



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 710 721 A2**

(51) Int. Cl.: **G04C 3/14** (2006.01)
G04G 21/00 (2010.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00127/16

(22) Date de dépôt: 01.02.2016

(43) Demande publiée: 15.08.2016

(30) Priorité: 02.02.2015 JP 2015-018599
20.10.2015 JP 2015-206697

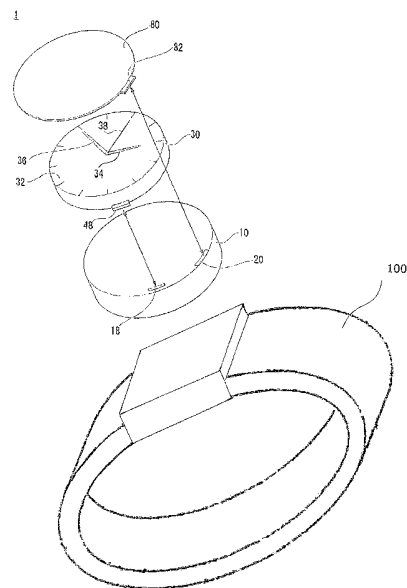
(71) Requérant:
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

(72) Inventeur(s):
Kazuhiro Koyama, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie électronique.**

(57) L'invention concerne une pièce d'horlogerie électronique. Des aiguilles (34, 36 et 38) sont entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage. Une section d'entraînement entraîne les aiguilles (34, 36 et 38). Une section d'acquisition (48) reçoit des commandes pour piloter les aiguilles (34, 36 et 38) indépendamment de l'heure. Un contrôleur (50) émet un signal de pilotage pour piloter la section d'entraînement (52) sur la base de la commande reçue par la section d'acquisition (48).



Description

ARRIERE-PLAN DE L'INVENTION

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie électronique, un système à pièce d'horlogerie électronique et un procédé de pilotage d'une pièce d'horlogerie électronique.

2. Description de l'état de l'art correspondant

[0002] A ce jour, on connaît une pièce d'horlogerie électronique analogique montée sur un dispositif électronique portatif (voir, par exemple, JP-A-2010-271 239 (document de brevet 1)). La pièce d'horlogerie électronique pilote des aiguilles en fonction d'un signal pour déplacer les aiguilles, transmis à partir du dispositif électronique portatif lorsqu'une source d'alimentation du dispositif électronique portatif est suffisamment chargée pour un fonctionnement. D'un autre côté, dans le cas où la source d'alimentation n'est pas assez chargée pour faire fonctionner le dispositif électronique portatif, la commande pour déplacer les aiguilles de la pièce d'horlogerie électronique analogique est exécutée par le dispositif lui-même. Par conséquent, la pièce d'horlogerie électronique analogique peut continuer l'opération consistant à compter l'écoulement du temps, sans s'arrêter.

[0003] Cependant, dans la pièce d'horlogerie électronique analogique de l'art antérieur montée sur le dispositif électronique portatif, il est nécessaire de réaliser un réglage compte tenu du poids d'aiguilles, d'un rouage, etc. et de caractéristiques d'un moteur prévu pour être une source d'entraînement pour piloter le mouvement des aiguilles telles qu'une aiguille des minutes et une aiguille des heures, et le réglage compliqué pour piloter l'actionnement des aiguilles n'est pas facile.

[0004] La présente invention a été réalisée en compte des problèmes susmentionnés, et un but de cette invention est de fournir une pièce d'horlogerie électronique, un système à pièce d'horlogerie électronique et un procédé de pilotage d'une pièce d'horlogerie à même d'actionner les aiguilles avec une riche expression tout en facilitant le réglage pour piloter le mouvement des aiguilles.

RESUME DE L'INVENTION

[0005] Selon un mode de réalisation de l'invention, il est proposé une pièce d'horlogerie électronique comprenant des aiguilles entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage, une section d'entraînement des aiguilles, une section d'acquisition recevant une commande pour piloter les aiguilles indépendamment de l'heure, ainsi qu'un contrôleur émettant un signal de pilotage pour piloter la section d'entraînement sur la base de la commande reçue par la section d'acquisition. Selon la présente invention, les aiguilles peuvent être manœuvrées avec une riche expression (de manière très variée).

[0006] La pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention peut comprendre les aiguilles entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage, la section d'entraînement des aiguilles, la section d'acquisition (section de communication) recevant une commande pour piloter les aiguilles indépendamment de l'heure, ainsi que le contrôleur émettant un signal de pilotage pour piloter la section d'entraînement sur la base de la commande reçue par la section d'acquisition.

[0007] Dans la pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la section d'entraînement peut être un moteur pas à pas fonctionnant sur la base d'une impulsion, il peut être prévu une section de stockage stockant une relation de correspondance entre la commande et des quantités physiques correspondant à des données de pilotage du moteur pas à pas, et le contrôleur peut piloter le moteur pas à pas sur la base des quantités physiques obtenues, en se référant à la relation de correspondance stockée dans la section de stockage en utilisant la commande reçue par la section d'acquisition.

[0008] Dans la pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, les données de pilotage peuvent comprendre des données concernant les aiguilles à piloter, le nombre de pas du moteur pas à pas correspondant à des angles cibles des aiguilles à entraîner, le sens de rotation des aiguilles et la vitesse de rotation des aiguilles.

[0009] La pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention peut comprendre en outre un détecteur de position d'aiguille qui peut détecter des angles actuels des aiguilles en détectant des positions des aiguilles, où des quantités physiques correspondant aux données de pilotage peuvent comprendre des quantités physiques basées sur la différence obtenue en comparant l'angle cible à atteindre avec l'angle actuel.

[0010] Dans la pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la section d'acquisition peut recevoir, comme constituant la commande, au moins une commande parmi une première commande et une deuxième commande, tandis que la section de stockage peut stocker au moins un premier tableau de définition de pilotage de moteur correspondant à la première commande ainsi qu'un deuxième tableau de définition de pilotage de moteur correspondant à la deuxième commande, en tant que la relation de correspondance.

[0011] Dans la pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la relation de correspondance peut inclure des quantités physiques à définir comme des valeurs remplissant des fonctions incluant une notification de réception d'un courriel et une minuterie d'exécution d'un compte à rebours.

[0012] Dans la pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la section d'acquisition peut recevoir des informations indiquant la relation de correspondance, et le contrôleur peut être à même de permettre à la section de stockage de stocker des informations indiquant la relation de correspondance reçues par la section d'acquisition.

[0013] Un système à pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention peut comprendre la pièce d'horlogerie électronique en question ci-dessus, ainsi qu'un dispositif électronique incluant une section de communication qui peut communiquer avec la section d'acquisition et qui peut émettre/recevoir la commande, qui est empilé dessus ou sous la pièce d'horlogerie électronique.

[0014] Dans le système à pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la pièce d'horlogerie électronique peut être à même d'émettre, à destination du dispositif électronique, un signal de requête qui demande la transmission de la commande à la section d'acquisition.

[0015] Dans le système à pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, la pièce d'horlogerie électronique peut être à même d'émettre un signal de fin de pilotage à destination du dispositif électronique par la commande, qui indique la fin du pilotage dans un état où le pilotage de la section d'entraînement sur la base des données de pilotage et des quantités physiques correspondant à la commande est achevé.

[0016] Dans le système à pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, le dispositif électronique peut comporter une source d'alimentation, et la pièce d'horlogerie électronique comporte une source d'alimentation différente de la source d'alimentation mentionnée précédemment.

[0017] Dans le système à pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention, le dispositif électronique peut être monté sur une portion d'attache qui peut être attachée à un bras d'un utilisateur dans un état où la pièce d'horlogerie électronique est empliée.

[0018] Un procédé de pilotage d'une pièce d'horlogerie électronique selon la présente invention peut comprendre une étape de réception d'une commande pour piloter des aiguilles entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage indépendamment de l'heure, une étape de stockage d'une relation de correspondance entre la commande et des quantités physiques correspondant à des données de pilotage d'une section d'entraînement qui entraîne les aiguilles, ainsi qu'une étape de pilotage de la section d'entraînement sur la base des quantités physiques obtenues en se référant à la relation de correspondance en utilisant la commande reçue pour entraîner les aiguilles.

[0019] Selon la présente invention, la pièce d'horlogerie électronique est à même de piloter la section d'entraînement sur la base de la commande reçue, si bien qu'il est possible de manœuvrer les aiguilles avec une riche expression même si les contenus d'instruction en provenance de l'extérieur sont simples.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0020]

- La fig. 1 est une vue en perspective d'un système à pièce d'horlogerie électronique 1;
- la fig. 2 est un schéma d'agencement fonctionnel du système à pièce d'horlogerie électronique 1;
- la fig. 3 est un diagramme de séquence montrant le flux du traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1;
- la fig. 4 est un organigramme montrant un procédé mis en œuvre par une pièce d'horlogerie électronique 30;
- la fig. 5 est un diagramme de structure de données du système à pièce d'horlogerie électronique 1;
- la fig. 6 est un exemple de tableau de définition de pilotage de moteur;
- la fig. 7 est une vue illustrant un état dans lequel des aiguilles sont commandées sur la base du tableau de définition de pilotage de moteur;
- la fig. 8 est une vue illustrant une manœuvre rotative;
- la fig. 9 est une vue illustrant une manœuvre d'ouverture;
- la fig. 10 est une vue illustrant une opération de rassemblement en un point;
- la fig. 11 est une vue illustrant un fonctionnement en chronographe;
- la fig. 12 est une vue illustrant un fonctionnement en minuterie pour compte à rebours;
- la fig. 13 est une vue illustrant un fonctionnement donnant l'heure qu'il est (un fonctionnement consistant à être l'heure/le temps);

- la fig. 14 est une vue d'aspect d'une unité de pièce d'horlogerie électronique 30A selon un deuxième mode de réalisation;
- la fig. 15 est un schéma d'agencement fonctionnel de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30A selon le deuxième mode de réalisation;
- la fig. 16 est un diagramme de séquence montrant le flux d'un traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1 selon le deuxième mode de réalisation;
- la fig. 17 est une vue illustrant un cas de réception d'une commande depuis un dispositif externe, etc., et
- la fig. 18 représente un exemple de tableau de définition de pilotage de moteur.

DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION

[0021] Dans ce qui suit, une pièce d'horlogerie électronique, un système à pièce d'horlogerie électronique et un procédé de pilotage d'un système à pièce d'horlogerie électronique va être décrite en se référant aux dessins.

Premier mode de réalisation

[0022] La fig. 1 est une vue en perspective d'un système à pièce d'horlogerie électronique 1. La fig. 2 est un schéma d'agencement fonctionnel du système à pièce d'horlogerie électronique 1. Le système à pièce d'horlogerie électronique 1 comprend une unité d'information 10 (un dispositif électronique dans les revendications), une unité de pièce d'horlogerie électronique 30 (une pièce d'horlogerie électronique dans les revendications) et une unité d'affichage 80. Le système à pièce d'horlogerie électronique 1 est formé en empilant, par exemple, l'unité d'information 10, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 et l'unité d'affichage 80 dans cet ordre. La direction d'empilement est la direction de l'axe de rotation de l'aiguille des heures 34 décrite plus loin.

[0023] L'unité d'information 10 est une montre intelligente en tant que pièce d'horlogerie électronique ayant; par exemple, une fonction de communication sans fil et à même d'installer des applications ou programmes d'application. De ce fait, l'unité d'information 10 a une forme lui permettant d'être montée sur un bracelet 100 (une portion d'attache dans les revendications) qui est attachée à un bras ou analogue d'un utilisateur. L'unité d'information 10 peut être intégrée au bracelet 100 pour constituer un produit formant montre intelligente. L'unité d'information 10 est également un dispositif électronique pourvu d'un système d'exploitation prévu pour commander l'unité d'information 100 quant à son fonctionnement. L'unité d'information 10 peut également aussi bien installer des programmes d'application depuis l'extérieur via une section de communication avec l'extérieur 22, qu'exécuter des programmes installés. L'unité d'information 10 peut communiquer avec d'autres dispositifs de communication tels qu'un smartphone ou ordiphone qui peut avoir accès, par exemple, à un réseau. L'unité d'information 10 peut également être un dispositif électronique qui peut avoir accès à une station de base ou à un réseau par lui-même.

[0024] L'unité d'information 10 comporte une source d'alimentation 12, un circuit d'oscillation 14, une section de stockage 16, une section de communication 18, une section de communication d'affichage 20, la section de communication avec l'extérieur 22 ou section de communication externe, une section d'opération d'information 24 et un contrôleur d'information 25. La source d'alimentation 12 est, par exemple, un accumulateur. La source d'alimentation 12 fournit la puissance permettant le fonctionnement de l'unité d'information 10, par exemple pendant un à plusieurs jours moyennant un rechargement. Le circuit d'oscillation 14 a, par exemple, un oscillateur à cristal. Le circuit d'oscillation 14 émet un signal pour compter l'écoulement du temps à l'intérieur de l'unité d'information 10, à destination du contrôleur d'information 25. La section de stockage 16 stocke des informations sur la base d'une instruction en provenance du contrôleur d'information 25. La section de stockage 16 stocke des programmes d'application installés par l'utilisateur ou par un interface de programmation d'application, encore appelé API (application programming interface). La section de communication 18 communique avec une section de communication (d'acquisition) 48 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. La section de communication d'affichage 20 communique avec l'unité d'affichage 80. La section de communication d'affichage 20 réalise une communication, par exemple, en étant connectée à une section de communication d'unité d'affichage 82 via un fil. La section de communication avec l'extérieur 22 communique avec d'autres dispositifs de communication tels qu'un smartphone. Par exemple, un système de communication basé sur le standard Bluetooth (marque enregistrée) peut être adopté. La section de communication avec l'extérieur 22 comporte une fonction permettant une connexion à un point d'accès tel qu'une station de base, un réseau local sans fil, un wifi ou internet sans fil, etc. La section d'opération d'information 24 émet, à destination du contrôleur d'information 25, un signal basé sur une entrée d'opération (entrée manuelle) faite par un opérateur.

[0025] Le contrôleur d'information 25 comprend un contrôleur d'affichage 26, un contrôleur de signal 27 et une section de traitement 28. Le contrôleur d'information 25 génère un signal de pilotage correspondant à une entrée d'opération (entrée manuelle) par rapport à des touches d'interface utilisateur graphique affichées sur la section d'opération d'information 24 en exécutant le programme d'application et adresse le signal généré à l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. Le contrôleur d'affichage 26 émet, à destination de l'unité d'affichage 80, un signal de pilotage de l'unité d'affichage 80.

La section de traitement de signal 27 émet, à destination de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, un signal de pilotage de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. La section de traitement 28 pilote des sections respectives de l'unité d'information 10.

[0026] L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 comprend un cadran d'affichage 32, une aiguille des heures 34, une aiguille des minutes 36, une aiguille des secondes 38, une source d'alimentation 40, un circuit d'oscillation 42, une section de stockage 44, une section de stockage de changement de pilotage 46, une section d'opération 47, une section de communication 48, un contrôleur de pièce d'horlogerie 50 et des sections d'entraînement d'aiguille 52A à 52C. Des sections fonctionnelles respectives du contrôleur de pièce d'horlogerie 50 sont des sections fonctionnelles logicielles fonctionnant au moyen de processeurs tels qu'une unité centrale ou CPU (central processing unit) incluse dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 exécutant un programme stocké dans une mémoire à programme. Tout ou partie des sections fonctionnelles respectives du contrôleur de pièce d'horlogerie 50 peuvent être des sections fonctionnelles matérielles, c'est-à-dire sous forme de hardware, telles qu'un circuit à intégration à grande échelle ou circuit LSI (large scale integration) et telles qu'un circuit intégré développé pour un client ou circuit ASIC (application specific integrated circuit). La section de stockage 44 et la section de stockage de changement de pilotage 46 sont des dispositifs de stockage tels qu'une mémoire vive ou RAM (random access memory), un lecteur de disque dur et une mémoire flash.

[0027] Le cadran d'affichage 32 est une plaque qui arbore des caractères, des symboles et des numéros représentant l'heure. L'aiguille des heures 34 indique, par exemple, une heure de l'heure qu'il est et l'aiguille des minutes 36 indique, par exemple, une minute de l'heure qu'il est. L'aiguille des secondes 38 indique une seconde de l'heure qu'il est. Lorsque l'aiguille des heures 34, l'aiguille des minutes 36 et l'aiguille des secondes 38 sont considérées indistinctement, elles sont simplement appelées «aiguilles de pièce d'horlogerie» ou bien «aiguilles».

[0028] La source d'alimentation 40 fournit la puissance pour le fonctionnement des sections respectives de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. La source d'alimentation 40 est, par exemple, une batterie principale ou une batterie auxiliaire (incluant une batterie solaire qui génère de la puissance à partir de lumière et analogue). En utilisation, la batterie principale ou la batterie auxiliaire présente la capacité de fournir l'alimentation pour le fonctionnement de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, par exemple pendant plusieurs jours jusqu'à plusieurs années sans être changée ni rechargée. Même lorsque la tension de l'unité d'information 10 a diminué jusqu'à une certaine valeur ou sous celle-ci, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 peut continuer de fonctionner au moyen de l'alimentation par la source d'alimentation 40.

[0029] Le circuit d'oscillation 42 comprend, par exemple, un oscillateur à cristal. Le circuit d'oscillation 42 fournit, au contrôleur de pièce d'horlogerie 50, un moment de mouvement d'aiguille. La section de stockage 44 enregistre des informations sur la base du pilotage du contrôleur de pièce d'horlogerie 50. La section de stockage de changement de pilotage 46 stocke des modes de pilotage du mouvement des aiguilles. En d'autres termes, la section de stockage de changement de pilotage 46 enregistre si les aiguilles de pièce d'horlogerie sont commandées à une cadence d'oscillation par le circuit d'oscillation 42 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 ou bien si les aiguilles de pièce d'horlogerie sont commandées sur la base d'un signal de pilotage reçu de l'unité d'information 10. La section d'opération 47 est, par exemple, une couronne de remontoir qui émet, à destination du contrôleur de pièce d'horlogerie 50, le résultat d'opération (par exemple, une opération de rotation et une opération de pression) de l'opération effectuée par l'utilisateur.

[0030] La section de communication 48 est connectée à, par exemple, la section de communication 18 de l'unité d'information 10 au moyen d'un fil, réalisant une communication entre elles. Des standards de communication tels que l'interface série, le standard I2C (inter-integrated circuit) et le standard SPI (serial peripheral interface) peuvent être utilisés pour la communication. La section de communication 48 peut également établir une communication sans fil telle que Bluetooth (marque enregistrée) avec la section de communication 18 de l'unité d'information 10. La section de communication 48 peut également avoir comme fonction de communiquer avec d'autres dispositifs de communication ou avec des points d'accès permettant d'accéder à la station de base et au réseau.

[0031] Le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 pilote des sections respectives de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. Le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 met à jour des informations temporelles et pilote les sections d'entraînement d'aiguille 52A à 52C sur la base de la cadence de mouvement d'aiguille fournie par le circuit d'oscillation 42. Le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 détermine également si le pilotage des aiguilles de pièce d'horlogerie est réalisé par le dispositif lui-même ou bien s'il est réalisé sur la base du signal transmis à partir d'un autre dispositif, et pilote les sections d'entraînement d'aiguille 52A à 52C selon le mode qui a été déterminé. Les détails du traitement exécuté par le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 seront décrits plus loin.

[0032] Les sections d'entraînement d'aiguille 52A à 52C sont des sections d'entraînement servant à manœuvrer les aiguilles de pièce d'horlogerie. Les sections d'entraînement d'aiguille 52A à 52G comportent respectivement des circuits de pilotage de moteur 54A à 54C, des moteurs 56A à 56C, des aiguilles de roue 58A à 58C et des détecteurs de position d'aiguille 60A à 60C. Lorsque des fonctions constitutives incluses dans ces parties respectives ne sont pas distinguées entre elles, aucune des lettres A à C ajoutée aux numéros n'est écrite. L'explication va être faite en faisant l'hypothèse que la pièce d'horlogerie électronique 30 possède les détecteurs de position d'aiguille 60A à 60C dans le mode de réalisation, étant toutefois précisé qu'il n'est pas toujours nécessaire d'avoir les détecteurs de position d'aiguille 60A à 60C, de même

que n'importe lequel ou deux des détecteurs de position d'aiguille parmi les détecteurs de position d'aiguille 60A à 60C peuvent être prévus.

[0033] Le circuit d'entraînement de moteur 54 génère une impulsion de pilotage du moteur 56, sur la base d'un signal émis par le contrôleur de pièce d'horlogerie 50. Le moteur 56 tourne sur la base de l'impulsion de pilotage générée par le circuit de pilotage de moteur 54. Le moteur 56 est, par exemple, un moteur pas à pas fonctionnant en synchronisation avec les impulsions de pilotage. L'aiguille de pièce d'horlogerie tourne une fois à travers l'aiguille de roue 58 quand le moteur pas à pas tourne d'une division angulaire (180°). La division angulaire correspond à un pas. Les aiguilles de roue 58 sont des rouages connectés aux arbres de rotation des moteurs 56. Des engrenages respectifs des aiguilles de roue 58 sont mis en rotation du fait de la rotation des arbres de rotation des moteurs 56, ce qui fait tourner l'aiguille des heures 34, l'aiguille des minutes 36 et l'aiguille des secondes 38.

[0034] Les détecteurs de position d'aiguille 60A à 60C détectent respectivement les positions de l'aiguille des heures 34, de l'aiguille des minutes 36 et de l'aiguille des secondes 38, adressant les résultats de la détection aux contrôleurs de pièce d'horlogerie 50. Le détecteur de position d'aiguille 60 possède, par exemple, un dispositif d'émission de lumière et un dispositif de réception de lumière. Une surface d'émission de lumière du dispositif d'émission de lumière et une surface de réception de lumière du dispositif de réception de lumière sont disposées de manière à se faire face, avec un engrenage ayant un trou de détection de position interposé entre eux. Le détecteur de position d'aiguille 60 détecte la position de l'aiguille de pièce d'horlogerie sur la base de la lumière qui, émise par le dispositif d'émission de lumière, est reçue par le dispositif de réception de lumière. Il est également possible que le détecteur de position d'aiguille 60 reçoive l'impulsion de pilotage générée par le circuit de pilotage de moteur 54 et détermine la position de chaque aiguille de pièce d'horlogerie sur la base des impulsions de pilotage détectées.

[0035] L'unité d'affichage 80 comprend la section de communication d'unité d'affichage 82, un contrôleur d'unité d'affichage 84, une section de pilotage d'affichage 86, une section d'affichage d'opération 88 et un détecteur d'opération 89. La section de communication d'unité d'affichage 82 est à même de communiquer avec la section de communication d'affichage 20 de l'unité d'information 10. Le contrôleur d'unité d'affichage 84 émet un signal de pilotage d'affichage servant à piloter la section de pilotage d'affichage 86 sur la base du signal reçu de la section de communication d'unité d'affichage 82. La section de pilotage d'affichage pilote la section d'affichage d'opération 88 sur la base du signal de pilotage d'affichage.

[0036] La section d'affichage d'opération 88 est un dispositif d'affichage tel qu'un écran à cristaux liquides ou un écran électroluminescent organique. La section d'affichage d'opération 88 est, par exemple, un écran à cristaux liquides transparent à travers lequel le cadran d'affichage 32, les aiguilles de pièce d'horlogerie, etc., superposés dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 peuvent être vus lorsque le signal de pilotage n'est pas émis par le contrôleur d'unité d'affichage 84. La section d'affichage d'opération 88 affiche une image correspondant à un signal transmis à partir de l'unité d'information 10, les touches d'interface utilisateur graphique pour l'opération, etc. selon le pilotage par la section de pilotage d'affichage 86. Le détecteur d'opération 89 est prévu en étant superposé à la section d'affichage d'opération 88. Le détecteur d'opération 89 détecte un endroit touché par l'opérateur dans la section d'affichage d'opération 88, au moyen d'un mécanisme de détection de coordonnées, et transmet le résultat de la détection à une unité d'information 10 via la section de communication d'unité d'affichage 82. Lorsqu'il détecte une opération de défilement, une opération de frappe, etc. sur l'interface utilisateur graphique, le détecteur d'opération 89 génère un signal d'opération correspondant à une opération et adresse le signal au contrôleur d'unité d'affichage 84. Le signal transmis à l'unité d'information 10 via la section de communication d'unité d'affichage 82, en tant que résultat de la détection, peut également être traité comme l'entrée d'opération (l'entrée manuelle) en provenance de la section d'opération d'information 24 via un cheminement non représenté.

[0037] La fig. 3 est un diagramme de séquence montrant le flux d'un traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1. La fig. 5 est un schéma montrant les commandes stockées dans l'unité d'information 10 et des tableaux de définition de pilotage de moteur stockés dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30.

[0038] Premièrement, le contrôleur de signal 27 de l'unité d'information 10 sélectionne une commande servant à piloter les aiguilles de pièce d'horlogerie de la pièce d'horlogerie électronique 30 (étape S100). Par exemple, n'importe laquelle de plusieurs commandes SC1 à SC3 de la fig. 5 est sélectionnée. La commande peut être aussi bien générée en interne que reçue depuis l'extérieur. Le contrôleur de signal 27 de l'unité d'information 10 émet la commande SC à destination de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 via la section de communication 18 (étape S102). Par exemple, lorsqu'une entrée d'opération (entrée manuelle) est réalisée par un utilisateur avec la section d'affichage d'opération 88 de l'unité d'affichage 80, le contrôleur de signal 27 sélectionne la commande. La commande est, par exemple, un signal de pilotage des aiguilles de l'heure indépendamment de l'heure qu'il est, incluant des informations d'identification d'un tableau de définition de pilotage de moteur décrit plus loin, dans la commande. La commande peut également comprendre des informations de pilotage simples telles que le nombre de répétitions d'une opération relative à un programme de pilotage prévu pour piloter les moteurs sur la base du tableau de définition de pilotage de moteur.

[0039] Ensuite, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 reçoit la commande SC via la section de communication 48 et lit le tableau de définition de pilotage de moteur correspondant à la commande SC reçue, à partir de la section de stockage 44, pour piloter les moteurs (étape S104, S106). Comme représenté à la fig.

5, plusieurs tableaux de définition de pilotage de moteur sont stockés dans la section de stockage 44, et un tableau T désiré est sélectionné conformément à l'information d'identification comprise dans la commande SC reçue via la section de communication 48.

[0040] La fig. 6 montre un format d'un tableau T1 (un premier tableau de définition de pilotage de moteur dans les revendications) en tant qu'exemple de tableau de définition de pilotage de moteur du moteur qui entraîne les aiguilles y compris l'aiguille des minutes, etc.. Les tableaux T sont prévus pour plusieurs commandes respectives. Ici, le tableau de définition de pilotage de moteur est fait d'informations ordonnant, par exemple, une manœuvre continue des aiguilles de pièce d'horlogerie. Par exemple, des informations de pilotage des aiguilles 34, 36 et 38, etc. sont enregistrées pour des sélections respectives prescrivant l'opération de chronométrage. Dans ce cas, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 manœuvre l'aiguille en commandant la section d'entraînement d'aiguille 52 sur la base d'informations stockées dans les sélections 1 à N, comme représenté sur le dessin. Les informations stockées dans les sélections sont, par exemple, des données de pilotage des aiguilles de pièce d'horlogerie, telles que l'aiguille pilotée, indiquant les aiguilles à piloter, la fréquence d'entraînement des aiguilles (vitesse), le sens de rotation des aiguilles de pièce d'horlogerie, le compteur d'entraînement indiquant les cibles d'entraînement des aiguilles, c'est-à-dire les angles de rotation des aiguilles de pièce d'horlogerie entraînées en traitant une sélection, la position où commence la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie, l'intervalle indiquant le temps jusqu'à ce que le traitement suivant soit démarré, le numéro de sélection indiquant la sélection devant être traitée ensuite. Des quantités physiques correspondant à ces données de pilotage sont respectivement indiquées.

[0041] Ensuite, on va décrire la définition des données de pilotage du tableau T1. La donnée de pilotage appelée «aiguille commandée» indique le numéro d'aiguille qui doit être commandé. Dans ce cas, l'«aiguille des heures», l'«aiguille des minutes», l'«aiguille des secondes» et une «petite aiguille» sont indiquées en tant que quantités physiques. La petite aiguille est réalisée sous la forme de la «petite aiguille» 64 décrite plus loin, selon un deuxième mode de réalisation. Dans la donnée de pilotage appelée «position de départ», des valeurs d'un compteur indiquant les positions de départ des aiguilles sont définies. L'angle de la position de départ est défini en définissant un compteur comme correspondant à 1, 5° et en définissant la position à 12 heures comme étant le 0° (zéro). Par exemple, lorsque la valeur de comptage est «120», l'angle de 180° (une position à 6 heures) est indiqué. En tant que valeur de comptage, «0» à «239», qui signifient 0° (zéro) à 358, 5°, ainsi qu'une «position actuelle», qui signifie une position dans laquelle les aiguilles se trouvent actuellement, sont définis. En d'autres termes, des cas dans lesquels la position actuelle est indiquée comprennent un cas dans lequel les positions d'aiguille détectées par le détecteur de position d'aiguille 60 ne sont pas prises en compte, un cas dans lequel la détection elle-même n'est pas réalisée et un cas dans lequel le détecteur de position d'aiguille n'est pas monté.

[0042] Dans la donnée de pilotage appelée «fréquence d'entraînement», «16», «32», «64», «128», etc. peuvent être définies comme des valeurs. L'unité est le Hertz (Hz). Il est possible de définir la valeur comme «maximale». Dans ce cas, la valeur de la fréquence d'entraînement n'est pas fixée et elle est la vitesse maximale qui peut être définie dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 en tenant compte des moteurs 56, des aiguilles de roue 58, etc. La donnée de pilotage appelée «compteur d'entraînement» est la donnée qui peut être opérationnelle seulement lorsque la «position actuelle» est choisie comme position de départ. Le moteur 56 peut être entraîné à l'intérieur d'une plage allant des pas 1 à 240 pour manœuvrer les aiguilles. Un entraînement d'un pas par le moteur correspond à un angle de manœuvre de 1,5° de l'aiguille. Par exemple, l'aiguille peut être déplacée de 6° au moyen de quatre pas. Par exemple, lorsque «30» est défini dans le compteur d'entraînement, la valeur signifie que l'angle de rotation cible est 45°. Quant à la donnée de pilotage appelée «sens de rotation», une rotation dans le sens normal (rotation à droite) est définie comme «normale», une rotation dans le sens inversé (rotation à gauche) est définie comme «inversée», et «normal et inversé» peut être choisie quand on désire que soit retenue la direction dans laquelle la valeur du compteur d'entraînement (angle de rotation cible) est petite.

[0043] La donnée de pilotage appelée l'«intervalle» indique le temps jusqu'à ce qu'on commence le traitement de la prochaine sélection. Par exemple, lorsque l'intervalle est réglé à «10» alors que la fréquence d'échantillonnage est de 10 Hz, le traitement de la sélection suivante débute après qu'une seconde s'est écoulée puisque $(1/10) \times 10$ comptages = 1 seconde. La donnée de pilotage appelée le «numéro de la prochaine sélection» indique le numéro de sélection qui doit être traité ensuite. Par exemple, lorsque la sélection 1 est traitée, «1» peut être indiqué lorsque la même sélection 1 est continuellement exécutée, tandis que «2» peut être indiqué quand la sélection 2 qui est la prochaine sélection est exécutée.

[0044] Comme décrit précédemment, les données de pilotage correspondant aux caractéristiques des moteurs qui entraînent les aiguilles de la pièce d'horlogerie sont définies dans le tableau de définition de pilotage de moteur T. Par conséquent, le pilotage prenant en compte les caractéristiques de moteur peut être ajouté au mouvement des aiguilles imposé par la commande SC reçue via la section de communication 48. En conséquence, l'unité d'information 10 du côté pour transmettre la commande SC peut piloter les aiguilles de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 pour réaliser le mouvement désiré sans qu'il ait besoin de créer une commande basée sur les caractéristiques détaillées des moteurs de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 20.

[0045] Les tableaux de définition de pilotage de moteur peuvent être stockés dans la section de stockage 44 à l'avance, ou bien ils peuvent être stockés ou mis à jour en étant reçus via la section de communication 48. L'acquisition et la mise à jour des tableaux de définition de pilotage de moteur sont exécutées par le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 sur la base de l'entrée d'opération de la section d'opération 47 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 ou sur la base de signaux transmis depuis l'unité d'information 10 ou d'autres dispositifs d'information.

[0046] Ensuite, des détails des étapes S104 et S108 traitées dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 vont être décrites en se référant à la fig. 4 et à la fig. 6. La fig. 4 montre le déroulement d'un traitement prévu pour réaliser un mouvement des aiguilles conformément à des caractéristiques de moteur basées sur le tableau de définition de pilotage de moteur sélectionné par la commande.

[0047] Dans ce cas, la commande de la manœuvre des aiguilles (36, etc.) de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 conformément au contenu de notification (par exemple, une notification de réception d'un courrier électronique) en provenance de l'unité d'information 10 en tant que la montre intelligente pour que l'utilisateur puisse reconnaître visuellement les aiguilles va être expliquée.

[0048] Sur la fig. 4A, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 lit le tableau de définition de pilotage de moteur T1 (le tableau T1 dans ce qui suit) correspondant à la commande SC1 (la première commande dans les revendications) reçue à l'étape S102 depuis la section de stockage 44 et reçoit des valeurs des données de pilotage présentes dans la sélection «0» (étape S502). Ensuite, des valeurs des positions des aiguilles 34, 36 et 38 sont reçues (étape S504). L'étape S504 peut être exécutée avant l'étape S502. En conséquence, des positions de départ cibles des aiguilles respectives sont lues (étape S506). Lorsque les valeurs cibles ne sont pas la «position actuelle», le procédé passe à l'étape S508 (Y de l'étape S506), tandis que lorsque les valeurs sont la «position actuelle», le procédé passe à l'étape S514 (N de l'étape S506). Comme position cible dans la sélection «0», l'aiguille des heures est déplacée à la position de 270° (9 heures), l'aiguille des minutes est déplacée à la position de 90° (3 heures) et l'aiguille des secondes est déplacée à la position de 0° (12 heures).

[0049] A l'étape S508, la différence entre la position d'aiguille et la position de départ cible est calculée. La différence calculée selon une rotation normale est une différence A et une différence calculée selon une rotation inversée est une différence B. Ensuite, on détermine si la qualification du sens de rotation est ou non «normal et inversé» (étape S510). Lorsque la qualification est «normal et inversé» (Y de l'étape S510), le procédé passe à l'étape S512, dans laquelle la plus petite valeur parmi la valeur absolue de la différence A et la valeur absolue de la différence B, le sens de rotation et la fréquence d'entraînement sont écrits dans un registre du circuit de pilotage de moteur 54. Lorsque la qualification du sens de rotation est «rotation normale» ou bien «rotation inversée» (N dans l'étape S510), le procédé passe à l'étape S514, dans laquelle le sens de rotation retenu, la valeur du compteur d'entraînement et la fréquence d'entraînement sont écrits dans le registre du circuit de pilotage de moteur 54. Également, dans le cas où la position de départ a la qualification de «position actuelle» dans l'étape S506, le procédé passe également à l'étape S514, dans laquelle ces données sont écrites dans le registre.

[0050] Ensuite, une instruction de pilotage est produite par rapport au circuit de pilotage de moteur 54 (étape S516). Le circuit de pilotage de moteur 54 pilote les moteurs correspondants aux aiguilles respectives, sur la base des données écrites dans le registre conformément à l'interruption de l'instruction de pilotage (étape S532).

[0051] Sur la fig. 4B, le circuit de pilotage du moteur 54 recevant l'instruction d'interruption génère l'impulsion de pilotage des moteurs pas à pas conformément aux valeurs dans le registre (étape S534). Ensuite, l'impulsion de pilotage est émise à destination des moteurs (étape S536). Ensuite, lorsque l'impulsion émise pour le compteur d'entraînement mentionné dans la sélection «0» est achevée (étape S538), le procédé revient à partir de l'interruption (étape S540).

[0052] Lorsque le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 confirme que l'intervalle de temps déterminé par la donnée relative à l'intervalle est écoulé et que le retour à partir de l'interruption a été reçu (étape S518), le procédé passe à l'étape S520. Dans l'étape S520, on détermine si la valeur du numéro de la prochaine sélection est la même ou non que le numéro de la sélection en cours de traitement. Lorsque la valeur est la même (Y de l'étape S520), le procédé retourne à l'étape S516, dans laquelle le circuit de pilotage de moteur 54 exécute de nouveau le même pilotage en exécutant l'instruction de pilotage de moteur. Dans la sélection «0» de la fig. 6, «1» est mentionné comme le numéro de la prochaine sélection, si bien que le procédé passe aux données de pilotage de la sélection 1.

[0053] Dans l'étape S526, on détermine s'il existe un signal de fin de traitement en provenance de l'extérieur, et lorsqu'il y a un signal externe, le procédé s'arrête (Y de l'étape S526). Le signal de fin de traitement en provenance de l'extérieur peut être un signal basé sur une entrée en provenance de la section d'opération 47 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 ou bien sur une entrée en provenance de la section d'opération d'information 24 de l'unité d'information 10, etc.. Dans le cas d'un N (non) dans l'étape S526, le procédé continue et le traitement correspondant aux données de pilotage du numéro de sélection mentionné comme numéro de la prochaine sélection démarre (étape S502).

[0054] Comme décrit précédemment, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 recevant la commande SC est à même de piloter l'entraînement des aiguilles de pièce d'horlogerie correspondant aux caractéristiques de moteur en se référant au tableau T1 indu à l'intérieur. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire que l'unité d'information 10 connaisse les caractéristiques de moteur.

[0055] Après cela, l'entraînement des aiguilles de pièce d'horlogerie est commandé conformément aux données de pilotage dans le tableau T1, de la même manière. Après que l'aiguille des heures 34 et l'aiguille des minutes 36 ont été déplacées respectivement jusque dans la position à 9 heures et la position à 3 heures, sur une ligne droite horizontale (180°), selon le pilotage basé sur la sélection «0», l'aiguille des heures 34 est déplacée jusque dans la position à 10:30 et l'aiguille des minutes 36 est déplacée jusque dans la position à 4:30, selon le pilotage basé sur la sélection 1. En d'autres termes,

l'opération dans laquelle l'aiguille des heures et l'aiguille des minutes se penchent vers la droite est réalisée dans un état d'alignement. A ce moment, l'aiguille des secondes 38 est placée continuellement dans la position à 7 heures. Ensuite, l'aiguille des heures 34 est déplacée jusqu'à la position à 7:30 et l'aiguille des minutes 36 est déplacée jusqu'à la position à 1:30 selon le pilotage basé sur la sélection 2. En d'autres termes, l'opération dans laquelle l'aiguille des heures et l'aiguille des minutes se penchent vers la gauche est réalisée dans un état d'alignement. Ensuite, l'aiguille des heures 34 est déplacée jusqu'à la position à 10:30 et l'aiguille des minutes 36 est déplacée jusqu'à la position à 4:30, selon le pilotage basé sur la sélection 3. En d'autres termes, l'opération dans laquelle l'aiguille des heures et l'aiguille des minutes se penchent vers la droite est réalisée dans un état d'alignement. Ici, «2» est mentionné comme le numéro de la prochaine sélection dans la sélection 3, si bien que la commande est ensuite réalisée sur la base de la sélection 2. Comme la commande de la sélection 2 et la commande de la sélection 3 sont répétées, l'opération dans laquelle l'aiguille des heures et l'aiguille des minutes basculent vers la droite et vers la gauche se poursuit, ce qui peut permettre à l'utilisateur portant le système à pièce d'horlogerie électronique 1 de reconnaître visuellement la réception d'un courriel. Par exemple, l'opération est exécutée comme montré à la fig. 7. La petite aiguille n'est pas représentée à la fig. 7.

[0056] Ensuite, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 transmet un signal de fin de pilotage SA indiquant que le pilotage relatif à la commande est achevé, à destination de l'unité d'information 10, quand le pilotage correspondant est achevé (étape S108). Ensuite, l'unité d'information 10 reçoit le signal de fin de pilotage SA (étape S110). Le traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1 se termine par le traitement ci-dessus.

[0057] Le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 peut recevoir plusieurs commandes en même temps, ou bien peut recevoir une autre commande pendant qu'il exécute un pilotage correspondant à la commande reçue. Dans ce cas, il est également possible de stocker la commande reçue dans la section de stockage 44 et de lire séquentiellement les commandes stockées dans la section de stockage 44 afin d'exécuter le pilotage correspondant aux commandes. En d'autres termes, un traitement tampon est exécuté.

[0058] Un cas dans lequel les aiguilles de pièce d'horlogerie de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 opèrent sur la base de la commande transmise à partir de l'unité d'information 10 est montré, à titre d'exemple, en se référant aux fig. 8 à 13. L'unité d'information 10 peut sélectionner de manière appropriée les commandes SC correspondant aux opérations suivantes à partir de la pluralité de commandes SC. Au lieu des manœuvres ci-dessus des aiguilles de la pièce d'horlogerie ou en plus des manœuvres ci-dessus, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 exécute, par exemple, une opération de rotation, une opération d'ouverture, une opération de retour vers les positions initiales, une opération de rassemblement en un point, une opération de chronométrage, une opération de minuterie réalisant un compte à rebours et une opération consistant à donner l'heure qu'il est. Dans l'explication qui suit, le tableau T2 (le deuxième tableau de définition de pilotage de moteur) est utilisé seulement dans l'opération de minuterie réalisant un compte à rebours, en tant que tableau de définition de pilotage de moteur T, bien que, également dans d'autres opérations, les tableaux T (qui peuvent être les deuxièmes tableaux de définition de pilotage de moteur de la même manière que le tableau T1) sont créés et stockés dans la section de stockage de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30. Si les tableaux de définition de pilotage de moteur sont appelés «le premier» et «le deuxième», c'est pour indiquer que plusieurs tableaux T peuvent être stockés, ce qui ne limite pas le contenu des tableaux.

Opération de rotation

[0059] L'opération de rotation est une opération dans laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie tournent sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 8 est une vue destinée à expliquer l'opération de rotation. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage telles que la vitesse à laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie tournent, le sens et le nombre de rotations. Lorsque l'opération de rotation est exécutée, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 pilote les aiguilles de pièce d'horlogerie sur la base du programme de pilotage. En conséquence, une aiguille des heures 34-1 représentée avant d'avoir été commandée est commandée pour tourner, par exemple, vers la droite, comme une aiguille des heures 34-2, un certain nombre de fois. Une aiguille des minutes 36-1 représentée avant d'avoir été commandée est commandée pour tourner, par exemple, vers la droite, comme une aiguille des minutes 36-2, un certain nombre de fois.

Opération d'ouverture

[0060] Une opération d'ouverture est une opération dans laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie s'ouvrent à 180° sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 9 est une vue destinée à expliquer l'opération d'ouverture. Sur les dessins, $\theta = 0$ à $\theta = 270$ indique un angle «0» (360) degrés, 90 degrés, 180 degrés et 270 degrés, respectivement. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage telles qu'une vitesse de rotation à laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie s'ouvrent et un sens de celles-ci. Le programme de pilotage stocke également des informations de pilotage dans lesquelles le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 détecte des positions actuelles des aiguilles de pièce d'horlogerie et déplace les aiguilles de pièce d'horlogerie depuis la position détectée jusqu'à des positions où l'aiguille des heures 34 et l'aiguille des minutes 36 s'ouvrent (ligne droite). Par exemple, lorsque l'aiguille des minutes 36 positionnée à $\theta = 180^\circ$ comme montré sur le dessin de gauche tourne jusqu'à une position de $\theta = 90^\circ$ comme montré sur le dessin de droite, l'aiguille des heures 34 et l'aiguille des minutes 36 sont manœuvrées pour s'ouvrir à 180°.

Opération consistant à retourner aux positions initiales

[0061] L'opération consistant à retourner aux positions initiales est une opération dans laquelle, par exemple, les aiguilles de pièce d'horlogerie retournent dans des positions initiales, sur la base d'un programme de pilotage. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage telles qu'une vitesse à laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie retournent dans des positions initiales et une direction de celles-ci. Le programme de pilotage comprend également des informations de pilotage pour commander aux aiguilles de pièces d'horlogerie de revenir à des positions initiales, en se référant à des positions initiales stockées dans la section de stockage 44. En conséquence, l'aiguille des minutes 36 positionnée à $\theta = 90^\circ$ montrée sur le dessin de droite de la fig. 9 retourne à la position de $\theta = 180^\circ$ montrée sur le dessin de gauche en tant que position initiale, en exécutant une opération consistant à retourner à la position initiale.

Opération de rassemblement

[0062] L'opération de rassemblement en un point est une opération dans laquelle, par exemple, les aiguilles de pièce d'horlogerie se rassemblent en un point sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 10 est une vue pour expliquer l'opération de rassemblement en un point. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage telles qu'une vitesse à laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie se rassemblent en un point, un sens et des positions de rassemblement de celles-ci. En conséquence, l'aiguille des heures 34, l'aiguille des minutes 36 et l'aiguille des secondes 38 se trouvant en différentes positions, par exemple comme représenté sur le dessin de gauche, se rassemblent à la position de $\theta = 0^\circ$, comme montré sur le dessin de droite.

Opération de chronométrage

[0063] Une opération de chronométrage est une opération dans laquelle, par exemple, les aiguilles de pièce d'horlogerie comptent une durée, sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 11 est une vue pour expliquer l'opération de chronométrage. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage pour d'abord rassembler les aiguilles de pièce d'horlogerie à des positions données, puis démarrer une rotation donnée des aiguilles de pièce d'horlogerie, lorsqu'un signal de départ de comptage est entré, et stopper les aiguilles de pièce d'horlogerie en rotation, lorsqu'un signal de fin de comptage est entré. En conséquence, par exemple, les aiguilles de pièce d'horlogerie sont rassemblées à 0° comme montré sur le dessin de gauche, puis, lorsque le signal de départ de comptage est entré, les aiguilles de pièce d'horlogerie tournent de manière à correspondre à l'écoulement du temps et lorsque le signal de fin de comptage est entré, les aiguilles de pièce d'horlogerie s'arrêtent à une position de $\theta = 90^\circ$ correspondant au signal d'arrêt de comptage entré, comme représenté sur le dessin de droite.

[0064] Le signal de début de comptage et le signal d'arrêt de comptage peuvent être reçus via la section de communication 48 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, ou peuvent être entrés par une opération de la section d'opération 47. Le signal de départ de comptage est, par exemple, un signal entré en premier après que les aiguilles de pièce d'horlogerie se sont rassemblées à la position de $\theta = 0^\circ$ par l'opération de chronométrage, et le signal d'arrêt de comptage est un signal entré après que le signal de départ de comptage a été entré.

Opération de minuterie pour réaliser un compte à rebours

[0065] L'opération de minuterie pour réaliser un compte à rebours est une opération consistant à compter le temps restant jusqu'à une valeur cible, sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 12 est une vue pour expliquer une opération de minuterie pour réaliser un compte à rebours. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage pour rassembler les aiguilles de pièce d'horlogerie au niveau de la position de départ de minuterie, puis démarrer la rotation des aiguilles de pièce d'horlogerie, correspondant à un cas dans lequel un signal de départ de minuterie est entré, et stopper l'opération lorsque les aiguilles de pièce d'horlogerie sont retournées à la position de départ de minuterie. En conséquence, par exemple, les aiguilles de pièce d'horlogerie sont rassemblées à $\theta = 270^\circ$ en tant que position de départ de minuterie, comme représenté sur le dessin de gauche, puis les aiguilles de pièce d'horlogerie tournent vers la gauche de manière à correspondre à l'écoulement du temps, lorsque le signal de départ de minuterie est entré, et l'opération s'arrête lorsque les aiguilles de pièce d'horlogerie sont revenues à la position de départ de minuterie $\theta = 0^\circ$ comme montré sur le dessin de droite. Le signal de départ de minuterie peut être reçu via la section de communication 48 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, ou peut être entré par une opération de la section d'opération 47 de la même manière que dans l'opération de chronométrage. En d'autres termes, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 peut exécuter différents types de pilotages correspondant aux signaux entrés par l'opération de l'utilisateur, conformément aux types de programmes de pilotage.

[0066] La fig. 18 est une vue pour expliquer un tableau de définition de pilotage de moteur (tableau T2) dans un exemple de minuterie réalisant un compte à rebours. L'unité d'information 10 transmet la commande SC2 (deuxième commande) comprenant des variables concernant la «minuterie de compte à rebours» et le «temps à décompter» à partir de plusieurs commandes SC via la section de communication 18 (étape S102). Le contenu de la commande SC2 dans ce cas est d'exécuter une minuterie de compte à rebours d'une durée de 45 secondes. La section de communication 48 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 reçoit la commande SC2. L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 lit le tableau T2 correspondant à la commande SC2 pour une minuterie de compte à rebours, comme représenté à la fig. 18, à partir de la section de stockage 44 (étape S104). Après cela, le traitement est exécuté sur la base du flux de traitement de la fig. 4.

[0067] Sur la fig. 18, les aiguilles à piloter sont l'aiguille des heures, l'aiguille des minutes et l'aiguille des secondes dans la sélection 1 servant à définir la position de départ. La position de départ est une position de 270° . La fréquence d'entraînement est la vitesse maximale qui peut être définie dans l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, en considérant les moteurs 56, les aiguilles de roue 58, etc.. Le compteur d'entraînement n'est pas défini. Par exemple, lorsque le résultat de la détection par le détecteur de position d'aiguille 60 est une position de 240° (8 heures dans l'aiguille des heures, 40 minutes dans l'aiguille des minutes et 40 secondes dans l'aiguille des secondes), le sens de rotation est de 30° selon la rotation normale (20 comptages) et 330° selon une rotation inversée (220 comptages), si bien qu'est choisie la rotation normale qui est le sens dans lequel la valeur du compteur d'entraînement est petite. Comme intervalle, «1» (dix comptages dans 10 Hertz) est choisi.

[0068] Selon la définition ci-dessus, les moteurs 56 sont entraînés pour arrêter l'aiguille des heures 34 dans une position à 9 heures (270°), l'aiguille des minutes 36 dans une position correspondant à 45 minutes (270°) et l'aiguille de secondes dans une position correspondant à 45 secondes (270°), dans un état de recouvrement.

[0069] Ici, comme «2» est mentionné comme le numéro de la prochaine sélection, le traitement de la sélection 2 en tant que prochaine sélection est exécuté après que le traitement de la sélection 1 est achevé. A ce moment, une seconde est fixée comme intervalle jusqu'au traitement suivant, si bien que le traitement sur la base de la sélection 2 est exécuté après qu'une seconde s'est écoulée.

[0070] Des données de pilotage de la sélection 2 qui sont différents des données de pilotage de la sélection 1 sont la position de départ, le compteur d'entraînement et le sens de rotation. La position de départ n'est pas fixée puisque les résultats de détection des détecteurs de position d'aiguille ne sont pas considérés. Le compteur d'entraînement est défini à «4», et 6° puisque le mouvement de l'aiguille, à savoir une seconde, est choisie. Le sens inversé est retenu en tant que sens de rotation. Par conséquent, les registres des moteurs sont définis et les moteurs sont entraînés. Puisque «2» est indiqué comme le numéro de la prochaine sélection, l'entraînement est répété. De ce fait, l'opération de minuterie réalisant un compte à rebours est possible de telle manière que l'aiguille des heures 34, l'aiguille des minutes 36 et l'aiguille des secondes 38 sont entraînées en rotation de manière inversée, avec le même comportement, à raison de 6° par seconde.

Opération pour donner l'heure qu'il est

[0071] L'opération pour donner l'heure qu'il est est une opération dans laquelle les aiguilles de pièce d'horlogerie indiquent l'heure qu'il est, sur la base d'un programme de pilotage. La fig. 13 est une vue pour expliquer l'opération pour donner l'heure qu'il est. Le programme de pilotage stocke des informations de pilotage servant à piloter les aiguilles de pièce d'horlogerie pour correspondre à des informations horaires mises à jour par le contrôleur de pièce d'horlogerie 50. En conséquence, les aiguilles de pièce d'horlogerie sont commandées pour indiquer une heure de 8:10 comme montré sur le dessin central, à partir d'une position initiale (0:0 sur le dessin de gauche). En outre, un programme de pilotage stockant que les aiguilles horaires sont avancées est exécuté, les aiguilles de pièce d'horlogerie sont commandées pour être avancées d'une heure et pour indiquer 9:10 comme montré sur le dessin de droite (l'opération d'avancer l'heure d'une heure).

[0072] Comme décrit ci-dessus, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 pilote la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie en utilisant le tableau de définition de pilotage de moteur, sur la base de la commande reçue de l'unité d'information 10. De ce fait, l'unité d'information 10 peut manœuvrer les aiguilles de la pièce d'horlogerie électronique avec de riches variations seulement en sélectionnant ou en définissant la commande. L'utilisateur portant l'unité d'information 10 peut savoir instinctivement les contenus de notification en reconnaissant visuellement les mouvements variables des aiguilles.

[0073] Ici, les commandes peuvent être associées avec, par exemple, des informations stockées dans l'unité d'information 10. Les commandes sont, par exemple, l'intensité d'ondes radio de communication, le résultat de réception d'un courriel, l'existence d'un appel entrant, etc. Les aiguilles de pièce d'horlogerie de l'unité de pièce d'horlogerie 30 sont actionnées sur la base de commandes transmises, exprimant ainsi des informations détenues par l'unité d'information 10, en utilisant les aiguilles de pièce d'horlogerie. L'utilisateur reconnaît, par exemple, le lien entre la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie et l'information exprimée par la manœuvre, à l'avance, si bien que l'utilisateur peut reconnaître des informations par la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie.

[0074] Dans le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 peut piloter les aiguilles de pièce d'horlogerie plus librement sur la base de la commande servant à piloter les aiguilles de pièce d'horlogerie indépendamment de l'heure reçue via la section de communication 48 et peut faire fonctionner la pièce d'horlogerie avec une expression riche.

Deuxième mode de réalisation

[0075] Ci-après, le deuxième mode de réalisation va être décrit. Ici, les explications vont être faites en se concentrant sur des points différents du premier mode de réalisation, et des explications de fonctions, etc. communes au premier mode de réalisation sont omises. Dans le deuxième mode de réalisation, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 demande à l'unité d'information 10 d'envoyer une commande.

[0076] La fig. 14 est une vue d'aspect d'une unité de pièce d'horlogerie électronique 30A. La fig. 15 est un schéma d'agencement fonctionnel de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30A. L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30A comprend une section d'opération de petite aiguille 49, une section d'entraînement de petite aiguille 62, une petite aiguille 64, une section d'affichage de petite aiguille 65, une section d'entraînement de calendrier 66 et une section d'affichage de calendrier 68, en plus de l'agencement fonctionnel de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 selon le premier mode de réalisation. La section d'opération de petite aiguille 49 est une section d'opération à laquelle est adressée une instruction pour piloter la section d'entraînement de petite aiguille 62. Par exemple, lorsque la section d'opération de petite aiguille 49 est pressée, la section d'entraînement de petite aiguille 62 est entraînée et la petite aiguille 64 est entraînée. La section d'opération de petite aiguille 62 et la petite aiguille 64 fonctionnent comme un mécanisme de chronographe. La section d'affichage de calendrier 68 fonctionne par l'entraînement produit par la section d'entraînement de calendrier 66, pour afficher une date.

[0077] La section d'entraînement de petite aiguille 62 et la section d'entraînement de calendrier 66 possèdent respectivement le circuit de pilotage de moteur, le moteur, l'aiguille de roue et le détecteur de position d'aiguille, de la même manière que les sections d'entraînement d'aiguille 52.

[0078] Comme ces fonctions sont les mêmes que les fonctions décrites dans le premier mode de réalisation, les explications et les dessins sont omis. On notera que la section d'entraînement de calendrier 66 possède un détecteur de position de section d'affichage au lieu d'un détecteur de position d'aiguille. Le pilotage de la section d'entraînement de petite aiguille 62 et de la section d'entraînement de calendrier 66 est piloté par le pilotage du contrôleur de pièce d'horlogerie 50.

[0079] La section de stockage 44 stocke un programme servant à demander à l'unité d'information 10 de transmettre une commande d'exécuter le programme de pilotage sur la base des conditions données. Dans le programme de pilotage, des quantités physiques pour manœuvrer les aiguilles de pièce d'horlogerie, les sections d'affichage de calendrier 68 ou la petite aiguille 64 sont associées. L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 peut également demander la transmission de la commande en mettant en œuvre un programme d'application installé. Dans ce cas, la section de stockage 44 stocke des programmes d'application installés reçus via la section de communication 48 ou l'interface de programmation.

[0080] La fig. 16 est un diagramme de séquence montrant le déroulement du traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1 selon le deuxième mode de réalisation. Premièrement, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 génère un signal de requête SQ demandant à l'unité d'information 10 de transmettre une commande (étape S200) et transmet le signal de requête SQ généré, à l'unité d'information 10 (étape S202). Le signal de requête SQ est généré, par exemple, lorsque le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 détecte que la section d'opération de petite aiguille 49 a été poussée et manœuvrée. Le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 peut générer des intervalles de temps qui sont définis préalablement sur la base du programme stocké dans la section de stockage 44.

[0081] Ensuite, le contrôleur d'information 25 de l'unité d'information 10 reçoit le signal de requête SQ via la section de communication 18, générant une commande SC correspondant au signal de requête SQ reçu (étape S204) et transmettant la commande à l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 (étape S206). Dans la génération de la commande, des commandes correspondant aux signaux de requête peuvent être préalablement associés, ou des numéros aléatoires peuvent être générés et les commandes correspondant aux numéros aléatoires peuvent être transmises par une entrée d'opération (entrée manuelle) par l'utilisateur par rapport au programme d'application.

[0082] Ensuite, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 exécute un pilotage stocké dans le programme de pilotage sur la base de la commande SC reçue (étape D208). Par exemple, lorsque la commande SC correspond au programme de pilotage sur la base d'un tableau relatif à l'opération de rotation, un ou plusieurs éléments parmi les aiguilles de pièce d'horlogerie, la petite aiguille 64 et la section d'affichage de calendrier 68 tournent sur la base du programme de pilotage.

[0083] Ensuite, lorsque l'exécution du programme de pilotage est achevée, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 transmet une notification SA indiquant l'achèvement du programme de pilotage, à destination du contrôleur d'information 25 de l'unité d'information 10 (étape S210). Par conséquent, le traitement exécuté par le système à pièce d'horlogerie électronique 1 s'arrête.

[0084] Bien que le cas où l'opération de rotation est exécutée par le programme de pilotage a été décrit dans le mode de réalisation, les opérations du premier mode de réalisation peuvent être exécutées. Les manœuvres des aiguilles de pièce d'horlogerie, de la petite aiguille 64 et de la section d'affichage de calendrier 68 peuvent être stockées dans l'unité d'information 10 ou peuvent être stockées de différentes manières selon les informations reçues. Dans ce cas, l'unité d'information 10 stocke préalablement des tableaux avec association qui stockent des relations de correspondance entre des informations et des commandes. Par exemple, lorsque l'unité d'information 10 désire informer de la réception d'un courriel, l'unité d'information 10 transmet une commande correspondant à la réception d'un courriel à l'unité de pièce d'horlogerie électronique. Par conséquent, les aiguilles de pièce d'horlogerie de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 exécutent une opération correspondant à la réception du courriel. Comme un utilisateur sait préalablement la relation de correspondance entre la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie et les informations stockées dans l'unité d'information 10, l'utilisateur peut reconnaître l'information stockée dans l'unité d'information 10 au moyen de la manœuvre des aiguilles de pièce d'horlogerie.

[0085] L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 selon le deuxième mode de réalisation décrit ci-dessus transmet le signal de requête requérant la transmission de la commande à l'unité d'information 10 et reçoit, de la part de l'unité d'information 10, la commande correspondant au signal de requête pour exécuter le programme de pilotage correspondant à la commande reçue, si bien que les aiguilles de pièce d'horlogerie du dispositif lui-même peuvent être commandées volontairement.

Troisième mode de réalisation

[0086] Dans ce qui suit, un troisième mode de réalisation va être décrit. Ici, les explications vont être faites en se concentrant sur les points différents du premier mode de réalisation et la description de fonctions, etc., communes au premier mode de réalisation est omise. Dans le troisième mode de réalisation, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 reçoit une commande en provenance d'autres dispositifs tels qu'un smartphone 90 et une station de base 92 via l'unité d'information 10 et pilote les aiguilles de pièce d'horlogerie de manière à répondre à la commande reçue.

[0087] La fig. 17 est une vue pour expliquer un cas de réception d'une commande en provenance d'un dispositif externe, etc. La station de base 92 est connectée à, par exemple, un réseau NW au moyen d'un fil, qui peut communiquer avec d'autres stations de base connectées au réseau NW et avec des terminaux. Le smartphone 90 peut communiquer avec la station de base 92 et avec le système à pièce d'horlogerie électronique 1 au moyen d'une communication sans fil. Le smartphone 90 et le système à pièce d'horlogerie électronique 1 communiquent l'un avec l'autre en utilisant des standards de communication tels que Bluetooth (marque enregistrée). Lorsqu'une commande est transmise au smartphone 90 au système à pièce d'horlogerie électronique 1, l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 reçoit la commande en provenance du smartphone 90 via l'unité d'information 10 et exécute le programme de pilotage sur la base du tableau correspondant à la commande reçue afin de manœuvrer ainsi les aiguilles de pièce d'horlogerie.

[0088] Le système à pièce d'horlogerie électronique 1 selon le troisième mode de réalisation décrit ci-dessus reçoit la commande d'un autre dispositif et pilote les aiguilles de pièce d'horlogerie sur la base de la commande reçue, si bien que la polyvalence est augmentée.

[0089] L'explication a été faite en faisant l'hypothèse que l'unité d'affichage fait partie des modes de réalisation précédents, alors que l'unité d'affichage 80 peut être omise. En outre, l'explication a été faite en faisant l'hypothèse que l'unité d'affichage 80 est prévue sur la face supérieure de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, alors qu'il est possible d'empiler l'unité d'information 10, l'unité d'affichage 80 et l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 dans cet ordre. Dans ce cas, une surface externe de boîtier que possède l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 est formée selon une structure squelette, ce qui permet à l'utilisateur de visuellement reconnaître l'information affichée par l'unité d'affichage 80. En outre, l'explication a été faite en faisant l'hypothèse que le système à pièce d'horlogerie électronique 1 empile l'unité d'information 10 et l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, à titre d'exemple, alors qu'il est possible d'avoir l'unité d'information 10 et l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 sans que l'unité d'information 10 et l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 soient empilées. Il est également possible d'empiler l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, le contrôleur d'information 25 et la section de communication 18, ou d'avoir l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, le contrôleur d'information 25 et la section de communication 18 sans que ces derniers soient empilés. Dans le cas où l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30, le contrôleur d'information 25 et la section de communication 18 sont empilés, le contrôleur d'information 25 et la section de communication 18 sont empilés sur l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 de telle manière que le cadran d'affichage 32 et les aiguilles de pièce d'horlogerie de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 puissent être visuellement reconnus par l'utilisateur. Par exemple, ils peuvent être empilés sur une surface latérale de l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 ou sur une partie d'une surface du cadran d'affichage 32 sur le côté.

[0090] Il est également possible de manœuvrer les aiguilles de pièce d'horlogerie pour danser sur une musique en exécutant un programme de pilotage. Lorsqu'une commande correspondant à une musique sélectionnée par l'utilisateur est reçue de l'unité d'information 10, le smartphone 90, une machine à karaoké ayant une fonction de communication, les aiguilles de pièce d'horlogerie sont manœuvrées de manière à danser au moyen de l'exécution du programme de pilotage correspondant à la commande. Il est également possible de manœuvrer les aiguilles de pièce d'horlogerie de manière à montrer le rythme d'une musique, comme un métronome, au lieu du mouvement de danse des aiguilles de pièce d'horlogerie.

[0091] Dans le troisième mode de réalisation décrit ci-dessus, le contrôleur de pièce d'horlogerie 50 pilote les aiguilles de pièce d'horlogerie de manière à également répondre à des commandes générées par d'autres dispositifs, etc., ce qui augmente encore la commodité pour l'utilisateur.

[0092] Des modes de réalisation de la présente invention ont été décrits ci-dessus, et la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédents et diverses modifications peuvent être faites à l'intérieur d'une portée ne sortant pas de l'idée générale de la présente invention. Par exemple, les modes de réalisation peuvent être combinés entre eux.

[0093] Par exemple, il est possible d'adopter un mode de réalisation dans lequel le premier mode de réalisation est combiné avec le deuxième mode de réalisation, un mode de réalisation dans lequel le premier mode de réalisation est combiné avec le troisième mode de réalisation, un mode de réalisation dans lequel le premier mode de réalisation, le deuxième mode de réalisation et le troisième mode de réalisation sont combinés ensemble. En outre, il est possible de

piloter les aiguilles de manière à afficher l'heure au moyen de la commande et du tableau de définition de pilotage de moteur. En d'autres termes, le système à pièce d'horlogerie électronique comporte la fonction heure bien que la manœuvre des aiguilles sans rapport avec l'heure peut être pilotée par la commande. La commande SC peut être définie par rapport à chaque sélection. En d'autres termes, le «numéro de la prochaine sélection» de chaque tableau T est effacé et plusieurs tableaux incluant des données de pilotage autres que cette donnée sont préparés, et que la commande correspondant à chaque tableau est transmise de l'unité d'information 10 à l'unité de pièce d'horlogerie électronique 30.

[0094] Il est également préférable que la section d'opération 47 soit prévue, par exemple, dans l'unité d'information 10. La section d'opération 47 peut être retirée. L'unité de pièce d'horlogerie électronique 30 peut en conséquence voir sa taille réduite.

Liste des signes de référence utilisés sur la fig. 2

[0095]

10	UNITE D'INFORMATION
12	SOURCE D'ALIMENTATION
14	CIRCUIT D'OSCILLATION
16	SECTION DE STOCKAGE
18	SECTION DE COMMUNICATION
20	SECTION DE COMMUNICATION D'AFFICHAGE
22	SECTION DE COMMUNICATION AVEC L'EXTERIEUR
24	SECTION D'OPERATION D'INFORMATION
25	CONTROLLEUR D'INFORMATION
26	CONTROLLEUR D'AFFICHAGE
27	CONTROLLEUR DE SIGNAL
28	SECTION DE TRAITEMENT
30	UNITE DE PIECE D'HORLOGERIE ELECTRONIQUE
34	AIGUILLE DES HEURES
36	AIGUILLE DES MINUTES
38	AIGUILLE DES SECONDES
40	SOURCE D'ALIMENTATION
42	CIRCUIT D'OSCILLATION
44	SECTION DE STOCKAGE
46	SECTION DE STOCKAGE DE CHANGEMENT DE PILOTAGE
47	SECTION D'OPERATION
48	SECTION DE COMMUNICATION
50	CONTROLLEUR DE PIECE D'HORLOGERIE
54A	CIRCUIT DE PILOTAGE DE MOTEUR
54B	CIRCUIT DE PILOTAGE DE MOTEUR:
54C	CIRCUIT DE PILOTAGE DE MOTEUR
56A	MOTEUR
56B	MOTEUR

56C	MOTEUR
58A	AIGUILLE DE ROUE
58B	AIGUILLE DE ROUE
58C	AIGUILLE DE ROUE
60A	DETECTEUR DE POSITION D'AIGUILLE
60B	DETECTEUR DE POSITION D'AIGUILLE
60C	DETECTEUR DE POSITION D'AIGUILLE
80	UNITE D’AFFICHAGE
82	SECTION DE COMMUNICATION D’UNITE D’AFFICHAGE
84 i	CONTROLLEUR D’UNITE D’AFFICHAGE
86	SECTION DE PILOTAGE D’AFFICHAGE
88.	SECTION D’AFFICHAGE D’OPERATION
89	DETECTEUR D’OPERATION

Liste des signes de référence utilisés sur la fig. 4A

[0096]

S502	ACQUISITION DE LA SELECTION K DU TABLEAU T
S504	ACQUISITION DES POSITIONS D’AIGUILLE
S506	POSITIONS DE DEPART 0 à 239 ?
S508	CALCULER DIFFERENCES A, B ENTRE POSITION D’AIGUILLE ET POSITION DE DEPART • DIFFERENCE A: DIFFERENCE CALCULEE SELON UNE ROTATION NORMALE • DIFFERENCE B: DIFFERENCE CALCULEE SELON UNE ROTATION INVERSEE
S510	SENS DE ROTATION=NORMAL ET INVERSE
S512	STOCKER DANS UN REGISTRE CE QUI SUIIT • SENS DE LA PLUS PETITE VALEUR PARMY A ET B • VALEUR ABSOLUE DE LA DIFFERENCE PARMY A ET B • FREQUENCE D’ENTRAINEMENT
S514	STOCKER DANS UN REGISTRE CE QUI SUIIT • SENS DE ROTATION • COMTEUR D’ENTRAINEMENT • FREQUENCE D’ENTRAINEMENT
S516	INSTRUCTION DE PILOTAGE DE MOTEUR
S518	L’INTERVALLE S’EST ECOULE ET IL Y A UNE INTERRUPTION INDIQUANT UN ACHEVEMENT DU COMPTEUR D’ENTRAINEMENT
S520	NUMERO DE LA PROCHAINE SELECTION = K
S522	K → NUMERO DE LA PROCHAINE SELECTION
S526	IL Y A UN SIGNAL EXTERNE D’ARRET

Liste des signes de référence utilisés sur la fig. 4B

[0097]

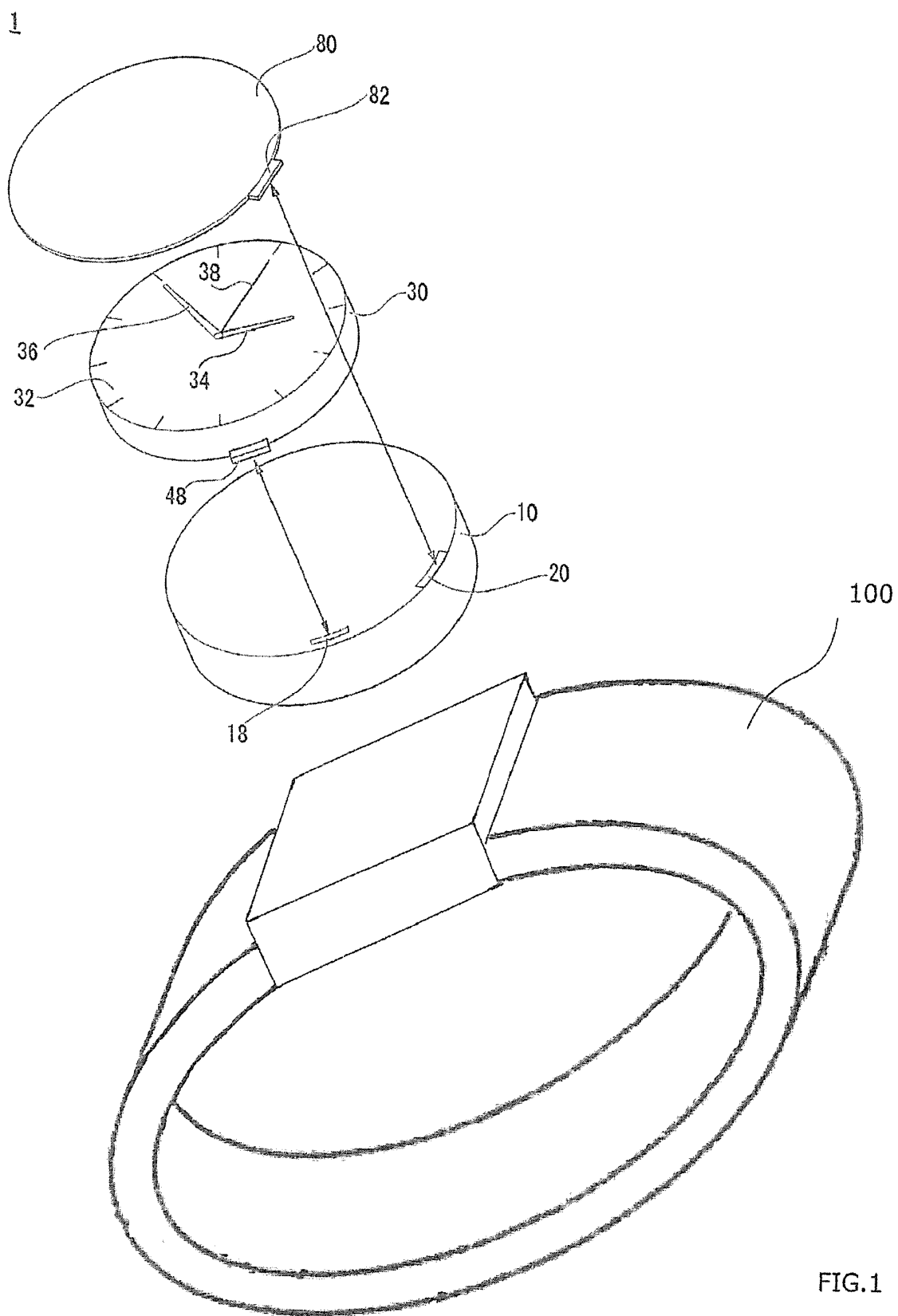
- S532 INTERRUPTION DE L'INSTRUCTION DE PILOTAGE DE MOTEUR
- S534 GENERER IMPULSION A PARTIR VALEURS DE REGISTRE S536 EMETTRE IMPULSION VERS MOTEUR
- S538 ACHEVEMENT DE L'OPERATION POUR LE COMPTEUR D'ENTRAINEMENT
- S540 RETOUR A PARTIR DE L'INTERRUPTION

[0098]

Revendications

1. Pièce d'horlogerie électronique comprenant:
 - des aiguilles entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage;
 - une section d'entraînement des aiguilles;
 - une section d'acquisition (48) recevant une commande pour piloter les aiguilles indépendamment de l'heure; et
 - un contrôleur émettant un signal de pilotage pour piloter la section d'entraînement sur la base de la commande reçue par la section d'acquisition.
2. Pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 1, dans laquelle:
 - la section d'entraînement est un moteur pas à pas fonctionnant sur la base d'une impulsion,
 - il est prévu une section de stockage stockant une relation de correspondance entre la commande et des quantités physiques correspondant à des données de pilotage du moteur pas à pas, et
 - le contrôleur pilote le moteur pas à pas sur la base des quantités physiques obtenues, en se référant à la relation de correspondance stockée dans la section de stockage en utilisant la commande reçue par la section d'acquisition.
3. Pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 2, dans laquelle les données de pilotage comprennent des données concernant les aiguilles à piloter, le nombre de pas du moteur pas à pas correspondant à des angles cibles des aiguilles à entraîner, le sens de rotation des aiguilles et la vitesse de rotation des aiguilles.
4. Pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 3, comprenant en outre:
 - un détecteur de position d'aiguille qui peut détecter des angles actuels des aiguilles en détectant des positions des aiguilles,
 - où des quantités physiques correspondant aux données de pilotage comprennent des quantités physiques basées sur la différence obtenue en comparant l'angle cible à atteindre avec l'angle actuel.
5. Pièce d'horlogerie électronique selon l'une des revendications 1 à 4, dans laquelle:
 - la section d'acquisition est à même de recevoir, en tant que la commande, au moins une commande parmi une première commande et une deuxième commande, et
 - la section de stockage stocke au moins un premier tableau de définition de pilotage de moteur correspondant à la première commande ainsi qu'un deuxième tableau de définition de pilotage de moteur correspondant à la deuxième commande, en tant que la relation de correspondance.
6. Pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 1, dans laquelle la relation de correspondance inclut des quantités physiques à définir comme des valeurs remplissant des fonctions incluant une notification de réception d'un courriel et une minuterie d'exécution d'un compte à rebours.
7. Pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 1, dans laquelle:
 - la section d'acquisition reçoit des informations indiquant la relation de correspondance, et
 - le contrôleur permet à la section de stockage de stocker des informations indiquant la relation de correspondance reçues par la section d'acquisition.
8. Système à pièce d'horlogerie électronique comprenant:
 - une pièce d'horlogerie électronique selon l'une des revendications 1 à 7; et
 - un dispositif électronique incluant une section de communication qui peut communiquer avec la section d'acquisition et qui peut émettre et/ou recevoir la commande, qui est empilé dessus ou sous la pièce d'horlogerie électronique.
9. Système à pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 8, dans lequel la pièce d'horlogerie électronique émet, à destination du dispositif électronique, un signal de requête qui demande la transmission de la commande à la section d'acquisition.
10. Système à pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 8 ou 9, dans laquelle la pièce d'horlogerie électronique émet un signal de fin de pilotage à destination du dispositif électronique par la commande, qui indique la fin du pilotage dans un état où le pilotage de la section d'entraînement sur la base des données de pilotage et des quantités physiques correspondant à la commande est achevé.

11. Système à pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 8, dans lequel:
 - le dispositif électronique comporte une source d'alimentation, et
 - la pièce d'horlogerie électronique comporte une source d'alimentation différente de la source d'alimentation mentionnée précédemment.
12. Système à pièce d'horlogerie électronique selon la revendication 8, dans lequel le dispositif électronique est monté sur une portion d'attache qui peut être attachée à un bras d'un utilisateur dans un état où la pièce d'horlogerie électronique est empilée.
13. Procédé de pilotage d'une pièce d'horlogerie électronique, comprenant:
 - une étape de réception d'une commande pour piloter des aiguilles entraînées pour tourner le long d'un cadran d'affichage indépendamment de l'heure;
 - une étape de stockage d'une relation de correspondance entre la commande et des quantités physiques correspondant à des données de pilotage d'une section d'entraînement qui entraîne les aiguilles; et
 - une étape de pilotage de la section d'entraînement sur la base des quantités physique obtenues en se référant à la relation de correspondance en utilisant la commande reçue pour entraîner les aiguilles.



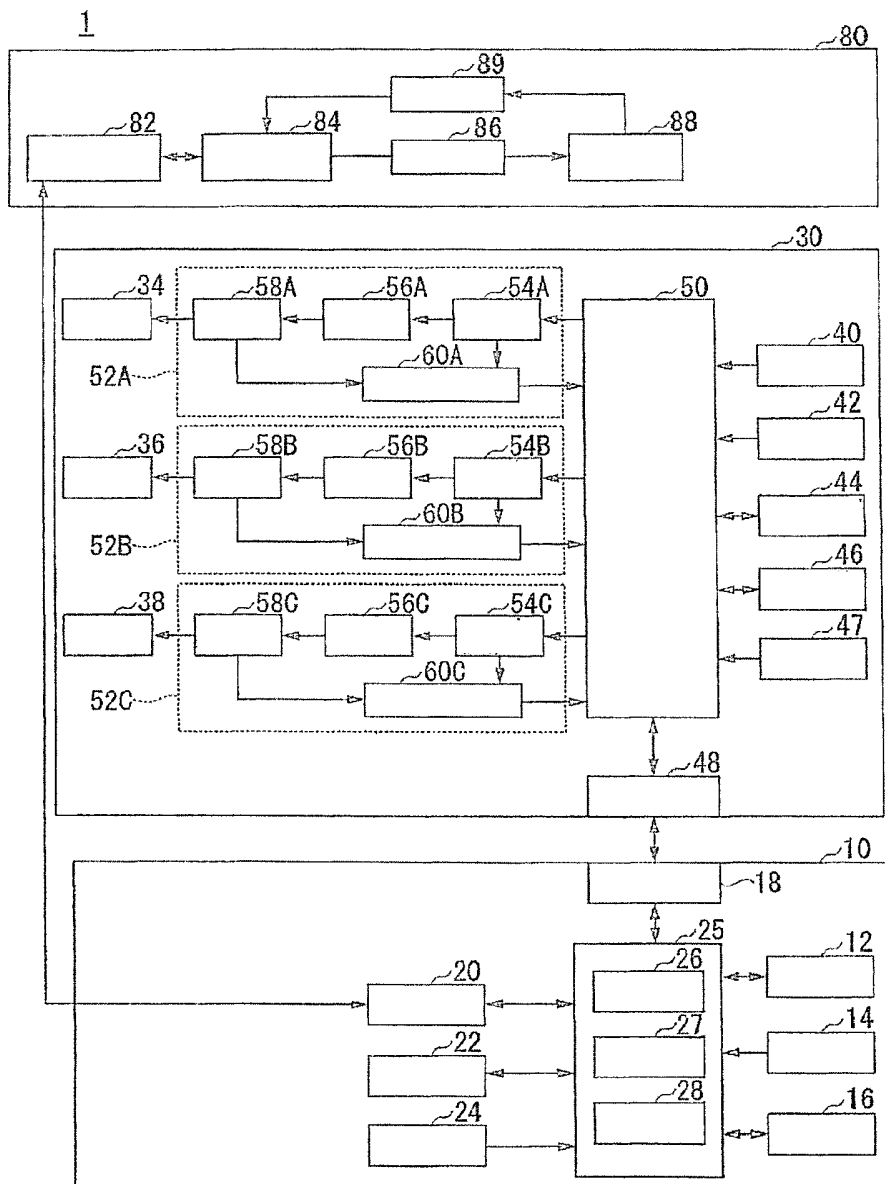


FIG.2

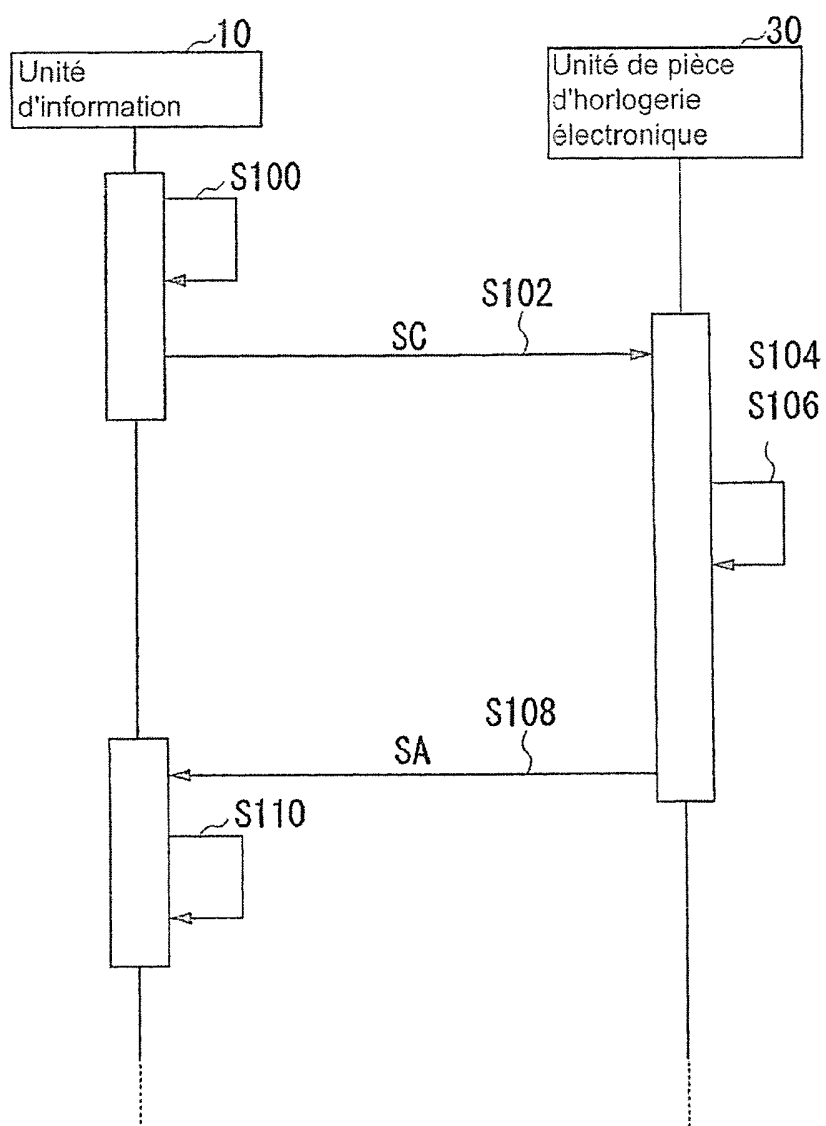


FIG.3

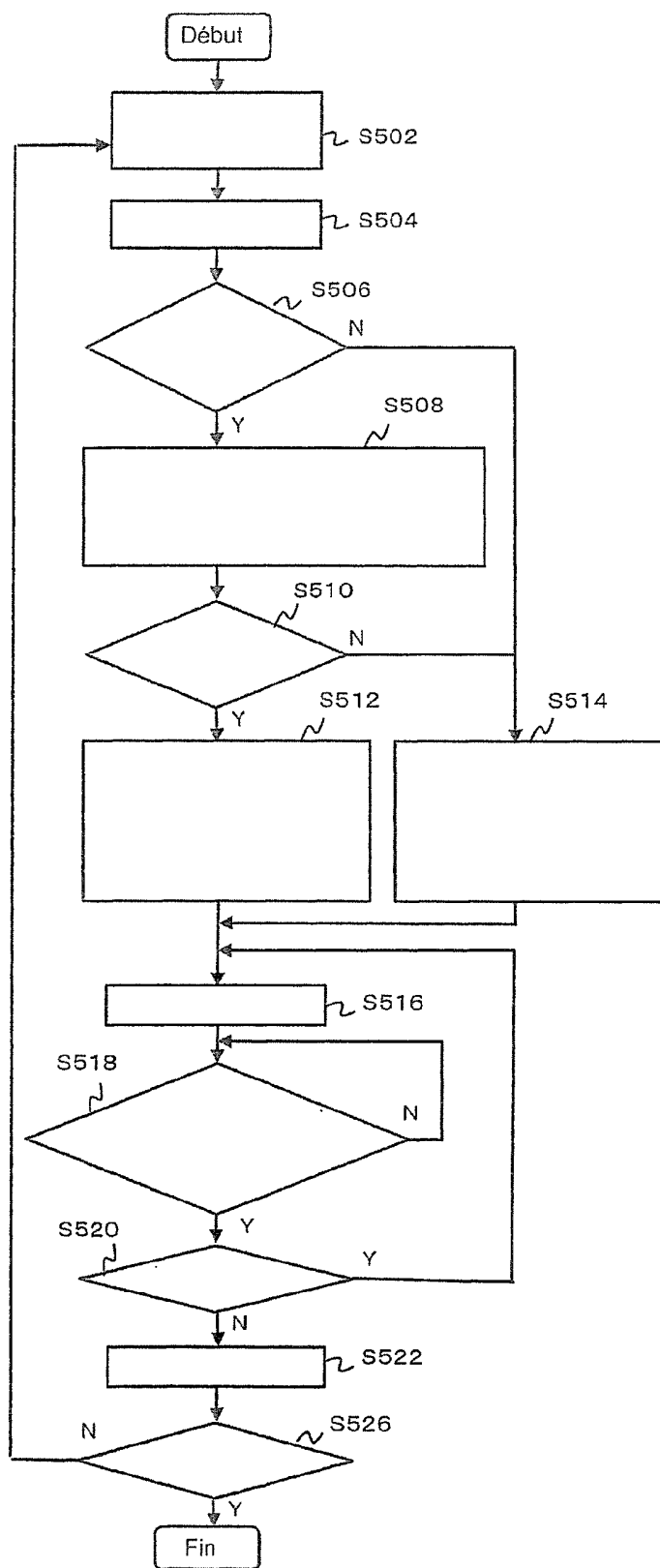


FIG.4A

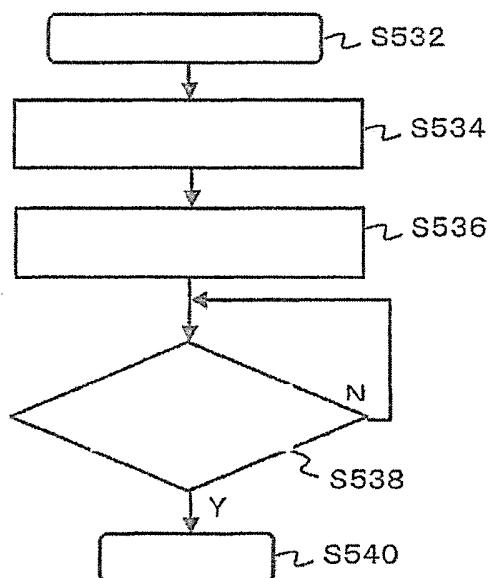


FIG.4B

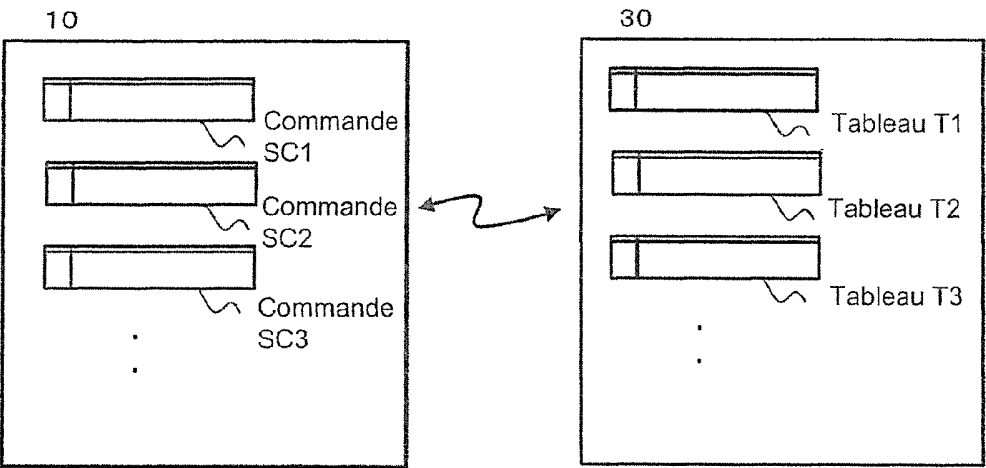


FIG. 5

Tableau T1

[illegible]

FIG. 6

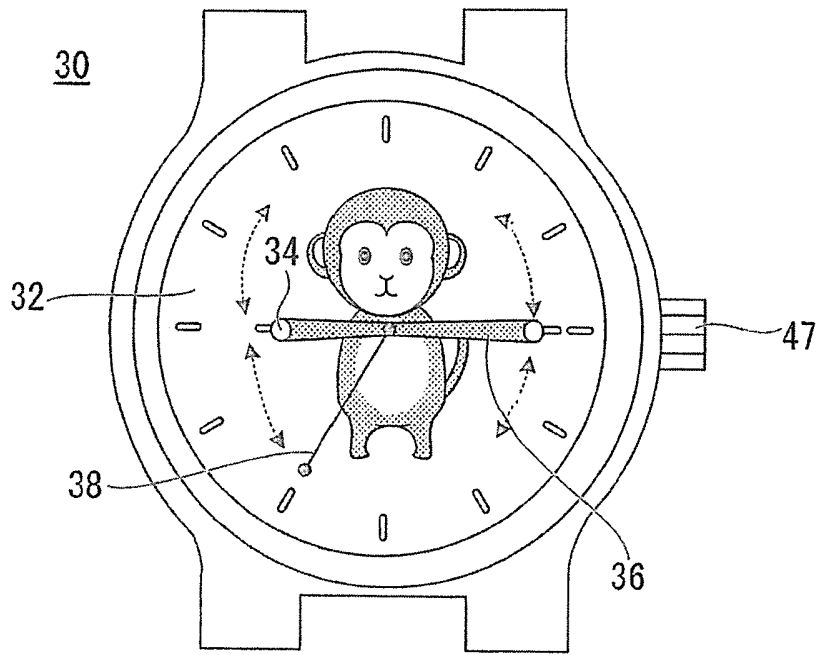


FIG. 7

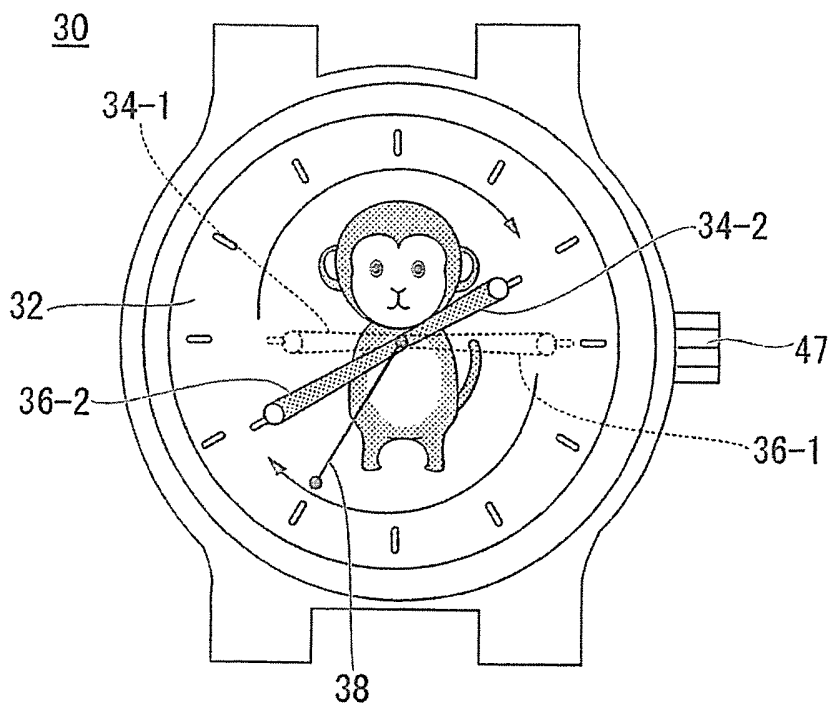


FIG. 8

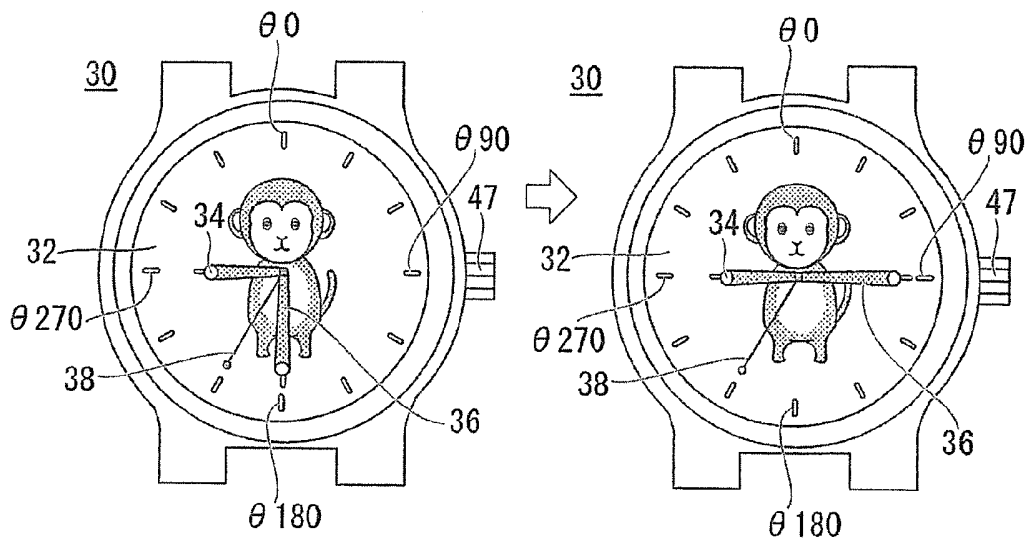


FIG. 9

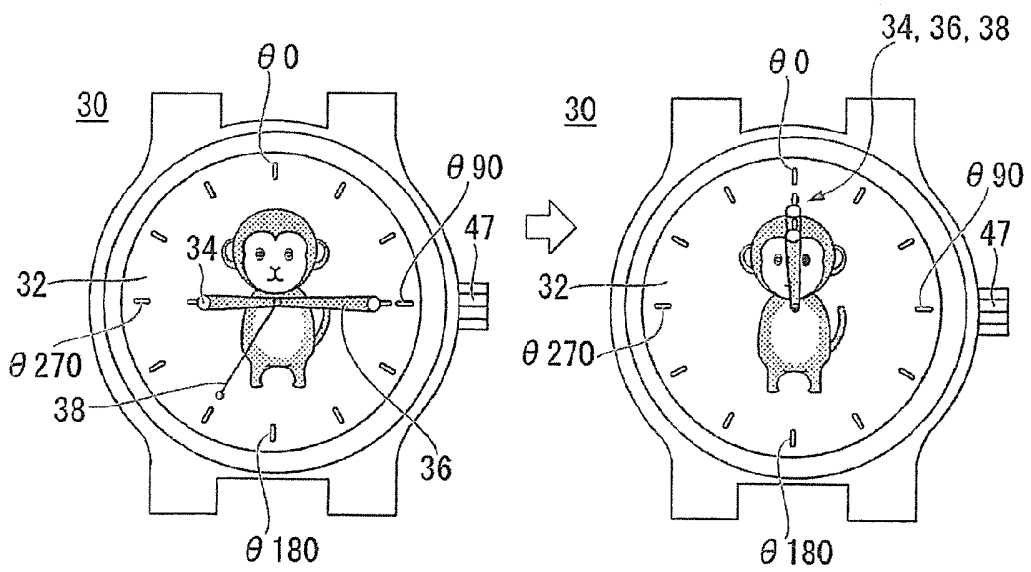


FIG. 10

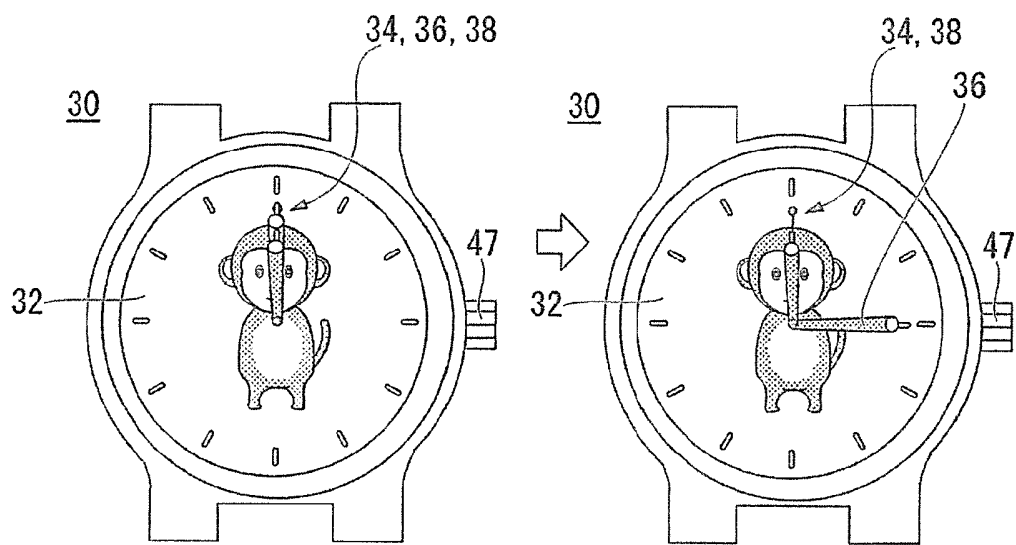


FIG. 11

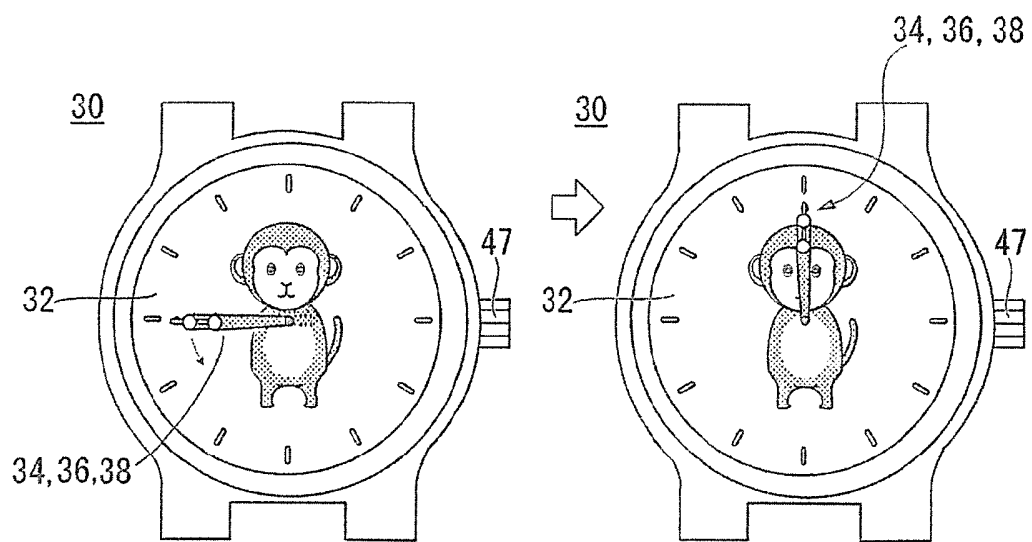


FIG. 12

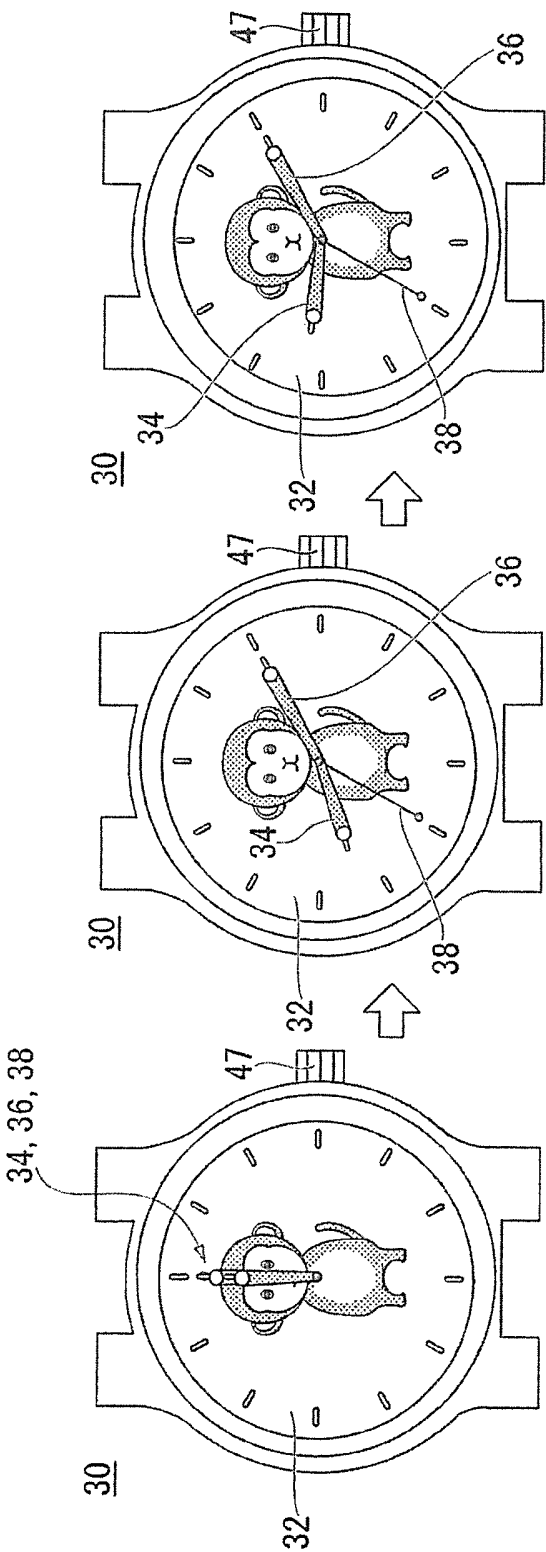
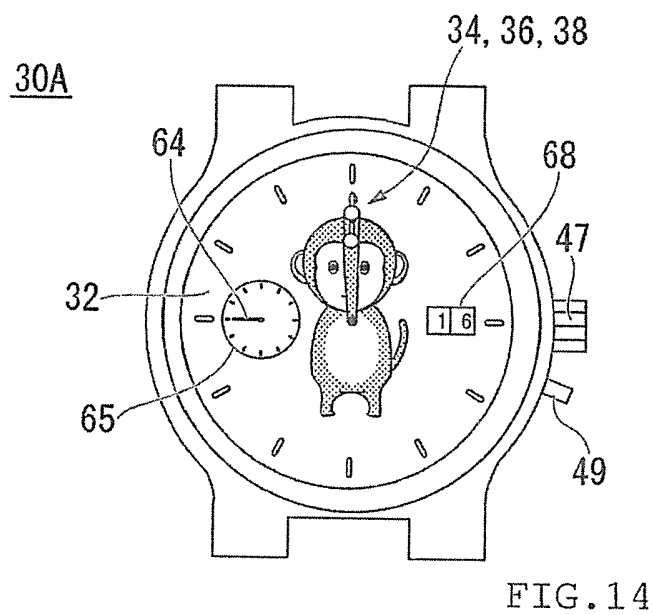


FIG. 13



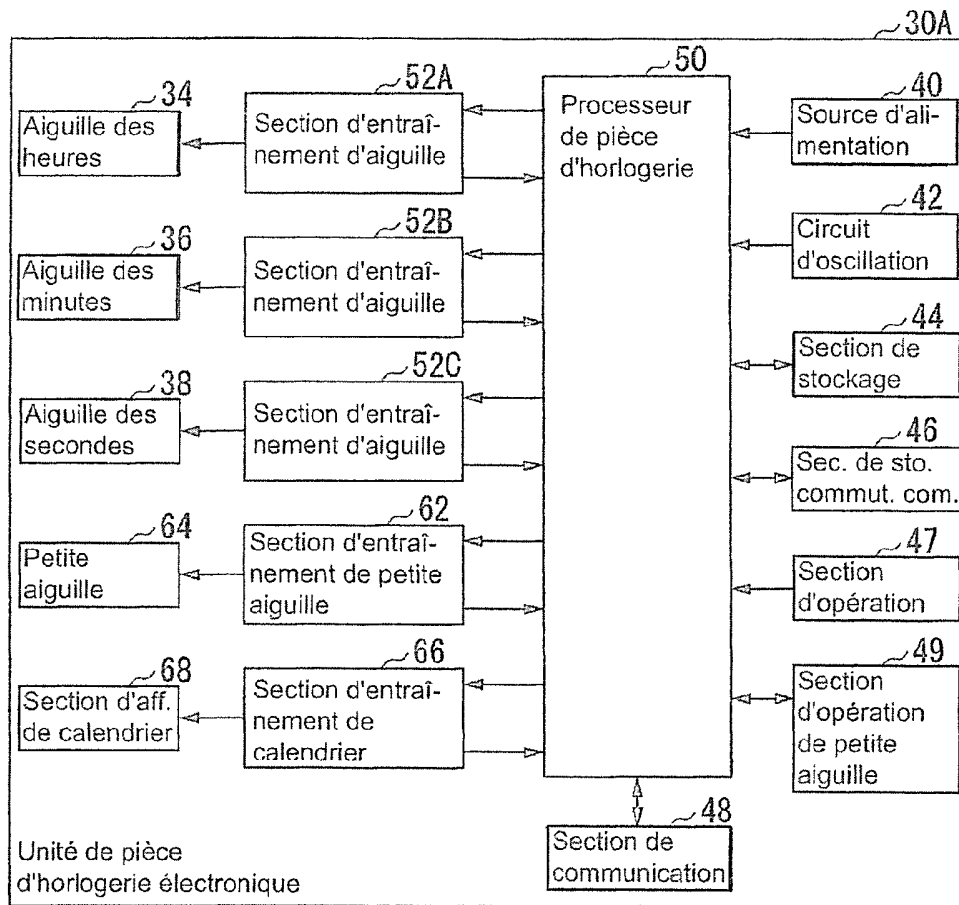


FIG.15

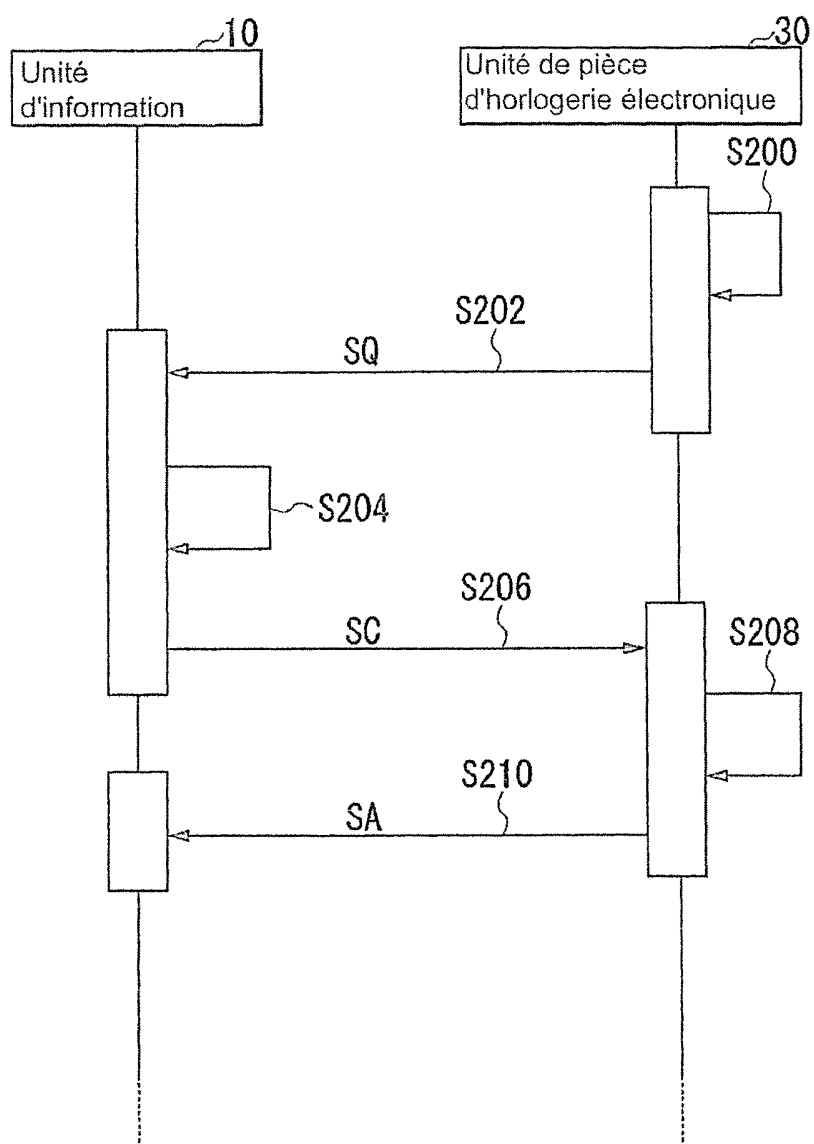


FIG.16

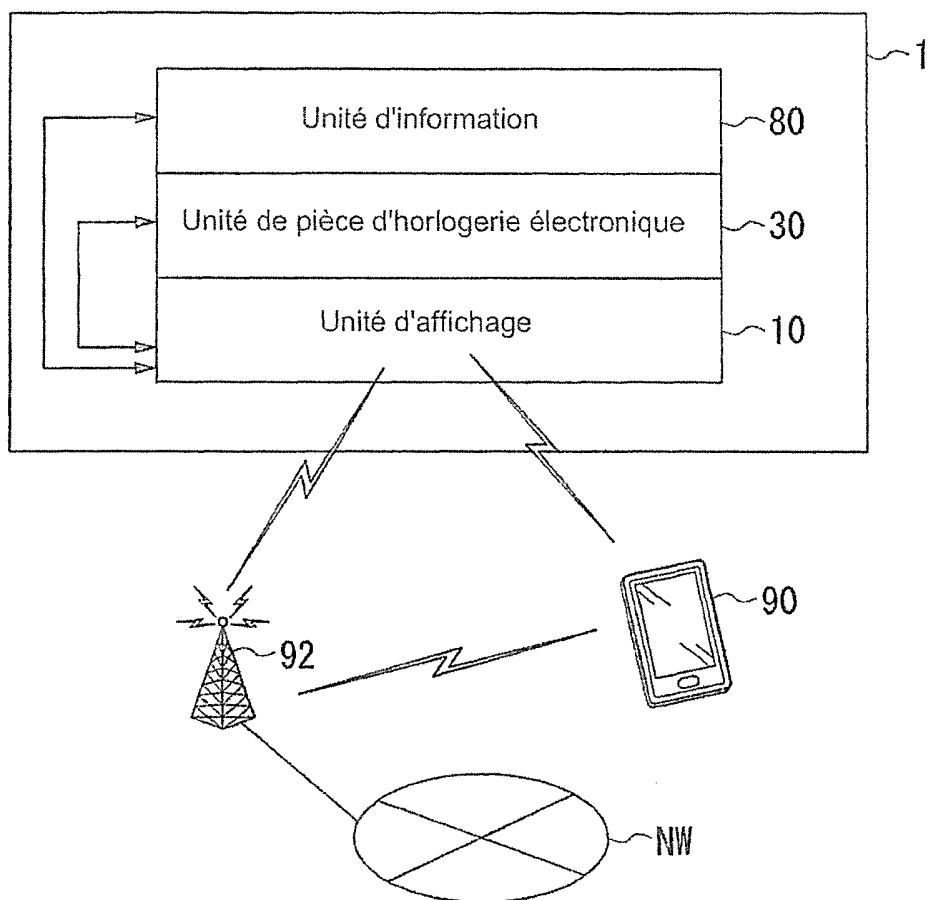


FIG.17

Tableau T2						
	Sélection 1			Sélection 2		
	Définition position de départ			Définition entraînement		
Aiguille commandée	Aiguille des heures	Aiguille des minutes	Aiguille des secondes	Aiguille des heures	Aiguille des minutes	Aiguille des secondes
Position de départ	180	180	180	POSITION ACTUELLE	POSITION ACTUELLE	POSITION ACTUELLE
Fréquence d'entraînement	MAXIMALE	MAXIMALE	MAXIMALE	MAXIMALE	MAXIMALE	MAXIMALE
Compteur d'entraînement	0	0	0	4	4	4
Sens de rotation	NORMAL ET INVERSÉ	NORMAL ET INVERSÉ	NORMAL ET INVERSÉ	INVERSÉ	INVERSÉ	INVERSÉ
Intervalle	10	10	10	10	10	10
No. de la prochaine sélection	2	2	2	2	2	2

FIG. 18