

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 751 444 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**02.01.1997 Bulletin 1997/01**(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **G04C 9/02, G04G 7/02**(21) Numéro de dépôt: **96810429.9**(22) Date de dépôt: **27.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:

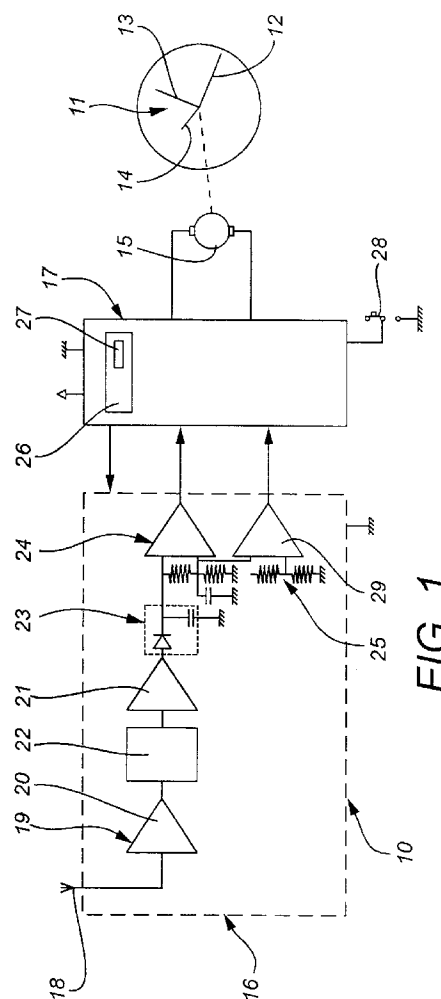
**CH DE FR LI**(30) Priorité: **27.06.1995 CH 1883/95**(71) Demandeur: **ISA FRANCE S.A.****F-25130 Villers-le-Lac (FR)**

(72) Inventeurs:

• **Mossuz, Gabriel****74100 Annemasse (FR)**• **Puthod, Pascal****74800 Arenthon (FR)**(74) Mandataire: **Nithardt, Roland****CABINET ROLAND NITHARDT****Y-Parc/Ch. de la Sallaz****1400 Yverdon-les-Bains (CH)**

(54) **Instrument horaire à affichage analogique, notamment une montre, une horloge ou une pendulette, et procédé de contrôle de la mise à l'heure automatique de cet instrument**

(57) L'instrument horaire (10) comporte un affichage analogique (11) pourvu d'au moins un indicateur (12), un dispositif de réception (16) agencé pour capter et démoduler des signaux radios et pour fournir un message contenant des informations horaires, et un dispositif (17) de traitement et de commande agencé pour décoder ce message et pour commander l'indicateur de l'affichage. Lorsque la valeur moyenne du signal radio démodulé est inférieure à un seuil prédéfini, l'indicateur analogique des secondes (12) est déplacé par exemple de deux pas consécutifs toutes les deux secondes. Lorsque le message comporte une erreur, l'indicateur analogique des secondes (12) est déplacé par exemple de deux pas consécutifs suivis après une seconde, d'un pas, puis d'aucun pas pendant deux secondes. Si la valeur moyenne du signal est supérieure au seuil et que le message est correct, l'instrument horaire est mis à l'heure de façon conventionnelle.



## Description

La présente invention concerne un instrument horaire, notamment une montre, une horloge ou une pendulette, comportant un boîtier muni d'un affichage analogique pourvu d'au moins un indicateur analogique tel qu'un indicateur des heures, des minutes ou des secondes, un dispositif de réception agencé pour capter et démoduler des signaux radio et pour fournir un message contenant des informations horaires, et un dispositif de traitement et de commande agencé pour décoder ce message et pour commander l'indicateur de l'affichage.

Elle concerne également un procédé de contrôle de la mise à l'heure automatique d'un instrument horaire tel que défini ci-dessus, dans lequel on capte et on démodule des signaux radio contenant des informations horaires sous forme de message, et on traite ce message de façon à en décoder les informations horaires que l'on utilise pour mettre l'instrument horaire à l'heure.

Il existe actuellement des instruments horaires à affichage exclusivement analogique, exclusivement numérique ou analogique et numérique remis automatiquement à l'heure au moyen d'un signal radio contenant des informations horaires. De tels instruments captent le signal, décodent l'information horaire et utilisent cette information pour leur remise à l'heure. Suivant la distance qui sépare l'instrument de l'émetteur, suivant la zone géographique dans laquelle sont placés ces instruments et suivant leur orientation, il peut arriver que la puissance du signal capté soit insuffisante pour être utilisée. D'autre part, l'extraction de l'information horaire peut parfois aboutir à un signal inutilisable en raison de la présence de signaux perturbateurs.

Le modèle d'utilité allemand publié sous le numéro DE-U-92 00 950 ainsi que la demande de brevet européen publiée sous le numéro EP-A-0 455 183 décrivent deux instruments horaires pilotés par un signal radio. Ces deux instruments sont pourvus d'un affichage numérique permettant de rendre visible, le niveau de réception du signal capté. Cet affichage numérique dégrade l'aspect esthétique de l'instrument horaire et ne peut pas être utilisé sur des instruments horaires pour lesquels les qualités esthétiques sont importantes.

La demande de brevet européen publiée sous le numéro EP-A-0 180 155 décrit une horloge radio-comadée dont l'aiguille des secondes est utilisée pour indiquer si un signal radio a été reçu de façon complète ou non. Cette indication ne permet toutefois pas d'obtenir une information sur le niveau de réception, ni de savoir si le signal a été décodé de façon correcte, mais uniquement s'il a été reçu de façon complète. Il est donc possible que l'horloge ait capté un signal complet sans qu'il soit utilisable. Il n'est donc pas possible de savoir si l'instrument horaire affiche l'heure exacte. L'utilisateur peut donc avoir un instrument ayant une fonction de remise à l'heure automatique, qui affiche des indications erronées sans qu'il soit possible de le vérifier.

La présente invention se propose de pallier les in-

convénients des instruments horaires à affichage exclusivement analogique en faisant effectuer à un de leurs indicateurs, par exemple l'indicateur des secondes, des mouvements non conventionnels lorsque le niveau du signal reçu ou le décodage du signal radio n'a pas permis une remise à l'heure.

Ce but est atteint par un instrument tel que défini en préambule et caractérisé en ce que le dispositif de réception comporte un générateur délivrant un signal de référence de niveau constant définissant un seuil, et un comparateur agencé pour comparer le niveau du signal de référence au niveau moyen du signal radio reçu, et en ce que le dispositif de traitement et de commande comporte des moyens d'affichage analogique pour indiquer de manière analogique si le niveau moyen du signal capté est inférieur audit seuil prédéfini.

Les moyens pour indiquer si le niveau moyen du signal capté est inférieur audit seuil prédéfini comportent de préférence un microcontrôleur agencé pour commander le déplacement de l'indicateur analogique choisi de façon non conventionnelle lorsque ce niveau moyen est inférieur audit seuil prédéfini.

Le dispositif de traitement et de commande comporte avantageusement des moyens pour décoder les informations horaires et pour analyser la validité du message délivré par le dispositif de réception.

Ce but est également atteint par un procédé tel que défini en préambule et caractérisé en ce que l'on contrôle la mise à l'heure de cet instrument en comparant le niveau moyen du signal radio capté au niveau d'un signal de référence et en ce que l'on déplace un indicateur analogique de l'instrument horaire de façon non conventionnelle lorsque le niveau moyen du signal radio capté est inférieur au niveau du signal de référence.

Selon une forme de réalisation du procédé, pendant la réception des signaux radio, on déplace l'indicateur analogique des secondes de deux pas consécutifs toutes les deux secondes lorsque le niveau moyen du signal radio capté est inférieur au niveau du signal de référence.

Selon une forme de réalisation complémentaire du procédé, après la réception des signaux radio et le décodage des informations horaires d'un message, on détermine la validité dudit message et on déplace l'indicateur analogique des secondes de façon non conventionnelle lorsque ce message n'est pas valide.

Selon un mode de réalisation préféré, on déplace l'indicateur analogique des secondes de deux pas consécutifs, suivis après une seconde, d'un pas, puis d'aucun pas pendant deux secondes lorsque le message n'est pas valide.

Selon une forme de réalisation préférée, on effectue un nombre déterminé de réceptions journalières desdits signaux radio et l'on modifie le déplacement de l'indicateur analogique des secondes à l'issue de la dernière réception journalière uniquement lorsque aucune des réceptions journalières n'a permis d'obtenir un message valide.

La présente invention et ses avantages seront mieux compris en référence à la description d'exemples de réalisation et aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente de façon schématique l'instrument horaire selon la présente invention,
- la figure 2 est un diagramme temporel illustrant les impulsions envoyées au moteur entraînant l'indicateur des secondes lorsque le niveau de réception est élevé,
- la figure 3 est un diagramme similaire à celui de la figure 2, lorsque le niveau de réception est bas,
- la figure 4 est un diagramme temporel des impulsions du moteur entraînant l'indicateur des secondes en fonction du niveau de réception,
- la figure 5 illustre les impulsions envoyées au moteur entraînant l'indicateur des secondes en fonction du temps, lorsque le message délivré par le dispositif de traitement est correct,
- la figure 6 est un diagramme similaire à celui de la figure 5, lorsque le message est incorrect, et
- les figures 7a et 7b représentent de façon schématique, les différentes étapes du procédé selon la présente invention.

En référence à la figure 1, l'instrument horaire 10 comporte un affichage analogique 11 formé d'au moins un indicateur analogique 12. Dans le mode de réalisation illustré, l'instrument 10 comporte trois indicateurs analogiques qui sont l'indicateur 12 affichant les secondes, un indicateur de minutes 13 et un indicateur d'heures 14. Ces indicateurs peuvent être engrenés et entraînés par un moteur 15, par deux moteurs, ou être indépendants et entraînés par trois moteurs indépendants.

Les moteurs utilisés sont généralement des moteurs pas à pas. L'indicateur analogique 12 effectue par exemple un déplacement d'un pas unique de 6° chaque seconde. L'instrument 10 comporte également un dispositif de réception 16 de signaux radio contenant des informations horaires et un dispositif 17 de traitement des signaux radio et de commande de l'affichage.

L'instrument horaire peut être une montre telle qu'une montre-bracelet, une horloge ou une pendulette. Le dispositif de réception 16 comporte une antenne 18 qui est généralement placée dans l'instrument horaire de telle façon qu'elle ne soit pas visible. Les signaux radio sont par exemple des signaux du type de ceux émis par l'émetteur Télédiffusion de France, connu sous l'abréviation TDF et contenant des informations horaires. Ils sont captés par le dispositif de réception 16 qui comporte des moyens d'amplification 19 des signaux radio, formés d'un premier amplificateur 20 et d'un deuxième

amplificateur 21, des moyens de filtrage et de discrimination 22, des moyens de démodulation 23 et des moyens de mise en forme 24 de ces signaux. Il comporte en outre un générateur 25 délivrant un signal électrique de référence de niveau constant.

Le dispositif de traitement et de commande 17 comporte un microcontrôleur 26 pourvu d'une mémoire 27 qui mémorise différentes données utilisées dans le procédé de contrôle. Ce dispositif de traitement et de commande 17 est relié au moteur pas à pas 15 entraînant l'indicateur analogique des secondes 12. L'instrument horaire comporte en outre un commutateur manuel 28 agencé pour activer manuellement le dispositif de réception 16.

Le procédé de contrôle de la mise à l'heure de l'instrument horaire est décrit ci-dessous en référence aux figures 1 à 7.

Ce procédé de contrôle entre en fonction à chaque demande de réception déclenchée manuellement en actionnant le commutateur manuel 28, ou automatiquement, par exemple plusieurs fois par jour, à des intervalles réguliers ou à des heures prédéterminées.

L'antenne 18 du dispositif de réception 16 capte en permanence un signal radio provenant par exemple de l'émetteur TDF. Lorsque la demande de réception a été déclenchée, ce signal est introduit dans le premier amplificateur 20, traverse les moyens de filtrage et de discrimination 22, le deuxième amplificateur 21, les moyens de démodulation 23 et les moyens de mise en forme 24. Ces différents éléments permettent d'obtenir le message contenu dans le signal radio sous forme d'une succession de signaux de niveaux logiques haut et bas. Ce message est transmis au dispositif de traitement et de commande 17 pour le décodage des informations horaires.

Simultanément, une partie de la valeur moyenne du signal électrique démodulé est transmise à une entrée d'un comparateur 29 qui reçoit, sur son autre entrée, la tension de référence du générateur 25. La sortie de ce comparateur délivre un signal de niveau haut si la valeur moyenne du signal électrique démodulé est supérieure à la tension de référence, et un signal de niveau bas dans le cas contraire. Ce signal est représentatif de la puissance du signal reçu par l'antenne et sera nommé par la suite, niveau de réception.

Le dispositif de traitement et de commande 17 utilise le message pour mettre à l'heure l'instrument horaire, d'une façon conventionnelle et bien connue de l'homme du métier.

Le dispositif de traitement et de commande 17 analyse à chaque seconde le niveau de réception et ceci pendant toute la durée où le dispositif de réception 16 est activé.

Lorsque le niveau de réception est bas, il n'est pas certain que la mise à l'heure de l'instrument horaire soit réalisable. Afin d'indiquer ceci à l'utilisateur, le dispositif de traitement et de commande 17 envoie deux impulsions toutes les deux secondes au moteur pas à pas 15

commandant le déplacement de l'indicateur analogique des secondes. L'utilisateur peut ainsi voir, sans aucun affichage supplémentaire, que le niveau de réception est insuffisant pour permettre la mise à l'heure automatique de l'instrument horaire. Ce déplacement permet toutefois de conserver l'affichage des secondes puisque le déplacement moyen de l'indicateur des secondes est de un pas par seconde.

La figure 2 illustre les impulsions que le dispositif de traitement et de commande 17 envoie au moteur pas à pas 15 lorsque le niveau de réception est haut, alors que la figure 3 illustre ces mêmes impulsions lorsque le niveau de réception est bas.

Afin de ne pas perdre de seconde, après une réception de niveau bas, l'indicateur analogique des secondes est avancé de deux pas pendant la seconde suivante, quel que soit le niveau de réception à cet instant. Ceci est illustré par les figures 4 et 7a.

Lorsque le dispositif de traitement et de commande 17 est en possession d'un message complet, il effectue sur ce message, les tests d'erreurs bien connus de l'homme du métier. Si aucune erreur n'est détectée, le message est considéré comme valide. Dans ce cas, l'instrument horaire est remis à l'heure de façon automatique, puis le dispositif de traitement et de commande envoie une impulsion par seconde au moteur pas à pas commandant l'indicateur analogique des secondes. Ceci correspond au déplacement classique de l'indicateur analogique des secondes et est illustré par la figure 5.

Dans le mode de contrôle automatique, la mémoire 27 contient le nombre maximal d'activations automatiques du dispositif de traitement que l'instrument doit effectuer au maximum en une journée. Si le message reçu n'est pas valide, le microcontrôleur 26 teste, en utilisant la mémoire 27, s'il est en train d'effectuer la dernière activation journalière. Si tel n'est pas le cas, le dispositif de traitement et de commande 17 ne modifie pas le rythme de déplacement de l'indicateur des secondes et le réglage de la marche de l'appareil est celui de sa base de temps interne.

Si l'on effectue la dernière activation journalière et que le message n'est pas valide, le dispositif de traitement et de commande 17 envoie au moteur 15 deux impulsions rapprochées, puis après une seconde, une impulsion, puis aucune impulsion pendant deux secondes, et recommence ce cycle. Ce déplacement saccadé indique à l'utilisateur qu'aucun message n'a pu être utilisé pendant la journée pour mettre l'instrument à l'heure. Comme ce déplacement correspond toutefois à un déplacement moyen d'un pas par seconde, l'affichage des secondes reste utilisable. Les impulsions utilisées pour ce mode de déplacement sont illustrées par la figure 6.

Lorsque le dispositif de réception 16 n'est pas activé, l'instrument horaire fonctionne selon sa propre base de temps. Lorsque le dispositif de réception 16 est activé manuellement ou lors de la première mise en service, ou lors d'un changement de pile, le microcontrôleur

ne vérifie pas si l'on effectue la dernière activation journalière et le rythme de déplacement de l'aiguille des secondes est fonction de la validité du dernier message décodé.

5 L'ensemble des opérations effectuées à partir du décodage des données est illustré par la figure 7b.

Ce dispositif permet sans adjonction d'un affichage supplémentaire, d'indiquer si la montre, l'horloge ou la pendulette est placée dans un endroit dans lequel le niveau de réception des signaux radio est suffisant. Il permet également de contrôler si la réception a été faite de façon correcte, ce qui permet de s'assurer que l'heure indiquée par les aiguilles est bien l'heure juste. Ces deux fonctions sont réalisées sans perdre l'affichage de l'heure puisque cette indication est donnée par un déplacement de l'indicateur analogique des secondes qui effectue en moyenne, un pas par seconde quel que soit le type de déplacement.

Le déplacement de l'indicateur des secondes peut être modifié pour autant qu'il corresponde à un déplacement moyen d'un pas par seconde. D'autre part, dans le cas des instruments horaires analogiques qui n'ont que des indicateurs des heures et des minutes, on peut faire exécuter à l'indicateur des minutes par exemple, des déplacements appropriés qui renseignent l'utilisateur sur le niveau de réception ou la validité du message. En particulier, on peut faire déplacer cet indicateur de manière identique au déplacement décrit ci-dessus pour l'indicateur des secondes, pendant les phases de réception. Dans ce cas, il faut effectuer les corrections nécessaires pour ne pas perdre l'indication de la minute, celle-ci pouvant être issue de la base de temps interne ou de la dernière réception radio correcte.

L'indication concernant le niveau de réception pourrait également être issue d'un test de cohérence de chaque donnée transmise par le signal radio, effectué par le dispositif de traitement, ceci dans le but de simplifier l'électronique de réception et de pouvoir utiliser des récepteurs ne possédant pas de sortie logique du niveau de réception.

Ces indications du niveau de réception du signal radio et du bon fonctionnement du dispositif radio peuvent être utilisées dans tous les dispositifs radio-récepteurs possédant un affichage analogique de l'heure avec aiguilles et/ou disques, notamment dans les dispositifs de remise à l'heure, de messagerie ou de recherche de personnes.

## 50 Revendications

1. Instrument horaire, notamment une montre, une horloge ou une pendulette, comportant un boîtier muni d'un affichage analogique pourvu d'au moins un indicateur analogique tel qu'un indicateur des heures, des minutes ou des secondes, un dispositif de réception agencé pour capter et démoduler des signaux radio et pour fournir un message contenant

des informations horaires, et un dispositif de traitement et de commande agencé pour décoder ce message et pour commander l'indicateur de l'affichage, caractérisé en ce que le dispositif de réception (16) comporte un générateur (25) délivrant un signal de référence de niveau constant définissant un seuil, et un comparateur (29) agencé pour comparer le niveau du signal de référence au niveau moyen du signal radio reçu, et en ce que le dispositif de traitement et de commande (17) comporte des moyens d'affichage analogique pour indiquer de manière analogique si le niveau moyen du signal capté est inférieur audit seuil prédéfini.

2. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour indiquer si le niveau moyen du signal capté est inférieur audit seuil prédéfini comportent un microcontrôleur (26) agencé pour commander le déplacement de l'indicateur analogique des secondes (12) de façon non conventionnelle lorsque ce niveau moyen est inférieur audit seuil prédéfini. 15 20
3. Instrument selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de traitement et de commande (17) comporte des moyens pour décoder les informations horaires et pour analyser la validité du message délivré par le dispositif de réception (16). 25
4. Procédé de contrôle de la mise à l'heure automatique d'un instrument horaire tel que défini dans la revendication 1, dans lequel on capte et on démodule des signaux radio contenant des informations horaires sous forme de message et on traite ce message de façon à en décoder les informations horaires que l'on utilise pour mettre l'instrument horaire à l'heure, caractérisé en ce que l'on contrôle la mise à l'heure de cet instrument en comparant le niveau moyen du signal radio capté au niveau d'un signal de référence et en ce que l'on déplace l'indicateur analogique des secondes (12) de l'instrument horaire (10) de façon non conventionnelle lorsque le niveau moyen du signal radio capté est inférieur au niveau du signal de référence. 30 35 40 45
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, pendant la réception des signaux radio, on déplace l'indicateur analogique des secondes (12) de deux pas consécutifs toutes les deux secondes lorsque le niveau moyen du signal radio capté est inférieur au niveau du signal de référence. 50
6. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, après la réception des signaux radio et le décodage des informations horaires d'un message, on détermine la validité dudit message et en ce que l'on déplace l'indicateur analogique des secondes (12) de façon non conventionnelle lorsque ce mes- 55

sage n'est pas valide.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on déplace l'indicateur analogique des secondes (12) de deux pas consécutifs, suivis après une seconde, d'un pas, puis d'aucun pas pendant deux secondes lorsque le message n'est pas valide. 5
8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on effectue un nombre déterminé de réceptions journalières desdits signaux radio et en ce que l'on modifie le déplacement de l'indicateur analogique des secondes (12) à l'issue de la dernière réception journalière uniquement lorsque aucune des réceptions journalières n'a permis d'obtenir un message valide. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

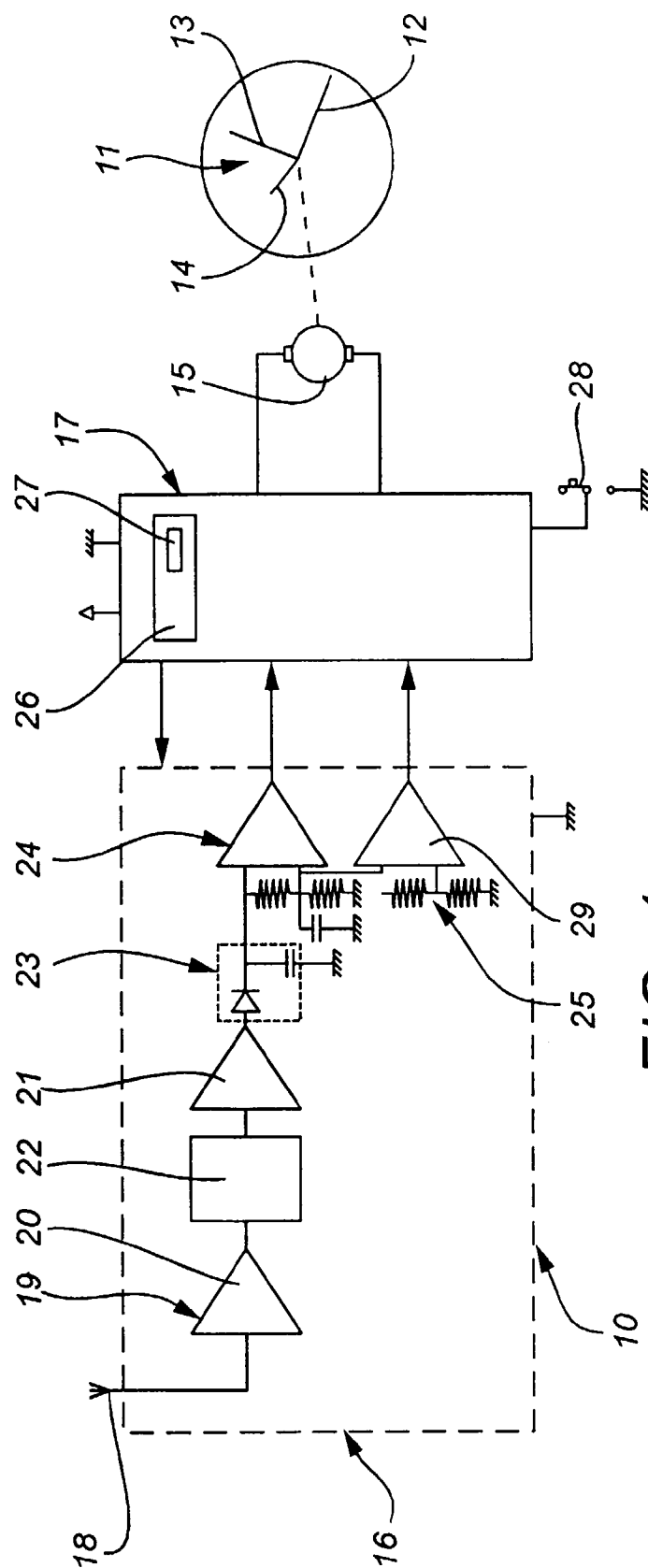
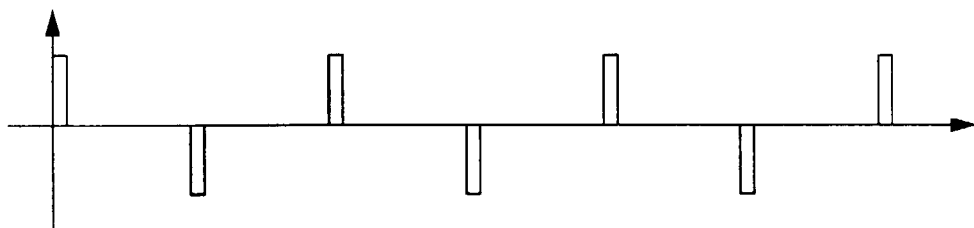
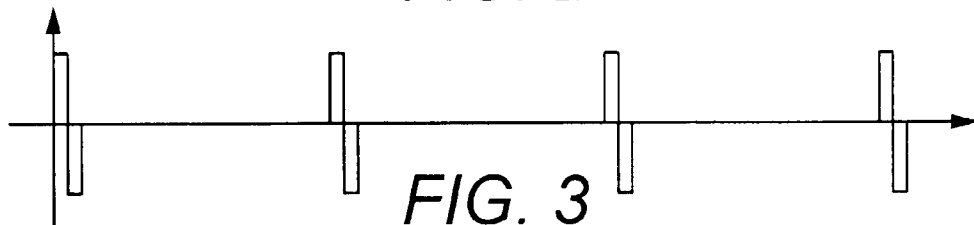


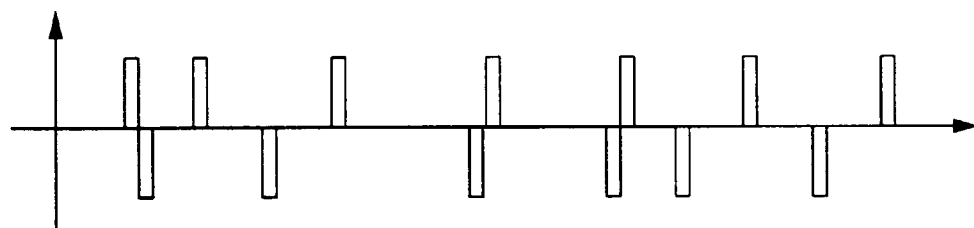
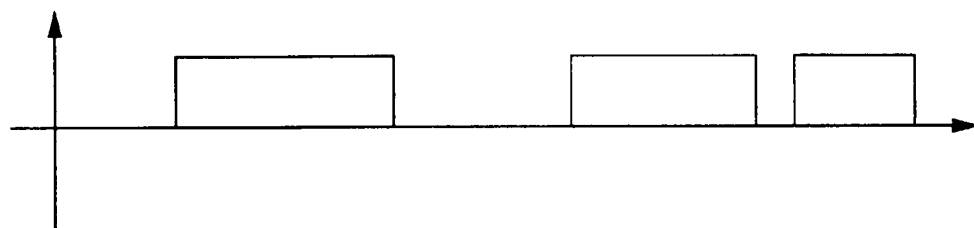
FIG. 1



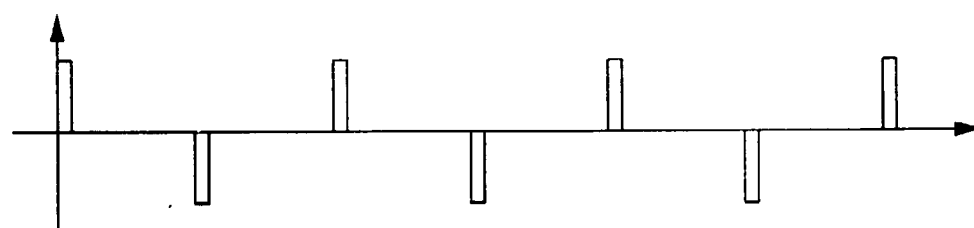
*FIG. 2*



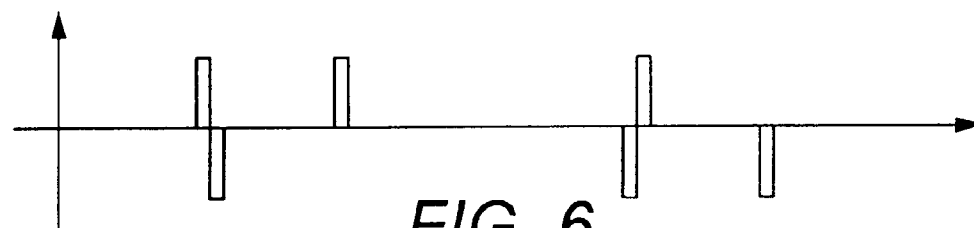
*FIG. 3*



*FIG. 4*



*FIG. 5*



*FIG. 6*

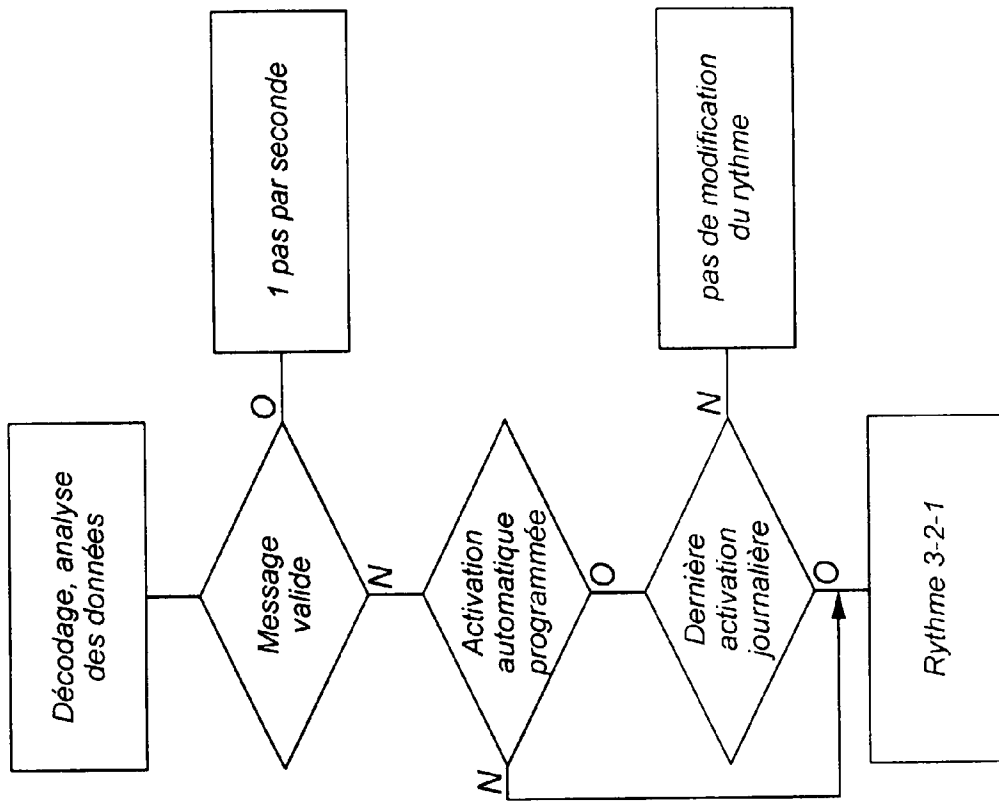


FIG. 7b

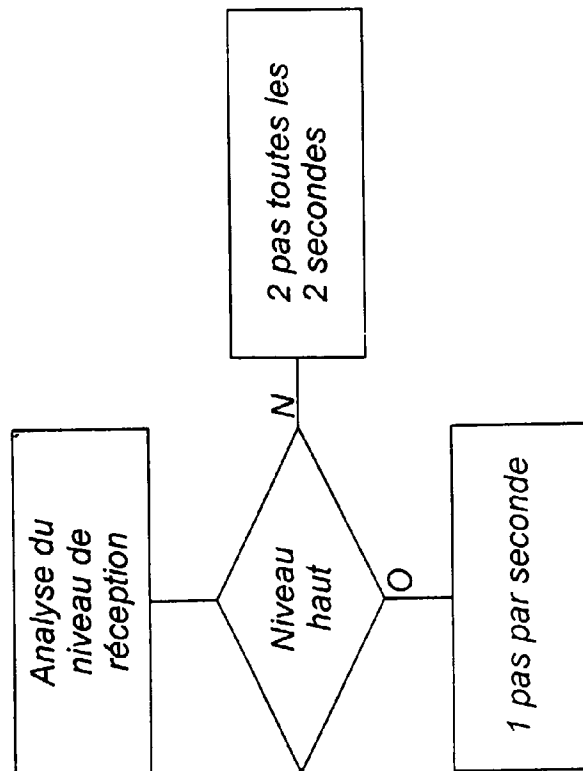


FIG. 7a





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 81 0429

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)
Y	DE-U-92 00 950 (JUNGHANS UHREN GMBH) * page 1, ligne 1 - page 3, ligne 9 *	1-8	G04C9/02 G04G7/02
Y	EP-A-0 455 183 (JUNGHANS UHREN GMBH) * colonne 4, ligne 52 - colonne 7, ligne 35 *	1-8	
Y	FUNKTECHNIK, no. 22, Novembre 1974, HEIDELBERG, pages 790-791, XP002012124 L. SAMIDE UND U. MYSKA: "DCF 77-Empfänger mit Zeitzeichenzusatz" * page 790, colonne du milieu, alinéa 2 *	1-8	
A	EP-A-0 374 745 (JUNGHANS UHREN GMBH) * colonne 2, ligne 27 - colonne 3, ligne 2 *	1-8	
A	DE-A-30 15 312 (W. HILLBERG ET AL)	1-8	
A	EP-A-0 180 155 (JUNGHANS UHREN GMBH)	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) G04G G04C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 30 Août 1996	Examineur Exelmans, U
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet 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	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)