

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 octobre 2006 (26.10.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/111481 A2

(51) Classification internationale des brevets :
G04G 1/10 (2006.01) **G04G 9/06** (2006.01)
G04G 5/04 (2006.01)

Pierre [FR/FR]; 2 Allée Pierre De Coubertin, F-78990
Elancourt (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/061427

(74) Mandataires : **GUERIN, Michel** etc.; MARKS &
CLERK FRANCE, 31-33, Avenue Aristide Briand,
F-94117 Arcueil (FR).

(22) Date de dépôt international : 7 avril 2006 (07.04.2006)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
05/04014 21 avril 2005 (21.04.2005) FR
05/09856 27 septembre 2005 (27.09.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
THALES [FR/FR]; 45 Rue de Villiers, F-92200 Neuilly
Sur Seine (FR).

(72) Inventeur; et

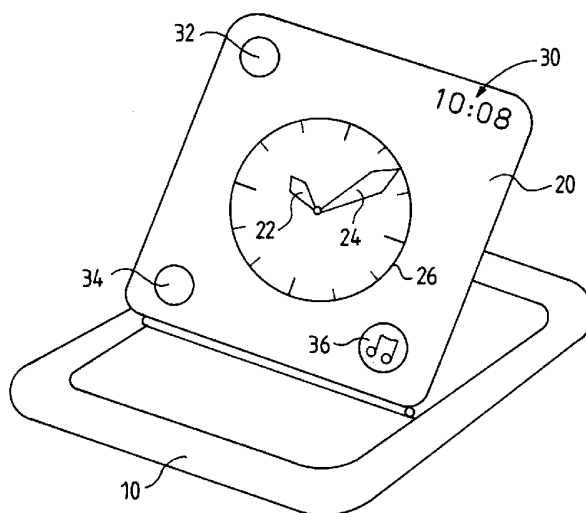
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **FAGARD,**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DISPLAY DEVICE WITH MANUAL SETTING IN PARTICULAR AN ELECTRONIC CLOCK WITH MANUAL
TIME SETTING

(54) Titre : DISPOSITIF D'AFFICHAGE A REGLAGE MANUEL ET NOTAMMENT HORLOGE ELECTRONIQUE A RE-
GLAGE D'HEURE MANUEL



(57) Abstract: The invention relates to data display devices with a visually analogue form and in particular, electronic clocks with display on a display screen in the form of hour hands and minute hands. The clock comprises a tactile display screen structure (20), divided into selectively displayed adjacent zones, each representing a possible position for a hand element, with selective touch detection means for detecting the position of a finger on a displayed zone, means for detection of a displacement of the finger of said zone towards a neighboring non-displayed zone and means for resetting the clock to the time corresponding to the adjacent touched zone and for displaying the reset time. The invention is also applicable to the display of set values in the form of a cursor the position of which represents the set value. The cursor is defined by an element of the tactile zone and is displayed by means of the finger at a point which represents the value of the desired set value.

[Suite sur la page suivante]



ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne les dispositifs d'affichage de données sous forme visuellement analogique, et notamment les horloges électroniques à affichage sur un écran de visualisation, sous forme d'aiguille des heures et aiguille des minutes. L'horloge comprend une structure d'écran d'affichage tactile (20) divisée en zones juxtaposées sélectivement affichables et représentant chacune une position possible d'un élément d'aiguille, avec des moyens de détection sélective de toucher aptes à détecter la position d'un doigt sur une zone affichée, des moyens de détection d'un déplacement de doigt de cette zone vers une zone voisine non affichée, et des moyens de recalage de l'horloge à l'heure correspondant à la zone voisine touchée et d'affichage de l'heure recalée. L'invention est applicable aussi à l'affichage de valeurs de consignes sous forme d'un curseur dont la position représente la valeur de consigne. Le curseur est défini par un élément de zone tactile et est déplacé à l'aide du doigt jusqu'à une position qui représente la valeur de consigne désirée.

DISPOSITIF D'AFFICHAGE A REGLAGE MANUEL ET NOTAMMENT HORLOGE ELECTRONIQUE A REGLAGE D'HEURE MANUEL

L'invention concerne les dispositifs d'affichage électronique qui affichent une donnée sous forme d'une image dont la position ou la dimension dépendent de la valeur de la donnée, et plus précisément ceux qui affichent une donnée qu'on veut pouvoir régler, notamment une consigne affichable qu'on veut imposer à un appareil. L'invention s'applique tout particulièrement aux horloges électroniques affichant l'heure sur un écran de visualisation électronique sous forme d'une image de grande aiguille (pour les minutes) et une image de petite aiguille (pour les heures), tournant toutes deux autour d'un axe virtuel sur une image de cadran gradué ou non gradué. Le réglage envisagé est alors soit un réglage de l'heure (mise à l'heure de l'horloge), soit un réglage d'une fonction annexe similaire : réglage de l'heure de réveil pour une horloge ayant une fonction de réveil.

Ces horloges (et par "horloge" on entendra ci-après les horloges, pendules, pendulettes, réveils, etc., indépendamment de leur dimension et de leur usage pratique) ont pour but de rendre l'heure plus intuitivement lisible que celle qui est affichée sous forme de chiffres décimaux de minutes et d'heures. Elles utilisent un écran d'affichage qui peut être de taille importante et qui est capable de reproduire une image d'aiguilles à différentes positions, et des circuits électroniques de commande de cet écran pour établir successivement, au fur et à mesure de l'écoulement du temps, l'image de chaque aiguille à des positions successives qui correspondent à cet écoulement du temps. Les circuits électroniques sont contrôlés par un microcontrôleur programmé, pourvu d'une base de temps issue d'un oscillateur à fréquence stable.

De même, pour des dispositifs d'affichage affichant d'autres données, l'affichage sous forme d'image d'une position ou d'une dimension qui représente sous forme intuitive (et non sous forme de chiffres) une grandeur numérique est souhaité pour une question de lisibilité, d'ergonomie, de confort, d'intuitivité de lecture. Ainsi, dans un appareil où l'on veut pouvoir

afficher comme donnée une valeur de consigne donnée à l'appareil (consigne de température pour un climatiseur par exemple, consigne de volume pour une installation audio, consigne de débit pour une vanne, etc.), il peut être utile d'afficher la consigne sous forme d'une image donnant un aperçu intuitif de la valeur de la consigne affichée : par exemple un curseur qui se déplace sur une zone graduée, linéaire ou circulaire ou autre. Ou bien, il peut être visuellement confortable d'afficher la consigne sous forme d'une surface plus ou moins étendue selon la valeur de la consigne, par exemple une bande rectangulaire plus ou moins allongée, ou une bande en arc de cercle plus ou moins ouvert selon la valeur de la consigne. La partie affichée représente sous forme visuellement intuitive (et non pas sous forme de chiffres affichés) la valeur numérique associée à la position de curseur.

Revenant à l'exemple de l'horloge, lorsque l'horloge n'est plus à l'heure par exemple du fait d'une interruption involontaire d'alimentation ou pour toute autre raison, on la remet à l'heure classiquement par divers boutons de réglage accessibles à l'utilisateur, ces boutons agissant sur le microcontrôleur pour incrémenter à volonté l'heure et les minutes. Ces boutons de réglage sont souvent peu ergonomiques, le mode d'emploi n'en est pas toujours connu par l'utilisateur ; il y a plusieurs boutons à manipuler ; le plus souvent ces boutons n'agissent que par incrémentation mais pas par décrémentation, ce qui est peu commode lorsqu'on veut reculer le temps affiché de quelques minutes seulement. Les mêmes problèmes d'ergonomie se posent pour le réglage d'heure de sonnerie s'il y a une fonction d'alarme dans l'horloge.

Un but de l'invention est de proposer une horloge à faible coût de réalisation, qui puisse être extrêmement facilement mise à l'heure par un utilisateur de la manière la plus ergonomique et la plus intuitive possible, que ce soit pour la mise à l'heure courante ou la mise à l'heure de la fonction alarme.

Un but plus général de l'invention est de proposer un dispositif électronique d'affichage d'une donnée réglable, qui puisse être très facilement réglé manuellement par l'utilisateur, de la manière la plus ergonomique et la plus intuitive possible, tout en restant économique à réaliser.

Pour cela, l'invention propose de réaliser un dispositif d'affichage qui comporte une structure d'écran d'affichage tactile dont une partie au moins est divisée en zones juxtaposées sélectivement affichables et sélectivement sensibles au toucher, formées à l'aide d'électrodes individuelles qui ont la forme de la zone à afficher, chaque zone représentant
5 une position possible d'un curseur affichable et une valeur numérique associée à cette position, avec des moyens de détection sélective de toucher aptes à détecter la position d'un doigt sur une zone affichée par détection de proximité avec l'électrode individuelle correspondante, des
10 moyens de détection d'un déplacement de doigt de cette zone vers une zone voisine, des moyens d'affichage du curseur sur cette zone voisine, et des moyens de transmission d'une valeur correspondant à la nouvelle position affichée.

Ainsi, le doigt touche le curseur à une première position où il est
15 affiché, et déplace ce curseur jusqu'à une autre position représentant la nouvelle valeur qu'on désire afficher, ce qui réalise un réglage de valeur particulièrement intuitif et ergonomique.

Les zones juxtaposées sélectivement affichables de l'écran tactile sont formées à l'aide d'électrodes individuelles qui ont la forme de la zone à
20 afficher, et ce sont ces électrodes elles-mêmes qui servent à la détection capacitive de présence d'un doigt. Il y a donc à la fois affichage sélectif d'une zone représentant le curseur à l'aide d'une électrode ayant la forme du curseur à cette position et possibilité de détection capacitive par cette même électrode lorsqu'on pose le doigt sur cette zone.

25 Dans le cas d'une horloge, le curseur est constitué par une aiguille représentant l'heure ou la minute, et l'invention propose de réaliser une horloge qui comporte une structure d'écran d'affichage tactile divisée en zones juxtaposées sélectivement affichables et représentant chacune une position possible d'un élément d'aiguille (de préférence au moins 60 zones
30 juxtaposées distribuées radialement autour d'un centre virtuel), avec des moyens de détection sélective de toucher aptes à détecter la position d'un doigt sur une zone affichée, des moyens de détection d'un déplacement de doigt de cette zone vers une zone voisine non affichée, et des moyens de recalage de l'horloge à l'heure correspondant à la zone voisine touchée et
35 d'affichage de l'heure recalée.

Ce réglage est tout particulièrement intéressant lorsque l'horloge est en mode de réglage d'une heure de réveil, pour amener les aiguilles à l'heure et à la minute de réveil désirée. La nouvelle heure de réveil affichée représente alors une nouvelle consigne d'alarme et la valeur de cette
5 consigne est transmise à la fonction "réveil" de l'horloge.

L'invention est tout particulièrement applicable à l'affichage d'une consigne sous forme intuitive, et au réglage de cette consigne par action très simple et intuitive de l'utilisateur : l'utilisateur déplace le curseur avec le doigt jusqu'à la position qui correspond à la nouvelle valeur de consigne désirée,
10 et une valeur numérique correspondant à cette position est transmise à l'appareil auquel cette consigne est destinée.

Par le mot curseur, on entend la zone affichée qui correspond à la valeur numérique que ce curseur doit représenter, indépendamment du fait que d'autres zones soient affichées également. Ainsi, dans le cas où la
15 valeur numérique est affichée sous la forme d'une bande linéaire ou arquée qui s'allonge au fur et à mesure que la valeur numérique augmente, le mot curseur désignera la position de l'extrémité de la bande allongée. Le doigt devra se placer sur ce curseur et se déplacer soit vers une zone voisine non affichée, pour allonger la bande, soit vers une zone voisine déjà affichée
20 (mais qui n'est pas l'extrémité de la bande, donc qui n'est pas le curseur au sens où on l'entend ici), pour raccourcir la bande. Dans le cas d'un curseur simple qui désigne seulement une zone élémentaire affichée encadrée de zones élémentaires non affichées, le curseur est déplacé soit d'un côté soit de l'autre mais dans les deux cas vers une zone non encore affichée.

25 Le mot curseur doit par ailleurs être compris dans un sens général indépendamment de sa forme affichée : notamment, il peut être souhaitable d'afficher un curseur sous la forme réaliste ou symbolique d'un élément matériel commandé par le dispositif ou d'un organe de commande de cet élément matériel. Par exemple, si le dispositif est destiné à commander
30 l'ouverture d'une vanne, on peut représenter une tête de robinet dont la rotation sur l'écran représente la consigne d'ouverture plus ou moins grande de la vanne. Ou encore, si le dispositif est destiné à commander une injection de carburant, le curseur peut être représenté comme une manette de gaz dont le basculement plus ou moins prononcé représente la consigne
35 d'injection.

Par ailleurs, dans cette demande de brevet qui fait référence à un écran tactile et au doigt qui touche l'écran, on comprendra qu'on entend par doigt non seulement le doigt humain de l'utilisateur si celui-ci touche directement l'écran mais bien entendu aussi tout objet tenu par l'utilisateur et
5 qui jouerait le même rôle que le doigt vis-à-vis de l'écran tactile, par exemple un crayon ou un bâtonnet, si celui-ci a des propriétés capacitives similaires à celles du doigt pour ce qui concerne le principe de détection tactile utilisé.

Dans un écran tactile, les zones sélectivement affichables, qui servent aussi à la détection sélective, sont des électrodes transparentes
10 individuelles ayant la forme des zones désirées et ayant la double fonction d'affichage de cette zone et de capteur capacitif de proximité sensible au toucher de cette zone.

Selon un mode de réalisation possible dans le cas d'une horloge, l'invention propose que la structure d'écran de visualisation tactile soit divisée
15 en au moins 60 paires de zones sélectivement affichables et sélectivement sensibles au toucher, distribuées radialement autour d'un centre de rotation virtuel, chaque paire comportant deux zones sensiblement dans le prolongement axial l'une de l'autre, l'une des zones, plus près du centre, constituant un élément d'affichage de petite aiguille et l'autre zone, plus loin
20 du centre, constituant un élément d'affichage complémentaire tel que la paire de zones affichées simultanément représente une grande aiguille.

De préférence, l'horloge comporte :

- des moyens de fourniture d'un signal électronique représentant l'heure courante, en heure et minute,
- 25 - des moyens d'incrémentatation automatique régulière de l'heure courante et des moyens d'incrémentatation/décrémentatation occasionnels pour la remise à l'heure de l'heure courante ou l'heure d'alarme de l'horloge,
- des moyens d'affichage des zones correspondant à l'heure courante fournie, ces moyens étant pilotés par le signal électronique d'heure
30 courante,
- des moyens de commande de remise à l'heure par contact d'un doigt de l'utilisateur sur une zone affichée et rotation du doigt dans un sens, ce circuit de commande comportant des moyens de détection du toucher du doigt sur les différentes zones affichées ou non affichées, ces moyens
35 agissant sur les moyens d'incrémentatation occasionnels pour incrémenter ou

décrémenter l'heure en fonction du sens de rotation lorsqu'un toucher de doigt sur une zone affichée est suivi d'un toucher du doigt sur une zone non affichée voisine.

Ainsi, on touche l'image d'une aiguille avec le doigt ; ce toucher
5 est détecté par la zone tactile correspondante ; le doigt est déplacé en rotation et vient donc toucher une zone tactile adjacente ; ce toucher est détecté ; le sens de rotation est analysé par comparaison entre la zone nouvellement touchée et la zone précédemment touchée ; si les zones sont des zones de grande aiguille, le signal électronique d'heure courante est
10 incrémenté d'une minute ou décrémenté d'une minute ; en même temps, c'est la nouvelle zone touchée qui s'affiche sous forme d'une grande aiguille déplacée d'une minute ; si la zone touchée est une zone de petite aiguille, c'est la même chose mais le signal électronique d'heure courante est incrémenté ou décrémenté d'une heure et c'est une zone de petite aiguille
15 voisine qui s'affiche. En mode de réglage de l'heure de réveil, c'est la même chose, mais bien sûr l'heure d'alarme qui est affichée et le signal qui représente cette heure ne sont incrémentés ou décrémentés que par les moyens d'incrémentation occasionnels.

L'utilisateur voit donc l'heure se modifier directement par l'effet du
20 glissement de son doigt sur l'écran tactile comme s'il prenait l'aiguille et l'amenait en rotation à l'endroit désiré, et cela dans un sens ou dans l'autre.

Si le doigt touche une zone non affichée (donc en dehors de l'image des aiguilles présentement affichée) aucune action de remise à l'heure n'est déclenchée.

25 L'écran d'affichage est de préférence complètement transparent dans les zones non affichées, pour des raisons d'esthétique et de lisibilité (dans le cas d'un afficheur fonctionnant en mode transmissif où l'éclairage est fait par l'arrière de l'écran).

Le signal électronique d'heure peut-être classiquement fourni par
30 un circuit intégré de comptage comportant les sorties binaires représentant les heures et les minutes et comportant des entrées d'incrément/décément agissant sur le signal de sortie. Les moyens d'affichage sont de préférence de type LCD et comportent un circuit de commande d'écran d'affichage ("driver" d'écran à cristaux liquide) relié aux
35 électrodes individuelles qui définissent les différentes zones sélectivement

affichables. Les moyens de détection de doigt sont de type capacitif, et comportent des moyens d'application d'un signal haute fréquence sur les électrodes constituant les différentes zones. Les différents circuits peuvent être regroupés et on peut en particulier prévoir que certaines fonctions, et
5 notamment la fourniture du signal électronique représentant l'heure courante, l'incrémentation et la décrémentation, l'identification de la zone touchée et la commande d'affichage d'une zone en fonction du signal d'heure courante, soient exécutées par un microcontrôleur doté du programme qui lui permet d'accomplir ces fonctions.

10 Dans ce cas, l'horloge comprend un microcontrôleur, un circuit de commande de l'écran de visualisation tactile, et un programme de fonctionnement du microcontrôleur apte à :

- faire évoluer régulièrement une heure courante à partir d'une base de temps ;
- 15 - modifier l'heure courante ou une heure d'alarme sur instructions de remise à l'heure occasionnelles ;
- commander l'affichage des zones correspondant à l'heure courante ou à l'heure d'alarme ;
- détecter le toucher des zones tactiles de l'écran ;
- 20 - détecter si une zone touchée est affichée et déclencher dans ce cas un programme de remise à l'heure ;
- établir au cours du programme de remise à l'heure des instructions de remise à l'heure si une zone voisine de la zone touchée affichée est touchée, la remise à l'heure comprenant une modification
- 25 d'heure correspondant à la position de ladite zone voisine.

Par l'utilisation d'un écran d'affichage tactile, dans lequel les mêmes électrodes servent à la fois à l'affichage et à la détection de la position de doigt, on peut réaliser à coût minimal les fonctions de réglage selon l'invention.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique de l'horloge selon l'invention ;

- la figure 2 représente le principe d'un écran d'affichage découpé en zones permettant d'afficher des positions successives de petite aiguille et de grande aiguille ;

- la figure 3 représente schématiquement le principe de
5 commande électronique d'un écran tactile ;

- la figure 4 représente un organigramme général de la fonction de mise à l'heure selon l'invention ;

- la figure 5 représente un organigramme de fonctionnement de la modification d'heure.

10

Les écrans d'affichage tactile sont connus depuis de nombreuses années et on en rappellera sommairement le principe. Des détails de fonctionnement et de réalisation sont donnés dans différents brevets antérieurs et notamment EP 0340 096, FR 2 820 869, WO 2004/049269
15 auxquels on pourra se référer.

Ces écrans, en général des écrans à cristaux liquides (d'autres modes d'affichage sont possibles mais on décrira l'invention à propos d'écrans à cristaux liquides ou écrans LCD), reposent sur l'affichage sélectif de zones juxtaposées définies chacune par une électrode transparente
20 isolée des électrodes correspondant à d'autres zones. En général le cristal liquide est situé entre deux plaques, l'une des plaques comportant les différentes électrodes et l'autre plaque comportant une contre-électrode générale. L'affichage se produit lorsqu'une tension d'une certaine valeur est appliquée entre une électrode et la contre-électrode. Les électrodes sont en
25 principe transparentes et le passage de la lumière est autorisé ou interdit selon la tension appliquée. La zone affichée a la forme de l'électrode qui la définit. La contre-électrode peut avoir la même forme que l'électrode définissant la forme affichée. On utilisera l'appellation "afficher une zone" pour exprimer que la zone devient visible au milieu d'autres zones non
30 affichées, que ce soit du fait de la présence de lumière à travers l'électrode de cette zone, les autres empêchant le passage de la lumière, ou au contraire du fait de l'absence de lumière à travers l'électrode, les autres laissant passer la lumière. Et on utilisera la même appellation dès lors que la zone devient visible, que ce soit du fait de l'application d'une tension (les
35 autres électrodes ne recevant pas de tension) ou du fait de l'absence

d'application d'une tension (les autres en recevant une). Tous ces modes de fonctionnement sont en effet semblables.

Dans un écran d'affichage tactile, ces mêmes électrodes qui définissent la forme des zones visibles affichées, ou des contre-électrodes
5 séparées ayant la même forme et placées en regard de ces électrodes, servent par ailleurs à détecter une proximité d'un doigt, d'où l'appellation d'écran tactile. Des circuits électroniques appliquent une tension à haute fréquence à l'une ou l'autre des électrodes, en superposition à la tension de commande d'affichage, et d'autres circuits détectent les modifications
10 introduites par effet capacitif sur les tensions présentes sur les électrodes selon la présence ou l'absence d'un doigt à proximité immédiate de l'électrode.

On sait donc aujourd'hui bien :

- afficher des zones sélectionnées parmi un ensemble de zones
15 possibles ;
 - détecter la présence d'un doigt sur une zone affichée ;
 - détecter la présence d'un doigt sur une zone non affichée
- puisque la détection capacitive ne dépend pas du fait que la zone est affichée ou non.

20 Selon l'invention, on va utiliser un écran d'affichage tactile pour afficher l'heure sous forme d'aiguilles, en principe une grande aiguille et une petite aiguille ; les zones affichables sont donc des formes d'aiguille juxtaposées telles que si la zone est affichée on verra une aiguille à une position déterminée correspondant à cette zone. Puis on détectera la
25 présence d'un doigt sur cette zone en vue de modifier la zone affichée et d'afficher une aiguille à une autre position déterminée par le déplacement du doigt.

On va décrire une réalisation préférée de l'invention. La figure 1 représente un exemple de réalisation pour un réveil de table pliant. Les
30 circuits électroniques sont logés dans l'embase 10 ; l'écran de visualisation tactile 20 constitue la partie dépliable du réveil, raccordée à l'embase, par exemple par une nappe de conducteurs souples non visible. L'écran est à électrodes normalement transparentes. Les zones affichées, petite aiguille (22), grande aiguille (24), cadran gradué (26), affichage numérique de l'heure
35 (30), et autres symboles (32, 34, 36), interrompent la lumière en transmission

et apparaissent donc comme des zones sombres sur fond transparent, mais on pourrait évidemment envisager la solution inverse.

Les zones affichables correspondent à des électrodes individuelles ayant la forme de la zone à afficher. Pour les aiguilles, il y a
5 autant d'électrodes que de positions d'aiguille possibles, typiquement 60 positions radialement distribuées, mais la grande aiguille est divisée en deux éléments d'aiguille, l'un d'eux pouvant servir à l'affichage d'une petite aiguille. Il y a donc, pour 60 positions d'aiguille possibles 120 électrodes individuellement commandables.

10 Au moins certaines des zones affichables de l'écran sont tactiles, c'est-à-dire qu'on peut détecter sélectivement le toucher d'un doigt sur chacune de ces zones. C'est le cas notamment des zones de symboles 32, 34, 36 car ces zones sont destinées à la commande de l'horloge (allumage ou inhibition de l'alarme par exemple, passage en mode de réglage d'heure
15 d'alarme).

En outre, et c'est une particularité spécifique de l'invention, les 120 zones affichables correspondant aux positions possibles de la petite aiguille et de la grande aiguille sont toutes tactiles et sélectivement détectables.

La figure 2 représente schématiquement la constitution des zones
20 d'aiguilles : l'écran comporte 60 paires de zones distribuées radialement autour d'un centre O si on veut un affichage avec une résolution d'une minute, mais pour simplifier la représentation on a considéré qu'il n'y en avait que 12 (résolution de 5 minutes) ; si on souhaite une résolution supérieure, telle qu'une résolution par demi-minute, il faut plus de 60 paires mais cela
25 suppose que l'écran soit suffisamment grand, faute de quoi la détection de toucher est difficile et peu précise. Une paire de zones alignées selon un même rayon définit la forme d'une grande aiguille ; dans cette paire on trouve une première zone Za plus près du centre, définissant la forme d'une petite aiguille et une deuxième zone Zb, plus loin du centre et dans le
30 prolongement de la première zone, constituant un complément tel que lorsque les deux zones sont simultanément affichées on voit une grande aiguille. Les 60 paires de zones sont affichables indépendamment les unes des autres et la détection au toucher est sélective pour chacune d'elles.

La figure 3 représente schématiquement les circuits électroniques
35 de commande de l'écran. Ils comprennent un circuit 40 d'application de

tensions de commande aux différentes électrodes définissant les zones affichables, les tensions de commande déterminant quelles zones sont affichées ; et un microcontrôleur 50 qui définit les affichages à effectuer et qui est apte à détecter, d'une manière connue, par effet capacitif, le toucher
5 d'un doigt sur une zone affichable déterminée. Le circuit d'application de tensions aux électrodes, ou "driver d'écran" 40 comporte de manière connue un multiplexage pour

- appliquer les tensions de commande continue appropriées aux différentes électrodes pour afficher les zones spécifiées par le
10 microcontrôleur ;

- appliquer une tension à haute fréquence, en provenance d'un circuit HF 60 (quelques centaines de kilohertz à quelques mégahertz) successivement et à haute cadence sur toutes les électrodes correspondant à des zones tactiles, donc en particulier à toutes les zones
15 de type Za et Zb définissant les aiguilles ; la cadence d'application est telle qu'il ne s'écoule pas plus de quelques dizaines de millisecondes à quelques centaines de millisecondes entre deux applications de tension alternative HF à une même électrode ;

- laisser passer vers le microcontrôleur, en retour, une
20 information indiquant que telle ou telle zone a été touchée ; l'information est liée à la modification d'impédance en haute fréquence, vue par une entrée du microcontrôleur, à un instant où la tension haute fréquence est appliquée à une zone touchée.

Les fonctions annexes de l'horloge ne sont pas représentées
25 (fonction d'alarme, de radio, etc.) ; elles ne sont pas liées à l'invention sauf en ce qui concerne le réglage de l'heure d'alarme et la transmission de la consigne d'alarme dans le cas d'une alarme.

La figure 4 représente l'organigramme général de fonctionnement du microcontrôleur pour la fonction de mise à l'heure selon l'invention. Cet
30 organigramme est présenté pour le cas le plus simple où la consigne pour l'utilisateur est la suivante : toucher l'extrémité de la grande aiguille affichée pour modifier les minutes puis déplacer le doigt, toucher le corps de la petite aiguille affichée puis déplacer le doigt pour modifier les heures. Si le réglage de mise à l'heure concerne le réglage d'heure d'alarme et non le réglage de
35 l'heure présente, on peut envisager une étape préliminaire qui est par

exemple l'actionnement d'une touche (par exemple une des touches 32 à 36) déclenchant le passage en mode de réglage d'heure d'alarme ; et on peut mieux visualiser ce mode par exemple en faisant clignoter le fond d'éclairement ou en allumant une zone spécifique pendant tout le temps
5 qu'on reste en mode de réglage d'heure d'alarme. Le mode de réglage d'heure peut s'arrêter automatiquement après un temps déterminé (par exemple 15 secondes) suivant le toucher manuel des aiguilles si aucun nouveau toucher n'est effectué.

L'organigramme comporte les étapes suivantes dans le cas d'une
10 simple mise à l'heure :

Etape E1 : affichage de l'heure en continu, sous la commande du microcontrôleur commandé par sa base de temps interne.

Etape E2 : détection par le microcontrôleur du toucher d'une zone tactile de type Za ou Zb à l'intérieur du cadran de l'horloge ;

15 Etape E3 : vérification par le microcontrôleur : la zone détectée, qu'elle soit de type Za ou Zb est-elle présentement affichée ? Si non, retour au mode affichage en continu des heures, l'utilisateur n'ayant pas manifesté une intention de modifier l'heure ; si oui, passage en mode de remise à l'heure : étapes 4 et suivantes.

20 Etape E4 : la zone touchée est-elle une zone Zax (type Za, petite aiguille) ou une zone Zbx (type Zb : complément de grande aiguille) ? Si c'est une zone Zbx, on passe en mode de modification des minutes : Etape E5. Si c'est une zone Zax, on passe à l'étape E4-1 : sous-procédure de détermination du fait que l'aiguille touchée est une grande
25 aiguille ou une petite aiguille.

Etape E4-1 : existe t'il une autre zone affichée Zay (de type Za) ? Si non, c'est que la zone affichée Zax représente bien la petite aiguille mais elle est confondue avec la grande, car lorsque les aiguilles ne sont pas confondues il y a nécessairement deux zones de type Za affichées
30 simultanément ; passage en mode de modification des heures : Etape E6. Si oui, c'est que l'une des deux zones Zax et Zay est la petite aiguille, mais il faut savoir laquelle ; étape E4-2 pour le déterminer.

Etape E4-2 : est-ce la zone Zbx dans le prolongement de Zax ou la zone Zby dans le prolongement de la zone Zay qui est affichée
35 comme complément de grande aiguille ?

- si c'est Zbx, c'est que Zax et Zbx constituent l'aiguille des minutes et Zay constitue l'aiguille des heures ; dans l'exemple décrit ici, on considère que si l'utilisateur a touché la partie centrale Zax de l'aiguille des minutes, alors qu'il existe une aiguille des heures séparées Zay, c'est qu'il ne souhaite pas vraiment la modifier (sinon il aurait touché Zbx), et on revient à l'étape E1 d'affichage des heures en continu. Cependant on pourrait envisager un autre mode de réalisation dans lequel on considère qu'il souhaite modifier les minutes même en touchant la partie centrale de type Za de l'aiguille des minutes affichée ;

- si c'est Zby qui est affichée, c'est que la zone Zax et non Zay qui représente l'aiguille des heures. Passage en mode de modification des heures : Etape E6.

Dans toutes les étapes qui précèdent et qui suivent, on prévoit des opérations de temporisations suffisantes, non indiquées, pour éviter des détections intempestives par effleurement inadvertant.

La figure 5 représente les étapes de modification des heures, qui peuvent commencer par une vérification systématique (Etape E6-0) que la zone Zax est touchée ; cette vérification sera en effet nécessaire cycliquement par la suite.

De préférence les opérations comprennent un déclenchement de clignotement de l'aiguille qui a été touchée et qui donne effectivement lieu à une entrée en mode de modification d'heure ; si la petite aiguille a été touchée en vue d'une modification d'heure, c'est la petite aiguille qui clignote : Etape E6-1.

Le microcontrôleur détecte alors si une zone immédiatement adjacente à Zax est touchée (suite à un déplacement du doigt). Etape E6-2. Si oui, on déclenche le processus de modification effective de l'heure. Si non, le clignotement continue, tant que la zone Zax reste touchée. Si aucune zone adjacente n'a été touchée et si la zone Zax n'est plus touchée, on revient à l'affichage en continu de l'heure, le processus de modification d'heure est interrompu.

Si une zone adjacente est touchée, Zax' en arrière de Zax ou Zax" en avant de Zax, on définit Zax' ou Zax" selon le cas comme nouvelle valeur de Zax dans le compteur de temps du microcontrôleur qui

définit l'heure courante à afficher (Etape E6-3). C'est l'étape de recalage sur la nouvelle position touchée.

5 Le microcontrôleur affiche alors la valeur Zax' ou Zax" comme nouvelle heure courante, en accord avec le nouveau contenu de son compteur de temps, et le processus est répété : clignotement, détection du toucher d'une zone adjacente et nouvelle incrémentation d'heure ; cessation du processus si aucune zone adjacente n'est touchée et si la zone en cours d'affichage cesse d'être touchée.

10 Le processus de modification des minutes est globalement le même, avec les différences suivantes : supposons qu'une zone Zby, affichée en tant que grande aiguille, a été touchée. C'est la zone Zby qui sert de point de départ et les zones adjacentes Zby' et Zby" adjacentes qui sont observées. Si une détection de déplacement de doigt de la zone Zby vers la zone Zby' ou Zby" est observée, alors le microcontrôleur qui a
15 détecté ce déplacement modifie son contenu d'heure courante pour se caler sur la nouvelle minute courante définie par la nouvelle zone. Et il commande, en correspondance avec cette minute, l'affichage d'une nouvelle zone Zby, mais évidemment aussi l'affichage d'une zone Zay correspondante pour afficher la totalité de la grande aiguille à la nouvelle
20 minute courante. De même, dans l'étape préliminaire de clignotement de l'aiguille touchée, on fait de préférence clignoter les deux éléments Zay et Zby et non pas le seul élément Zby qui a été touché.

Le réglage d'heure de réveil est le même que le réglage d'heure courante, mais il est effectué après passage en mode réglage
25 d'heure de réveil et appliqué aux aiguilles qui affichent alors l'heure de consigne de réveil et non l'heure courante. La nouvelle heure de consigne de réveil est non seulement affichée mais elle est transmise à la fonction "réveil" de l'horloge pour exécution.

Le réglage d'heure courante ou d'heure d'alarme d'horloge a
30 été donné à titre d'exemple d'application de l'invention.

D'autres exemples peuvent être donnés, non limitativement :

- réglage de consigne de température d'un climatiseur, réglages d'autres paramètres du climatiseur (intensité de ventilation, etc.)

- réglage de consigne de débit d'une canalisation de fluide, réglage de position d'une vanne par visualisation d'une ouverture plus ou moins grande de la vanne

5 - réglage de volume sonore, réglage de balance de voies, réglage d'égaliseur, réglage de modification de spectre sonore etc. dans une installation audio

10 Le curseur est alors un élément de zone tactile affiché parmi une série de zones tactiles juxtaposées et le déplacement du doigt permet d'amener le curseur à une autre position qui représente de manière visuellement intuitive la nouvelle valeur de consigne désirée.

15 Plus généralement l'invention vise toutes les situations dans lesquelles une consigne variable est affichée sous forme visuellement intuitive (position de curseur, dimension d'une bande linéaire ou arquée, etc.) et dans lesquelles on veut que l'utilisateur puisse régler facilement la consigne affichée en agissant directement sur la forme intuitive affichée, pour l'amener à la nouvelle position ou à la nouvelle extension de forme qui correspond à l'affichage de la nouvelle consigne souhaitée.

20 Dans le cas d'un curseur qui est constitué par l'extrémité d'une bande linéaire ou arquée, on considère que l'étendue de la bande représente la visualisation analogique de la valeur de la consigne affichée ; dans ce cas, l'algorithme de modification de la consigne ne repose pas seulement sur la détection du déplacement du doigt vers une zone voisine non affichée, mais il utilise aussi sur la détection de déplacement vers une zone voisine déjà
25 affichée : en supposant par exemple que la grandeur affichée est d'autant plus grande que la bande affichée s'étend plus loin vers la droite (le curseur étant alors l'extrémité droite de la bande), il faut prévoir que le doigt est posé sur le curseur et que

30 - une détection du déplacement du doigt sur une zone voisine plus à droite (donc non affichée) signifie que la valeur de la consigne doit être augmentée ;

 - une détection du déplacement du doigt vers une zone voisine plus à gauche (donc déjà affichée) signifie que la valeur de la consigne doit être diminuée.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'affichage qui comporte une structure d'écran d'affichage tactile dont une partie au moins est divisée en zones juxtaposées sélectivement affichables et sélectivement sensibles au toucher, formées à l'aide d'électrodes individuelles qui ont la forme de la zone à afficher, chaque zone représentant une position possible d'un curseur affichable et une valeur numérique associée à cette position, avec des moyens de détection sélective de toucher aptes à détecter la position d'un doigt sur une zone affichée par détection de proximité avec l'électrode individuelle correspondante, des moyens de détection d'un déplacement de doigt de cette zone vers une zone voisine, des moyens d'affichage du curseur sur cette zone voisine, et des moyens de transmission d'une valeur correspondant à la nouvelle position affichée.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position de curseur affichée représente sous forme visuellement analogique la valeur d'une consigne donnée.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la position de curseur est l'extrémité d'une bande allongée linéaire ou arquée qui est affichée pour donner une représentation intuitive de la valeur numérique associée à la position.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le curseur est affiché sous la forme réaliste ou symbolique d'un élément matériel commandé par le dispositif ou d'un élément de commande de cet élément matériel.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il constitue une horloge comportant une structure d'écran d'affichage tactile (20) divisée en zones juxtaposées sélectivement affichables et représentant chacune une position possible d'un élément d'aiguille (Za, Zb), avec des moyens de détection sélective de toucher aptes à détecter la

position d'un doigt sur une zone affichée, des moyens de détection d'un déplacement de doigt de cette zone vers une zone voisine non affichée, et des moyens de recalage de l'horloge à l'heure correspondant à la zone voisine touchée et d'affichage de l'heure recalée.

5

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'écran de visualisation tactile est divisé en au moins 60 paires (Za, Zb) de zones sélectivement affichables et sélectivement sensibles au toucher, distribuées radialement autour d'un centre de rotation virtuel, chaque paire
10 comportant deux zones sensiblement dans le prolongement axial l'une de l'autre, l'une des zones (Za), plus près du centre, constituant un élément d'affichage de petite aiguille et l'autre zone (Zb), plus loin du centre, constituant un élément d'affichage complémentaire tel que la paire de zones affichées simultanément représente une grande aiguille.

15

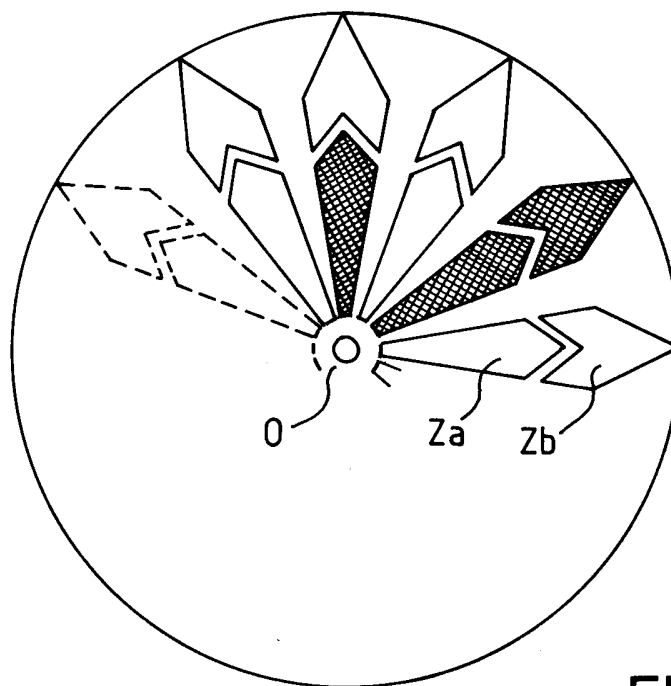
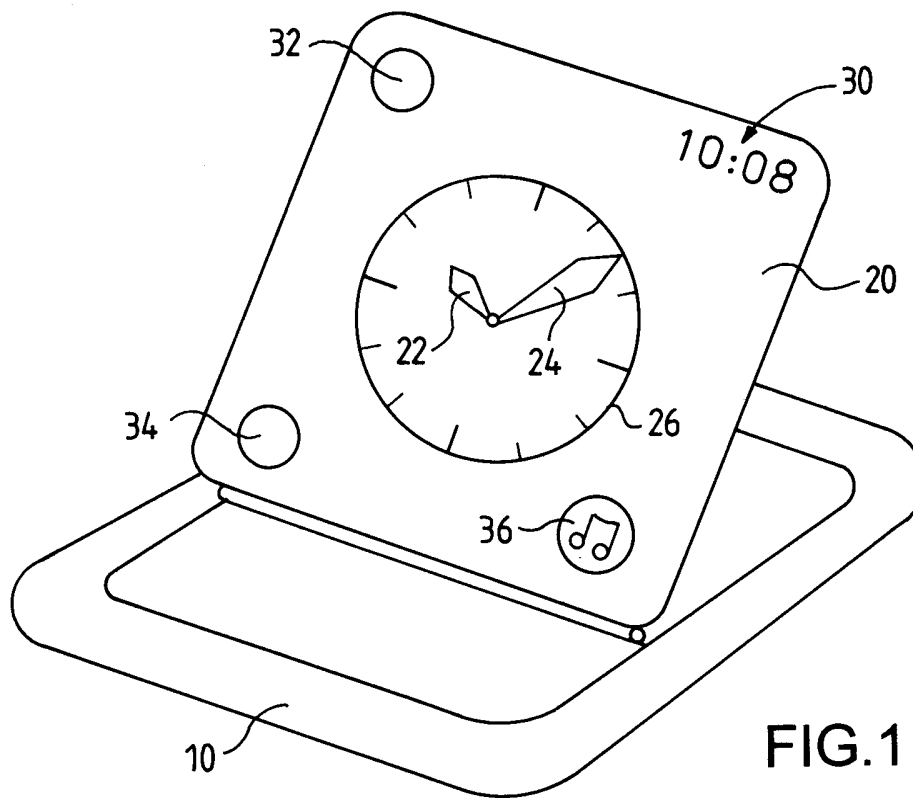
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le réglage d'heure est un réglage d'heure d'alarme.

8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en
20 ce que l'horloge comporte :

- des moyens de fourniture d'un signal électronique représentant l'heure courante, en heure et minute,
- des moyens d'incrémentatation automatique régulière de l'heure courante et des moyens d'incrémentatation/décrémentatation occasionnels pour
25 la remise à l'heure de l'heure courante ou de l'heure d'alarme l'horloge,
- des moyens d'affichage des zones correspondant à l'heure courante fournie, ces moyens étant pilotés par le signal électronique d'heure courante,
- des moyens de commande de remise à l'heure par contact d'un
30 doigt de l'utilisateur sur une zone affichée et rotation du doigt dans un sens, ce circuit de commande comportant des moyens de détection du toucher du doigt sur les différentes zones affichées ou non affichées, ces moyens agissant sur les moyens d'incrémentatation occasionnels pour incrémenter ou décré-
menter l'heure en fonction du sens de rotation lorsqu'un toucher de

doigt sur une zone affichée est suivi d'un toucher du doigt sur une zone non affichée voisine.

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en
- 5 ce qu'elle comporte un microcontrôleur (50), un circuit (40) de commande de l'écran de visualisation tactile, et un programme de fonctionnement du microcontrôleur pour
- faire évoluer une heure courante à partir d'une base de temps
 - ;
 - 10 - modifier l'heure courante ou une heure d'alarme sur instructions de remise à l'heure occasionnelles ;
 - commander l'affichage des zones correspondant à l'heure courante ou à une heure d'alarme ;
 - détecter le toucher des zones tactiles de l'écran ;
 - 15 - détecter si une zone touchée est affichée et déclencher dans ce cas un programme de remise à l'heure ;
 - établir au cours du programme de remise à l'heure des instructions de remise à l'heure si une zone voisine de la zone touchée affichée est touchée, la remise à l'heure comprenant une modification
 - 20 d'heure correspondant à la position de ladite zone voisine.



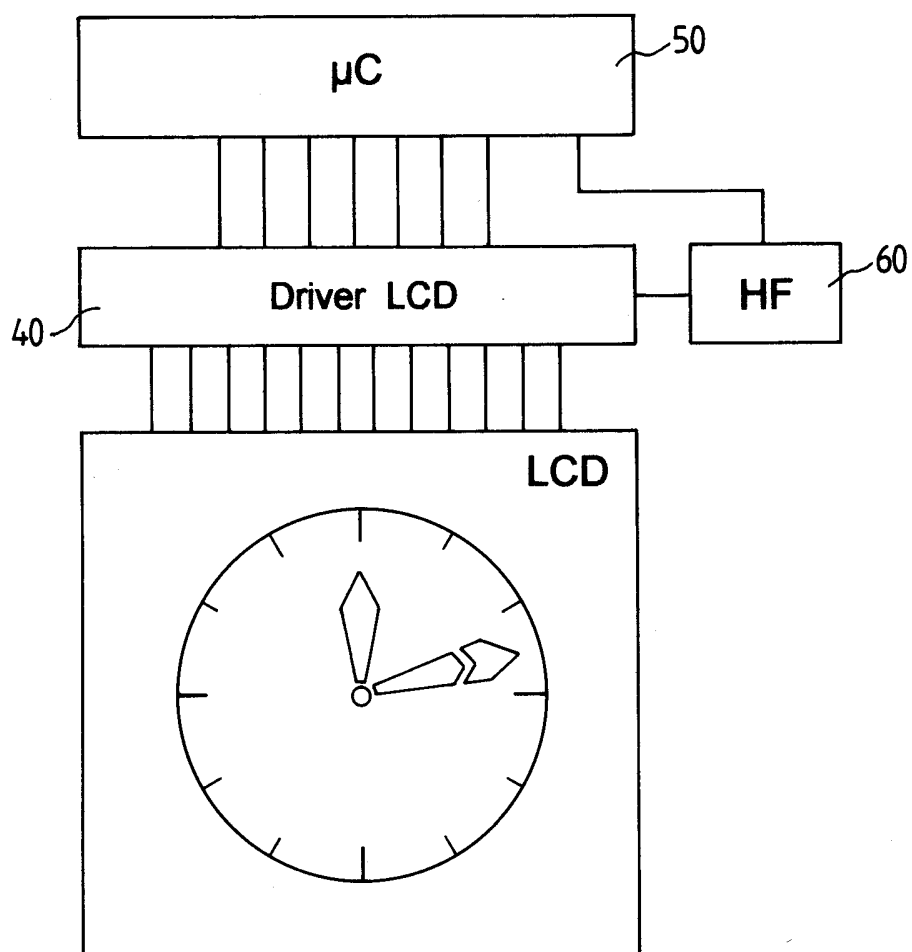


FIG.3

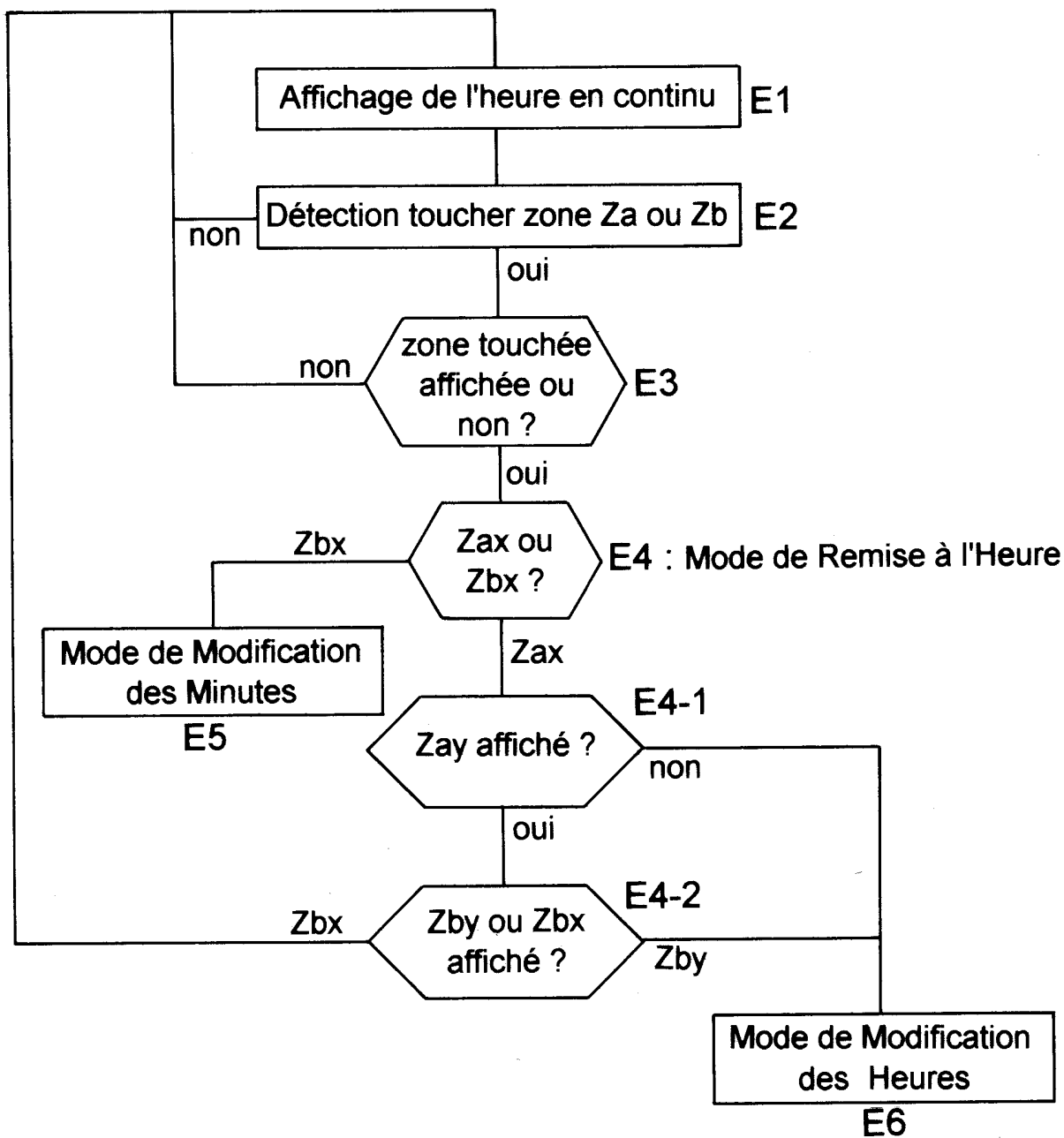


FIG.4

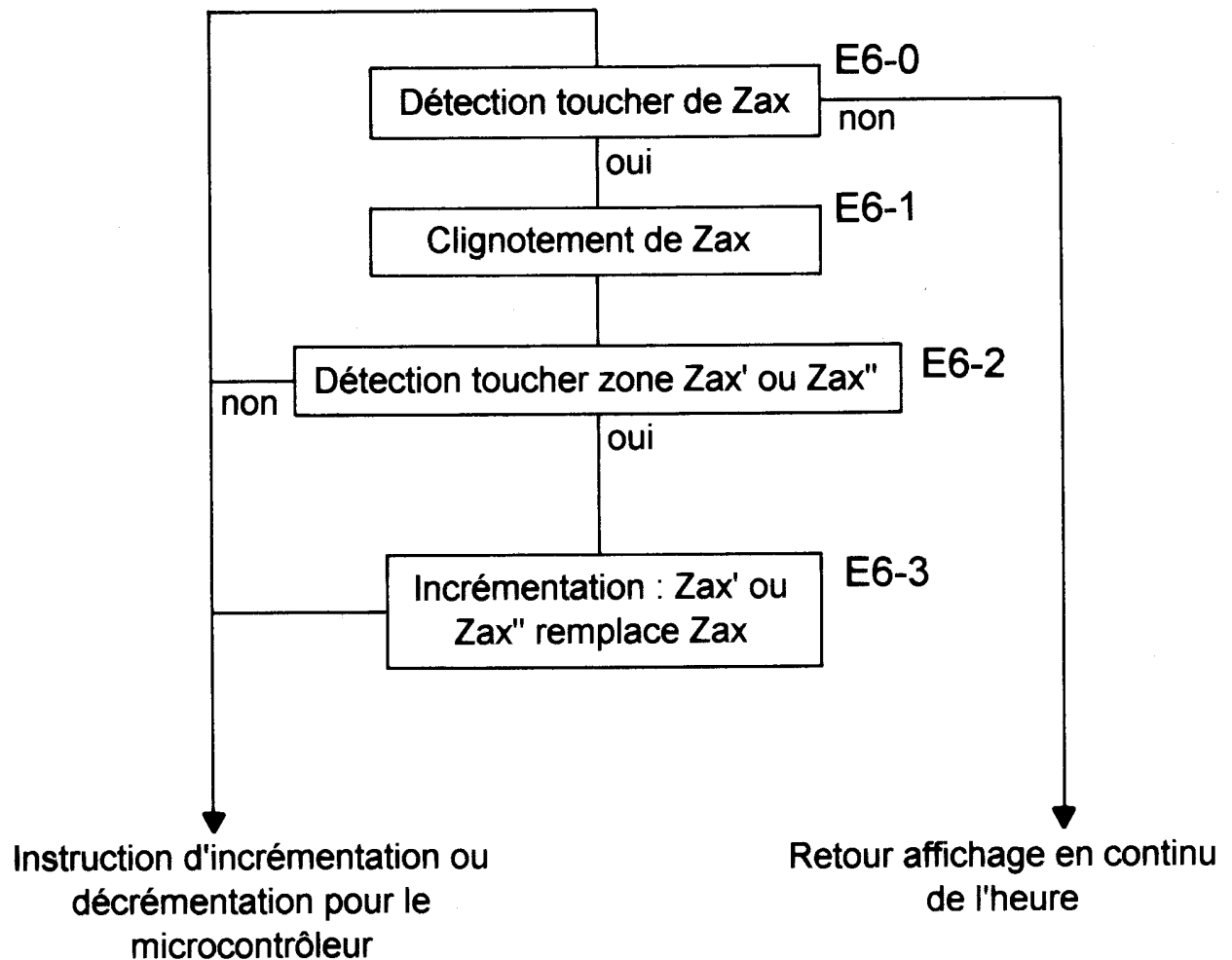


FIG.5