15, 16), on poursuit la mesure du temps écoulé ( $\Delta t$ ) depuis l'instant d'émission ( $t_1$ ), jusqu'à son passage à un nombre entier
- 25 d'unités élémentaires de temps du réseau (30).
- 4.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel, après une première mise à l'heure, avec une plage d'incertitude ( $M_{11}$ ) égale à la durée d'une unité élémentaire de temps, on recommence au moins une deuxième
- 30 mise à l'heure pour réduire l'incertitude par dichotomie ( $M_{61}$ ,  $M_{62}$ ).
- 5.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le terminal (1, 112) détecte sa mise sous tension et émet automatiquement le message court (15).
- 35

6.- Terminal téléphonique de réseau cellulaire pour la mise en oeuvre du procédé de la revendication 1, comportant

- des circuits d'horloge (10),

- des circuits (12) de mise à l'heure des circuits d'horloge (10),

5 - des circuits (13) d'émission de messages courts (15) sur un réseau cellulaire (30), et

- des circuits (14) de réception de messages courts (15, 16) du réseau (30),

terminal caractérisé par le fait que les circuits de mise à l'heure (12) sont agencés pour lire les messages courts (15, 16) des moyens de réception (14)

10 et pour y sélectionner et en extraire des données horodatées (16) de commande des circuits d'horloge (10).

7.- Terminal selon la revendication 6, dans lequel les circuits (12) de mise à l'heure sont intégrés dans un microprocesseur (11) de gestion du terminal

15 pour y fonctionner en temps partagé.

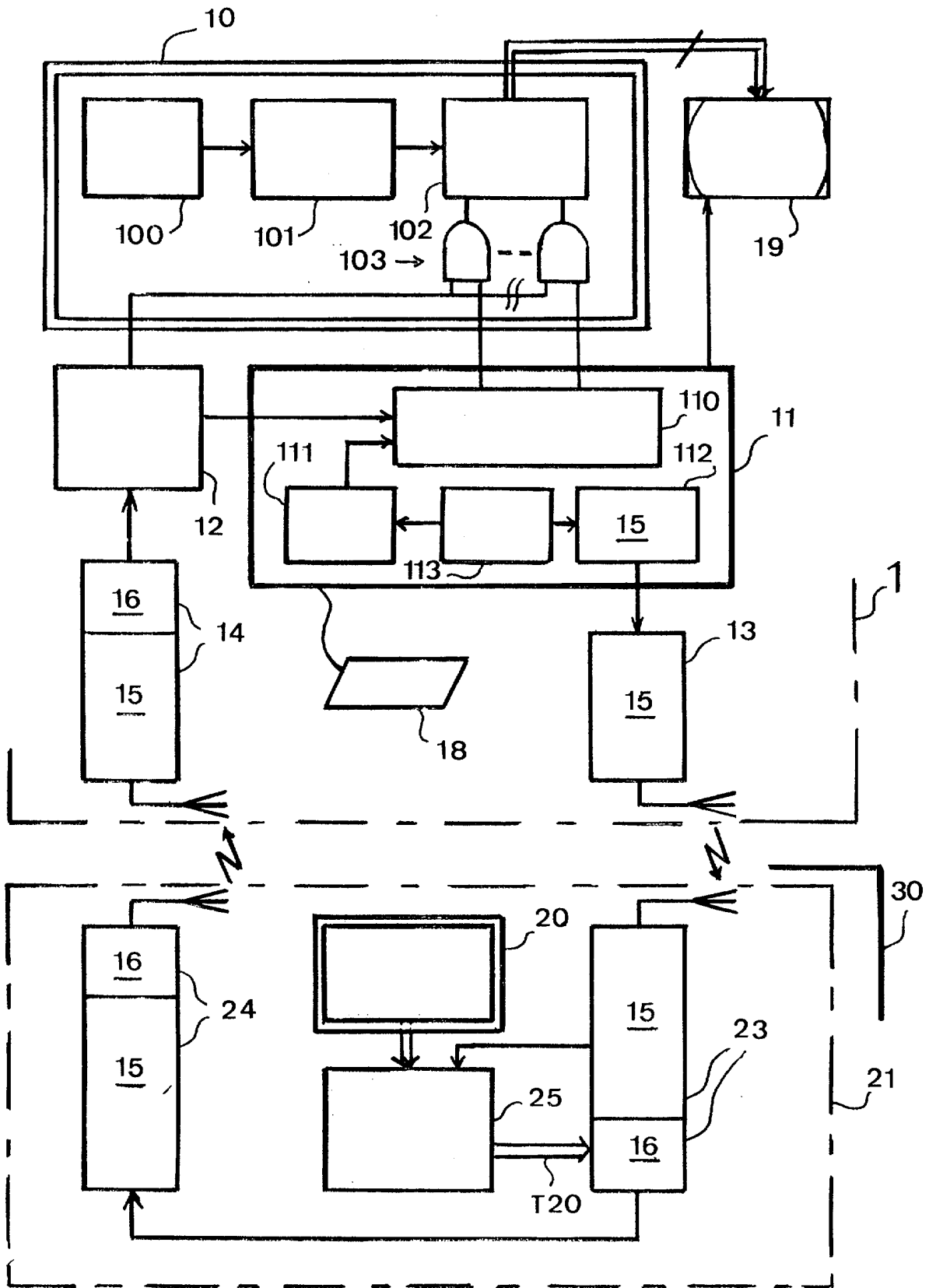


FIGURE 1

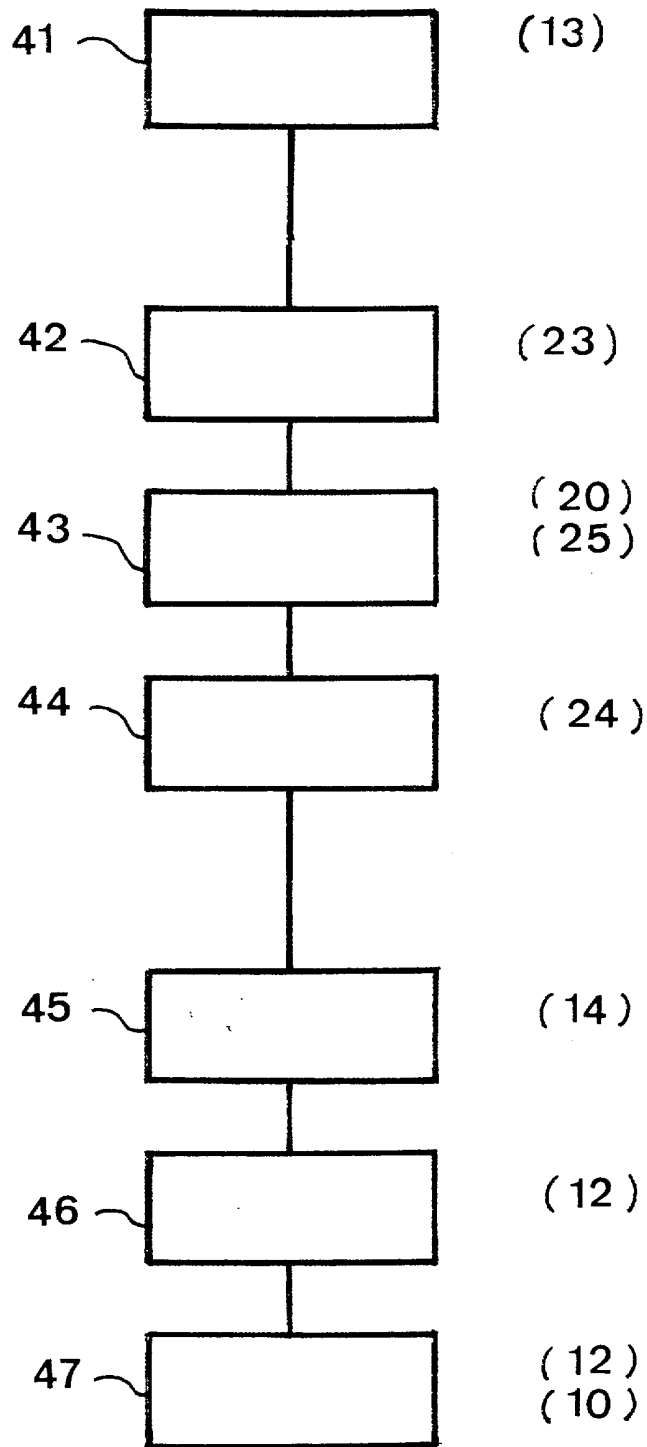


FIGURE 2

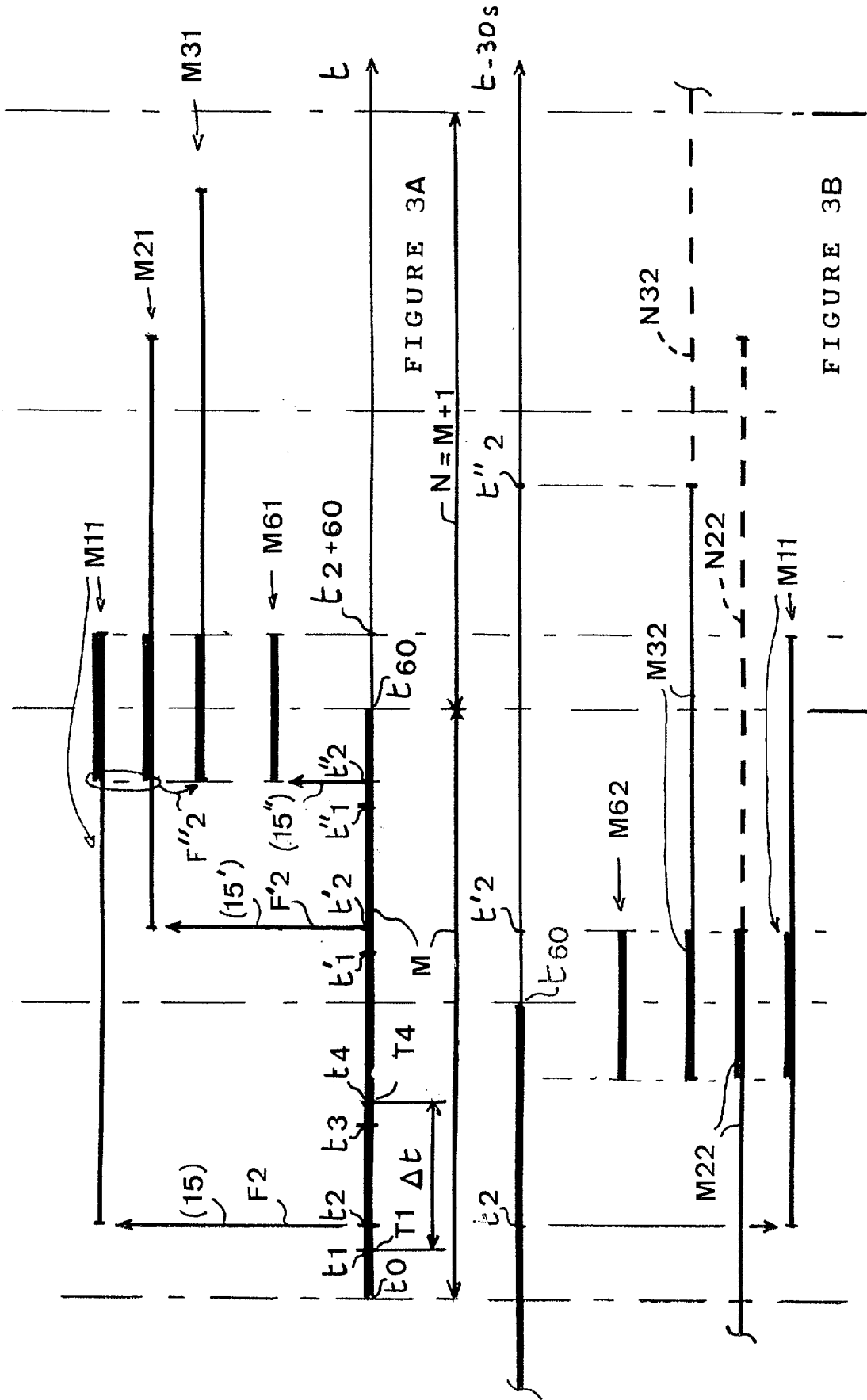


FIGURE 3A

FIGURE 3B

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		
A	US 5 655 218 A (SMOLINSKE JEFFREY C) 5 août 1997 (1997-08-05) * colonne 1, ligne 64 - colonne 2, ligne 3 * * colonne 2, ligne 55 - ligne 56 * * colonne 3, ligne 3 - ligne 21 * ---	1,6	H04Q7/32 H04M3/487
A	WO 98 30051 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ;TARNANEN TEEMU (FI)) 9 juillet 1998 (1998-07-09) * page 7, ligne 19 - ligne 33 * * page 9, ligne 16 - ligne 23 * -----	1,6	
			<b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)</b>
			G04G H04Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 août 2000		Kampouris, A	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>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</p> <p>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</p> <p>.....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			