



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑪ CH 651 171 G A3

⑤① Int. Cl.: G 02 F 1/17
G 04 G 9/08

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein

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

⑫ FASCICULE DE LA DEMANDE A3

②① Numéro de la demande: 5527/81

②② Date de dépôt: 27.08.1981

③① Priorité(s): 27.08.1980 JP 55-117886

④② Demande publiée le: 13.09.1985

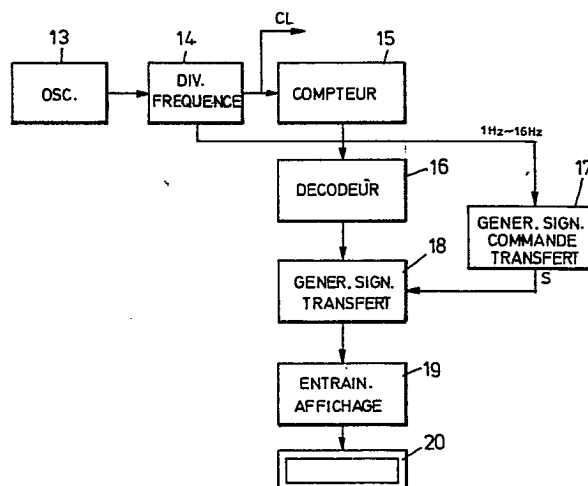
④④ Fascicule de la demande
publié le: 13.09.1985⑦① Requérant(s):
Kabushiki Kaisha Daini Seikosha, Tokyo (JP)⑦② Inventeur(s):
Tabata, Junichi, Koto-ku/Tokyo (JP)
Kaneko, Noboru, Koto-ku/Tokyo (JP)⑦④ Mandataire:
Bovard AG, Bern 25

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ Procédé de commande pour un dispositif d'affichage électro-chromique, dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé, pièce d'horlogerie électronique comprenant ce dispositif.

⑤⑦ Un affichage électro-chromique (20), actionné par un étage d'entraînement (19), reçoit des signaux adéquats pour fournir un affichage en provenance d'un décodeur (16) alimenté par un compteur de temps (15) qui compte sur la base de la fréquence d'un oscillateur (13) divisé par un diviseur de fréquence (14). Les signaux du décodeur (16) sont transmis à l'étage d'entraînement (19) par un générateur de signal de transfert (18), qui est soumis également à la commande d'un générateur de signal de commande de transfert (17). Par l'action de ce dernier, le générateur de signal de transfert émet non seulement des signaux provoquant les transferts voulus de charges électriques, mais ils provoquent également l'application des signaux auxiliaires qui périodiquement mettent les électrodes mémorisant l'état d'effacement en liaison avec la source de tension, afin d'éviter la tendance à la recoloration des électrodes mémorisant l'état d'effacement, lorsque cet état doit être conservé durant une période relativement longue.

Application du procédé pour la commande d'un affichage électro-chromique de l'heure dans une montre-bracelet électronique.



651 171 G



Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:
CH 55 27/81

HO 14 550

Catégorie Kategorie	DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
P,A	GB-A-2 054 934 (KK DAINI SEIKOSHA) * figures 6,7; page 1, ligne 56 * --- A GB-A-1 560 102 (CITIZEN WATCH COMP. LTD.) * figures 4,5,7,11,12; revendications 1,5,6; page 1, lignes 9-11 * --- A US-A-4 210 907 (HAMADA et al.) * abrégé; figure 11 * -----	1,3,4 1-4 1
Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL ³)		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		
Examiner		

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande pour un dispositif d'affichage électro-chromique comportant une pluralité d'électrodes et dans lequel la présence d'une charge électrique négative sur une électrode provoque la coloration de cette électrode tandis que l'absence de charge négative provoque l'état d'effacement de l'électrode, caractérisé en ce qu'il comprend:

– pour modifier l'état d'affichage d'au moins deux électrodes, l'application d'une tension entre au moins une électrode à effacer et au moins une électrode à munir d'une coloration, pour transférer une dite charge électrique négative de coloration depuis la dite ou les dites électrodes à effacer, qui, devant passer de l'état de coloration à l'état d'effacement, doivent être débarrassées de la dite charge négative, jusque sur la dite ou les dites électrodes à munir d'une coloration, qui, devant passer de l'état d'effacement à l'état de coloration, doivent recevoir une dite charge négative,

– pour affermir l'état d'affichage de celles des dites électrodes dont l'état ne doit pas être modifié, l'application périodique, par l'effet d'un signal auxiliaire, d'une polarité positive de signal à celles des électrodes qui doivent conserver l'état d'effacement, lequel implique l'absence de dite charge négative, et l'application d'une polarité négative à celles des dites électrodes qui doivent conserver l'état de coloration, lequel implique la présence d'une dite charge négative, au cours des périodes de mémorisation d'affichage en dehors des périodes de transfert.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dit signal auxiliaire, ayant effet sur les électrodes qui ont à conserver leur état d'affichage mémorisé, est engendré en synchronisme avec un signal de transfert de charges électriques, ayant effet sur des électrodes qui ont à changer leur état d'affichage.

3. Dispositif de circuit commandant un affichage électro-chromique, pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant des moyens pour transférer les

dites charges électriques négatives de coloration se trouvant dans certaines électrodes, visualisables ou cachées, sur certaines autres électrodes, visualisables ou cachées, qui étaient à l'état d'effacement, de façon à permuter les états respectifs de coloration et d'effacement de ces électrodes, par l'application d'une tension entre le groupe d'électrodes à l'état de coloration et le groupe d'électrodes à l'état d'effacement, à l'aide d'un étage entraîneur (19), caractérisé en ce qu'il comprend un générateur de signal de commande de transfert (17), et un générateur de signal de transfert (18) connecté au dit étage entraîneur (19) et soumis à la commande (S) du générateur de signal de commande et de transfert (17), pour commander l'application périodique d'une polarité positive de signal (G_{III}) au groupe d'électrodes à l'état d'effacement et l'application d'une polarité négative au groupe d'électrodes à l'état de coloration, de façon à prévenir une recoloration parasite dans le groupe d'électrodes à l'état d'effacement, durant des périodes de mémorisation d'affichage (II, III, IV; VI, VII; ...).

4. Pièce d'horlogerie électronique, notamment montre-bracelet électronique, comprenant un dispositif de circuit selon la revendication 3, comprenant également un dispositif d'affichage électro-chromique (20) commandé par le dit dispositif de circuit, lequel comporte un générateur de signal de référence incluant un oscillateur (13) et un diviseur de fréquence (14), des moyens compteurs de temps (15), et un décodeur (16) recevant les signaux de ces moyens compteurs (5), ceci pour actionner le dit étage entraîneur d'affichage (19), caractérisée en ce que le dit générateur de signal de transfert (18) est connecté au dit décodeur (16), au dit étage entraîneur (19) et au dit étage générateur de signal de commande de transfert (17), ce dernier recevant des signaux sortant du diviseur de fréquence (14) et commandant un signal auxiliaire (S) qui provoque l'application d'une tension entre les électrodes du dit dispositif d'affichage (20) où l'état d'effacement est à conserver, et les électrodes de ce dispositif d'affichage (20) où l'état de coloration est à conserver.

La présente invention concerne un procédé de commande pour un dispositif d'affichage électro-chromique, elle concerne également un dispositif de circuit commandant un affichage électro-chromique, pour la mise en œuvre de ce procédé, de même qu'une pièce d'horlogerie électronique, notamment une montre-bracelet électronique, comprenant ce dispositif de circuit.

Dans un dispositif d'affichage électro-chromique (ou affichage EC), on commande généralement la coloration et l'effacement des électrodes en transférant des charges électriques de coloration qui se trouvaient dans des électrodes (visualisables ou aveugles) à l'état de coloration sur des électrodes (visualisables ou aveugles) qui se trouvaient à l'état d'effacement, de façon à permuter ces états respectifs. Pour ce type de commande, dénommé commande par transfert de charges électriques, on applique une tension entre le groupe des électrodes à l'état de coloration et le groupe des électrodes à l'état d'effacement. Dans les dispositifs d'affichage EC connus, une certaine tendance à se recolorer se manifeste dans les électrodes qui restent relativement longtemps à l'état d'effacement, plus précisément à l'état de mémorisation d'effacement.

L'art antérieur propose un dispositif pour commander un affichage EC dans l'exposé A-US-4 210 907. Ce dispositif antérieurement connu fonctionne par transfert de charges

électriques, et il comprend, outre des moyens pour transférer une charge de façon à provoquer la visualisation de certaines électrodes et l'effacement de certaines autres, des moyens pour connecter en parallèle les électrodes qui sont à l'état de coloration, afin d'uniformiser leur degré de coloration. Par contre, dans ce dispositif antérieur, aucune mesure n'est prévue pour combattre la tendance susmentionnée, c'est-à-dire la tendance que les électrodes restant longtemps à l'état d'effacement ont à se recolorer.

L'invention, quant à elle, vise à prévenir ce phénomène, qui est gênant et peut même devenir prohibitif dans des affichages électro-chromiques où la même information doit rester affichée durant plusieurs heures.

Il convient d'abord d'expliquer comment fonctionne un dispositif d'affichage EC sommandé par transfert de charges.

Pour cela, anticipant sur la nomenclature des figures qui sera donnée plus loin, on considérera les figures 1 et 2 qui illustrent un tel dispositif (voir également DE-A-3 016 309, publ. le 11.12.80, priorité JP du 28.5.79).

La fig. 1 représente schématiquement un dispositif d'affichage EC permettant d'expliquer la méthode de commande classique par transfert de charge électrique. On voit qu'un dispositif d'affichage EC comprend un substrat transparent 1, des électrodes transparentes 2a à 2c formées sur une

surface du substrat transparent 1 en contact avec un électrolyte 7, par la méthode de dépôt par évaporation de In_2O_3 , ou d'une substance similaire. Des couches électrochromiques 3a à 3c, typiquement de WO_3 ou de MoO_3 , sont formées sur le groupe des électrodes transparentes, par la méthode de dépôt par évaporation, avec la forme des éléments d'image devant être affichés. Une couche poreuse 12 de polytétrafluore éthylène, incluant une poudre blanche de TiO_2 , est insérée dans l'électrolyte 7 en tant qu'arrière-plan blanc contre lequel se marque la coloration de la couche EC. Bien que cela ne soit pas représenté à la fig. 1, les électrodes transparentes 2a à 2c, dans les régions de configuration autres que celles des éléments d'image devant être affichés (c'est-à-dire autres que les zones où se trouvent les couches EC 3a à 3c) sont revêtues d'une couche isolante pour prévenir les pertes de courant. Les électrodes transparentes 2a à 2c, avec les couches EC 3a à 3c, sont désignées comme les électrodes d'affichage A à C. L'électrolyte 7 est maintenu entre le substrat 1 et un substrat de fond 4, au moyen d'une entretoise marginale 6. Une contre-électrode 5, faite d'or ou d'un matériau similaire, est formée sur la surface du substrat de fond 4, en contact avec l'électrolyte 7.

Dans la partie de la fig. 1 qui représente le circuit, les commutateurs 8a à 8c sont des commutateurs de coloration pour connecter les électrodes transparentes 2a à 2c à la cathode d'une pile 11, les commutateurs 9a à 9c sont des commutateurs d'effacement pour connecter les électrodes transparentes 2a à 2c à l'anode de la pile 11, et le commutateur 10 est un commutateur d'injection de charge électrique de coloration, permettant de connecter la contre-électrode 5 à l'anode de la pile 11.

Le fonctionnement de ce dispositif d'affichage EC, commandé de façon classique, est le suivant:

(i) Injection des charges électriques de coloration.

On admet que l'électrode dans laquelle les charges électriques doivent être initialement injectées est l'électrode d'affichage A. Lorsque les commutateurs 8a et 10 sont fermés, le courant circule depuis la contre-électrode 5 jusqu'à l'électrode d'affichage A, ce par quoi la couche EC de la couche EC 3 est réduite et prend une coloration. Lorsqu'ensuite, les commutateurs 8a et 10 sont à nouveau ouverts (c'est-à-dire rendus non passants), après qu'une densité de coloration prédéterminée est atteinte, la couche EC 3a conserve son état de réduction et l'affichage conserve donc son état de coloration; c'est ce qui est dénommé état de mémorisation (mémorisation de coloration).

(ii) Transfert des charges électriques.

Pour transférer les charges électriques de coloration se trouvant dans l'électrode d'affichage A à l'électrode d'affichage C, les commutateurs 9a et 8c sont fermés (rendus passants) ce qui connecte l'électrode A à l'anode de la pile 11 et l'électrode C à la cathode de cette pile. En cette situation, les charges électriques de coloration sont émises par l'électrode d'affichage A et injectées dans l'électrode d'affichage C, étant transférées à travers l'électrolyte. Il en résulte que l'électrode d'affichage A passe de l'état de coloration à l'état d'effacement tandis que l'électrode d'affichage C est nouvellement colorée, ce par quoi l'état d'affichage est modifié.

Ceci est le principe de la commande par transfert de charge électrique. En pratique, dans un dispositif d'affichage EC, des électrodes d'affichage «aveugles» (c'est à-dire «masquées», «ne pouvant pas être visualisées») doivent être prévues de façon que le nombre des électrodes d'affichage qui passent de l'état d'effacement à l'état de coloration puisse toujours être égal au nombre d'électrodes d'affichage qui passent de l'état de coloration à l'état d'effacement.

La fig. 2 représente les combinaisons de transferts de charges électriques (dans un processus incluant des électro-

des aveugles) dans le cas où les chiffres successifs de 1 à 9,0 doivent être affichés par un dispositif d'affichage EC comprenant sept électrodes d'affichage en forme de segments A à G en forme de «8 carré». Dans ce cas, trois électrodes aveugles Av. 1, Av. 2, Av. 3 à la fig. 2, sont nécessaires. Les aires d'affichage des électrodes aveugles sont telles que, respectivement pour les électrodes Av. 1, Av. 2, Av. 3, leurs rapports se trouvent 1:2:2, tandis que l'aire de chacune des électrodes d'affichage A à G vaut proportionnellement 1. Le matériau formant les électrodes aveugles est le même que celui qui forme les électrodes d'affichage visualisables A à G; les électrodes aveugles ne sont toutefois pas visibles depuis l'extérieur, étant donné qu'elles se trouvent masquées par une plaque située juste au-dessus d'elles. Dans le tableau de la fig. 2, le marquage «O» indique que l'électrode d'affichage, ou l'électrode d'affichage aveugle, change de l'état d'effacement à l'état de coloration, et le marquage «X» indique que l'électrode d'affichage, ou l'électrode d'affichage aveugle, change de l'état de coloration à l'état d'effacement. L'absence de marquage signifie que l'électrode d'affichage ne modifie pas son état d'affichage, c'est-à-dire qu'elle se trouve à l'état de mémorisation d'affichage (mémorisation de coloration ou mémorisation d'effacement). Comme on le voit, l'effet de mémorisation de l'affichage EC est largement utilisé lorsqu'un dispositif d'affichage est commandé en pratique. L'effet de mémorisation d'affichage présente les avantages suivants:

1) La durée de vie du dispositif d'affichage est prolongée étant donné qu'elle est déterminée par les cycles de répétition «coloration-effacement»,

2) l'affichage EC est commandé à très faible consommation d'énergie, ce qui est très important étant donné qu'un affichage EC nécessite des charges électriques d'approximativement $4-5 \text{ mC/cm}^2$ pour un cycle de coloration, consommation qui est relativement importante comparé par exemple à celle d'un dispositif d'affichage à cristaux liquides (l'utilisation de l'effet de mémorisation d'affichage permet de réduire cette différence).

On remarque toutefois que lorsque l'état d'affichage est maintenu le même durant une longue période par l'effet de mémorisation, des charges électriques de coloration tendent à être injectées dans les électrodes à l'état d'effacement, du fait des pertes entre le groupe des électrodes à l'état de coloration et le groupe des électrodes à l'état d'effacement, ce dont résulte que les électrodes qui devraient être totalement à l'état d'effacement prennent graduellement une recoloration. Le contraste d'affichage se trouve détérioré par ce phénomène, d'une façon qui peut devenir prohibitive, et en certains cas extrêmes, une configuration d'affichage n'ayant pas de sens peut être présentée. Par exemple, dans le cas où l'affichage «heures et minutes» d'une information de temps est présentée, le chiffre des dizaines d'heures est maintenu à l'état d'effacement durant 9 heures au maximum par effet de mémorisation avec la méthode de commande classique; et au moins certains éléments du chiffre des unités d'heure se trouvent également maintenus par l'effet de mémorisation durant des périodes supérieures à une heure. En vue de maintenir complètement l'état d'effacement durant une période aussi longue, une résistance d'isolation de plus que $10^9 \Omega$ est requise entre le groupe des électrodes à l'état de coloration et le groupe des électrodes à l'état d'effacement, mais en fait il est extrêmement difficile de garantir une résistance aussi élevée.

La présente invention vise à éliminer les inconvénients susmentionnés et elle a donc pour but de fournir un procédé de commande d'un affichage électro-chromique, de même qu'un dispositif de circuit mettant en œuvre ce procédé et une montre électronique dans laquelle ce procédé est mis en

œuvre, qui prévienne le phénomène susmentionné de recoloration parasite des électrodes à l'état de mémorisation d'effacement.

Conformément à l'invention, ce but est atteint par les caractères énoncés dans les revendications indépendantes annexées.

Une revendication dépendante définit une forme particulièrement avantageuse du procédé de commande qui peut d'une manière simple et commode être appliquée dans le dispositif et la montre électronique qui exploitent ce procédé de commande.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, et en présentant tout d'abord la situation de l'art antérieur, une forme d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin:

la fig. 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif d'affichage électro-chromique avec le schéma d'un circuit permettant de le commander, fournissant l'illustration du principe de commande classique par transfert de charges électriques, principes divulgués par au moins une publication au nom de la maison titulaire (DE-A-3 016 309),

la fig. 2 est un tableau montrant les combinaisons des transferts de charges électriques pour l'affichage successif des dits chiffres 1, 2, ..., 9, 0, à l'aide de sept électrodes de segment et de trois électrodes aveugles, d'une façon que la maison titulaire a déjà proposé (DE-A-3 016 309),

la fig. 3 est un schéma-bloc d'une montre électronique comprenant un dispositif d'affichage électro-chromique, de fonctionnement et de structure conformes à l'invention,

la fig. 4 représente un générateur de signal de transfert et un étage entraîneur compris dans le dispositif selon l'invention et notamment dans la montre selon la fig. 3,

la fig. 5 est un diagramme des niveaux logiques et des situations en fonction du temps aux différents points du circuit de la fig. 4,

la fig. 6 représente un générateur de signal de commande de transfert également compris dans le dispositif de circuit de commande d'affichage électro-chromique selon l'invention, et

la fig. 7 est un diagramme de répartition dans le temps des impulsions et des niveaux logiques, concernant la fig. 6.

Les fig. 1 et 2 ayant déjà été considérées en liaison avec l'exposé de l'art antérieur, on expliquera maintenant l'objet de l'invention en liaison avec les fig. 3 et suivantes.

Sur la fig. 3, qui représente le schéma-bloc d'une montre électronique, typiquement une montre-bracelet électronique, à affichage électro-chromique, conforme à la conception particulière proposée, on voit un oscillateur à cristal de quartz 13 qui engendre des signaux de référence de temps. Un diviseur de fréquence 14 reçoit ces signaux de l'oscillateur à quartz 13 et engendre des signaux de référence de temps à fréquence plus basse, par division de fréquence, pour fournir des signaux de fréquence prédéterminée à un compteur de temps 15. Les signaux de temps comptés par ce dernier sont délivrés à un décodeur 16, tandis que des signaux issus du diviseur de fréquence, présentant des fréquences de 1 à 16 Hz, sont délivrés à un générateur de signal de commande de transfert 17. Un générateur de signal de commande 18 reçoit les signaux sortant du décodeur 16 de même qu'un signal de commande S sortant du générateur de signal de commande de transfert 17. Le générateur de signal de transfert 18 engendre des signaux de transfert de charge électrique qui sont appliqués à un étage entraîneur d'affichage (ou étage de commande d'affichage) 19. Un dispositif d'affichage EC 20 est commandé par les signaux sortant de l'étage entraîneur d'affichage 19. Des signaux auxiliaires établis en dépendance du signal auxiliaire fourni par le générateur de signal de commande de transfert 17 sont appliqués au groupe d'électrodes à l'état d'effacement du-

rant la période de mémorisation d'affichage, où l'état d'effacement est donc mémorisé, et ceci constitue une particularité de la conception particulière proposée. Ces signaux, commandés par le générateur de signal de commande de transfert 17, sont également engendrés par le générateur de signal de transfert 18, depuis lequel ils sont appliqués au dispositif d'affichage 20 par l'intermédiaire de l'étage entraîneur 19. Les fig. 4 et 5 illustrent le fonctionnement du dispositif pour prévenir la recoloration des électrodes à l'état de mémorisation d'effacement, et la méthode pour engendrer les signaux auxiliaires utilisés à cet effet. On remarque que le signal S délivré par le générateur de signal de contrôle de transfert 17 est un signal auxiliaire qui commande les signaux auxiliaires délivrés au dispositif d'affichage. On verra également que les signaux auxiliaires qui sont délivrés au dispositif d'affichage (les signaux auxiliaires étant donc des signaux qui n'existent pas dans la méthode de commande classique) sont délivrés en même temps que les signaux principaux qui commandent l'affichage (les signaux principaux étant ceux qui existent également dans la méthode classique).

La fig. 4 illustre le générateur de signal de transfert 18. Cette figure montre l'agencement du générateur de signal de transfert pour une électrode d'affichage, étant entendu que des circuits identiques sont requis pour chacune des électrodes d'affichage, qu'il s'agisse de véritables électrodes d'affichage (visualisables) ou d'électrodes aveugles. Les cadres en traits pointillés de la fig. 4 délimitent, d'une part, le générateur de signal de transfert 18 et, d'autre part, l'étage d'entraînement 19, en correspondance avec la fig. 3.

Le générateur de signal de transfert 18 comprend un flip-flop 21, de type D, dont l'entrée de donnée D est connectée à la connexion correspondante de sortie du décodeur 16. L'entrée impulsionsnelle C de ce flip-flop 21 est connectée pour recevoir des impulsions d'horloge de la sortie du diviseur de fréquence 14 (ou, pour d'autres étages d'affichage, de sortie correspondante du compteur 15). Le générateur de signal de commande de transfert 17 reçoit également une impulsion d'horloge adéquate similaire. La sortie Q du flip-flop de type D 21 est connectée à une entrée d'une porte OU INVERSE 24, à deux entrées, l'autre entrée de celle-ci étant connectée à une entrée de commande de temps de transfert S qui reçoit le signal de commande (S) du générateur de signal de commande de transfert 17. La sortie de la porte OU INVERSE 24 est connectée à une des deux entrées d'une porte OU INVERSE 25 dont l'autre entrée est connectée à la sortie d'un inverseur 22 qui a son entrée connectée, comme l'entrée D du flip-flop 21, à la sortie du décodeur 16. La sortie de la porte OU INVERSE 25 est connectée à un point N, qui commande un transistor 28 de l'étage d'entraînement 19. Le générateur de signal de transfert 18 comprend également une porte ET INVERSE 26, à deux entrées, dont l'une est connectée à la sortie de l'inverseur 22 précité (dont l'entrée est connectée au décodeur 16) et dont l'autre est connectée à la sortie d'un inverseur 23 qui a son entrée connectée à la connexion d'entrée S recevant le signal de commande du générateur de signal de commande 17. La sortie de cette porte OU INVERSE 26 est connectée à un point P du circuit, qui commande un autre transistor, 27, dans l'étage d'entraînement 19.

Comme on le voit à la fig. 4, cet étage d'entraînement 19 comprend un transistor MOS FET à canal P 27 (désigné plus simplement par PMOS) et un transistor MOS FET à canal N 28 (désigné plus simplement comme NMOS). La source du transistor PMOS 27 est connectée à l'anode de la pile 11, son électrode est connectée au point P précité, et son drain est connecté à l'électrode d'affichage EC correspondante. La

source du transistor NMOS 28 est connectée à la cathode de la pile 11, son électrode de commande est connectée au point N précité, et son drain est connecté au drain du transistor PMOS 27, et donc comme lui à l'électrode d'affichage EC correspondante.

Le fonctionnement du générateur de signal de transfert de la fig. 4 peut être expliqué en liaison avec le diagramme de la fig. 5.

Sur celle-ci, on voit les formes d'ondes de signaux pour les états d'affichage correspondant aux chiffres 0, 1, 2, 3 concernant l'électrode d'affichage G pour le poste d'affichage des unités de minute d'un affichage «heures et minutes», par exemple. Au bas de la fig. 5, se trouvent marqués sept intervalles de temps (I) à (VII). On va expliquer le fonctionnement du circuit générateur de signal de transfert 4 en liaison avec cette séquence indiquée à la fig. 5.

On remarque que l'électrode en question doit être effacée pour les chiffres 0 et 1, tandis qu'elle doit être colorée pour les chiffres 2 et 3.

(I) Effacement par transfert de charges électriques.

Lors d'une instruction d'effacement constituée par le passage d'un signal décodé De au niveau bas, l'électrode G est mise en connexion avec l'anode de la pile 11, par le fait que le transistor PMOS 27 est rendu passant, et une charge électrique est émise par laquelle l'électrode d'affichage G passe à l'état d'effacement. Le temps de transfert de la charge électrique est commandé par le signal de commande de temps de transfert S.

(II) Mémorisation d'effacement.

L'électrode d'affichage G est flottante durant approximativement une minute, les deux transistors PMOS 27 et NMOS 28 étant à l'état non passant, jusqu'au prochain transfert, la situation de charge électrique étant mémorisée et l'état d'effacement étant maintenu par effet de mémorisation dans l'électrode G. A la fig. 5, l'état flottant est indiqué par une ligne ondulée au niveau d'effacement.

(III) Effacement par des signaux auxiliaires (particularité de la conception proposée).

Dans la forme d'exécution représentée, les signaux auxiliaires sont appliqués en synchronisme avec les signaux de transfert de charge (ceci est avantageux mais ne serait pas obligatoire). Dans une commande par transfert de charges électriques de type classique, l'affichage à ce moment-là est fourni simplement par effet de mémorisation, puisque l'état d'affichage n'est pas modifié. Selon la méthode classique, il n'y a ainsi à ce moment-là aucune connexion qui s'établit pour l'électrode G (celle-ci devant être à l'état d'effacement aussi bien pour l'affichage du chiffre 0 que pour l'affichage du chiffre 1). Avec la conception particulière proposée, les signaux auxiliaires passent alors au niveau haut et chacune des électrodes du groupe des électrodes à l'état d'effacement se trouve connectée à l'anode de la pile. Il en résulte que les petites quantités de charge électrique de coloration qui auront pu être injectées dans l'électrode G par suite de pertes durant la période de mémorisation (II) sont éloignées de l'électrode G et sont appliquées dans d'autres électrodes d'affichage qui doivent être nouvellement colorées, conjointement avec les charges électriques de transfert adéquates pour ces autres électrodes. Les signaux auxiliaires sont appliqués chaque minute aux chiffres des dizaines d'heures et des unités d'heure dans lesquels la période de mémorisation de l'état d'effacement est longue. De cette façon, l'inconvénient de la recoloration provoquée par les pertes de charge électrique se trouve éliminé.

(IV) Mémorisation d'état d'effacement.

La situation durant cette période (IV) est exactement la même que la situation durant la période (II).

(V) Coloration par transfert de charge électrique.

Lorsqu'apparaît l'instruction de mise à l'état de coloration, le signal décodé De passe au niveau logique haut, et l'électrode G est connectée à la cathode de la pile 11, du fait que le transistor NMOS 28 est rendu passant. Des charges électriques sont injectées, en provenance des autres électrodes qui sont effacées, sur l'électrode d'affichage G qui passe ainsi à l'état de coloration. Le temps de transfert pour la coloration est commandé par un signal de commande de temps de transfert et, comme cela va sans dire, il est égal au temps de transfert pour l'effacement.

(VI) Normalisation de la densité de coloration. Toutes les électrodes d'affichage, y compris les électrodes aveugles, qui sont à l'état de coloration, sont, durant cette période (VI) connectées à la cathode de la pile 11, bien qu'aucun courant ne circule dans celle-ci puisque son anode n'est pas connectée. Cette situation dure jusqu'au prochain changement d'affichage, après que la commande de transfert de charge électrique a eu lieu. Cet état correspond à la situation dans laquelle toutes les électrodes à l'état de coloration sont interconnectées, en parallèle, entre elles. Ainsi, les charges électriques dans les électrodes d'affichage à l'état de coloration sont redistribuées de sorte que d'éventuelles non uniformités de densité de charge électrique, dans les différentes électrodes d'affichage, sont complètement éliminées. Par ailleurs, durant cette période, les électrodes d'affichage, y compris les électrodes aveugles, qui sont à l'état d'effacement, sont flottantes, comme illustré en (II).

(VII) Mémorisation de coloration.

L'électrode d'affichage G est maintenue à l'état de coloration, malgré qu'on se trouve en une période de transfert de charge électrique, de sorte que l'état d'affichage est maintenu, durant cette courte période où l'électrode est flottante, par l'effet de mémorisation.

La fig. 6 représente le schéma du générateur de signal de commande de transfert 17. On voit que ce générateur comprend un inverseur 29, une porte ET 30 et un flip-flop 31. La fig. 7 représente le diagramme des impulsions de la fig. 6. Bien que l'électrode d'affichage G du poste d'affichage des unités de minute d'un affichage «heures et minutes» ait été illustrée, il y a lieu de noter que les autres électrodes d'affichage, et également les électrodes d'affichage aveugles, sont actionnées de la même façon. Bien que les signaux auxiliaires soient, dans la forme d'exécution décrite, appliqués aux électrodes d'affichage (électrodes d'affichage visualisables et électrodes aveugles) qui se trouvent à l'état d'effacement et qui doivent y rester, c'est-à-dire durant la période de mémorisation d'effacement de ces électrodes, à intervalles de temps réguliers de une minute, en synchronisme avec les instants de transfert de charges électriques concernant les électrodes qui doivent changer d'état, il est bien clair que le même effet, d'élimination de la tendance à la recoloration des électrodes mémorisant l'état d'affichage, pourrait être obtenu en appliquant les signaux auxiliaires à différents moments, par exemple à des intervalles de plusieurs minutes ou plusieurs dizaines de minutes et qu'il serait efficace d'appliquer les signaux auxiliaires selon un cadencement autre que celui des instants de transfert de charges électriques pour les électrodes ayant à changer d'état dans les périodes de mémorisation d'affichage des électrodes considérées.

Comme on vient de le montrer, selon la conception particulière proposée par l'invention, le phénomène de

recoloration, qui se présente sur les électrodes à l'état d'effacement durant la période de mémorisation de cet état, est empêché par l'application des signaux auxiliaires au groupe des électrodes d'affichage qui sont à l'état de mémorisation d'effacement selon des relations de temps

adéquatement prédéterminées. De cette façon, on peut avoir un dispositif d'affichage électro-chromique qui présente une qualité d'affichage tout en étant commandé à faible consommation d'énergie.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

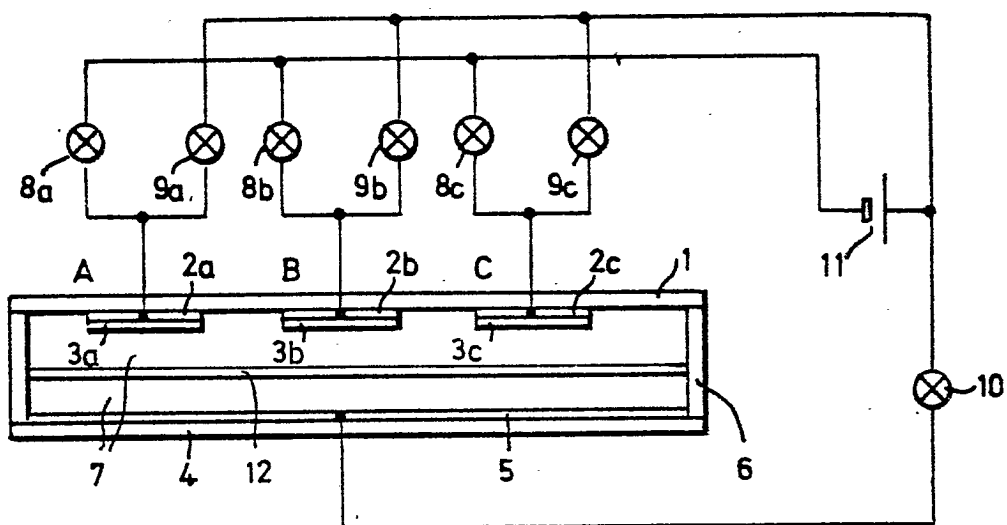
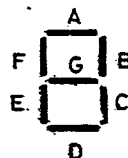


FIG. 2



Segment Etat	A	B	C	D	E	F	G	1	2	3
1	x			x	x	x			o	o
2	o		x	o	o		o	x	x	
3			o		x					
4	x			x		o		o		
5	o	x		o				x		
6					o			o		x
7		o		x	x	x	x	x	o	o
8				o	o	o	o		x	x
9					x			o		
0					o		x			

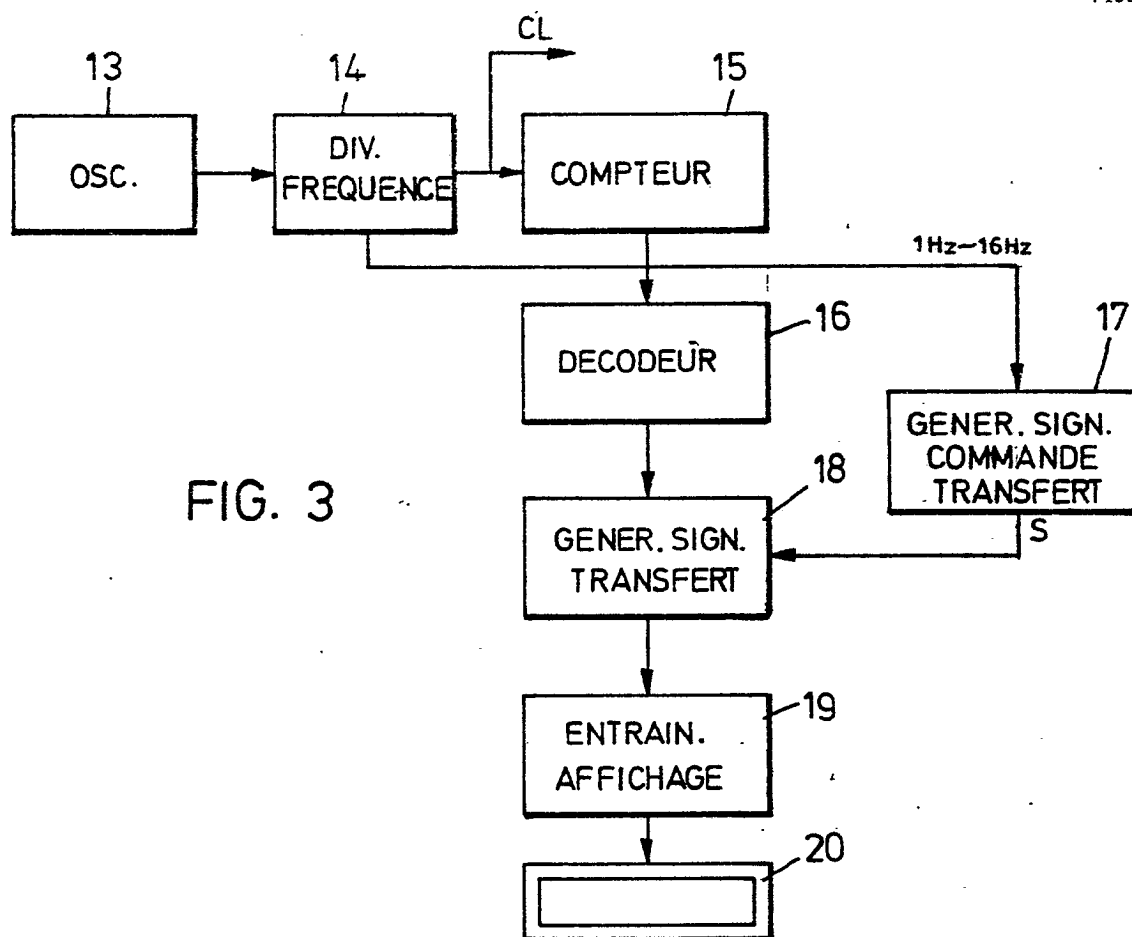


FIG. 4

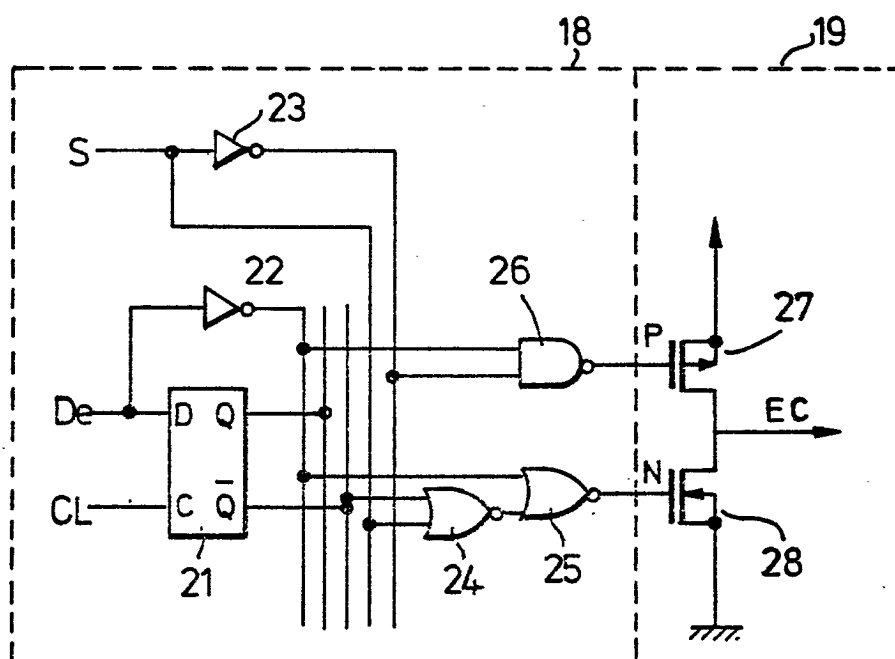


FIG. 5

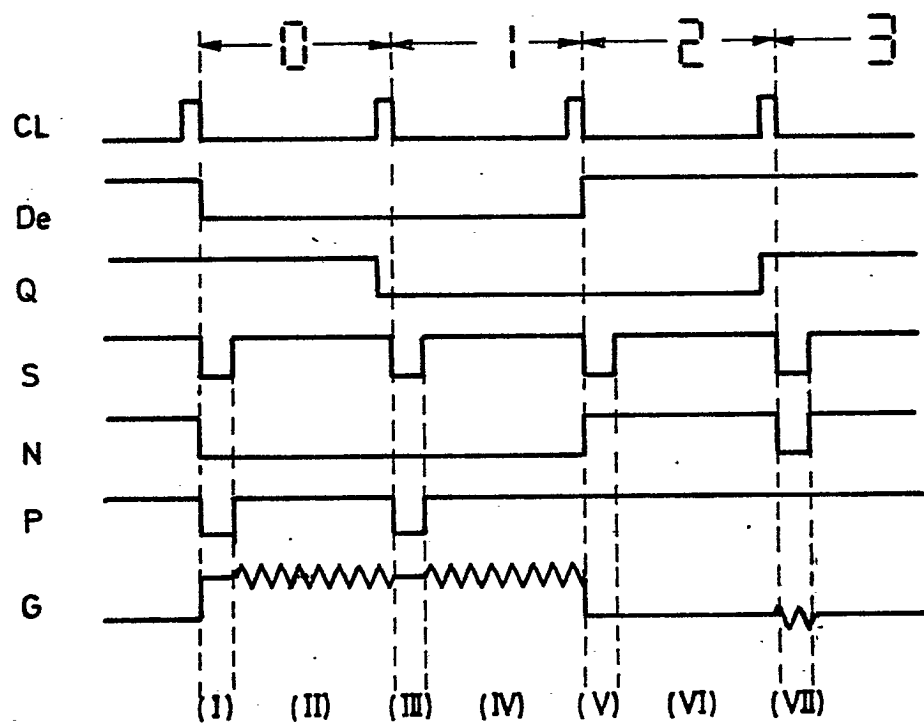


FIG. 6

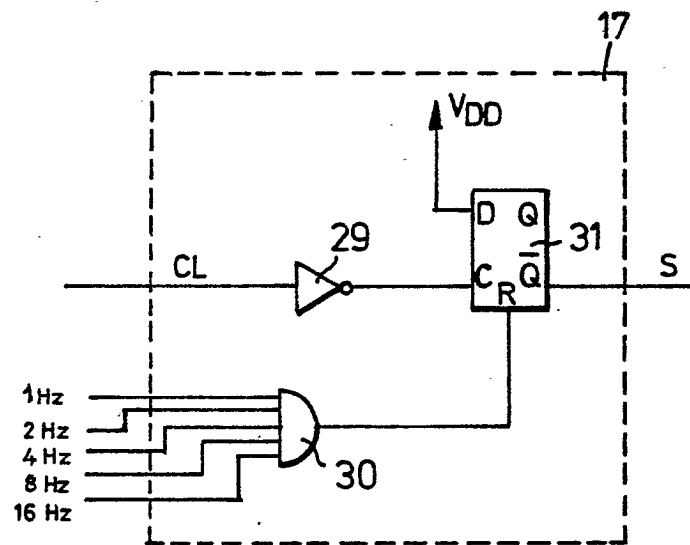


FIG. 7

