

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 80107773.6

⑤① Int. Cl.³: **G 04 G 5/00**
G 04 G 1/00

⑳ Date de dépôt: 10.12.80

③① Priorité: 20.12.79 CH 11299 79

④③ Date de publication de la demande:
01.07.81 Bulletin 81/26

⑧④ Etats Contractants Désignés:
DE FR GB IT NL

⑦① Demandeur: **SOCIETE SUISSE POUR L'INDUSTRIE
HORLOGERE MANAGEMENT SERVICES S.A.**
Rue Stämpfli 96
CH-2500 Biemme(CH)

⑦② Inventeur: **Perotto, Jean-Félix**
Marnière 30
CH-2068 Hauterive(CH)

⑦② Inventeur: **Piguet, Christian**
Vieux Châtel 21
CH-2000 Neuchâtel(CH)

⑦④ Mandataire: **Coutts, William Robert**
SSIH Management Services S.A. Patent Service Rue
Stämpfli 96
CH-2500 Biemme(CH)

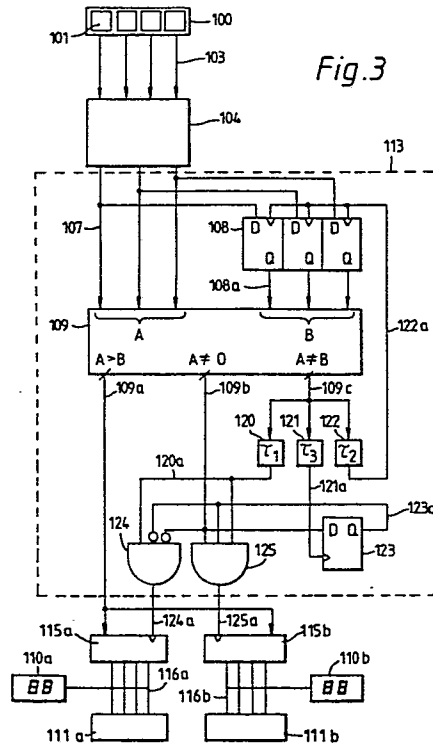
⑤④ **Dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume, notamment pour pièce d'horlogerie.**

⑤⑦ Le dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume, notamment pour pièce d'horlogerie, comporte un capteur statique (100) sensible au toucher qui est formé par la juxtaposition d'une pluralité d'électrodes (101). Un circuit électronique logique (113), d'une part, reçoit les signaux émis par le capteur et qui sont représentatifs de la position du doigt sur ledit capteur et, d'autre part, délivre à sa sortie des impulsions d'horloge à un premier (115b) ou à un second (115a) compteur. Des moyens d'aiguillage (125, 124) contenus dans le circuit électronique logique (113) permettent d'aiguiller les signaux sur le premier compteur si le doigt se déplace sur le capteur à une vitesse v_1 inférieure à une vitesse de seuil v_2 , ou sur le second compteur si le doigt se déplace sur le capteur à une vitesse v_3 supérieure à ladite vitesse de seuil v_2 .

Le dispositif trouve son application notamment dans les pièces d'horlogerie de petit volume pour sa mise à l'heure par exemple.

EP 0 031 077 A1

Fig. 3



Dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume, notamment pour pièce d'horlogerie

L'invention concerne un dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume, notamment pour pièce d'horlogerie, comportant un capteur statique sensible au toucher, activé manuellement, chaque position du doigt correspondant au moins à un symbole qui peut prendre la forme d'un chiffre, d'une lettre ou d'un signe particulier, ledit capteur étant formé par la juxtaposition de N électrodes délivrant à leurs sorties au moins N - 1 informations codées représentatives de la position du doigt sur le capteur.

L'invention se rapporte à la demande de brevet DEOS 28 55 935 concernant un dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume dont elle constitue une amélioration particulièrement intéressante surtout en vue de son application en horlogerie. La demande citée fait état d'un dispositif d'entrée de données susceptible d'être actionné manuellement et délivrant une information représentative de la position du doigt sur un capteur - résistif ou capacitif - information indépendante de la largeur du doigt. Pour y parvenir, il est fait usage d'un capteur formé par la juxtaposition d'une pluralité d'électrodes identiques délivrant à leurs sorties une information selon un code binaire représentatif de la position du doigt sur le capteur.

Le système cité apporte déjà une amélioration importante dans le cas de la correction d'une pièce d'horlogerie à affichage électro-optique. On prend l'exemple où la montre comprend, outre l'affichage principal de l'heure normale, qui apparaît en permanence, un affichage auxiliaire qui peut afficher séquentiellement un timer décompteur, un temps d'alarme, un agenda, un fuseau horaire, une date, etc.. Tous ces modes de fonctionnement peuvent être signalés par des signes fixés à demeure gravés ou décalqués sur la face intérieure de la glace. La touche sensitive décrite dans la demande citée peut d'abord être utilisée pour sélectionner ce mode de fonctionnement. En déplaçant le doigt sur ladite touche, on déplace un symbole qui, par exemple, encadre un des signes fixés à demeure et on sélectionne ainsi le mode de fonctionnement choisi lorsqu'on relève le doigt de la touche. Si on agit alors sur un poussoir, l'affichage correspondant au mode de fonctionnement choisi passe en mode de correction, ce qui est indiqué

par le clignotement de l'affichage. Cette correction peut à nouveau être faite par la touche sensitive. Si l'affichage choisi comprend un chiffre ou un groupe de deux chiffres par exemple, ceux-ci peuvent être augmentés en déplaçant de gauche à droite le doigt sur le cap-
5 teur ou diminués en répétant le même mouvement mais de droite à gauche. Si le nombre à corriger est celui des minutes de l'affichage principal par exemple, on appréciera que, par rapport à un système connu de correction classique par poussoir, le dispositif cité permet d'atteindre beaucoup plus rapidement la correction désirée dans
10 le cas où la pièce d'horlogerie a pris une avance de quelques minutes puisqu'il suffira de déplacer le doigt de droite à gauche sur une courte distance pour diminuer le chiffre et l'amener ainsi à la valeur du signal horaire.

Les indications temporelles affichées par la pièce d'horlogerie
15 comprennent généralement non pas un mais deux groupes de chiffres associés. L'affichage principal de l'heure normale comporte au moins l'indication des minutes et celle des heures. Sur l'affichage auxiliaire peut apparaître un temps d'alarme ou un fuseau horaire dont le premier groupe indique l'heure et le second la minute. Peut apparaître
20 également sur cet affichage un agenda dont le premier groupe indique le mois et le second la date. Il en est de même, dans un autre mode, pour l'affichage du jour de la semaine et de la date qui apparaissent simultanément. Si la montre est munie d'un timer décompteur, celui-ci indiquera un laps de temps comportant les indications asso-
25 ciées des heures et des minutes qu'elle devra décompter. Pour chacune des indications temporelles citées ci-dessus, il est nécessaire de prévoir deux modes de correction, le premier agissant par exemple sur le groupe de chiffres de gauche et le second sur le groupe de chiffres de droite. Dans une montre classique, le changement de mode
30 de correction d'une indication temporelle à l'autre et d'un groupe à l'autre pour chaque indication temporelle se fait au moyen d'un poussoir comme cela a été mentionné à l'alinéa précédent, ce qui conduit à une multiplicité d'actions sur le poussoir et partant à une succession d'opérations fastidieuses.

35 La présente invention propose de remédier à l'inconvénient ci-dessus en corrigeant en bloc chaque indication temporelle et les groupes dont elle se compose sans qu'il soit nécessaire de passer en

mode de correction pour chacun des groupes l'un après l'autre. Elle met à profit le fait que le doigt peut se déplacer à des vitesses différentes sur le capteur et que des moyens peuvent être mis en oeuvre pour qu'à une vitesse lente on corrige un groupe et qu'à une vitesse
5 rapide on corrige l'autre groupe.

Le dispositif de la présente invention et les moyens mis en oeuvre pour le réaliser sont décrits dans les revendications.

L'invention sera comprise maintenant à la lumière de la description qui suit donnée à titre d'exemple et à l'aide du dessin dans lequel:
10 quel :

La figure 1 est une vue de dessus de la pièce d'horlogerie dans un premier mode de fonctionnement selon l'invention;

La figure 2 est une vue de dessus de l'affichage de la même pièce d'horlogerie dans un second mode de fonctionnement;

15 La figure 3 représente le schéma de principe du circuit électronique associé à la pièce d'horlogerie représentée aux figures 1 et 2;

Les figures 4 et 5 sont des diagrammes expliquant le fonctionnement de l'électronique présentée en figure 3.

La figure 1 est une vue de dessus de la pièce d'horlogerie dans
20 un premier mode de fonctionnement selon l'invention. Elle comporte une boîte 1 dans laquelle sont montés un module électronique dont on aperçoit l'affichage 2, une pluralité 3, 4, 5, 6 et 7 de boutons poussoirs et un capteur 100 formé de quatre électrodes 101 identiques et juxtaposées. L'affichage 2, qui peut être formé de cristaux liquides,
25 comprend, outre l'affichage permanent 8 de l'heure normale composée de trois groupes de deux chiffres affichant les heures 9, les minutes 10 et les secondes 11, un affichage auxiliaire 12 qui peut afficher par exemple le jour de la semaine 13, le mois 14 et la date 15. Des signes 16 fixés à demeure et par exemple décalqués sous la glace de
30 la montre signalent les modes de fonctionnement possibles dans lesquels on peut commuter l'affichage auxiliaire. Par exemple, le signe A G 1 signifie "agenda 1" et le signe D la "date". Un encadrement 17 formé de cristaux liquides signale dans quel mode on se trouve. On décrira maintenant comment on met à l'heure l'affichage principal,
35 comment on sélectionne le mode de fonctionnement et comment on introduit des données nouvelles dans l'affichage auxiliaire.

Correction de l'heure

L'heure doit être corrigée si pour une raison ou pour une autre l'affichage principal 8 a pris de l'avance ou du retard par rapport à l'heure normale du signal horaire ou aussi lors d'un changement de la source d'alimentation de la montre. Avec la pointe d'un stylo à bille, on exerce une pression courte sur le poussoir 7. Cette action fait clignoter le groupe de chiffres 11 qui indique les secondes, ce qui signale qu'on est entré en mode de correction de ce groupe. A ce moment, un seul toucher du doigt à un quelconque endroit du capteur 100 provoque la mise à zéro des secondes. Ce toucher devra coïncider avec le passage à zéro des secondes du signal horaire. On actionnera ensuite le poussoir 6, ce qui aura pour effet d'abord d'arrêter le clignotement du groupe 11 puis de faire clignoter les groupes 9 (heures) et 10 (minutes) ensemble. Ces deux groupes se trouvent alors en mode de correction.

Pour corriger le groupe 10 seulement et selon l'invention, on déplacera le doigt sur le capteur 100 à une première vitesse v_1 inférieure à une vitesse de seuil v_2 . Il faut noter que dès que le doigt est en contact avec le capteur, l'affichage cesse de clignoter, ce qui rend plus aisée la correction à effectuer. Les chiffres iront en augmentant si le doigt se déplace de gauche à droite sur le capteur et en diminuant si l'on adopte le sens inverse. Comme le capteur a un nombre limité N d'électrodes (quatre dans l'exemple), il ne sera pas possible d'ajouter ou de retrancher en une seule transition du doigt sur le capteur plus de $2N - 1$ unités au nombre affiché (sept dans l'exemple), comme cela ressort de la demande de brevet citée dans le préambule. S'il est nécessaire de modifier le nombre affiché de plus de $2N - 1$ unités, il suffira de relever le doigt lorsqu'il aura atteint l'extrémité du capteur et de reprendre une nouvelle excursion à partir de l'autre extrémité et ainsi de suite. Dès que le doigt a atteint le nombre désiré, on le fera quitter la surface du capteur, ce qui aura pour conséquence de "geler" le dernier chiffre atteint.

Pour corriger le groupe 9 seulement et selon l'invention, on déplacera le doigt sur le capteur 100 à une vitesse v_3 supérieure à la dite vitesse de seuil v_2 . Comme pour le groupe précédent, les chiffres iront en augmentant si le doigt se déplace de gauche à droite et en diminuant si l'on adopte le sens inverse. Bien qu'il soit théoriquement possible en vitesse v_3 , comme pour le cas de la vitesse v_1

précédemment examiné, de modifier le nombre affiché de $2N - 1$ chiffres en parcourant tout le capteur, des essais nombreux ont montré qu'une discrimination basée sur la seule différence de vitesse n'était pas suffisamment sûre et qu'il faut tenir compte des différences de vitesse qui peuvent se présenter en cours de route lors
5 d'une excursion du doigt sur le capteur. C'est pourquoi pour corriger le groupe 9, et selon une variante préférée de l'invention, il faudra non seulement transiter sur le capteur à la vitesse v_3 mais encore aborder la première électrode et quitter la dernière à une vitesse substantiellement égale à ladite vitesse v_3 pour ajouter ou re-
10 trancher une seule unité au nombre des heures.

Les moyens mis en oeuvre dans le module électronique pour corriger l'un ou l'autre groupe seront expliqués plus loin à propos de la figure 3.

15 Une fois l'affichage principal calé sur le signal horaire au moyen des manoeuvres qui viennent d'être expliquées, on sortira du mode de correction en pressant une nouvelle fois le poussoir 6.

Sélection du mode de fonctionnement

Le champ 16 de la figure 1 montre sur deux lignes superposées
20 les diverses fonctions possibles sur lesquelles peut être réglée la pièce d'horlogerie. Dans la pièce d'horlogerie prise en exemple, on trouve à la ligne supérieure et de gauche à droite les symboles indiquant successivement les fonctions suivantes : chronographe, timer décompteur, alarme 1 et alarme 2; à la ligne inférieure et de gauche
25 à droite on trouve : le signal acoustique de l'heure, les agendas 1 et 2, le fuseau horaire et la date. La figure 1 illustre le fait que la montre se trouve en mode "date" et le signe D est entouré d'un cadre 17. Sur l'affichage auxiliaire apparaît le jour de la semaine en 13 (FR = vendredi) le mois en 14 (1 = janvier) et la date en 15 (le
30 25). Si l'on désire faire apparaître sur l'affichage auxiliaire une autre fonction, par exemple celle de l'agenda 1, illustrée par la figure 2, on déplace le doigt à la vitesse v_1 de droite à gauche sur le capteur 100 jusqu'au moment où le cadre 17 entoure le signe A G 1. A cet instant, on relève le doigt du capteur, ce qui aura pour effet de
35 faire clignoter le cadre en question. Pendant le temps de clignotement qui peut être réglé entre 3 et 4 secondes, on pressera sur le poussoir 6, ce qui fera apparaître sur l'affichage auxiliaire la fonction désirée.

Il faut remarquer que si le poussoir 6 n'est pas activé pendant le laps de temps cité ci-dessus, le cadre revient à sa position d'origine (à celle illustrée en figure 1). Réglé dans sa nouvelle fonction, l'affichage indique en 20 le signe A 1 qui signifie "Agenda 1", en 21 le "mois" et en 22 la "date". Dans la montre prise en exemple, cette indication d'agenda apparaîtra automatiquement sur l'affichage auxiliaire, quelles que soient les données affichées par cet affichage, pendant vingt-quatre heures, au moment où la date du calendrier coïncidera avec la date de l'agenda 1. Il faut rappeler ici que le choix du mode de fonctionnement se fait en déplaçant le doigt à la vitesse v_1 sur le capteur, la vitesse rapide v_3 étant sans influence sur ce choix.

Correction de l'affichage auxiliaire

Pour entrer en mode de correction de l'affichage auxiliaire, on presse sur le poussoir 6.

Dans le cas de la figure 1 et à la suite d'une première pression sur le poussoir 6, les groupes 14 et 15 clignotent ensemble. La pièce d'horlogerie est alors mise au jour (groupe 15) en déplaçant le doigt à la vitesse v_1 sur le capteur et au mois (groupe 14) en le déplaçant à la vitesse v_3 , comme cela a été expliqué à propos de la correction de l'heure et des minutes réelles. Une deuxième pression sur le poussoir 6 fait clignoter le groupe 13 représentatif du jour de la semaine qui peut être alors calé sur le jour de la semaine en déplaçant le doigt à la vitesse v_1 sur le capteur. Une troisième pression sur le poussoir 6 fait sortir tout l'affichage 12 du mode de correction et même effacera l'indication du mois 14 qui n'est plus désiré.

Dans le cas de la figure 2, on agit de la même façon sur le capteur 100 et sur le poussoir 6 pour corriger les groupes 21 (mois) et 22 (jour) de l'agenda. Une pression sur le poussoir 6 fait entrer la fonction agenda en mode de correction, ce qui fait clignoter les groupes 21 et 22 ensemble, une nouvelle pression sortant l'affichage dudit mode de correction.

Les diverses manoeuvres nécessaires pour corriger les indications fournies par la pièce d'horlogerie ont été expliquées plus haut. Les moyens mis en oeuvre selon l'invention pour corriger un groupe de données plutôt qu'un autre, basés sur une vitesse différente du déplacement du doigt sur le capteur, vont être décrits maintenant à l'aide

des figures 3, 4 et 5.

La figure 3 représente le schéma de principe du circuit électronique associé à la pièce d'horlogerie représentée aux figures 1 et 2.

Selon la demande de brevet DEOS 28 55 935 citée plus haut, ce
5 circuit comprend le capteur digital 100 muni de N électrodes 101 juxtaposées. Des sorties 103 sont associées à chacune des électrodes 101. Les électrodes 101 du capteur 100 délivrent sur les sorties 103 une information codée binaire représentative de la position du doigt sur le capteur. Les N électrodes 101 d'un tel capteur permettent de
10 définir $2N - 1$ positions du doigt, c'est-à-dire $2N - 1$ informations codées de sorties, indépendamment de la largeur du doigt. Il s'agit des N positions correspondant aux N électrodes auxquelles s'ajoutent les $N - 1$ positions comprises respectivement entre deux électrodes adjacentes. Les $2N - 1$ informations codées fournies par N bits peuvent être transcodées sur M bits, avec $M < N$, pour simplifier le circuit électronique associé et éliminer l'influence de la largeur du doigt. Le circuit de transcodage est représenté en 104 qui reçoit à son entrée 103 les N bits en provenance du capteur et délivre à sa
15 sortie un code réduit à trois bits 107.

20 Selon l'invention, les sorties 107 du transcodeur sont reliées à l'entrée d'un circuit logique 113 - dont certains éléments constitutifs sont arrangés selon la demande citée - lequel délivre à sa sortie selon les déplacements du doigt sur le capteur et selon la vitesse de déplacement dudit doigt, des impulsions d'horloge 124a, 125a
25 respectivement à l'entrée d'un premier (115a) ou d'un second (115b) compteur et un signal de commande 109a du sens de comptage desdits compteurs. Les sorties 116a, 116b de chacun des compteurs alimentent les circuits d'utilisation 111a, 111b et les affichages 110a, 110b qui leur sont propres.

30 Le circuit logique 113 comprend, selon la demande de brevet citée, un circuit comparateur 109, qui peut être du type 74 C 181 par exemple, à l'entrée duquel sont reliées les sorties 107 du transcodeur, de façon directe (entrées A) et retardée (entrées B) au travers de trois bascules 108 du type D. Les trois sorties 109a, 109b et 109c
35 du comparateur prennent l'état logique 1 lorsque les conditions d'entrée sont respectivement $A > B$, $A \neq 0$ et $A \neq B$. On note que l'entrée A du circuit 109 représente la position actuelle du doigt sur le cap-

teur et l'entrée B la position précédente du doigt sur le capteur.

De ce fait :

a) lorsque la condition $A \neq 0$ est réalisée, le doigt est en contact avec le capteur,

5 b) lorsque la condition $A > B$ est réalisée, le doigt s'est déplacé vers la gauche sinon il s'est déplacé vers la droite ou n'a pas changé de place. Ceci définira le sens du comptage des compteurs réversibles 115a et 115b,

10 c) lorsque la condition $A \neq B$ est réalisée, il y a eu déplacement du doigt sur le capteur.

Le circuit logique 113 comprend en outre et selon l'invention trois circuits de temporisation 120, 121 et 122 de délai respectif τ_1 , τ_3 et τ_2 , une porte ET 124 qui est active si ses deux dernières entrées sont à l'état 0 et sa première entrée à l'état 1, une
15 porte ET 125 qui est active si ses trois entrées sont à l'état 1, un flip-flop du type D 123. Tous ces éléments sont arrangés ensemble et selon l'invention comme le montre le schéma de la figure 3. Il faut noter que les portes ET sont bien connues de l'état de la technique et que les circuits de temporisation peuvent être constitués, par
20 exemple, chacun par deux circuits intégrés du type 555 montés en série.

Pour fixer les idées, on suppose que la pièce d'horlogerie qui a été décrite plus haut présente, sur son affichage auxiliaire, la fonction agenda 1 dont il s'agit de fixer le mois et la date (voir figure
25 2). Au groupe 21 (mois) correspond le compteur réversible 115a et au groupe 22 (date) correspond le compteur réversible 115b. Le mois est affiché en 110a et enregistré en 111a, la date est affichée en 110b et enregistrée en 111b. Deux cas peuvent se présenter :

1. Correction de la date

30 Selon l'invention, le doigt doit se déplacer à une vitesse v_1 inférieure à une vitesse de seuil v_2 sur le capteur pour corriger le groupe de chiffres représentatif de la date (affichage 110b).

Quand le doigt vient en contact avec une des électrodes 101 du capteur 100, il introduit à l'entrée du comparateur 109 une nouvelle
35 valeur codée A. Tant que le flip-flop D 108 n'a pas reçu d'impulsion d'horloge, il maintient à sa sortie Q, qui est la valeur codée B présente à la seconde entrée du comparateur 109, l'ancienne valeur de A,

valeur qui existait avant le contact du doigt sur le capteur. L'instant du contact est figuré par t_a sur la figure 4, qui représente le fonctionnement du dispositif lors d'une excursion à la vitesse lente v_l . A cet instant, A a changé de valeur, ce qui est symbolisé arbitrairement dans le graphique par un trait passant d'un état bas à un état haut. A ce même instant t_a , la condition $A \neq B$ est réalisée et la sortie 109c passe de l'état 0 à l'état 1. Dès lors, les circuits temporisateurs 120, 121 et 122 pourront générer une impulsion courte (par exemple 2 ms) au terme de leurs délais respectifs τ_1 , τ_2 et τ_3 . Une impulsion courte est émise par le circuit temporisateur 122 après un temps τ_2 qui est fixé, par exemple, à 30 ms. Cette impulsion, par la ligne 122a, est amenée à l'entrée d'horloge du flip-flop D 108, ce qui a pour effet d'amener la sortie Q dudit flip-flop au même état que celui présent à son entrée D et comme la valeur de A n'a pas changé, il se trouve que $A = B$ et que la sortie 109c passe à 0. Cette commutation est soulignée par la flèche 130 sur la figure 4. Il faut remarquer ici que dans la demande de brevet citée, les impulsions d'horloge de la bascule 108 étaient fournies par un générateur extérieur à 100 Hz. Le système proposé ici et selon l'invention apporte une amélioration intéressante par le fait que l'horloge est interne au système présenté par le circuit 113, ce qui le fait marcher en parfait synchronisme avec lui-même. Pour sa part, le circuit temporisateur 121 est du type "retriggerable" ou "redéclenchable". Il possède la particularité de ne pas émettre d'impulsion tant que son entrée est à l'état 1. Par contre, si son entrée passe à l'état 0, il pourra en émettre une au terme de son délai τ_3 , par exemple 25 ms, délai qui commence à compter dès ledit passage à l'état 0. Cette situation est illustrée sur le graphique de la figure 4 où l'on s'aperçoit qu'une impulsion courte est émise sur la ligne 121a après un délai τ_3 qui court dès le moment où la ligne 109c a passé à l'état 0. Sur la ligne 121a du graphique, on a symbolisé par des croix le fait que le circuit de temporisation 121 ne peut pas fournir d'impulsion tant que la ligne 109c se trouve à l'état 1. L'impulsion courte émise sur la ligne 121a par le circuit de temporisation 121 est transmise à l'entrée d'horloge d'un flip-flop D 123. L'entrée D de ce flip-flop est connectée à la sortie 109b ($A \neq 0$) du comparateur 109. Puisque le doigt est en contact avec le capteur, la condition $A \neq 0$ est réali-

sée et la sortie 109b est à l'état 1. Ce même état 1 se retrouvera donc à la sortie Q du flip-flop D 123 dès l'apparition du flanc positif de l'impulsion courte émise par le circuit de temporisation 121. Cette commutation est soulignée par la flèche 131 sur la figure 4.

5 On voit aussi qu'à la sortie $A \neq B$ est connecté un circuit de temporisation 120 qui émet à sa sortie 120a une courte impulsion au terme de son délai τ_1 qui peut être, par exemple, de 25 ms. On voit également que pendant la période qui sépare le temps t_a du temps t_b , c'est-à-dire dès que le doigt a touché le capteur et reste immobile
10 sur celui-ci, la porte 125 n'est jamais active car il n'y a jamais coïncidence d'états 1 à ses trois entrées par les lignes 109b, 120a et 123a comme le montre le graphique de la figure 4. La ligne 125a reste à l'état 0 : aucun signal d'horloge ne parvient au compteur
15 115b et donc aucune nouvelle valeur n'apparaît sur l'affichage correspondant. Ce fait est voulu en pratique car on évite ainsi des changements intempestifs difficilement contrôlables.

On a mentionné plus haut et comme cela ressort de la demande de brevet citée, que si le capteur possède N électrodes, ce sont $2N - 1$ informations codées au maximum que l'on peut recueillir à la sortie
20 du transcodeur 104 si le doigt se déplace d'un bout à l'autre du capteur. Comme cela vient d'être expliqué à l'alinéa ci-dessus, on veut qu'au premier contact du doigt sur le capteur aucune information ne soit émise. Il résulte de cet arrangement préféré propre à l'invention que ce ne sont que $2N - 2$ informations au maximum qui seront
25 disponibles à l'entrée du compteur 115b. Par exemple, si le capteur est composé de quatre électrodes, une excursion du doigt d'un bout à l'autre du capteur ne fournira que six informations. Il est également possible de prévoir un arrangement basé sur le même principe où l'information n'est fournie que par l'action de transition du doigt entre
30 les diverses électrodes, auquel cas les informations codées obtenables seront limitées à $N - 1$.

Si maintenant le doigt commence à se déplacer sur le capteur, il arrivera un moment où la valeur de A va changer d'état. Ce moment est indiqué sur la figure 4 par le temps t_b . Dès cet instant, le fait que
35 A est différent de B donne un état 1 sur la ligne 109c. Comme les lignes 109b (la condition $A \neq 0$ est encore réalisée) et 123a sont à l'état 1, la porte 125 va être active dès que son entrée à laquelle

est connectée la ligne 120a passe à l'état 1. Ceci se produit après le délai τ_1 . Ce fait est illustré sur la figure 4 au temps t_x . L'impulsion apparaissant sur la ligne 125a peut alors ajouter ou retrancher une unité au compteur de la date 115b (selon que $A > B$ ou que
 5 $A < B$). Plusieurs autres impulsions d'horloge peuvent ainsi parvenir au compteur 115b si le doigt continue à transiter sur le capteur.

Au moment où le symbole désiré apparaît sur l'affichage, symbole qui peut être un chiffre, une lettre ou un signe particulier, le doigt doit quitter le capteur pour que sa valeur soit définitivement
 10 fixée soit dans le circuit d'utilisation 111b soit dans l'affichage correspondant 110b. Ce moment est indiqué par le temps t_c sur le graphique de la figure 4. Puisque le doigt n'est plus en contact avec le capteur, la condition $A \neq 0$ n'est plus réalisée et la ligne 109b passe à l'état 0. L'impulsion courte apparaissant sur la ligne 120a
 15 au bout du délai τ_1 ne peut pas passer à travers la porte 125 puisque son entrée 109b est à l'état 0. Pour sa part, l'impulsion courte apparaissant sur la ligne 121a dispose la sortie Q (123a) du flip-flop D 123 en l'état de son entrée D c'est-à-dire en l'état 0 puisque encore une fois la condition $A \neq 0$ n'est plus réalisée (flèche 132).
 20 Ainsi en relevant le doigt du capteur on n'ajoute ni ne retranche aucune nouvelle information dans le compteur 115b, ce qui est un avantage évidemment souhaité en pratique.

Le graphique de la figure 4 montre également que le compteur 115a auquel correspond l'affichage des mois ne reçoit jamais d'impul-
 25 sion d'horloge. Pour que ce fût le cas, il faudrait qu'à un certain moment la ligne 120a soit à l'état 1 pendant qu'en même temps les lignes 123a et 109b soient à l'état 0. Or, cette situation ne se présente jamais dans le cycle lent qui vient d'être décrit et comme le montre le graphique.

30 2. Correction du mois

Selon l'invention, le doigt doit se déplacer à une vitesse v_3 supérieure à une vitesse de seuil v_2 sur le capteur pour corriger le groupe de chiffres représentatif du mois (affichage 110a).

On se reportera au graphique de la figure 5 pour comprendre le
 35 fonctionnement du dispositif. Au temps t_a , le doigt vient en contact avec le capteur, ce qui provoque, comme pour le cas de la correction de la date, le passage à l'état 1 et de la ligne 109b ($A \neq 0$) et de

la ligne 109c ($A \neq B$). Comme auparavant, les impulsions courtes issues des circuits de temporisation 120 et 122 apparaissent sur les lignes 120a et 122a. On a vu plus haut que l'impulsion courte issue du circuit de temporisation 121 apparaît sur la ligne 121a au terme de son délai τ_3 si la ligne 109c se trouve à l'état 0. Or, dans le cas qui nous occupe, la vitesse de déplacement du doigt sur le capteur est si élevée que lorsqu'arrive le délai τ_3 la ligne 109c est déjà à l'état 1. Aucune impulsion n'apparaît donc sur la ligne 121a. Lorsque le doigt quitte le capteur à l'instant t_d , la condition $A \neq 0$ n'est plus satisfaite et la ligne 109b passe à l'état 0. L'impulsion courte donnée par le circuit de temporisation 120 apparaît normalement à la fin de son délai τ_1 . La ligne 123a se trouve à l'état 0 puisqu'aucune impulsion ne lui a été donnée par 121 à travers le flip-flop D 123. Ainsi toutes les conditions sont requises pour activer la porte 124 qui émet par la ligne 124a une impulsion sur le compteur des mois 115a. Ce fait est illustré sur la figure 5 au temps t_y .

On comprendra que le compteur 115b auquel correspond l'affichage de la date ne reçoit pas d'impulsion d'horloge dans le cas considéré. En effet, pour que ce fût le cas, il faudrait qu'à un certain moment les lignes 120a, 123a et 109b soient à l'état 1, ce qui n'est pas le cas comme le montre le graphique de la figure 5.

On voit aussi en examinant la figure 5 qu'en vitesse rapide il ne peut y avoir qu'un seul signal d'horloge 124a pour un passage du doigt sur le capteur puisque ce signal n'apparaît que lorsque le doigt quitte le capteur et pour autant qu'il y ait maintenu sa vitesse élevée. Ceci est une nécessité imposée par la pratique car si, comme en mode de correction en vitesse lente, on pouvait, en vitesse rapide et en un seul passage, introduire plusieurs corrections, le dispositif manquerait totalement de précision et de longs tâtonnements seraient nécessaires pour s'arrêter sur la correction voulue. Si, en cours de route, la vitesse baissait en dessous de la vitesse de seuil v_2 , on se retrouverait dans la situation expliquée à propos de la figure 4. On constate également que pour entrer en mode de correction du compteur 115a (mois), il faut aborder le capteur à vitesse élevée. Si tel n'était pas le cas (vitesse faible ou nulle), le circuit de temporisation 121 émettra une impulsion au terme de son délai τ_3 , ce qui aura pour conséquence la sensibilisation du compteur 115b

(date) comme cela a été expliqué à propos de la figure 4. Ensuite, si la vitesse du doigt devait augmenter en-dessus de la vitesse de seuil v_2 pendant le même déplacement, on ne retrouvera jamais la situation du graphique de la figure 5 car la ligne 123a se trouve à l'état 1, ce qui interdit l'activation de la porte 124. Ce fait présente un avantage car il empêche que des différences de vitesse lors d'un seul passage puissent influencer tantôt un compteur et tantôt un autre.

3. Considérations communes aux deux corrections

Le choix de correction entre un groupe de chiffres et un autre dépend, on vient de le voir, de la vitesse avec laquelle le doigt se déplace sur le capteur sensitif. S'il se déplace lentement, il corrige un groupe de chiffres et jusqu'à six corrections pour un seul transit. S'il se déplace rapidement, il corrige un autre groupe de chiffres et une seule correction pour un seul transit.

La vitesse de seuil v_2 située entre la vitesse lente v_1 et la vitesse rapide v_3 est déterminée par la dimension longitudinale du capteur. On a vu que la présence ou l'absence de l'impulsion courte issue du circuit de temporisation 121 au terme de son délai τ_3 conditionne la correction d'un groupe à l'exclusion d'un autre ou inversement. Le délai τ_3 courant à partir du délai τ_2 , le temps à prendre en considération pour la vitesse de seuil est donc de $\tau_2 + \tau_3$. Dans un exemple de réalisation de l'invention, la distance qui sépare sur le capteur deux informations codées est de 2,25 mm. De même, il a déjà été mentionné que les délais τ_2 et τ_3 sont choisis respectivement à 30 et 25 ms, ce qui donne pour $\tau_2 + \tau_3$ une période de 55 ms. Dans ces conditions, la vitesse de seuil v_2 est de l'ordre de 4 cm/sec.

Il faut rappeler aussi que dans les deux cas les compteurs 115a et 115b peuvent être incrémentés ou décrémentés par la ligne 109a ($A > B$ ou $A < B$) selon que le sens de déplacement du doigt a lieu de gauche à droite, respectivement de droite à gauche.

On mentionnera pour terminer que les compteurs réversibles 115a et 115b peuvent être constitués par des circuits classiques connus de l'état de l'art, tel que le type 4029. Plus généralement, ce pourrait être un microprocesseur dont le "software" est arrangé pour être équivalent à ce que l'on attend d'un compteur classique.

Revendications :

1. Dispositif interactif d'entrée de données pour instrument de petit volume, notamment pour pièce d'horlogerie, comportant un capteur statique (100) sensible au toucher, activé manuellement, chaque position du doigt correspondant au moins à un symbole qui peut prendre la forme d'un chiffre, d'une lettre ou d'un signe particulier, ledit capteur étant formé par la juxtaposition de N électrodes (101) délivrant à leurs sorties au moins N - 1 informations codées représentatives de la position du doigt sur le capteur, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour détecter le sens et la vitesse du doigt sur le capteur, des moyens pour générer des signaux représentatifs des données qu'on cherche à sélectionner ou à modifier et des moyens pour afficher ledit symbole sur un affichage composite.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un circuit électronique logique (113) comportant des moyens d'aiguillage (124, 125) pour aiguiller lesdites informations sur un premier compteur (115b) auquel correspond un premier affichage (110b), si le doigt se déplace sur le capteur à une vitesse v_1 inférieure à une vitesse de seuil v_2 ou sur un second compteur (115a) auquel correspond un second affichage (110a), si le doigt se déplace sur le capteur à une vitesse v_3 supérieure à ladite vitesse de seuil v_2 pour amener ledit premier ou second affichage à afficher les symboles correspondant auxdites informations.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'affichage composite comprend deux symboles juxtaposés et qu'on modifie le premier en déplaçant le doigt à la vitesse v_1 et le second en déplaçant le doigt à la vitesse v_3 .

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'affichage composite comprend quatre symboles juxtaposés groupés deux à deux et qu'on modifie le premier groupe en déplaçant le doigt à la vitesse v_1 et le second groupe en déplaçant le doigt à la vitesse v_3 .

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait que le premier groupe affiche les heures et que le second groupe affiche les minutes et que le déplacement du doigt permet la mise à l'heure de l'affichage principal d'un garde-temps.

6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé par le fait

que le premier groupe affiche le mois et que le second groupe affiche la date et que le déplacement du doigt permet la mise au mois et à la date de l'affichage auxiliaire d'un garde-temps.

7. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait
5 que ledit circuit électronique logique (113) reçoit à son entrée les signaux de sortie (107) fournis par le capteur et délivre à sa sortie des premières impulsions d'horloge (125a) à l'entrée du premier comp-
10 teur (115b) ou des secondes impulsions d'horloge (124a) à l'entrée du second compteur (115a) selon la vitesse de déplacement du doigt et un signal de commande (109a) du sens de comptage desdits compteurs selon le sens de déplacement du doigt sur le capteur.

8. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait
15 que lesdits moyens d'aiguillage contenus dans ledit circuit électronique logique (113) sont arrangés pour afficher sur le premier affi-
20 chage les symboles correspondant à la position du doigt si le doigt se déplace sur le capteur à ladite vitesse v_1 et pour afficher sur le second affichage un seul et nouveau symbole si le doigt se déplace sur le capteur à ladite vitesse v_3 , la première et la dernière élec-
trode dudit capteur étant respectivement abordée et quittée à une vi-
tesse substantiellement égale à ladite vitesse v_3 .

9. Dispositif selon la revendication 2 ou 8, caractérisé par le fait que ledit circuit électronique logique (113) comprend un compa-
25 rateur (109) à au moins M bits recevant de façon directe sur ses premières entrées (A) les signaux codés (107) du capteur et, de façon indirecte à travers un circuit susceptible de créer un retard (108),
lesdits signaux sur ses secondes entrées (B), ledit comparateur délivrant trois signaux de sortie en fonction de la comparaison, selon
des critères logiques, des signaux à ses premières (A) et secondes
30 (B) entrées, le premier signal de sortie (109a) étant représentatif du sens de déplacement du doigt sur le capteur et délivrant une commande du sens de comptage des compteurs (115a, 115b), le second si-
gnal de sortie (109b) étant représentatif du contact du doigt avec le capteur et le troisième signal de sortie (109c) étant représentatif
35 du déplacement du doigt sur le capteur, les second (109b) et troisième (109c) signaux de sortie étant combinés entre eux au moyen de circuits logiques (124, 125) pour former le signal d'horloge du premier (115b) ou du second (115a) compteur selon que la vitesse de passage

du doigt sur le capteur est respectivement inférieure ou supérieure à ladite vitesse de seuil v_2 .

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que ledit circuit susceptible de créer un retard (108) est en forme
5 de bascule du type D qui reçoit sur son entrée d'horloge le troisième signal de sortie (109c) du comparateur (109), ledit signal étant retardé par un premier circuit de temporisation (122).

11. Dispositif selon les revendications 9 et 10, caractérisé par le fait que l'entrée du circuit d'horloge du premier compteur (115b)
10 est attaquée par le signal de sortie (125a) d'une première porte ET (125) à trois entrées recevant à sa première entrée le troisième signal de sortie (109c) du comparateur (109), ledit signal étant retardé par un deuxième circuit de temporisation (120), à sa deuxième entrée le signal de sortie Q (123a) d'une bascule D (123) commandée à
15 son entrée d'horloge par le même troisième signal de sortie (109c) du comparateur (109), ledit signal étant retardé par un troisième circuit de temporisation (121), et à sa troisième entrée le deuxième signal de sortie (109b) du comparateur (109), lequel alimente encore l'entrée D de la bascule (123).

20 12. Dispositif selon les revendications 9 à 11, caractérisé par le fait que l'entrée du circuit d'horloge du second compteur (115a) est attaquée par le signal de sortie (124a) d'une seconde porte ET (124) à trois entrées recevant à sa première entrée le signal de sortie (120a) du deuxième circuit de temporisation (120), à sa deuxième
25 entrée inversée par rapport à la première le signal de sortie Q (123a) de la bascule (123) et à sa troisième entrée inversée par rapport à la première le deuxième signal de sortie (109b) du comparateur (109), lequel alimente encore l'entrée D de la bascule (123).

13. Dispositif selon les revendications 10, 11 et 12, caractérisé par le fait que le troisième circuit de temporisation (121) est du
30 type "retriggerable" ou "redéclenchable" et que sa constante de temps τ_3 court à partir du moment où apparaît un signal (122a) à la sortie du premier circuit de temporisation (122).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
35 caractérisé par le fait qu'il est utilisé dans une montre-bracelet.

1/4

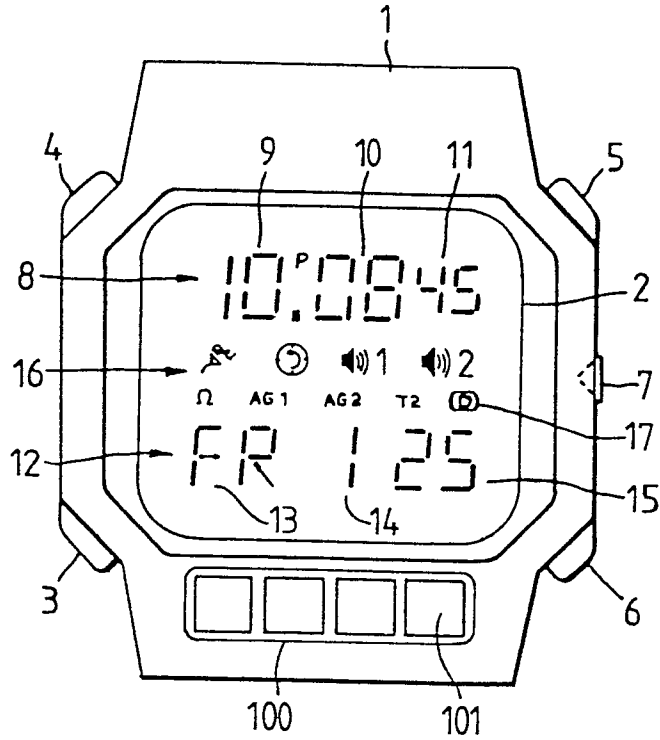


Fig. 1

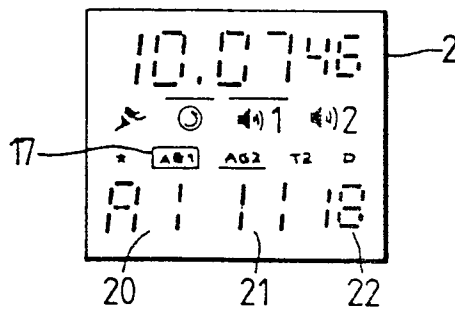
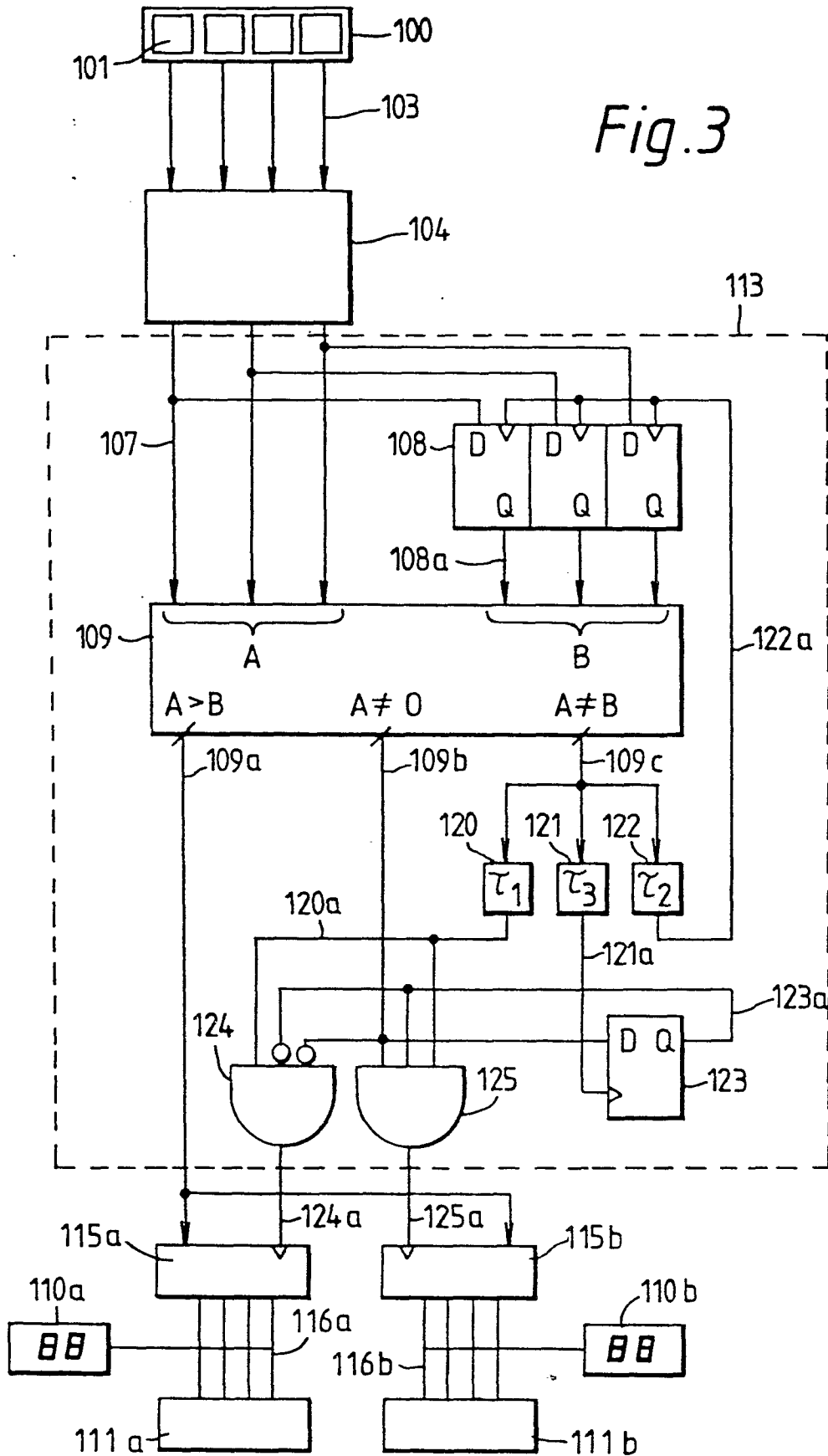


Fig. 2

Fig. 3



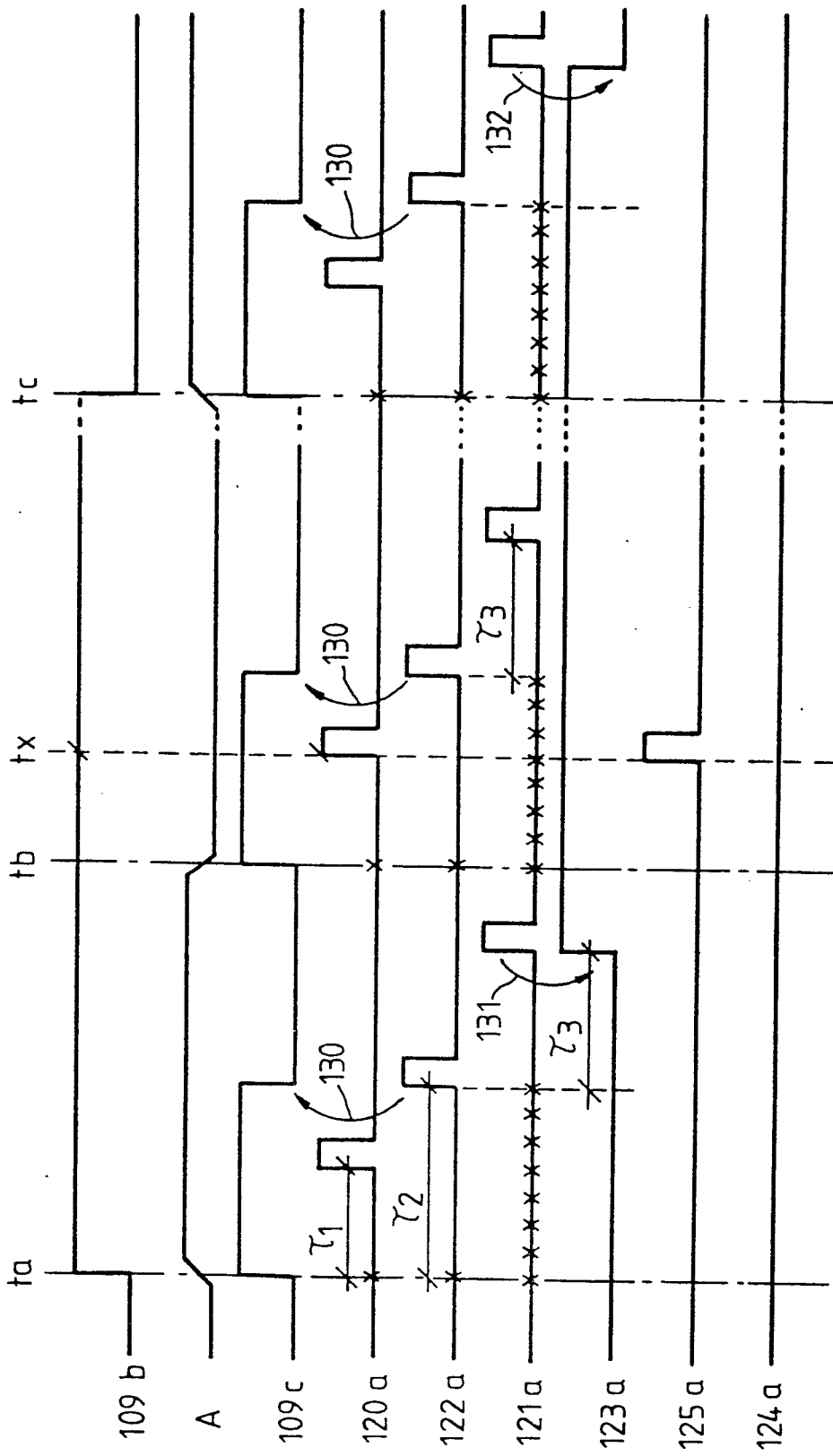


Fig. 4

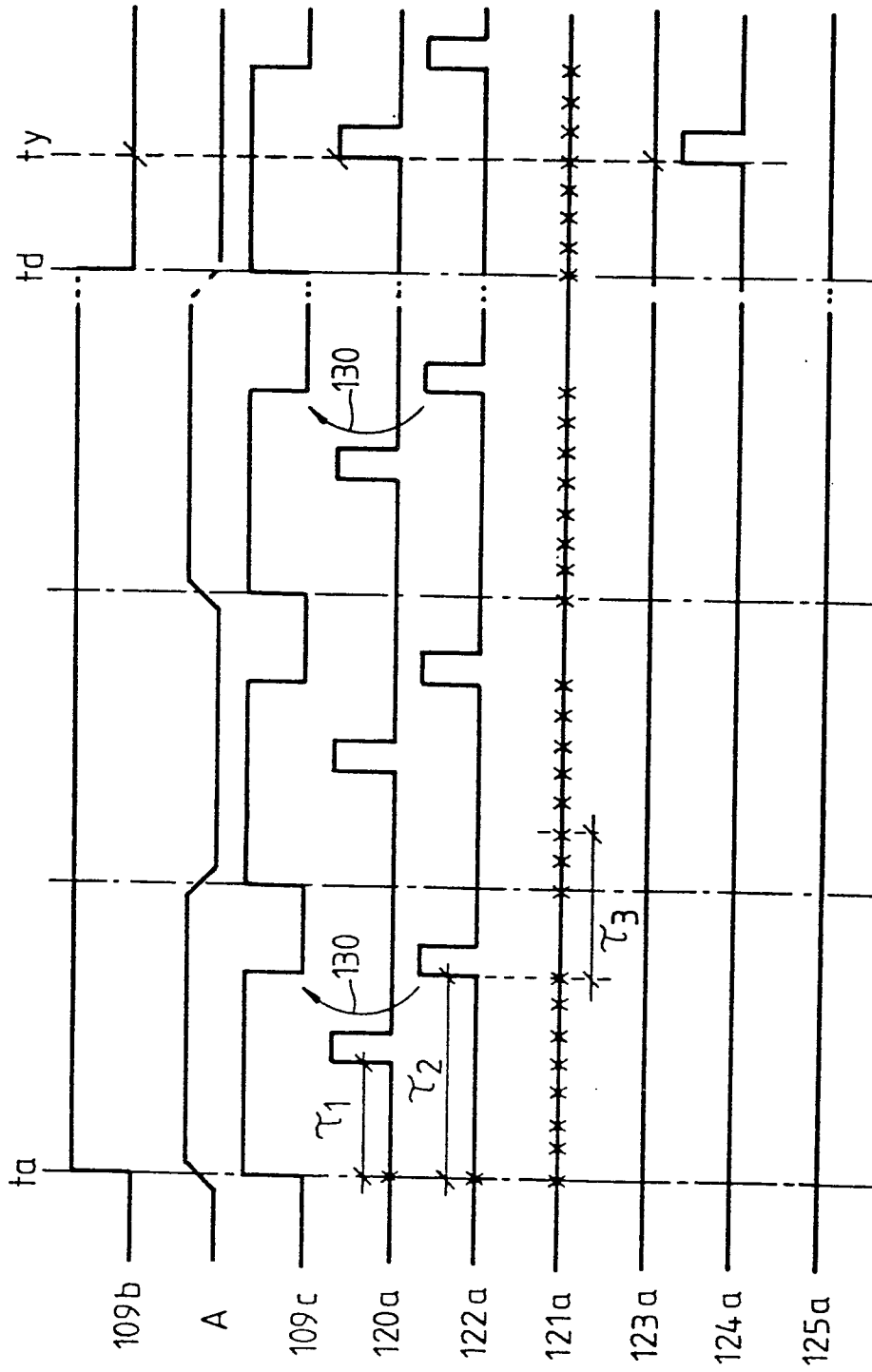


Fig. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	<u>GB - A - 2 019 049</u> (K.K. SUWA SEIKOSHA) * page 1, ligne 118 - page 2, ligne 6; page 3, lignes 31-41 *	1,2,7	G 04 G 5/00 G 04 G 1/00
	--		
	<u>GB - A - 2 019 052</u> (CITIZEN WATCH CO. LTD.) * page 7, lignes 40-50 *	1,7	
	--		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
	<u>DE - A - 2 855 935</u> (CENTRE ELECTRONIQUE HORLOGER S.A.) * pages 21,22; figures *	1,9,10	G 04 G 1/00 5/00 5/02 5/04 G 04 C 3/00 G 06 K 9/22
	--		
	<u>US - A - 4 005 400</u> (J. ENGDAHL) * colonne 3, ligne 63 - colonne 4, ligne 3; figures *	1	
--			
<u>DE - A - 2 848 663</u> (CITIZEN WATCH CO. LTD.) * page 7, dernier paragraphe - page 8, paragraphe 2 *	1		CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
--			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cite pour d'autres raisons
<u>CH - A - 10 216/73</u> (EBAUCHES S.A.) * colonne 4, lignes 31-62; figure 4 *	2,4		&: membre de la même famille, document correspondant
--			
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 27.03.1981	Examineur EXELMANS	