



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤ Int. Cl.³: G 04 G

9/02

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

⑪

632 388 G

②① Numéro de la demande: 8071/79

⑦① Requéérant(s):
Ebauches S.A., Neuchâtel

②② Date de dépôt: 07.09.1979

⑦② Inventeur(s):
Fridolin Wiget, Neuchâtel

④② Demande publiée le: 15.10.1982

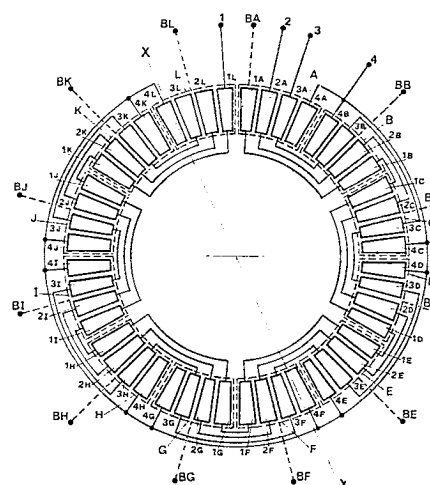
⑦④ Mandataire:
Société Générale de l'Horlogerie Suisse SA.
ASUAG, Biel/Bienne④④ Fascicule de la demande
publié le: 15.10.1982

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ Dispositif d'affichage pseudo-analogique pour pièce d'horlogerie.

⑤⑦ Le dispositif électro-optique d'affichage comprend des électrodes (1, 2, 3 et 4) formées de segments (1A. . . 4L), disposés en couronne et des contre-électrodes (A, B, . . . L) leur faisant face. L'affichage des 60 minutes de l'heure est réalisé dans ce dispositif au moyen de 48 segments, les premières 4 minutes d'une sous-période de 5 minutes étant affichées au moyen de 4 segments. Les cinquième, dixième, quinzième et soixantième minutes sont affichées à l'aide de deux segments consécutifs, le dernier des premier, deuxième, troisième . . . douzième groupes de 4 segments et le premier du groupe suivant. L'heure peut être affichée à l'aide d'un dispositif identique ou plus simplement en activant un segment par heure.

Un circuit électronique comprenant une mémoire ROM et adressé par des signaux périodiques provenant d'un compteur permet d'activer séquentiellement les électrodes et contre-électrodes.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 8071/79

I.I.B. Nr.:

HO 13 848

| Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente | | |
|---|--|---|
| Catégorie Kategorie | 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><u>US - A - 3 823 549</u> (B. FELDMAN)</p> <p>* colonne 3, lignes 39-48; figure 2 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 4 081 953</u> (W.C. CRUTCHER)</p> <p>* colonne 3, lignes 31-38; figures 2a-2d *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 4 014 011</u> (P.B. ASHKIN)</p> <p>* colonne 1, ligne 52 - colonne 2, ligne 7; figure 1 *</p> <p>--</p> <p>A <u>US - A - 4 121 415</u> (W.C. CRUTCHER et al.)</p> <p>* colonne 3, ligne 51 - colonne 4, ligne 32; figure 3 *</p> <p>--</p> <p>A <u>FR - A - 2 381 360</u> (SMITHS INDUSTRIES LTD)</p> <p>* page 7, ligne 8 - page 8, ligne 17; figures *</p> <p>-----</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |
| | | Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2) |
| | | G 04 G 9/02 9/04 9/06 9/00 G 06 F 3/14 |
| | | Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente: X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung P: document intercalaire Zwischenliteratur T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument &: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument |

Etendue de la recherche/Umfang der Recherche

Revendications ayant fait l'objet de recherches
Recherchierte Patentansprüche: **ensemble**

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches
Nicht recherchierte Patentansprüche:

Raison:
Grund:

Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche

Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

22 mai 1980

REVENDECATIONS

1. Dispositif d'affichage pseudo-analogique pour pièce d'horlogerie comprenant des plaques supports transparentes, un élément annulaire espaçant lesdites plaques et délimitant un volume scellé, un milieu d'affichage remplissant ledit volume, des électrodes formées de segments et des contre-électrodes, lesdites électrodes et contre-électrodes étant disposées en couronne sur la surface interne desdites plaques supports, un circuit électronique et des connexions entre ledit circuit, les électrodes et contre-électrodes, ledit circuit portant de manière séquentielle les diverses électrodes et contre-électrodes à leurs potentiels d'excitation de façon à afficher analogiquement les unités de temps en activant les segments, ceci en faisant le tour d'une couronne en une période de temps divisée en sous-périodes de n unités de temps, caractérisé en ce que le nombre de segments sur une couronne est plus faible que le nombre d'unités de temps que l'on doit afficher durant ladite période de temps.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les segments sont assemblés en groupes de $n-1$ segments, que chacun desdits groupes est placé en face d'une contre-électrode et que chaque segment du groupe est relié à un des segments de tous les autres groupes.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit comprend des moyens pour activer successivement les $n-1$ segments d'un groupe de manière à afficher les $n-1$ premières unités de temps d'une sous-période, et pour activer le dernier segment dudit groupe et le premier du groupe suivant de manière à afficher la dernière unité de temps de la sous-période.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend:

- 4 électrodes formées chacune de 12 segments, soit 48 segments, lesdits 48 segments étant répartis sur ladite couronne en 12 groupes de 4 segments adjacents, chaque premier segment d'un groupe étant connecté au dernier du groupe suivant, chaque deuxième au troisième, chaque troisième au deuxième et chaque dernier au premier; et
- 12 contre-électrodes disposées respectivement en face des 12 groupes de segments adjacents.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit électronique comporte:

- une source de tension alimentant les divers éléments du circuit;
- un oscillateur;
- une chaîne de diviseurs de fréquence connectée audit oscillateur;
- un compteur recevant des impulsions périodiques de ladite chaîne et délivrant un signal d'adresse différent pour chaque unité de temps de la période;
- une mémoire ROM connectée audit compteur et programmée de manière à délivrer 16 signaux logiques lorsqu'elle est adressée par le signal d'adresse du compteur; et
- des commutateurs connectés à la source de tension et à la mémoire ROM, et commandés par les signaux logiques de la mémoire ROM pour porter à leurs potentiels d'excitation, unité de temps après unité de temps:
 - la première électrode et la première contre-électrode,
 - la deuxième électrode et la première contre-électrode,
 - la troisième électrode et la première contre-électrode,
 - la quatrième électrode et la première et deuxième contre-électrodes,
 - la quatrième électrode et la deuxième contre-électrode,
 - la troisième électrode et la deuxième contre-électrode,
 - ...
 - la première électrode et la douzième contre-électrode, et finalement

- la première électrode et les douzième et première contre-électrodes,
- de manière à respectivement activer successivement:
- le premier segment du premier groupe,
 - le deuxième segment du premier groupe,
 - le troisième segment du premier groupe,
 - le quatrième segment du premier groupe,
 - le quatrième segment du premier groupe et le premier segment du deuxième groupe,
 - le premier segment du deuxième groupe,
 - le deuxième segment du deuxième groupe, . . . ,
 - le dernier segment du douzième groupe et finalement
 - le dernier segment du douzième groupe et le premier segment du premier groupe,
- de façon à afficher les première, deuxième, troisième, quatrième, cinquième, sixième, septième, . . . , cinquante-neuvième et soixantième unités de temps de la période.

La présente invention concerne un dispositif d'affichage pour pièce d'horlogerie électronique et, plus particulièrement, un dispositif d'affichage pseudo-analogique.

Ce type de dispositif, maintenant bien connu, utilise une cellule électro-optique d'affichage dont les électrodes ont une forme simulant des aiguilles et sont réparties selon une conférence. Ces électrodes sont excitées les unes après les autres de manière à donner visuellement l'impression d'un affichage à aiguilles, tel que celui d'une montre classique.

Le brevet US 3 987 617 notamment propose un dispositif d'affichage pseudo-analogique comprenant 24 électrodes pour afficher les heures (par demi-heures), 60 électrodes pour afficher les minutes et autant pour les secondes. Un dispositif de ce genre souffre cependant d'un manque de lisibilité dû à la faible surface couverte par les électrodes, notamment celle couverte par les électrodes de l'affichage des minutes. En outre, un dispositif de ce type est d'autant plus coûteux à fabriquer qu'il nécessite davantage de connexions externes pour être relié à son circuit de commande.

Différentes solutions ont été proposées pour diminuer le nombre de connexions externes nécessaires à l'affichage des minutes. Par exemple dans le brevet US 3 823 549 est décrit un affichage pseudo-analogique dans lequel 12 signes disposés sur une circonférence permettent d'indiquer les minutes de 5 en 5 minutes. Pour indiquer les minutes intermédiaires, il est fait usage de 4 signes complémentaires, numérotés de 1 à 4. La détermination du nombre de minutes et donc faite d'abord à 5 minutes près à l'aide des 12 signes puis, à ce nombre, sont ajoutés 1 à 4 minutes suivant le signe complémentaire activé. L'indication des minutes requiert dans ce cas 16 connexions externes.

Le brevet US 4 081 953 concerne, de son côté, un affichage mixte où les heures sont indiquées numériquement et les minutes analogiquement à l'aide de 12 signes permettant de déterminer les minutes à 5 unités près en activant de façon continue un desdits signes. La première minute intermédiaire est ensuite indiquée par le clignotement du premier signe qui suit, dans le sens du déplacement des aiguilles d'une montre, le signe affiché de façon continue; la seconde minute intermédiaire est indiquée par le clignotement du second signe, etc. Le nombre de connexions externes pour l'indication des minutes est réduit dans ce cas à 12.

Les moyens proposés dans les deux derniers brevets cités pour indiquer les minutes sont très avantageux du point de vue du nombre de connexions nécessaires. Par contre l'affi-

chage des minutes est fait de façon inhabituelle qui demande de la part de l'utilisateur un effort d'adaptation peu favorable à la diffusion de ces modes d'indication.

Le but de la présente invention est de tirer profit des avantages des solutions connues et d'en réduire fortement les inconvénients en fournissant un dispositif d'affichage pseudo-analogique ayant une bonne lisibilité et comprenant un nombre réduit d'électrodes et donc, de connexions externes.

Ce but est atteint grâce aux moyens revendiqués.

Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention. Sur ces dessins:

- la fig. 1a est une vue partielle en coupe d'une cellule d'affichage selon l'invention;
- la fig. 1b est une vue partielle en plan de cette cellule;
- la fig. 2 est un schéma-bloc d'un exemple de circuit de commande du dispositif selon l'invention; et
- la fig. 3 illustre l'affichage des 6 premières minutes de l'heure.

Le dispositif montré à titre d'exemple s'applique particulièrement à l'affichage des minutes. Comme représenté sur la fig. 1a, la cellule selon l'invention comporte une plaque support avant 10 et une plaque support arrière 12, toutes deux transparentes et de forme circulaire, qui sont maintenues parallèles l'une à l'autre par un élément annulaire 14 auquel elles sont scellées de manière étanche. Le volume scellé entre les deux plaques est rempli d'un milieu d'affichage 16. Des marques fixes 18 sont disposées sur la face externe de la plaque avant 10. Un système d'électrodes 20 est disposé sur la face interne de la plaque avant 10, tandis qu'un système de contre-électrodes 22 est disposé sur la face interne de la plaque arrière 12. Le milieu d'affichage 16 est avantageusement à cristal liquide de type nématique, qui diffuse la lumière sous l'influence d'un champ créé par les deux systèmes d'électrodes.

On se référera maintenant à la fig. 1b sur laquelle on a représenté en traits pleins le système d'électrodes de la plaque avant 10 et en traits pointillés le système de contre-électrodes 22 de la plaque arrière 12. Le système d'électrodes de la plaque avant est constitué de 48 segments d'affichage des minutes ayant la forme de bâtonnets et répartis de façon régulière en 12 groupes de 4 segments 1A à 4A, 1B à 4B... et 1L à 4L. Ce système forme une couronne dont le rayon extérieur est sensiblement égal au rayon de l'espace contenant le milieu d'affichage 16 et dont la largeur est sensiblement comprise entre le quart et le tiers dudit rayon. Les 48 segments sont disposés de manière que les marques fixes se trouvent entre deux segments et que chaque groupe de 4 segments se trouve entre deux marques fixes consécutives.

Les 4 segments des groupes A, C, E, G, I et K portent des numéros de référence croissant dans le sens des aiguilles d'une montre, alors que ceux des autres groupes ont des numéros croissant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les segments 4A et 4B sont donc adjacents et il en est de même pour les paires 1B-1C, 4C-4D, 1D-1E, 4E-4F... 4K-4L et 1L-1A.

La plaque arrière 12 comporte 12 contre-électrodes A, B, C... L formant une couronne disposée en regard de la couronne des 48 segments 1A à 4A, 1B à 4B, ... 1L à 4L.

Les électrodes 1A à 4A, 1B à 4B, ... 1L à 4L déposées sous la plaque avant 10 sont constituées d'une couche conductrice suffisamment mince pour être transparente. Par contre, les 12 contre-électrodes A, B, C... L, déposées sur la plaque arrière 12 peuvent être formées d'une couche conductrice opaque.

Les segments 1A, 1B, ... 1L sont reliés entre eux et à une borne d'entrée 1. De même, les segments 2A, 2B... 2L, 3A, 3B... 3L et 4A, 4B... 4L sont respectivement reliés entre eux et à des bornes d'entrée 2, 3 et 4.

La contre-électrode A est reliée à une borne d'entrée BA. De même les 11 autres contre-électrodes B... L, sont respectivement reliées à des bornes d'entrée BB, BC... BL.

La fig. 2 montre le schéma-bloc d'un circuit simple destiné à exciter la cellule qui vient d'être décrite. Il comprend une source de tension 100, un oscillateur 101, 3 diviseurs de fréquence 102, 103, 104, un compteur par 60 105, une mémoire ROM et deux dispositifs commutateurs 107 et 108. La source de tension 100 délivre les niveaux de potentiel -2, -1, 0 et 1 à ses bornes 100a, 100b, 100c et 100d respectivement. L'oscillateur 101 fournit des impulsions à la fréquence de 32 768 Hz. Le diviseur de fréquence 102 divise la fréquence de l'oscillateur 101 par 1024 et le second diviseur 103 divise la fréquence sortant de 102 par 60. Ces éléments sont connectés en série dans l'ordre: oscillateur 101, diviseur 102, diviseur 103 et diviseur 104. Le compteur 105 est relié au diviseur 104. Ainsi la fréquence des impulsions sortant de 102 est de 32 Hz, celle sortant de 104 est de 1/60 Hz soit 1 par minute. Le compteur 105 possède, en outre, une sortie 105g qui donne des impulsions de 1/3600 Hz, soit 1 par heure.

La mémoire ROM 106 possède 6 entrées d'adresse 106a, 106b, ... 106f et 16 sorties S1, S2, S3, S4 et SA, SB, SC... SL. Cette mémoire ROM comporte 60 mots de 16 bits. Les 6 entrées 106a, 106b... 106f sont connectées aux sorties 105a, 105b... 105f du compteur 105. Les 60 minutes de chaque heure sont exprimées en système binaire sur les sorties 105a-f par les nombres 0 (000000) à 59 (111011).

Les sorties S1 à S4 et SA à SL de la mémoire ROM 106 sont à des niveaux logiques 1 ou 0 et forment ensemble un mot de 16 bits. Les 60 mots de 16 bits contenus dans la mémoire ROM 106 et pouvant apparaître aux sorties S1-SL de celle-ci sont adressés par les 6 sorties binaires 105a à 105f du compteur 105. La mémoire ROM a été programmée pour répondre à la table de vérité du tableau I.

On va décrire maintenant les circuits qui amènent les électrodes et contre-électrodes à leur potentiel respectifs d'excitation quand les sorties S1 à SL sont au niveau logique 1.

Il est connu que, pour établir un champ d'excitation approprié à un milieu d'affichage à cristaux liquides, il faut porter les électrodes et contre-électrodes à un potentiel donné. La solution connue, qui est adoptée dans la présente invention, consiste à définir des niveaux de potentiel -2, -1, 0 et 1 tels que l'écart entre les niveaux -2 et 1 corresponde à la différence de potentiel nécessaire pour obtenir l'affichage. Ces 4 niveaux sont définis par la source 100. Au repos les électrodes et contre-électrodes sont aux niveaux 0 et -1 respectivement. Pour obtenir l'affichage, l'électrode concernée et sa contre-électrode sont respectivement portées aux niveaux -2 et 1.

Les 4 niveaux de potentiel des sorties 100a à 100d de la source de tension 100 doivent être délivrés aux bornes 1 à 4 et B4 à BL de manière qu'un 1 logique sur l'une des sorties S1-S4 et SA-SL fasse apparaître le niveau -2 à la borne 1-4 correspondante et le niveau 1 à la borne BA-BL correspondante et qu'un 0 logique sur l'une des sorties S1-S4 et SA-SL fasse apparaître le niveau 0 à la borne 1-4 correspondante et le niveau -1 à la borne BA-BL correspondante.

Cela est réalisé à l'aide de deux circuits commutateurs CMOS 107 et 108. Le circuit 107 est relié aux bornes 100a et 100c de la source de tension 100, par ses entrées 107a et 107c qui sont respectivement aux niveaux de potentiel -2 et 0. Ce circuit comprend des amplificateurs A1, A2, A3 et A4 et des commutateurs C1, C2, C3 et C4. Le commutateur C1, commandé par A1, connecte l'entrée 107a (-2) avec la sortie 1 quand S1 est au niveau 1, et connecte l'entrée 107c (0) avec la sortie 1 quand S1 est au niveau 0.

Tableau I

| Minute | Entrée ROM | | | | | | Sortie ROM | | | | | | | | | | | | Sortie ROM | | | |
|--------|------------|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|
| | 106 | | | | | | S | | | | | | | | | | | | S | | | |
| | a | b | c | d | e | f | L | K | J | I | H | G | F | E | D | C | B | A | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| . | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Le commutateur C2, commandé par A2, connecte les entrées 107a (–2) et 107c (0) avec la sortie 2 suivant que S2 est à 1 ou 0. Il en est de même pour C3, A3 et C4, A4 qui font correspondre le niveau des bornes 3 et 4 aux états logiques des sorties S3 et S4 de la même manière.

Le circuit commutateur 108 fonctionne de façon identique et est relié aux bornes 100b et 100d de la source de tension 100 par ses entrées 108b et 108d. Il comprend des amplificateurs AA, AB, ... AL qui commandent des commutateurs CA, CB, ... CL et permet de mettre les bornes BA, BB, ... BL au niveau de potentiel 1 ou –1 quand les sorties de la mémoire ROM 106 SA, SB, ... SL sont respectivement au niveau 1 ou 0. Comme déjà indiqué il y a des effets optiques chaque fois que l'électrode et sa contre-électrode sont respectivement aux niveaux de potentiel –2 et 1. Le tableau II et la fig. 3 montrent comment sont affichées, sur cette base, les 6 premières minutes de l'heure.

Tableau II

| Minute | Contre-électrodes au niveau 1 | Electrodes au niveau –2 | Illustré à la fig. |
|--------|-------------------------------|-------------------------|--------------------|
| 0 | L,A | 1 | 3a |
| 1 | A | 1 | 3b |
| 2 | A | 2 | 3c |
| 3 | A | 3 | 3d |
| 4 | A | 4 | 3e |
| 5 | A,B | 4 | 3f |
| ... | | | |
| ... | | | |

Pour résumer, le dispositif travaille donc de la manière suivante. Les 5ème, 10ème ... 55ème et 60ème minutes de l'heure sont affichées à l'aide de deux segments qui se trouvent de part et d'autre des marques fixes des heures 18, soit respectivement les segments 4A–4B, 1B–1C, 4C–4D ... et 1L–1A. L'affichage des première, sixième, onzième ... cinquante-sixième minutes est effectué au moyen des segments 1A, 4B, 1C ... et 4L respectivement. Les segments suivants 2A, 3A, 4A, 3B, 2B, 1B ... 3L, 2L, 1L assurent respectivement l'affichage des deuxième, troisième, quatrième, sep-

tième, huitième, neuvième ... cinquante-septième, cinquante-huitième, cinquante-neuvième minutes respectivement. Ainsi chaque couple de segments séparés par une marque fixe des heures est utilisé pour l'affichage de trois minutes consécutives. Par exemple, le segment 4A sert à l'affichage de la quatrième minute, les segments 4A, 4B ensemble à l'affichage de la cinquième minute et le segment 4B seul à l'affichage de la sixième minute.

Ainsi, les 60 minutes de l'heure sont affichées par l'activation de 48 segments seulement.

L'affichage de la minute, tel que décrit et tel qu'il apparaît aux fig. 1 et 3, se fait comme celui d'un garde-temps analogique classique en parcourant une couronne dans le sens horaire durant une période d'une heure. Les sous-périodes de 5 minutes, soit de 5 unités de temps, sont affichées par l'activation successive de 4 segments. Les cinquième, dixième ... cinquante-cinquième et soixantième minutes, soit la dernière unité de temps de la première, deuxième ... onzième et douzième sous-période sont affichées en activant le dernier segment de la sous-période et le premier de la suivante.

Il est clair que le dispositif décrit peut être appliqué à l'affichage d'autres unités de temps que la minute: la seconde, par exemple, avec une période de 1 minute et une sous-période de 5 secondes. Il suffit, pour cela, d'utiliser un circuit identique à celui de la fig. 2 en supprimant le diviseur 104.

Il est évident que l'heure peut être affichée de façon identique, l'unité de temps affichée étant de 1/5 d'heure, la période étant de 12 heures et la sous-période de 1 heure.

D'une manière générale, le dispositif décrit peut travailler à l'aide de sous-périodes de n unités de temps, chaque sous-période étant affichée par l'activation successive d'un groupe de n–1 segments et par l'activation du dernier du groupe avec le premier du groupe suivant.

Des garde-temps pseudo-analogiques sont réalisés en combinant sur des couronnes concentriques des affichages de l'heure et de la minute.

Il est également possible d'afficher l'heure en activant un seul segment d'une couronne de 12 segments. L'activation de ces segments est alors commandée par la sortie 105g du compteur 105. Une montre simple, lisible aisément, ayant un minimum de segments et de connexions est ainsi réalisée.

On peut aussi réaliser une pièce d'horlogerie, affichant une ou plusieurs unités de temps, l'heure et la minute, par

exemple, de la manière pseudo-analogique décrite, et ayant d'autres indications affichées de manière digitale à l'aide de digits tel que pratiqué dans des dispositifs connus, l'indication digitale pouvant être la date, le mois ou une autre grandeur.

Il est avantageux d'inverser à une certaine fréquence, 32 Hz par exemple, les potentiels des électrodes et contre-

électrodes à partir d'un signal de commande prélevé en 102a et appliqué à la source de tension 100 de manière à croiser les sorties 100a et 100d d'une part, et 100b et 100c d'autre part.

Enfin, le principe du dispositif décrit peut s'appliquer à d'autres éléments optiques que des cellules à cristaux liquides, à savoir des diodes électroluminescentes des lampes à incandescence, des panneaux éclairés, etc.

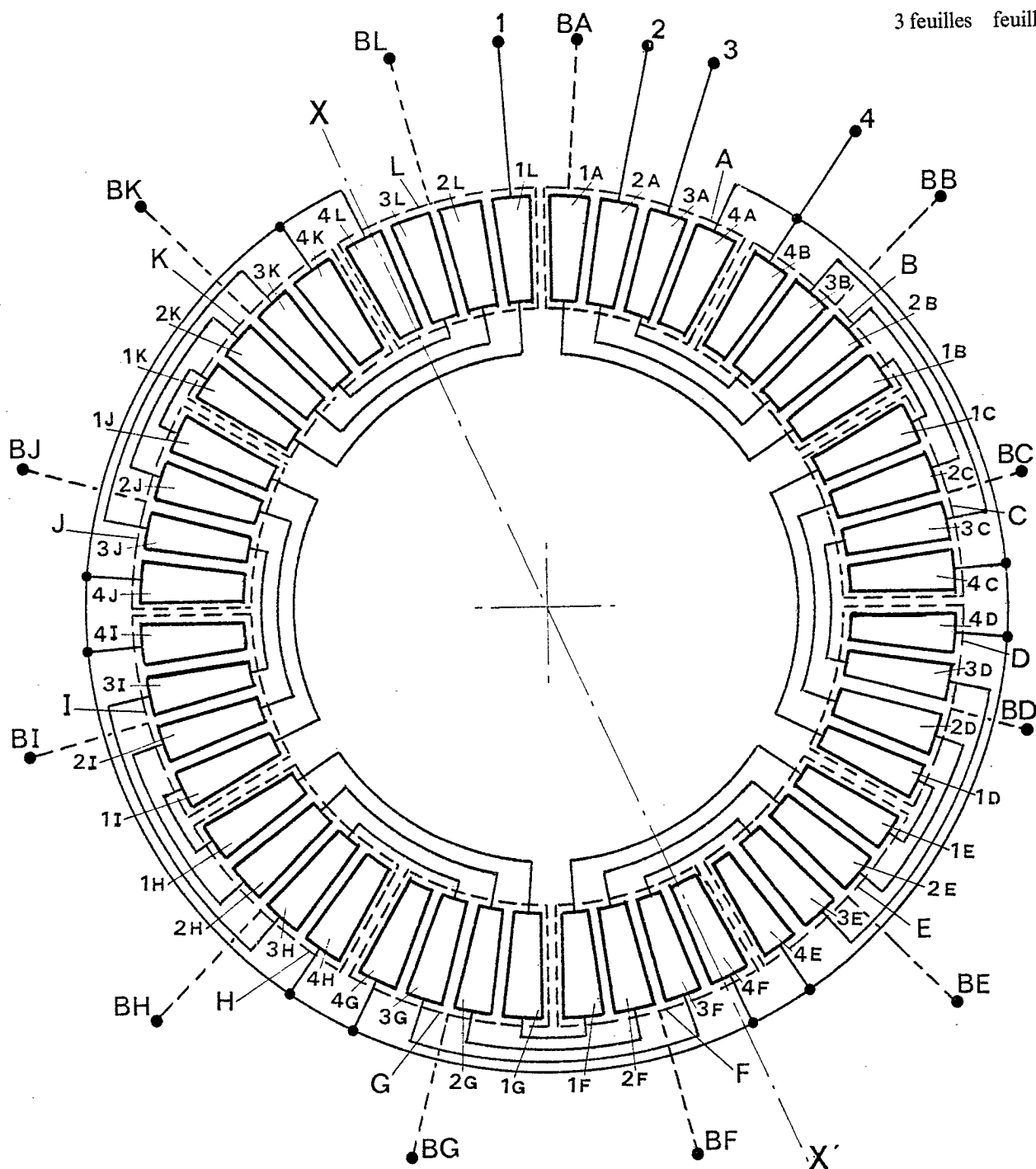


FIG. 1 b

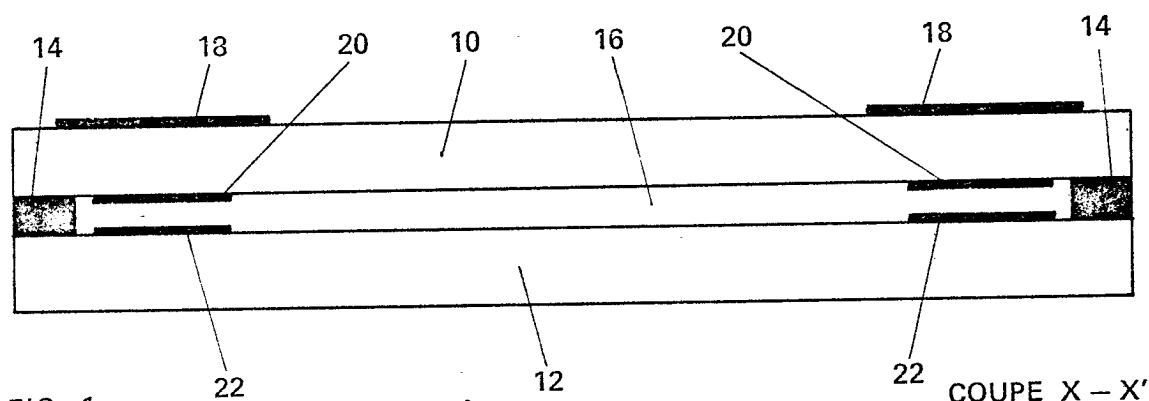
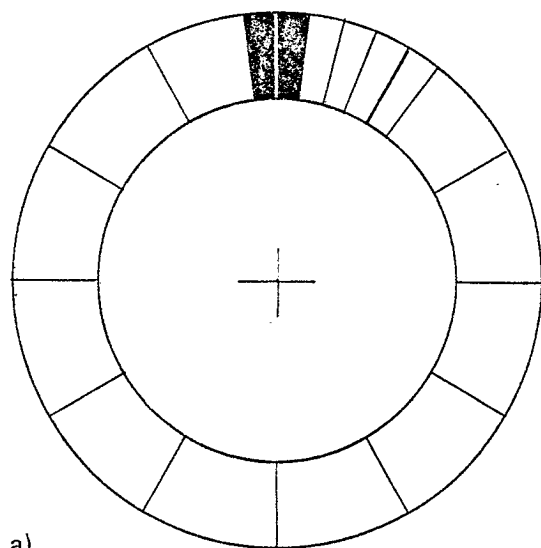
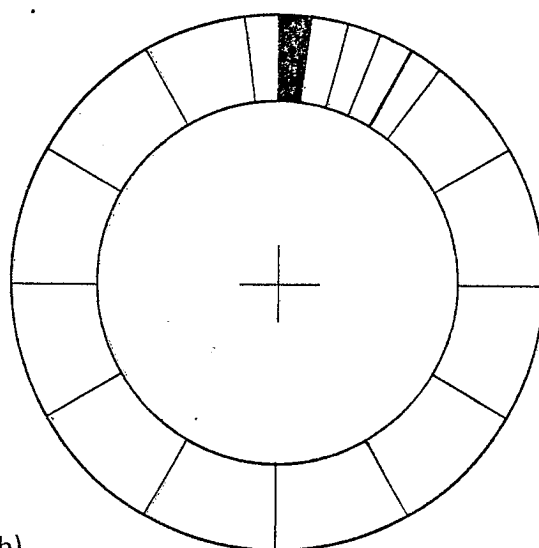


FIG. 1 a

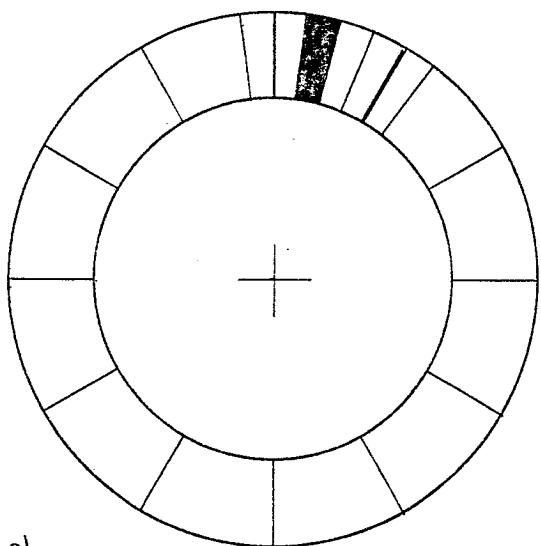
COUPE X - X'



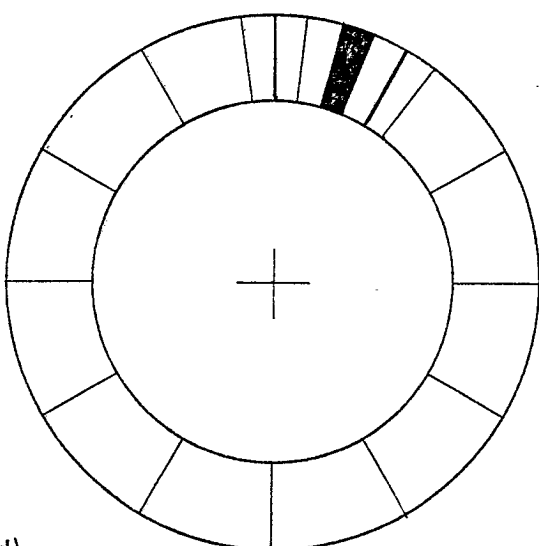
a)



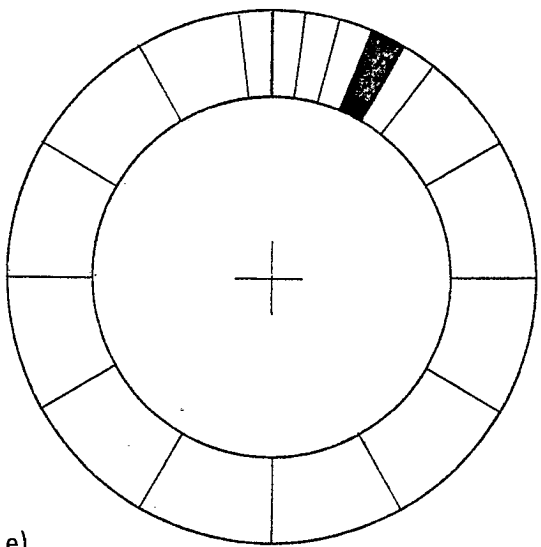
b)



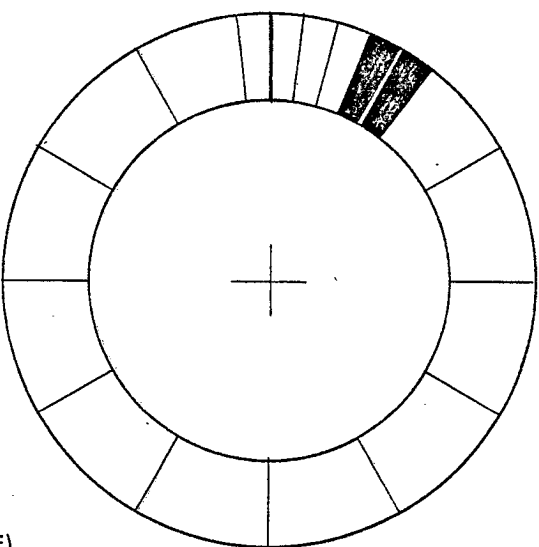
c)



d)



e)



f)

FIG. 3

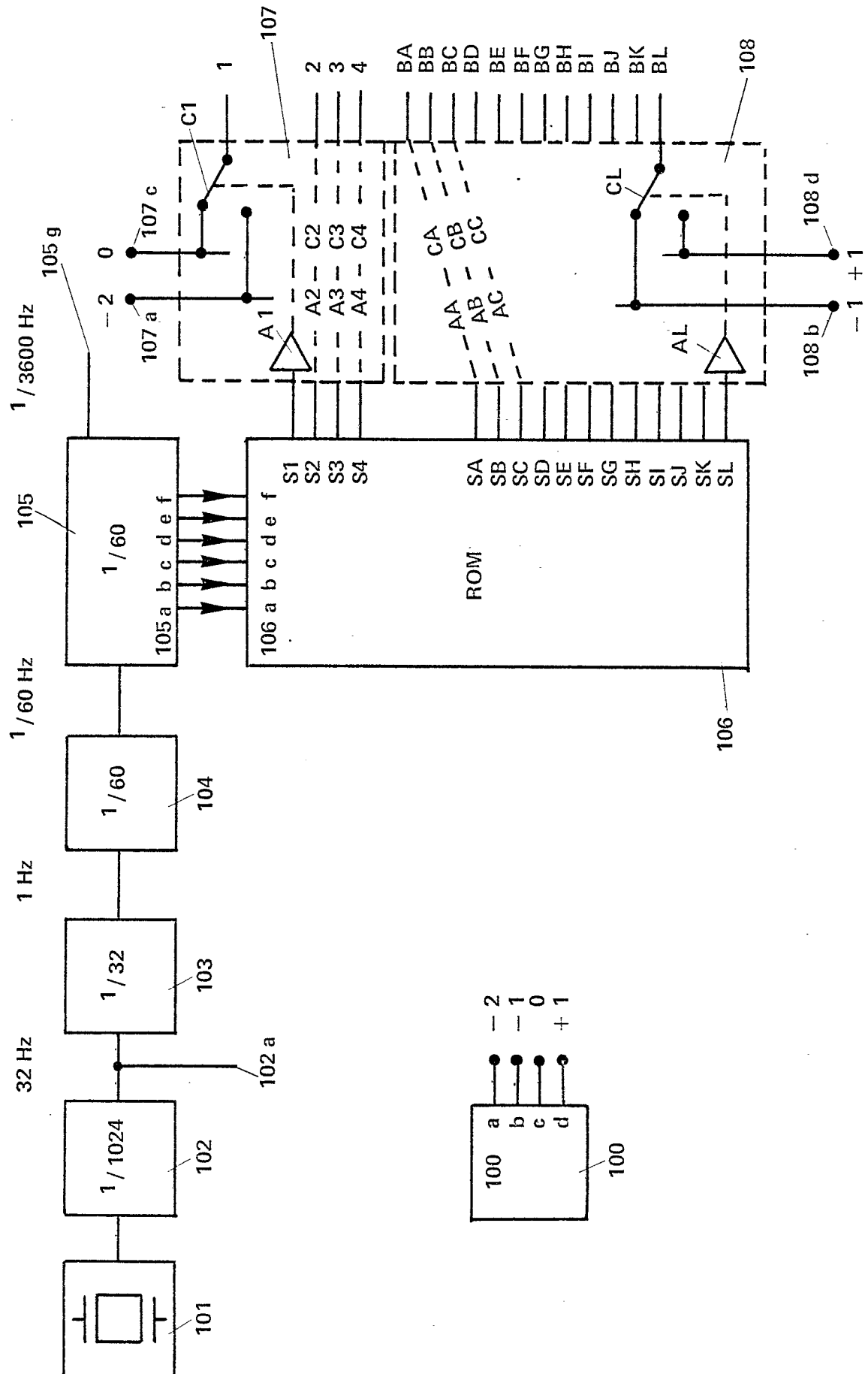


FIG. 2