

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 84810303.2

(51) Int. Cl.⁴: **G 04 F 8/00**
G 04 C 3/14

(22) Date de dépôt: 21.06.84

(30) Priorité: 23.06.83 CH 3435/83

(43) Date de publication de la demande:
02.01.85 Bulletin 85/1

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(71) Demandeur: Heuer-Léonidas S.A.
Veresiusstrasse 18
CH-2501 Biel Canton de Berne(CH)

(71) Demandeur: Gerber, Marcel René
Avenue du Tir-Fédéral 75
CH-1022 Chavannes-près-Renens Canton de Vaud(CH)

(72) Inventeur: Gerber, Marcel René
Avenue du Tir-Fédéral 75
CH-1022 Chavannes-près-Renens(CH)

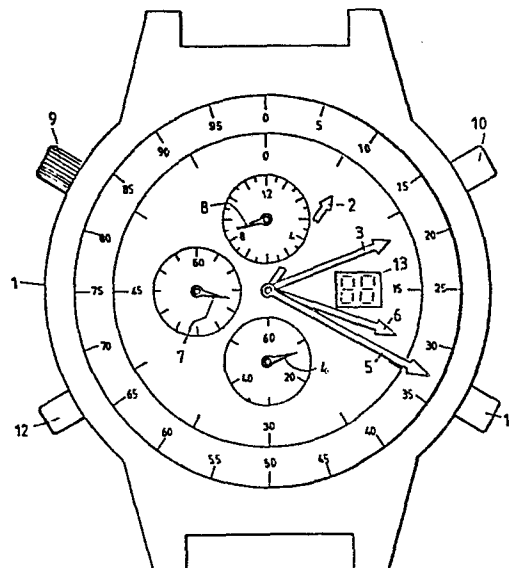
(74) Mandataire: Dubois, Jean René et al,
BOVARD SA Ingénieurs-Conseils ACP Optingenstrasse
16
CH-3000 Berne 25(CH)

(54) Chronographe électronique, notamment montre-chronographe électronique, analogique, compteur de temps chronométrés.

(57) Afin de pouvoir afficher d'une façon analogique plusieurs temps chronométrés devant selon la cas être relevés à très peu de temps d'intervalle, la montre comprend, dans un boîtier (1), outre des organes d'indication du temps courant (2-4), des indicateurs de temps comptés des centièmes de seconde, des secondes, des minutes et des heures (5-8). La montre comprend également des mémoires où les temps chronométrés sont enregistrés à l'aide d'un poussoir (10), chaque temps successif étant emmagasiné dans une mémoire successive. L'appel du contenu des mémoires pour l'affichage est commandé indépendamment par un autre poussoir (12), de sorte que l'on peut prendre rapidement des temps et les lire ensuite sans être pressé. Un affichage digital (13) du rang de la mémoire dont le contenu est affiché par les aiguilles est fort utile aux chronométrateurs utilisant la montre-chronographe.

Ce chronographe électronique digital convient particulièrement dans les cas de chronométrage où une grande souplesse ou diversité de fonctions est recherchée.

FIG. 1



Chronographe électronique, notamment montre-chronographe électronique, analogique, compteur de temps chronométrés

La présente invention concerne un chronographe électronique, notamment une montre-chronographe électronique, analogique, compteur de temps chronométrés, comprenant au moins une aiguille des minutes de temps chronométrés, une aiguille des secondes de temps chronométrés et une
5 aiguille des centièmes de seconde de temps chronométrés, des moteurs pas à pas mouvant les aiguilles des minutes et des secondes de temps chronométrés durant le comptage du temps et, par contre, l'aiguille des centièmes de se-
10 conde de temps chronométrés après la prise de temps, en fonction d'une valeur mémorisée.

Dans le domaine des chronographes compteurs de temps et des montres-chronographes à affichage digital, on a déjà réalisé un très grand nombre de modèles, munis
15 d'une grande diversité de fonctions. Dans le domaine des chronographes et montres-chronographes électroniques à affichage analogique par aiguilles, peu de choses ont par contre été proposées jusqu'à maintenant. On connaît différentes pièces comprenant plusieurs moteurs pas à pas,
20 les dispositifs de minuterie qui lient deux aiguilles cinématiquement étant onéreux en ce qui concerne la mise à l'heure, de même que la fonction de rattrapante ou la fonction de remise à zéro pour les aiguilles de chronographe. Un certain nombre de chronomètres préféreraient
25 toutefois pouvoir travailler avec des chronographes à affichage analogique par aiguilles, car ceux-ci donnent une vision plus intuitive de l'avance du temps. Les particularités et avantages que l'on demande aujourd'hui d'un chronographe ou d'une montre-chronographe sont avant
30 tout qu'ils permettent une grande diversité de fonctions, tout en restant d'un emploi commode, et qu'ils

soient d'un emploi pratique pour le chronométrage des compétitions ou de l'entraînement aux compétitions. Une performance intéressante serait la présence d'un certain nombre de mémoires permettant de mémoriser différents
5 temps, se combinant de différentes façons, et pouvant le cas échéant être rappelés après coup pour réinscription ou contrôle. Il serait notamment très intéressant de pouvoir contrôler, avec un seul chronographe électronique digital, les temps d'arrivée d'une dizaine,
10 voire de plusieurs dizaines de coureurs qui parfois se suivent de très près. Une pièce réalisable en un format montre-bracelet permettant aisément de "spliter" (c'est-à-dire "prendre le temps exact") d'une succession très rapide de passages de coureurs, puis de lire après coup
15 successivement tous ces temps, sous une forme analogique, trouverait un intérêt certainement marqué auprès des chronomètres, typiquement pour le chronométrage sportif, mais également pour d'autres types de chronométrage.

Le but de la présente invention est de fournir
20 un chronographe électronique analogique, notamment sous forme de montre-chronographe électronique analogique, permettant de réaliser les performances souhaitables précédemment mentionnées, tout en évitant les inconvénients de l'art antérieur qui, souvent, résidaient dans
25 une trop grande complication soit de fabrication, soit d'utilisation, ou alors dans un manque de souplesse et d'adaptabilité aux différents types de chronométrage pouvant se présenter.

Conformément à l'invention, ce but est atteint
30 par la présence des caractères énoncés dans la première revendication annexée.

Les revendications dépendantes définissent des formes d'exécution particulièrement avantageuses, tout d'abord quant aux possibilités de fonction et aux dispositifs de manipulation, et ensuite quant à la consti-
35

tution des schémas qui permettent de nombreuses fonctions, souvent très nuancées, au moyen d'un nombre relativement peu élevé d'éléments, réalisables sous forme de circuits intégrés.

5 Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin :

la fig. 1 est une vue de face d'une montre-chronographe conforme à l'invention sous le format d'une
10 montre-bracelet,

les fig. 2A, 2B, 2C et 2D forment ensemble, de la manière illustrée à la fig. 2E, le schéma logique et électronique de la montre-chronographe en question, et les fig. 3 et 4 sont des schémas détaillés respectivement, d'un
15 bloc compteur-comparateur représenté par un cadre à la fig. 2B, et des mémoires similairement montrées à la fig. 2C.

A la fig. 1, on voit que, considérée de l'extérieur, la montre-chronographe comprend un boîtier 1, contenant un ensemble électronique d'actionnement des aiguilles de
20 mesure du temps courant et des aiguilles des différentes variantes de fonction chronographe. Le temps courant est affiché, de façon classique, par une aiguille des heures 2, centrale, une aiguille des minutes 3, également centrale, une aiguille des minutes 3, également centrale,
25 et une aiguille des secondes 4, en position "six heures", comme cela s'est souvent fait. Les aiguilles de la fonction chronographe consistent en une aiguille des heures de temps chronométrés 8, une aiguille des minutes de temps chronométrés 7, situées respectivement à "douze
30 heures" et "neuf heures". Par contre, les aiguilles les plus importantes pour le chronométrage, c'est-à-dire l'aiguille 6 des secondes de temps chronométrés et l'aiguille 5 des centièmes de seconde de temps chronométrés sont également des aiguilles centrale, l'aiguille des centièmes de
35 secondes de temps chronométrés travaillant sur une graduation tout à fait extérieure d'un cadran cir-

culaire sur lequel une unité d'un centième de tour peut aisément être lue.

Comme on le verra plus loin, la montre comprend une série de mémoires de temps chronométrés, et les
5 contenus de ces mémoires peuvent être sélectivement affichés, un champ d'affichage digital 13, typiquement à cristaux liquides, fournissant l'indication de celle des mémoires dont les aiguilles de la fonction de chronographe indiquent le contenu. D'une façon qui a déjà
10 été proposée, mais uniquement, dans le cas de montres-chronographes, pour de petites aiguilles des centièmes de seconde, l'aiguille des centième de seconde 5 est mue non pas en permanence mais elle est amenée après coup sur la valeur voulue, électroniquement enregistrée,
15 une fois que le temps à mesurer a été appréhendé. En fonctionnement, l'aiguille des centièmes de seconde 5 reste immobile tant que le temps est en train d'être compté et que l'on n'a pas appelé l'affichage d'un temps chronométré.

20 On sait qu'en chronométrage, on distingue différents types de fonction, la plus simple étant la fonction START-STOP, ou fonction "RALLYE" des pointages de temps intermédiaires n'étant pas alors à réaliser. Lorsqu'un certain nombre de temps sont à chronométrer, on
25 connaît deux fonctions qui sont respectivement dénommées SPLIT, et LAP (ou LAP RESET).

La fonction SPLIT est la fonction typique, la plus courante, qui permet des pointages de temps intermédiaires tout au long d'un parcours ou des pointages de
30 passage de différents coureurs au cours d'un même chronométrage de base. A l'instant voulu, une pression sur un bouton-poussoir 10 a fait démarrer le comptage du chronographe, et une ou plusieurs nouvelles pressions sur ce bouton permettront de noter des temps intermédiaires, voire un temps final. Par contre, le comptage de
35 bases du temps se poursuivra jusqu'à ce que l'on y ait

mis fin par une fonction STOP à l'aide d'un bouton-
poussoir 11. Une fois qu'une première pression sur ce
bouton-poussoir a arrêté le comptage, c'est-à-dire a
arrêté les aiguilles des secondes, des minutes et des
5 heures de temps chronométrés et a provoqué le passage
de l'aiguille des centièmes de seconde, en un clin
d'oeil, sur la valeur désirée, une nouvelle pression
sur ce bouton-poussoir 11 remet toutes ces aiguilles
en position zéro. Si, durant le fonctionnement continu
10 du comptage de temps de base ayant démarré à l'aide
du bouton-poussoir 10, on veut relever des temps inter-
médiaires, on utilise à nouveau le bouton-poussoir 10.
Les aiguilles du chronographe s'arrêtent alors (l'ai-
guille des centièmes de seconde se positionne adéqua-
15 tement) et on peut lire le temps intermédiaire. Si plu-
sieurs temps intermédiaires sont relevés à très peu
de temps d'intervalle, seul le premier est d'abord
affiché, les autres, mémorisés, devant être ensuite ap-
pelés, ceci se faisant à l'aide d'un troisième bouton-
20 poussoir 12. On verra plus loin le détail de ce fonc-
tionnement.

Relevons que par contre en fonction LAP, chaque
pression par laquelle on relève le temps d'un passage
n'interrompt pas le fonctionnement du compteur de base
25 mais le remet instantanément à zéro, ce qui fait qu'un
nouveau comptage début. Ce système LAP est utilisé par
exemple pour les circuits de course automobile lorsque
l'on veut chaque fois connaître le temps mis par un cou-
reur pour parcourir un tour. Ainsi, l'instant de chrono-
30 métrage de la fin du tour précédent coïncide avec l'ins-
tant de démarrage du chronométrage du tour suivant.

On note que le nombre de mémoires qu'une telle
montre peut contenir peut être relativement élevé, des
pièces relativement simples pourront présenter six à huit
35 mémoires, d'autres pièces, plus professionnelles, pour-
ront en compter vingt, trente, voire cinquante ou da-

vantage. Au champ d'affichage 13 de la fig. 1, on a prévu un affichage à deux chiffres, ce qui au maximum correspondrait à quatre-vingt-dix-neuf mémoires.

On peut également vouloir utiliser la montre
5 uniquement pour mémoriser temporairement les temps que l'on n'a pas pu inscrire immédiatement, et libérer ensuite les mémoires dès que le temps est noté sur une feuille de papier, par exemple; on peut également utiliser la montre, en particulier si elle est munie
10 d'un grand nombre de mémoires, pour mémoriser les temps d'arrivée, par exemple des vingt ou trente coureurs d'une course sportive.

On note encore, à la fig. 1, la présence d'une pièce 9 ayant la forme d'une couronne de remontoir;
15 celle-ci permet, après tirage, la remise à l'heure des aiguilles indicatrices du temps courant. En même temps, le tirage de cette couronne 9 bloque l'aiguille des secondes du temps courant, soit en la laissant où elle est soit, en variante, en la faisant revenir à zéro par des
20 moyens classiques.

On va décrire maintenant sommairement les différentes fonctions, ou possibilités de fonctionnement, de la partie chronographe. On admet qu'au départ le chronographe est en position remise à zéro (RESET), les aiguilles 5, 6, 7 et 8 étant sur zéro. On peut reconnaître les fonctions suivantes :

1. Fonction START - STOP - RESET

Une pression sur le poussoir 10 fait démarrer le compteur de temps, les aiguilles 6, 7 et 8 tournent.

30 Une pression sur le poussoir 11 arrête le compteur de temps, les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent, l'aiguille 5 reçoit un nombre d'impulsions correspondant au nombre de centièmes de seconde mesurés.

Une seconde pression sur le bouton-poussoir 11
35 remet le compteur à zéro, c'est-à-dire que les quatre

aiguilles 5, 6, 7 et 8 sont ramenées à zéro. Dans cette fonction-là l'affichage digital 13, représentatif du rang de la mémoire dont le contenu est affiché, reste à zéro.

5 2. Fonction START-STOP-START-STOP-RESET (RALLYE)

La fonction est la même que précédemment, à part le fait que, à la suite de la première pression sur le poussoir 11, on exerce une nouvelle pression sur le poussoir 10 de façon que les aiguilles 6, 7 et 8 redémarrent, 10 tandis que l'aiguille des centièmes de seconde reste où elle était. Ensuite, la prochaine pression à nouveau sur le poussoir 11 arrête les aiguilles, et le processus peut se répéter autant qu'on le veut. A la fin, lorsque l'on a pressé deux fois de suite sur le poussoir 11, la 15 seconde pression sur celui-ci ramène toutes les aiguilles à zéro. L'affichage digital 13 reste à zéro également dans cette fonction.

3. Fonction START-SPLIT-RATTRAPANTE-STOP

Une pression sur le poussoir 10 fait démarrer le 20 comptage du temps, les aiguilles 6, 7 et 8 tournent. Une nouvelle pression sur le poussoir 10 effectue un "SPLIT", c'est-à-dire que le compteur de temps ne s'arrête pas, mais la première mémoire mémorise le temps du SPLIT. En même temps, le dispositif déterminant quelle est la 25 mémoire qui est lue, provoque la lecture de la première mémoire, de sorte que les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent sur le temps correspondant à l'instant où l'on a pressé sur le bouton 10, et en même temps l'aiguille 5, des centièmes de seconde, rejoint la valeur mémorisée. L'affichage digital indique alors "1", ce qui signifie qu'on 30 a l'affichage du contenu de la première mémoire.

Lors d'une pression sur le poussoir 12, les aiguilles 6, 7 et 8 rejoignent la valeur du temps du compteur de temps, plus exactement elles rejoignent la valeur 35 de la mémoire suivante, qui est elle-même synchronisée

sur le compteur de temps. L'aiguille 5 reste en place; l'affichage 13 marquera "2" laissant entendre qu'on pourrait prendre un second SPLIT, mais on admet ici qu'il n'y en a qu'un. Ensuite, une pression sur le bouton 11 arrête le compteur de temps, les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent sur le temps mesuré, l'aiguille 5 rejoint la position correspondante au nombre de centièmes mesurés.

Une nouvelle pression sur le poussoir 11 remet toutes les aiguilles à zéro, et le champ d'affichage 13 indique à nouveau zéro.

4. Fonction START-SPLIT-n SPLIT-RATTRAPANTE

Une pression sur le poussoir 10 fait démarrer le compteur de temps, les aiguilles 6 et 7 tournent. Ensuite, une première pression de SPLIT, à nouveau sur le poussoir 10, provoque la mémorisation dans une première mémoire du temps ainsi détecté, mais le compteur de temps de base ne s'arrête pas. Par contre, les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent sur les positions correspondant au temps ainsi mémorisé et l'aiguille 5 rejoint la valeur mémorisée. L'affichage digital 13 indique "1". Ensuite, on peut, par exemple, si un certain nombre de coureurs arrivent très rapidement à l'endroit de pointage, effectuer un certain nombre de nouvelles pressions sur le poussoir 10. Les valeurs de temps correspondantes sont successivement mémorisées, chaque fois dans une mémoire ultérieure. L'affichage digital indique cependant toujours la valeur "1", et les aiguilles restent positionnées sur les indications du premier temps enregistré. Lorsque celui-ci a été noté, une pression sur le poussoir 12 fait passer l'affichage sur la seconde mémoire, l'affichage digital 13 indique "2", et les aiguilles 5, 6, 7 et 8 sont rapidement amenées sur la valeur mémorisée dans la seconde mémoire, c'est-à-dire qu'elles indiquent le temps du second "SPLIT". Ce dernier peut être noté, puis une nouvelle pression sur le

poussoir 12 fait de la même manière apparaître le temps enregistré dans la troisième mémoire, tandis que l'affichage digital 13 indique "3". On peut ainsi poursuivre l'appel des temps successivement mémorisés dans les différentes mémoires. S'il arrive que l'on passe sur une mémoire qui n'a pas encore enregistré de temps, les aiguilles 6, 7 et 8 se remettent à tourner, car cette mémoire-là est encore synchronisée sur le compteur de base. Lorsque le coureur suivant arrive, une nouvelle pression sur le poussoir 10 enregistre le temps correspondant dans la mémoire en question, les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent de tourner tandis que l'aiguille 5, restée immobile jusque-là, gagne la position correspondant à la valeur de centième de seconde mémorisée. A tout moment, on peut, si on le veut, effectuer une fonction de RATRAPANTE, ou plus exactement une fonction de resynchronisation de toutes les mémoires. Pour cela, il faut tout d'abord presser sur le poussoir 12, puis, tandis que celui-ci est pressé, presser également sur le poussoir 11. Cela a pour effet de resynchroniser toutes les mémoires sur le compteur de temps de base, en même temps que l'affichage de la mémoire lue, dans le champ digital 13, est remis à zéro. Cette fonction de "RATRAPANTE", ou RESYNCHRONISATION est utile principalement lorsque, après avoir chargé toutes les mémoires, il reste encore des temps à prélever, c'est-à-dire que le nombre des coureurs est supérieur au nombre de mémoires. On peut alors recommencer à prendre des temps (SPLITS) qui reviendront successivement dans les mémoires 1, 2, etc. Pour appeler l'affichage de la prochaine mémoire, on exerce une pression sur le poussoir 12. Il est à noter que, au moment du premier SPLIT alors que l'affichage digital 13 est encore sur zéro, le passage sur "1" se fait automatiquement, et les aiguilles se positionnent sur la valeur mémorisée dans la première mémoire, sans qu'il soit nécessaire d'agir sur le poussoir 12. Lorsque tous les

temps ont été inscrits dans des mémoires, c'est-à-dire lorsque tous les coureurs ont passé, on peut arrêter le comptage, par une pression sur le poussoir 11, ensuite de quoi on peut, si on le désire, remettre à zéro le

5 compteur de base, en même temps que toutes les mémoires sont resynchronisées sur ce compteur de base lui-même à zéro, l'opération de comptage étant ainsi terminée. Avant de remettre toutes les mémoires à zéro, il convient toutefois d'appeler, à l'aide du poussoir 12, tous les con-

10 tenus de mémoires mémorisés. Si l'on passe sur une mémoire qui n'a pas enregistré de temps, cette mémoire, encore synchronisée sur le compteur de base, provoquera le positionnement des aiguilles sur l'instant où l'on a arrêté le comptage. Une pression encore ultérieure sur le pous-

15 soir 12 ramène automatiquement la lecture de mémoire sur "0", car le cycle de l'appel des comptages est automatiquement limité à une position au-delà du nombre de mémoires ayant été chargées.

Tant que l'on n'a pas remis tout le compteur à

20 zéro, par deux pressions successives sur le poussoir 11, et tant que l'on n'a pas non plus effectué de fonction RATRAPANTE ou RESYNCHRONISATION comme précédemment indiqué (à l'aide du poussoir 12 et du poussoir 11), on peut si on le désire parcourir le cycle des mémoires

25 afin éventuellement de contrôler que les différents temps ont bien été notés. La fonction d'appel successive des contenus des mémoires, à l'aide du poussoir 12, continue en effet d'être réalisable à l'état arrêté du compteur, tant que celui-ci n'a pas été remis à zéro.

30 5. Fonction START-n ARRIVEES MEMORISEES

Une première pression sur le poussoir 10 fait démarrer le compteur, les aiguilles 6, 7 et 8 tournent. Ensuite, une première pression de prise de temps à nouveau sur le poussoir 10 provoque l'affichage du premier temps

35 ainsi mémorisé dans la première mémoire, l'affichage digi-

tal 13 indique "1". On peut ensuite poursuivre tout le processus comme il a été expliqué précédemment, sous 4, en arrêtant le comptage à l'aide du poussoir 11 (stop), lorsque tous les temps ont été appréhendés. Dans ces circonstances, tous les temps restent en mémoire et leur exploration successive se fait à l'aide du poussoir 12. Pour la remise de tout le chronographe à zéro, il faut effectuer une seconde pression sur le poussoir 11.

Il y a lieu de noter que lorsque le compteur marche, une pression sur le poussoir 11 l'arrête, et que lorsque le compteur est arrêté, une pression sur le poussoir 11 remet le chronographe à zéro. Il est indifférent que ces deux pressions, la première de STOP et la seconde de RESET, aient été effectuées juste l'une après l'autre, ou au contraire qu'un certain nombre d'appels d'affichage de mémoires à l'aide du poussoir 12 soit intervenu entre temps. L'important est que la fonction RESET s'effectue par une pression sur le poussoir 11, lorsque le compteur est arrêté.

Il est à remarquer que, selon que l'on a l'une ou l'autre de deux variantes qui seront expliquées en liaison avec le schéma, la fonction RATRAPANTE, RESYNCHRONISATION peut soit être possible seulement lorsque le compteur fonctionne, soit être possible également lorsque le compteur est arrêté. Pour effectuer cette fonction, il faut toujours tout d'abord presser le poussoir 12, qui prépare l'action, puis le poussoir 11, qui resynchronise toutes les mémoires sur le compteur de base. Si celui-ci est arrêté, toutes les mémoires se resynchroniseront sur la valeur à laquelle le compteur de base est arrêté. Par contre, du fait que le poussoir 11 est pressé pendant que le poussoir 12 l'est également, cette pression sur le poussoir 11 ne provoque pas une remise à zéro (ou RESET).

6. Fonction START-LAP-(RATRAPANTE)-LAP ou n LAP,
etc.

Les différentes fonctions que l'on vient de voir

et qui permettaient de mémoriser des temps intermédiaires sans arrêt du compteur (SPLITS), peuvent être effectués simultanément en tant que fonction LAP (ou LAP-RESET). Pour cela, les temps sont appréhendés à l'aide du poussoir 10, comme cela a été vu précédemment, mais, préalablement à l'actionnement du poussoir 10, on presse le poussoir 12 qui prépare la fonction LAP ou lieu de la fonction SPLIT. Dans ce cas, le temps est mémorisé et le compteur ne s'arrête pas mais est instantanément remis à zéro pour repartir de zéro. Les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêtent et l'aiguille des centièmes de seconde se positionne adéquatement; l'affichage digital 13 indique "1". Si l'on n'effectue pas de fonction RATRAPANTE, RESYNCHRONISATION entretemps, un nouveau LAP pourra ensuite être effectué de la même façon, toutefois le temps s'enregistrera dans la seconde mémoire. Pour faire cette seconde lecture, on devra presser une fois sur le poussoir 12, afin d'avoir l'affichage du contenu de la seconde mémoire. Si l'on a effectué cette mesure avant le second LAP, les aiguilles 6, 7 et 8 se remettront à tourner (fonction de pseudo-rattrapante), et l'aiguille des centièmes de seconde 5 restera fixe. Lorsque le second LAP sera fait à l'aide du poussoir 10, alors que l'on aura préalablement pressé le poussoir 12, le deuxième temps de LAP se trouvera arrêté, c'est-à-dire que les aiguilles 6, 7 et 8 s'arrêteront tandis que l'aiguille 5 gagnera la position voulue. On peut par exemple de cette façon chronométrer successivement le temps exact qu'une voiture automobile aura mis chaque fois pour effectuer un tour dans une course automobile. La première mémoire mémorisera le temps du premier tour, la seconde mémoire le temps du second tour, la troisième mémoire le temps du troisième tour, etc. Si l'on a à mémoriser un nombre de temps de tours supérieur au nombre de mémoires disponibles, on peut utiliser la fonction RATRAPANTE, RESYNCHRONISATION exactement comme cela a été vu précédemment; naturellement les temps

de tours mémorisés antérieurement à la RESYNCHRONISATION sont perdus, c'est-à-dire que les mémoires sont déchargées et rendues libres pour les prochaines mémorisation.

Il est à noter que selon la constitution d'un
5 compteur d'entrée de SPLIT ou de LAP 39, que l'on considérera plus loin, il est possible de prévoir que, une fois la dernière mémoire chargée, le prochain SPLIT ou le prochain LAP recharge à nouveau la première mémoire. A ce moment-là, à supposer que l'on ait 25 mémoires et
10 que 27 SPLITS ou LAPS aient dû être mémorisés, les deux premières mémoires mémoriseront les temps 26 et 27, tandis que les mémoires 3 à 25 mémoriseront encore les temps 3 à 25. Cette possibilité n'est toutefois qu'une variante qui dépend de la constitution d'un compteur dans le circuit
15 électronique.

7. Fonction d'indications temporaires de dates

Durant le fonctionnement en chronographe, le champ d'affichage digital 13 affiche le rang de la mémoire dont le contenu est affiché. Lorsque le chronographe n'est
20 pas utilisé, ce champ d'affichage indique la date. Il peut arriver toutefois que, durant un chronométrage, on veuille rapidement s'assurer de la date, sans pour autant abandonner l'état de chronométrage. Cela peut se faire par une pression "de longue durée" sur le poussoir 12. En effet,
25 si, alors que le champ 13 affiche le rang d'une mémoire, on presse sur le poussoir 12 durant plus qu'environ 3 sec, un circuit temporisé fait que, après approximativement 3 sec, la commande de l'affichage 13 change et c'est la date qui apparaît dans ce champ. Cette apparition de la date sub-
30 siste aussi longtemps que le poussoir 12 est pressé; dès qu'il est relâché, le rang de mémoire lue est à nouveau affiché. Une telle pression sur le poussoir 12, pour faire apparaître temporairement la date, ne provoque pas l'action sinon habituelle d'une pression sur le poussoir 12,
35 c'est-à-dire l'avance d'un pas du rang de la mémoire dont

le contenu est affiché.

Ayant maintenant considéré les différentes possibilités de combinaisons de fonctions possibles avec la montre-chronographe décrite, on va, en liaison avec les
5 fig. 2 (2A, 2B, 2C, 2D), 3 et 4, examiner la constitution interne de la montre, du point de vue électronique et logique.

Il faut d'abord remarquer que les quatre figures 2A, 2B, 2C et 2D forment un tout, de la manière qui est
10 illustrée à la fig. 2E. La fig. 3 est un schéma du compteur-comparateur 51 de la fig. 2B, dont la structure assez particulière méritait d'être représentée plus en détail. La fig. 4 est un schéma détaillé d'une mémoire telle que les mémoires 66, 67, 68_{1-n} de la fig. 2C. On notera en-
15 core que, pour retrouver plus facilement les éléments, on a pris des signes de référence situés entre 20 et 39 pour la fig. 2A, entre 40 et 59 pour la fig. 2B, entre 60 et 79 pour la fig. 2C et entre 80 et 110 pour la fig. 2D. Les signes de référence de la fig. 3 se situent entre
20 110 et 120, ceux de la fig. 4 entre 130 et 140.

On considérera d'abord le schéma tel qu'il apparaît sur l'ensemble des fig. 2A, 2B, 2C, 2D. D'une façon générale, on remarque que le schéma est de lui-même relativement "parlant" pour un électronicien expérimenté, et
25 que certains détails qui n'auront peut-être pas été expliqués dans le texte pourront fort bien être compris simplement à la vue des figures.

Un oscillateur 21, piloté par quartz, fournit une fréquence élevée qui est divisée jusqu'à 100 Hz dans un
30 diviseur de fréquence 22. Depuis là, on a, pour la fonction d'affichage du temps courant, un second diviseur de fréquence 23 fournissant une fréquence de 1 Hz. Celle-ci est appliquée à une porte ET 24, dont l'autre entrée se voit appliquer un niveau "1", à moins qu'un interrupteur
35 SO (seconde à zéro) soit manipulé et applique un niveau

zéro sur cette autre entrée. Ce commutateur est fermé (passant) lorsque l'on manoeuvre la couronne 9 de remise à l'heure mécanique des aiguilles 2, 3 et 4 d'indications du temps courant. Dans ce cas, les impulsions à 1 Hz
5 ne peuvent plus traverser la porte 24 et le moteur pas à pas qui actionne l'aiguille des secondes du temps courant est arrêté. En variante, on pourrait prévoir un dispositif mécanique ou électronique qui non seulement arrête l'aiguille des secondes mais la remet à zéro. En temps normal,
10 des impulsions à 1 Hz sortent de la porte 24 et sont appliquées à un circuit 25 qui procède à la mise en forme voulue des impulsions destinées à faire avancer d'un pas chaque seconde un moteur 36. Ce moteur 36 actionne, comme on le voit en 37a, une aiguille des secondes, laquelle, par
15 un mécanisme d'engrenage classique, entraîne une aiguille des minutes qui elle-même entraîne l'aiguille des heures. Un contact H (voir fig. 2B en bas à gauche) est actionné deux fois par jour par l'aiguille des heures du temps courant, pour le comptage de la date. Pour la remise à
20 l'heure à l'aide de la couronne 9, on a classiquement un dispositif de lantermage.

Cet affichage du temps courant est classique et ne demande pas d'explications plus détaillées.

La sortie à 100 Hz du diviseur de fréquence 22 est
25 également appliquée à une porte 30 qui constitue la porte de commande du compteur de temps de base pour la fonction chronographe. Lorsque l'autre entrée de cette porte 30 porte un niveau "1", des impulsions à 100 Hz sont émises par la porte 30 et font fonctionner le compteur de chrono-
30 graphe (temps chronométrés), par contre, lorsque le niveau sur cette autre entrée est "0", l'impulsion à 100 Hz n'est pas transmise et le compteur de base de la fonction chronographe est arrêté.

On voit que le bouton-poussoir 10 agit tout d'abord
35 sur un étage de mise en forme 26, dont le signal de sortie

met à l'état de travail un flip-flop 29. La sortie Q de ce dernier est appliquée à la seconde entrée de la porte ET 30, de sorte que le compteur de base de la fonction chronographe fonctionne lorsque le flip-flop 29 est à l'état de travail tandis qu'il est arrêté lorsque ce flip-flop est à l'état de repos. Par l'agencement, d'une manière connue, de deux portes OU INVERSE 31 et 32, un second flip-flop, 28, suit dans ses basculements le flip-flop 29, mais avec un retard égal à la durée de l'impulsion qui agit sur le flip-flop 29. En effet, dès que le compteur de chronographe est en fonction, c'est-à-dire que la porte 30 est passante, un nouvel actionnement du bouton-poussoir 10 provoque une fonction de SPLIT. Il faut toutefois éviter que le premier actionnement de ce bouton-poussoir, qui fait démarrer le compteur, ne provoque déjà un SPLIT, raison pour laquelle l'autorisation de la fonction SPLIT, n'intervient que lorsque le flip-flop 28 est également passé à son état de travail, c'est-à-dire lorsque l'impulsion délivrée par le formeur d'impulsions 28 a disparu.

Pour remettre le flip-flop 29 à l'état de repos, le bouton-poussoir 11 est actionné et son impulsion est mise en forme par un circuit 27. Cette impulsion est appliquée à une porte ET 37 dont une autre entrée reçoit le signal de la sortie Q du flip-flop 28, et dont une autre entrée encore reçoit un signal $\bar{C}$ qui est au niveau "1" lorsque le bouton-poussoir 12 n'est pas pressé et qui passe au niveau "0", lorsque ce dernier est pressé. De cette façon, si le bouton-poussoir 11 est manipulé alors que le bouton-poussoir 12 est pressé, la fonction STOP ne peut pas se faire. Si tel n'est pas le cas et si le compteur est en fonctionnement, c'est-à-dire que les flip-flops 28 et 29 sont aux positions de travail, une pression sur le bouton-poussoir 11 amène un signal de niveau "1" à la sortie de la porte 37, et le flip-flop 29 est immédiatement remis à l'état de repos. Comme le signal sortant du circuit

de mise en forme 29 est également appliqué à la seconde entrée de la porte OU INVERSE 32, le basculement de retour du flip-flop 28 ne suit celui du flip-flop 29 qu'au moment où le bouton-poussoir 11 a été relâché.

5 En effet, une seconde manipulation du bouton-poussoir 11 provoque une fonction de remise à zéro (RESET) par l'intermédiaire d'une porte ET 38, dont une entrée reçoit le signal issu du formeur d'impulsions 27 et dont une autre entrée reçoit le signal issu de la sortie $\bar{Q}$ du
10 flip-flop 28. De cette manière, la remise à zéro nécessite obligatoirement deux manipulations du poussoir 11, lequel doit d'abord avoir été relâché pour faire basculer en retour le flip-flop 28, avant qu'une nouvelle manipulation puisse provoquer la fonction de remise à zéro à travers la
15 porte 38. Cette dernière reçoit également le signal $\bar{C}$, qui a le même effet qu'on vient d'expliquer concernant la porte 37.

Selon l'état du flip-flop 29, la porte 30 est donc passante ou non, et le compteur de base de la fonction
20 chronographe est soit en marche soit arrêté. ~

En considérant la fig. 2C, on voit que le signal de sortie de la porte 30, par une ligne CT, est appliqué d'abord à un formeur d'impulsions 51 qui délivre une impulsion tous les centièmes de seconde. Cette impulsion
25 est appliquée à l'entrée d'horloge d'un compteur-mémoire 65₀ qui compte selon un cycle de 100, (de préférence deux quartetts BCD en série) et qui fournit l'information des centièmes de seconde de chronographe. On reviendra plus loin sur la constitution exacte de ce compteur-mémoire. Cet-
30 te information est fournie sur une ligne formée d'une pluralité de conducteurs, raison pour laquelle la liaison est dessinée en traits épais. Le conducteur ayant la plus haute pondération bascule une fois par cycle et il est tiré de l'information de sortie du compteur-mémoire 65₀ pour être

appliqué à un formeur d'impulsions 62 qui délivre un signal à une impulsion par seconde. Similairement, ce signal actionne un compteur-mémoire 66₀, qui compte à 60 et qui fournit l'indication des secondes sur une ligne comprenant
5 une pluralité de conducteurs. A nouveau l'information du conducteur ayant la plus haute pondération est prélevée de cette information pour être appliquée à un formeur d'impulsions 63 qui délivre une impulsion par minute, laquelle est appliquée comme impulsion d'horloge à un compteur-mémoire
10 re 67₀ qui compte les minutes. Ce dernier délivre l'information des minutes sur une ligne à multi-conducteurs, et le signal de pondération la plus haute est prélevé pour être appliqué à un étage formeur d'impulsions 64 qui délivre une impulsion par heure sur un compteur-mémoire 68₀ délivrant
15 l'information des heures sur une ligne multi-conducteurs.

L'ensemble des compteurs-mémoires 65₀, 66₀, 67₀ et 68₀ constitue le compteur de base de la fonction chronographe.

Les quatre informations multiples de sortie de ces
20 compteurs, à savoir l'information des centièmes de seconde de chronographe, l'information des secondes de chronographe, l'information des minutes de chronographe, et l'information des heures de chronographe, sont délivrées sur des lignes omnibus qui sont appliquées respectivement sur les entrées
25 de mise en position E de toute une série de mémoires 65₁-65_n pour les centièmes de seconde, 66₁-66_n pour les secondes, 67₁-67_n pour les minutes et 68₁-68_n pour les heures. Ainsi, on a n groupes de quatre mémoires, chaque groupe étant toutefois considéré comme étant une mémoire d'infor-
30 mation de temps, allant des centièmes de seconde aux heures. Ainsi, on parlera ensuite de la mémoire no 1, pour le groupe formé des mémoires (partielles 65₁, 66₁, 67₁, 68₁, de la mémoire no 2 pour le groupe formé des mémoires (partielles) suivantes, etc... jusqu'à la mémoire no n, pour le groupe

formé des mémoires (partielles) 65_n , 66_n , 67_n , 68_n .

Chaque mémoire (partielle) représentée à la fig. 2C peut avoir avantageusement la structure représentée à la fig. 4. On voit qu'elle se compose d'un élément-mémoire
5 proprement dit 135, dont l'entrée est commandée par une porte multiple 134, qui laisse passer ou non l'information multiple située sur l'entrée E. De même la sortie de l'élément-mémoire 135 est appliquée à un circuit de sortie 136 qui comprend un circuit-porte ET multiple 136a, et un grou-
10 pe d'étages de sortie 136b. A nouveau l'information sortant de l'élément-mémoire 135 peut être transmise ou arrêtée selon la commande fournie à la porte multiple 136a. A la fig. 4, on a représenté un seul des étages de sortie, et l'on voit qu'il est formé d'un transistor 137 travaillant sur une
15 résistance 138. Une telle configuration d'étages de sortie permet de mettre sans difficulté en parallèle les étages de sortie homologues de toutes les mémoires de même pondération, cette connexion galvanique directe de toutes les sorties sur un conducteur établissant automatiquement une
20 fonction OU. On note que la résistance 138 peut être extrêmement élevée, compte tenu du fait qu'il en aura un grand nombre en parallèle. On peut aussi prévoir de n'avoir une résistance 138 que par exemple sur les sorties des dernières mémoires, de rang n, les autres étant simplement
25 supprimées.

Une entrée T_s commande la porte multiple de sortie 136a, et il n'y a jamais qu'une mémoire, la première, la deuxième ou la $n-1$ ième, ou la n ième, dont la sortie est passante. En effet, comme on le verra, il n'y a jamais
30 qu'une des mémoires (complète allant des centièmes de seconde aux heures) qui reçoit un signal de niveau "1" sur son entrée T_s . Les entrées T_s des différentes mémoires sont alimentées par les lignes $A_0 - A_n$, qui correspondent aux différentes sorties du compteur-comparateur 51 que l'on
35 considérera plus loin. On remarque que les compteurs-mé-

moires 65₀-68₀ comprennent un même circuit de sortie 136a, ce qui permet de commander leur sortie exactement comme celle des simples mémoires, également par une entrée TS. Concernant ces compteurs-mémoires, il y a lieu de dire
5 encore qu'ils comprennent deux sorties, l'une (MCO, MSO, MMO, MHO) pour fournir en permanence l'information correspondante, pour les mémoires subordonnées et une autre sortie S, commandée par un circuit semblable au circuit 136 de la fig. 4, et qui ne délivre une information que lorsque l'on
10 veut afficher l'information même contenue dans les compteurs-mémoires, c'est-à-dire le compteur de base de la fonction chronographe.

L'ouverture ou la fermeture de la porte multiple 134, à l'entrée de chaque mémoire (partielle) est commandée par un flip-flop 132 qui est mis en position de travail
15 sur réception d'une impulsion BL (blocage), passant par un étage de mise en forme 130, et qui est mis en position de repos par une impulsion sur une entrée Sy (Synchronisation) par l'intermédiaire de l'étage de mise en forme 131.
20 C'est l'information de la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 132 qui commande la porte multiple 134, en passant toutefois par une porte OU 133. En effet, l'impulsion de blocage, parvenant par l'étage 130, met le flip-flop 132 à l'état de travail et établit donc un niveau zéro à la sortie $\bar{Q}$.
25 Toutefois, durant l'impulsion même, étant donné la connexion entre l'entrée s du flip-flop 132 et la seconde entrée de la porte OU 133, le niveau appliqué à la porte multiple 134 est toujours le niveau "1". Ainsi donc, si la porte était antérieurement passante, l'impulsion BL la rend
30 non passante, mais seulement à partir du moment de sa disparition. Si par contre, une impulsion BL est appliquée alors que le flip-flop 132 est déjà à l'état de travail, c'est-à-dire que la porte 134 est déjà non passante, un niveau "1" apparaît à l'entrée de cette porte 134 seule-
35 ment durant la très brève durée de l'impulsion délivrée

par l'étage formeur d'impulsions 130, ce qui fait que, durant un bref instant, l'information présente sur l'entrée E peut passer sur l'élément-mémoire 135. Ainsi, plusieurs impulsions BL successives, ont pour effet de re-
5 positionner sur une nouvelle position de blocage l'élément mémoire 135. Par ailleurs, la resynchronisation se fait par un signal appliqué à l'entrée Sy, qui, par l'étage formeur d'impulsions 131, agit sur l'entrée r du flip-flop 132. La sortie $\bar{Q}$ de ce dernier passe alors au niveau "1"
10 et la porte 134 redevient passante en permanence, ce qui fait que l'élément-mémoire 135 suit exactement l'évolution du compteur-mémoire correspondant (65_0-68_0).

On remarque que les compteurs-mémoires sont munis d'une entrée de remise à zéro; les mémoires mêmes ne le
15 sont pas; pour les remettre à zéro, elles sont simplement resynchronisées sur le compteur-mémoire alors que celui-ci est lui-même remis à zéro. Par contre, aussi bien les compteurs-mémoires ("compteur de base" ou "compteur zéro") que les différentes mémoires (mémoires no 1, mémoire no 2 ...
20 mémoire no n) comprennent l'entrée Ts qui permet la délivrance de l'information de sortie pour l'affichage.

Revenant à la fig. 2A, on voit que lorsque le compteur est en fonctionnement (flip-flops 28 et 29 à l'état de travail) et que le poussoir 10 est manipulé, une porte
25 35 est rendue passante et délivre une impulsion SPLIT. Cette impulsion est appliquée à l'entrée d'horloge d'un compteur 39 ayant n positions, plus une position zéro. Au départ, ce compteur a été remis en position zéro par une impulsion sur son entrée r. Il s'agit d'un compteur du type soit en
30 ligne, soit en anneau. En position zéro, aucune des sorties B_1 à B_n ne porte de signal. Lorsqu'une impulsion SPLIT est appliquée, ce compteur avance d'un rang et sa sortie B_1 porte un niveau "1". Comme on peut le voir à la fig. 2C, ce niveau est appliqué à l'entrée BL des mémoires partielles de la mémoire no 1. Cette mémoire est alors bloquée
35

sur la position que le compteur de base a juste à ce moment-là. Dès lors la mémoire no 1 est chargée d'une information de temps, celle du premier SPLIT. Lorsqu'intervient une seconde pression du bouton-poussoir 10, le
5 compteur 39 avance d'un rang et c'est similairement la mémoire no 2 qui se bloque sur l'état que le compteur de base de la fonction chronographe présente à ce moment-là. Le même processus se poursuit et, chaque fois que le poussoir 10 est manipulé, une nouvelle mémoire se charge de
10 l'information que le compteur de temps présente juste à ce moment-là. A la fig. 2A, on voit que la sortie de la porte 35 est appliquée à une entrée d'une porte ET 36, dont l'autre entrée reçoit un signal provenant du bouton-poussoir 12 (fig. 2B). Ceci a pour effet que, lorsque le
15 poussoir 10 est manipulé alors que le poussoir 12 est pressé, la fonction de SPLIT devient une fonction LAP-RESET, c'est-à-dire que l'impulsion qui apparaît alors à la sortie de la porte 36, par l'intermédiaire d'une porte OU 34, remet instantanément à zéro les compteurs-
20 mémoires 65₀ à 68₀, c'est-à-dire le compteur de base de la mémoire, mais le comptage même du temps n'est pas arrêté, il repart simplement de zéro. On a alors la fonction LAP, qui a été précédemment expliquée.

On a déjà vu quels étaient, par l'intermédiaire
25 des portes ET 37 et 38, les effets d'une pression sur le poussoir 11, c'est-à-dire tout d'abord le stoppage du compteur, puis sa remise à zéro, par l'intermédiaire de la porte 38 et de la porte 34.

A la fig. 2B, on a un compteur-comparateur 51
30 dont le détail est représenté à la fig. 3 et sera considéré plus loin. Ce compteur est à n positions, plus une position zéro. Il avance d'un pas chaque fois qu'il reçoit, sur son entrée d'horloge, une impulsion qui provient d'un formeur d'impulsions 44. Ce dernier est commandé par le poussoir
35 12, d'une façon qu'il s'agit maintenant de considérer.

Le poussoir 12 peut avoir soit sa fonction intrinsèque, qui de faire avancer d'un pas le compteur 51, soit une fonction auxiliaire, qui est de modifier les effets d'une pression sur les poussoirs 10 ou 11. Dans ce cas, sa fonction intrinsèque est inhibée. Pour cela, après passage dans un étage formeur d'impulsions 41, le poussoir 12 met en position de travail un flip-flop 50. La sortie de ce dernier est appliquée à une entrée d'une porte ET 43 dont l'autre entrée reçoit la sortie d'un inverseur 42, lui-même aussi commandé par le bouton-poussoir 12. Ainsi, la porte 43 ne devient pas passante lorsque la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 50 passe au niveau "1". C'est seulement lorsque la pression sera relâchée sur le poussoir 12 que le niveau "1" reviendra à la sortie de l'inverseur 42 et que, si le flip-flop 50 est encore à l'état de travail, la porte 43 délivrera à sa sortie un signal au formeur d'impulsions 44, alimentant l'entrée d'horloge du compteur 51. Si toutefois, entretemps, une impulsion a été appliquée à l'entrée de remise à zéro r du flip-flop 50, la porte 43 ne deviendra aucunement passante et aucun signal ne sera délivré par le circuit 44. Cette entrée de remise à zéro r du flip-flop 50 est connectée à la sortie d'une porte OU 45, à quatre entrées. Deux de ces entrées sont respectivement les signaux A et B provenant des étages formeurs d'impulsions 26 et 27, eux-mêmes commandés par les boutons-poussoirs 10 et 11. Si donc, entretemps, l'un de ces deux boutons-poussoirs a été manipulé, la fonction intrinsèque du bouton-poussoir 12 ne s'effectue pas. Par ailleurs, si le commutateur 12 est relâché sans qu'entretemps un des commutateurs 10 ou 11 ait été actionné, le signal émis par le circuit 44, également appliqué à la porte OU 45, remet à zéro le flip-flop 50, sur quoi ce signal cesse automatiquement, sa durée est donc faible, mais en aucun cas trop faible.

On remarque encore que la sortie Q du flip-flop 50 actionne un uni-vibrateur qui établit entre son entrée et sa

sortie, un retard d'approximativement 3 sec pour le passage à l'état "1"; la transmission du passage à l'état "0" étant instantanée. Dans ce cas, si le commutateur 12 est pressé plus de 3 sec, un signal apparaît à la sortie 5 de cet uni-vibrateur 52, et un flip-flop 53 est mis en position de travail. Sa sortie $\bar{Q}$ passe au niveau "0", et bloque une porte ET 47, qui commande un sélecteur 57 de l'affichage analogique. En une position, ce sélecteur provoque l'affichage dans le champ 13 de la montre-chronographe, représenté en 59 à la fig. 2B, du rang de la mémoire dont le contenu est affiché, dans l'autre position de ce sélecteur, cet affichage indique la date. Ainsi, une pression de plus de 3 sec sur l'interrupteur C provoque, durant tout le temps où il reste pressé au-delà de ces 3 sec, une commutation temporaire du sélecteur 57, qui 15 fait apparaître l'indication de la date au lieu de l'indication du rang de la mémoire dont le contenu est affiché, ceci pouvant être utile aux chronométrateurs. En même temps, la sortie Q du flip-flop 53 est appliquée à une entrée de la porte OU 45, de sorte qu'elle fait revenir 20 le flip-flop 50 à l'état de repos avant que le commutateur 12 soit relâché, ce dont résulte que la fonction intrinsèque de ce dernier (avance d'un pas du compteur-comparateur 51) est inhibée.

Ce compteur 51 est représenté plus en détail à la 25 fig. 3. On voit notamment qu'il comprend un convertisseur "0-n/BCD" 120 qui délivre une information au sélecteur 57 susmentionné, lequel actionne l'affichage digital 59 par l'intermédiaire d'un convertisseur "BCD/ 7 SEG" 58. En passant, on remarque que l'autre entrée du sélecteur 57 30 reçoit un signal BCD qui provient d'un compteur à cycle de "3", 55, recevant lui-même un signal d'un diviseur par deux 54 qui reçoit, par un interrupteur H, une impulsion à chaque tour de l'aiguille des heures de temps courant (en 37 fig. 2A).

On remarque par ailleurs que le sélecteur 57 est commandé d'une façon permanente par un flip-flop 56 qui est mis en position de travail chaque fois que soit le commutateur 10 fonctionne (START ou SPLIT) ou chaque fois
5 que le commutateur 12 fonctionne de façon à effectuer sa fonction intrinsèque (sortie du circuit 44). Par ailleurs, le flip-flop 56 est remis à l'état de repos soit par la fonction RESET, remettant à zéro tous les circuits du chronographe, soit par la fonction STOP, à la condition
10 qu'à ce moment-là le compteur-comparateur 51 soit en position zéro, c'est-à-dire commande l'affichage du compteur de temps de base de la fonction chronographe et non pas l'affichage d'une des mémoires. Cette fonction de remise à zéro du flip-flop 56 est réalisée par l'intermédiaire
15 d'une porte ET 40 et d'une porte OU 40a.

A la fig. 2B, on voit que le compteur-comparateur 51 reçoit également les impulsions de SPLIT, de même qu'il reçoit des impulsions de remise à zéro (RESET) ou encore les impulsions de la RESYNCHRONISATION de la mémoire, issues
20 de la porte ET 46. Par ailleurs, ce compteur reçoit l'information de l'état du compteur 39, précédemment considéré et servant à diriger les SPLITs vers les différentes mémoires.

Les $n + 1$ sorties du compteur-comparateur 51 sont
25 appliquées aux $n + 1$ groupes d'entrées TS des compteurs-mémoires de base (mémoires zéro) et des différentes mémoires 1, 2, ... $n-1$, n . C'est donc ce compteur 51 qui détermine de quel compteur-mémoire ou mémoire l'affichage va afficher le contenu.

30 Il est temps d'examiner, à la fig. 3, la constitution de ce compteur-comparateur 51.

On voit qu'il comprend un registre d'entrée 111 qui emmagasine simplement l'information reçue du compteur 39. Il comprend également un registre de sortie 112, qui
35 fournit les sorties $A_0 \dots A_n$ du compteur 51. L'entrée $c/$

d'impulsions d'horloge fait chaque fois avancer d'un pas ce compteur 112, tandis que l'entrée de remise à zéro (RZ), de même que l'entrée de resynchronisation (RM), provoquent par l'entremise d'une porte OU 113, la remise à zéro de ce compteur 112. Ce dernier comprend une position zéro plus n positions, de 1 à n. Le registre d'entrée 111 comprend également n positions plus une position zéro, quoique sa position zéro ne soit que rarement utilisée.

A part le circuit convertisseur 120, déjà mentionné, le compteur-comparateur 51 de la fig. 3 comprend différentes portes ayant différentes fonctions. Tout d'abord, une porte ET 119 reçoit les impulsions SPLIT, de même qu'elle reçoit, retardé par un étage temporisateur 118, le signal de sortie de l'étage zéro du compteur 112.

Ainsi donc, lorsque ce dernier est sur sa position zéro, si un SPLIT apparaît, un signal de niveau "1" apparaît à la sortie de la porte 119. Celui-ci, par l'intermédiaire d'une série de portes 114_0 à 114_n a pour effet de provoquer la mise du registre compteur 112 à la position où se trouve le compteur d'entrée 111. Comme ce dernier comprend toujours l'information du rang de la mémoire ayant reçu la dernière information, si le compteur 112 se trouve sur zéro, une impulsion de SPLIT le fait automatiquement passer sur la position qui correspond à la mémoire où justement ce SPLIT vient d'inscrire un temps chronométré. Ainsi donc, à partir de zéro, le passage du compteur 51 à la position 1 se fait automatiquement sans nécessiter d'impulsions sur l'entrée d'horloge cl . Il en va de même si, après avoir par exemple lu quatre ou cinq mémoires, déjà enregistrées, le compteur 51 revient à sa position zéro et si, par exemple, un sixième SPLIT intervient à ce moment-là. Ce sixième SPLIT, qui s'inscrira dans la sixième mémoire, fera passer le compteur 112 sur sa position 6, ce qui provoquera automatiquement l'affichage de l'information contenue dans la mémoire no 6, en même temps que l'affichage

digital (13, 59) affichera le chiffre "6".

Le compteur 51 permet de répéter un cycle afin de vérifier des valeurs de temps chronométrés enregistrées. Son cycle est de $n + 1$. Toutefois, si seulement un petit
 5 nombre de splits sont enregistrés, son cycle se trouve raccourci de façon que, pour passer en revue, par exemple, six ou sept temps chronométrés, il ne faille pas passer chaque fois par vingt-cinq positions dont près de vingt seraient vides. C'est pour cela que l'on a les portes
 10 ET $115_{0,2}$, $115_{1,3}$, ... $115_{n-3, n-1}$, $115_{n-2, n}$. Les sorties de toutes ces portes sont connectées par une porte OU 116, qui, par l'intermédiaire d'un temporisateur 117, agit sur la porte OU 113 de remise à zéro. Ainsi donc, si alors que l'on a déjà mémorisé un certain nombre de temps chronomé-
 15 trés, on veut passer une mémoire plus loin, on le peut, on aura simplement la marche des aiguilles en fonction de la position de la mémoire suivante, encore synchronisée avec le compteur de base de la fonction chronographe. On pourra rester sur cette position, pour attendre le prochain
 20 SPLIT qui positionnera les aiguilles en correspondance avec son temps, on peut aussi essayer de passer encore un rang plus avant dans le compteur 51 de rang de mémoires lues, mais alors on aura une des portes 115 qui deviendra passante, et le signal de niveau "1" à la sortie de la porte
 25 116, prolongé, pour éviter des ennuis, quelques très brefs instants par le temporisateur 117, provoquera la remise à zéro du registre compteur 112. C'est ainsi que le cycle du compteur 51 est automatiquement adapté au nombre de splits déjà enregistrés, en laissant toutefois une réserve
 30 vers le haut, et en prévoyant un retour sur la position zéro où c'est toujours l'information du compteur de base de la fonction chronomètre qui est affichée.

Il convient de parler maintenant encore de la fonction de la resynchronisation des mémoires. Cette fonction
 35 serait en quelque sorte dangereuse si elle venait inter-

férer avec d'autres fonctions, par exemple la fonction de mémorisation de n arrivées et si elle résultait d'une simple manipulation du commutateur 12. En effet, cette fonction efface les contenus des mémoires. Toutefois, elle est réalisée ici d'une façon qui élimine ce danger. A la condition que le commutateur 12 soit préalablement pressé et que le commutateur 11 soit pressé ensuite, la porte 46 peut devenir passante, pour autant encore que la sortie d'un comparateur 48 que l'on étudiera plus loin fournisse un niveau "1". De plus, dans une variante dénommée QV, une entrée de la porte 46 reçoit encore le signal Q, issu de la sortie Q du flip-flop 28, ce qui signifie qu'alors la fonction de "resynchronisation mémoires" ne peut avoir lieu que si le compteur fonctionne.

Dans l'autre variante, si la connexion QV, dessinée en pointillés n'est pas faite, l'entrée correspondante de la porte 46 est considérée comme étant à l'état "1", et la "resynchronisation mémoires" est également possible lorsque le compteur est au repos. Cette "resynchronisation mémoires" resynchronise toutes les mémoires 1 à n sur le compteur de base de la fonction chronographe (compteur zéro) mais par contre, à l'encontre de la fonction "remise à zéro" (ou RESET), cette fonction de "resynchronisation de mémoires" ne remet pas le compteur de base à zéro.

Comme on peut le voir en suivant les figures, la sortie de la porte 46, passant ensuite par la porte OU 35, remet, par la liaison RS toutes les mémoires en étant de synchronisation, en appliquant une impulsion sur leur entrée Sy.

Le comparateur 48 compare l'état du compteur 51 de commande d'affichage de mémoires et l'état du compteur 39 de commande d'entrée des SPLITS dans les mémoires (ou d'adressage de SPLITS dans les mémoires). Si l'état du compteur 51 est au moins aussi élevé que l'état du compteur 39, cela signifie que toutes les informations mémorisées ont été lues au moins une fois et l'on peut

donc permettre la resynchronisation des mémoires. Si l'état du compteur 51 est inférieur à l'état du compteur 39 (si l'on a par exemple emmagasiné six SPLITS alors que l'on n'a lu que quatre mémoires), le comparateur 48 ne délivre pas de signal de niveau "1" à sa sortie, ce qui empêche le fonctionnement de la porte 46 et interdit donc la fonction de "resynchronisation mémoires". Ceci prévient le risque que des temps chronométrés soient enregistrés et soient perdus avant d'avoir été lus.

10 Il reste à voir, en considérant la fig. 2D, comment les différents moteurs entraînant les aiguilles des centièmes de seconde, des secondes, des minutes et des heures de la fonction chronographe sont commandées. En haut de la fig. 2D, on voit que les entrées des informations respectives des
15 centièmes de seconde (TC), des secondes (TS), des minutes (TM), et des heures (TH). Les trois informations des secondes, des minutes et des heures sont directement appliquées respectivement à chacun de trois comparateurs, 82, 83, 84. Par contre, l'information des centièmes de seconde est d'a-
20 bord appliquée à un circuit inhibiteur 106, en même temps qu'elle est appliquée, par un différentiateur 108, à un circuit de retard, du type uni-vibrateur, qui, pour le retour à l'état de repos, présente un retard d'au moins 0,04 sec de la sortie par rapport à l'entrée. Cela signifie que tant que l'information des centièmes de seconde
25 TC sera "en mouvement", c'est-à-dire changera à son rythme d'une impulsion par centième de seconde, la sortie du circuit à retard 105 sera en permanence au niveau "1", et ce niveau, appliqué au circuit inhibiteur 106, fera
30 que l'information des centièmes de seconde ne sera pas transmise au comparateur correspondant 81. Dès, par contre, que l'information des centièmes de seconde sera au repos (lecture d'une mémoire bloquée ou encore du compteur de base arrêté), le circuit 105 reviendra à l'état de repos
35 après 0,04 sec, et le circuit inhibiteur 106 cessera d'agir,

de sorte que l'information des centièmes de seconde se trouvera appliquée au comparateur 81. Ainsi donc, en cours de comptage, le comparateur 81 ne reçoit pas de signal, tandis qu'il reçoit le signal des centièmes de seconde lorsque ce dernier est permanent. Pour la mise en position voulue de chacune des aiguilles, les comparateurs 82, 83, 84 comparent l'information de consigne qu'ils reçoivent (TS, TM, TH) avec une information de situation réelle qu'ils reçoivent d'un compteur respectivement 93, 94, 95. Ce compteur reçoit une impulsion de remise à zéro lorsque l'aiguille correspondante passe par zéro, par des moyens mécaniques, au moyen de contacts R_2 , R_3 , R_4 . Ils reçoivent ensuite autant d'impulsions que le moteur, ce qui signifie que leur état sera représentatif de la position de l'aiguille correspondante. Si une impulsion venait à manquer son but et ne faisait pas tourner le rotor du moteur, ce défaut serait vite éliminé, au prochain tour, par le contact de passage à zéro. Les comparateurs comparent ainsi la position réelle de l'aiguille avec la position que l'aiguille devrait prendre, et tant qu'il n'y a pas identité, ils donnent un signal de niveau "1" sur leur sortie $\bar{Q}$, qui rend passante une porte respectivement 85, 86, 87, recevant par ailleurs sur une autre entrée un signal cadencé issu d'un diviseur de cadencement 33 alimenté par le diviseur de fréquence 22. La fréquence du diviseur de cadencement sera adaptée aux possibilités des moteurs, compte tenu également de l'inertie des aiguilles; une fréquence de l'ordre de 30 à 50 Hz devrait convenir. En marche normale, les informations de consigne n'avancent que d'une unité à la fois, c'est-à-dire que seule une impulsion est envoyée par la porte correspondante, 85, 86, 87, ensuite de quoi le comparateur constate déjà le rétablissement de la coïncidence. Par contre, lorsqu'il s'agit de gagner une position éloignée, les portes 85, 86, 87 envoient une série d'impul-

sions. On voit également sur la figure que les circuits de mise en forme 97, 98 et 99 mettent les signaux dans la forme voulue pour l'actionnement des moteurs, respectivement 102, pour les secondes, 103 pour les minutes et 104 pour les heures.

Il en va d'une façon pratiquement analogue du moteur actionnant l'aiguille des centièmes de seconde, par l'intermédiaire d'un moteur 101 commandé par un formeur d'impulsions 96. La position de l'aiguille des secondes est également reconnue par un circuit 92 fonctionnant, en coopération avec un contact de passage à zéro R_1 , exactement comme les circuits précédemment mentionnés 93, 95, 97. La seule différence dans le cas du compteur des centièmes de seconde est que, en marche normale, le comparateur 81 reçoit un signal "0000". S'il agissait comme les autres comparateurs, il remettrait donc chaque fois l'aiguille des centièmes de seconde sur la position zéro. Cette manière de faire pourrait avoir son charme et peut être prévue comme une variante intéressante, surtout si l'on suppose que l'aiguille des centièmes de seconde est quelque peu encombrante, suivant l'endroit où elle se trouve bloquée. Pour cette variante, la connexion en pointillés ZV doit être supprimée. Toutefois, selon l'exécution prévue, on applique, par un inverseur 107, l'inverse du signal de sortie du temporisateur 105 à une troisième entrée de la porte 88 qui reçoit le signal de la sortie $\bar{Q}$ du comparateur 81 des centièmes de seconde (connexion en pointillés ZV en circuit). Dans ce cas, même lorsque ce comparateur en lui-même autoriserait les impulsions à traverser la porte ET 88, le signal de niveau "0" sortant de l'inverseur 107 interdit l'envoi de ces impulsions, de sorte que l'aiguille des centièmes de seconde reste toujours immobile lorsque les centièmes de seconde défilent à la cadence de 100 Hz. Le moteur ne bouge pas et le comparateur constate toujours une non-coïncidence entre le signal délivré par le circuit 92 et le signal "0000" délivré par le circuit d'inhibition

106, mais, la porte 88 restant bloquée, cette non-coïncidence reste sans effet. C'est seulement lorsque le temporisateur 105 cesse d'agir, que le circuit inhibiteur 106 transmet l'information voulue et que l'inverseur 107 cesse de bloquer la porte 88. A ce moment-là, la mise en position de l'aiguille des centièmes de seconde se produit exactement comme celle des autres aiguilles.

On note que si l'information TC des centièmes de seconde est donnée par deux circuits BCD en cascade, il suffira de prélever, pour le circuit temporisateur 105, le signal de l'étage de la pondération la plus faible du premier groupe BCD, qui basculera deux fois par centième de seconde. Il se pourrait toutefois que, lorsque l'information est arrêtée, ce signal soit au niveau haut (si le nombre de centièmes de seconde est impair). C'est la raison pour laquelle on a prévu encore le circuit différentiateur 108 sur l'entrée du temporisateur 105, ce circuit 108 ne transmettant que les impulsions de sauts positifs, de sorte que, dès que le signal cesse d'effectuer des sauts, le niveau "0" réapparaît à l'entrée du circuit 105 et qu'ainsi même les centièmes de seconde impairs ne risquent pas de maintenir le circuit 105 bloqué.

Concernant le compteur 39 d'adressage des SPLITS (ou LAPS) dans les mémoires, on remarque que deux exécutions sont envisageables. Ce compteur 39 peut être un compteur "en ligne" qui, partant de zéro, passe pas à pas jusqu'à sa dernière position "n", puis s'arrête, de nouvelles impulsions sur son entrée *cl* restant alors sans effet. Dans une autre forme d'exécution, ce compteur pourrait être du type "en anneau", en ce sens qu'une nouvelle impulsion apparaissant sur l'entrée *cl* alors que le compteur est déjà sur sa dernière position "n" provoque le retour du compteur sur la position "1" (mais en aucun cas sur la position "0").

Avec la première forme d'exécution susmentionnée du compteur 39, on peut enregistrer un nombre de SPLITS égal à la capacité "n" du compteur, ensuite de quoi les SPLITS (ou LAPS) ne sont plus enregistrés, à moins
5 qu'entretemps on ait effectué une fonction de "resynchronisation des mémoires, effaçant le contenu de toutes les mémoires et ramenant le compteur à "0". Dans la seconde forme d'exécution de ce compteur, l'enregistrement d'un nombre de SPLITS (ou de LAPS) supérieur à la
10 capacité du compteur (correspondant au nombre de mémoires) est possible; en admettant par exemple que l'on ait vingt-cinq mémoires et que la 25ème mémoire soit déjà chargée, le prochain SPLIT (ou LAP) reviendra sur la mémoire no 1 dont l'ancien contenu sera effacé. Ainsi
15 donc, les temps chronométrés $n + 1$, $n + 2$, $n + 3$, etc, prendront automatiquement la place des anciens contenus chronométrés 1, 2, 3, etc, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer entretemps une manipulation de "resynchronisation".

20 Les deux variantes ont leurs avantages et leurs inconvénients, le choix entre elles sera une question d'opportunité.

Un agencement qui n'est pas représenté au dessin mais qui, étant classique, peut fort bien être imaginé,
25 pourrait également munir le chronographe ou la montre-chronographe selon l'invention. Il s'agit d'un agencement de "détection d'approche de fin de vie de la pile". Un tel agencement comprend un circuit qui mesure avec exactitude la tension restante de la pile alimentant le
30 chronographe ou la montre-chronographe, cette tension subissant une légère baisse à l'approche de sa fin de vie. Pour signaler cette approche de fin de vie, des moyens qu'il n'est pas nécessaire de décrire d'une façon plus détaillée, car ils sont connus des gens du métier,
35 amèneront l'affichage digital dans le champ 13 (affichage

de la date ou du rang de mémoire lue) à clignoter au lieu d'être fourni d'une façon permanente.

Bien que représentée à la fig. 1 sous forme de montre-chronographe de format bracelet, le chronographe
5 ou la montre-chronographe selon la conception proposée peut aussi avantageusement être réalisée dans le format d'une montre de poche. Dans ce cas, le cadran est plus grand et les différents petits cadrans intérieurs, sur lesquels travaillent l'aiguille des secondes de temps
10 courant 4, l'aiguille des minutes de temps chronométrés 7 et l'aiguille des heures de temps chronométrés, auraient avantage à se trouver plus éloignées du centre qu'elles ne le sont dans la pièce de format montre-bracelet représentée à la fig. 1. A cet effet, on a prévu que, pour
15 l'entraînement des aiguilles en question, on utilisera un agencement modulaire, comprenant le moteur pas à pas, les engrenages démultiplicateurs nécessaires et l'axe de l'aiguille, formant du point de vue constructif un sous-ensemble distinct. Cet agencement modulaire permettra
20 sans grande difficulté de disposer les petits cadrans susmentionnés à plus ou moins grande distance du centre selon qu'il s'agira d'une pièce de format montre-bracelet ou d'une pièce de format montre de poche.

Ainsi fonctionne la montre-chronographe dont la
25 forme extérieure est représentée à la fig. 1. La conception proposée ne se limite toutefois pas à ce qui a été décrit, et en particulier, d'autres formes d'exécution seraient pensables, notamment avec d'autres moyens pour afficher les centièmes de seconde. On pourrait fort bien
30 avoir la série d'aiguilles des secondes, minutes, et heures de la fonction chronographe actionnées de la façon décrite ou d'une façon similaire, et avoir les centièmes de seconde apparaissant par exemple sous forme digitale.

Il faut dire également que de nombreuses fonctions
35 qui ont été décrites pourraient éventuellement être suppri-

mées, on pourrait par exemple se passer de l'aiguille des heures de la fonction chronographe. On pourrait également se passer de l'affichage de la date ou de la possibilité d'obtenir l'affichage temporaire de la date en fonctionnement chronographe.

Il est à remarquer également que la montre pourrait fort bien être réalisée dans le format d'une montre de poche ou encore un autre format.

Enfin, concernant l'électronique et en particulier les compteurs, registres, et mémoires, il est bien clair que de nombreuses méthodes sont à disposition pour réaliser des fonctions similaires, et que c'est avant tout la combinaison des fonctions qui permet le fonctionnement extérieur commode, efficace et souple du chronographe qui particularise la conception proposée. Une forme d'exécution ne comportant pas d'indications du temps courant, c'est-à-dire un simple chronographe ou compteur de temps correspondrait également à la conception proposée par l'invention.

REVENDEICATIONS:

1. Chronographe électronique analogique compteur de temps chronométrés, notamment montre-chronographe électronique analogique compteur de temps chronométrés, comprenant au moins une aiguille (7) des minutes de temps chronométrés, une aiguille (6) des secondes de temps chronométrés et une aiguille (5) des centièmes de seconde de temps chronométrés, et comprenant au moins un moteur pas à pas (102) pour mouvoir l'aiguille des secondes de temps chronométrés et un autre moteur pas à pas (101) pour mouvoir l'aiguille des centièmes de seconde de temps chronométrés, des moyens électroniques compteurs de temps (21, 22, 61-64, 65₀ - 68₀), un organe manuel (10) de commande de démarrage de comptage, à partir de l'actionnement duquel l'aiguille des secondes de temps chronométrés est mue par le moteur pas à pas qui lui est dévolu, cet organe manuel (10) et/ou un autre organe manuel (11) étant agencés pour commander des prises de temps chronométrés, de façon qu'à partir de leur actionnement en tant qu'organe de prise de temps, l'aiguille des secondes de temps chronométrés soit stoppée et l'aiguille des centièmes de seconde de temps chronométrés soit mue par le moteur pas à pas qui lui est dévolu pour atteindre une position indicatrice de l'état de comptage au moment de l'actionnement de prise de temps (10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend un nombre "n" supérieur à "1" de mémoires (65₁-68₁, 65₂-68₂, ... 65_n-68_n) aptes à mémoriser chacune successivement un temps chronométré correspondant respectivement à chacun des états de comptage de temps chronométrés, aux instants d'actionnement du premier (10) des organes de prise de temps, un organe manuel (12) de commande d'appel des temps chronométrés mémorisés permettant de provoquer successivement le positionnement des aiguilles (6,5,7), d'indications de temps chronométrés sur des positions indiquant chacun des temps chronométrés ainsi mémorisés.

2. Chronographe selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un compteur comparateur de mémoires(51) qui actionne un affichage digital (59) indiquant quel est le rang de la mémoire qui est lue et
5 donc celui du temps chronométré correspondant qui se trouve affiché.

3. Chronographe selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un troisième moteur pas à pas (103) pour mouvoir l'aiguille (7) des minutes des
10 temps chronométrés.

4. Chronographe selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend une aiguille (8) des heures des temps chronométrés.

5. Chronographe selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend un quatrième moteur pas à
15 pas (104) pour mouvoir l'aiguille (8) des heures des temps chronométrés.

6. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il constitue une montre-chronographe et comprend en plus des aiguilles (2, 3, 4) indicatrices du temps courant, mues par un moteur pas à
20 pas (36) particulier à cette fonction-là.

7. Chronographe selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'affichage digital (13, 59) du rang
25 de la mémoire lue fournit une fonction d'indicateur de date lorsque la fonction chronographe n'est pas utilisée.

8. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le dit organe manuel (12) de commande d'appel des temps chronométrés actionne un
30 ou le dit compteur de mémoires(51) indiquant quel est le rang de la mémoire qui est lue et donc celui du temps chronométré correspondant qui se trouve affiché, cet organe manuel (12) de commande du compteur de mémoires lue, étant également agencé pour modifier la fonction de
35 l'organe manuel (10) de commande de démarrage et de prise de temps, de façon que la fonction de cet organe de

commande manuel-là (10) soit une fonction de SPLIT si à ce moment-là l'organe manuel (12) de commande de mémoires n'est pas pressé et une fonction LAP RESET si à ce moment-là l'organe (12) de commande de mémoires se trouve pressé, la fonction intrinsèque de l'organe (12) de commande de mémoires étant par ailleurs inhibée si la fonction LAP RESET a été effectuée par l'organe de commande de démarrage et de prise de temps (10) pendant que ce commutateur de commande d'affichage de mémoires (12) était actionné.

9. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le dit autre organe manuel (11) de prise de temps effectue une fonction STOP qui arrête le comptage lorsque celui-ci était en fonction, puis, s'il est manipulé une seconde fois, effectue une fonction RESET, remettant le compteur à zéro s'il était déjà arrêté, caractérisé en ce que le dit organe manuel (12) de commande de comptage de mémoires conditionne également le fonctionnement de cet autre organe manuel (11), en ce sens que si l'organe de commande de mémoires (12) n'est pas pressé, le dit autre organe manuel (11) effectue classiquement ses fonctions, comme précité, tandis que, si le dit organe manuel de commande de mémoires (12) est pressé tandis que le dit autre organe de commande manuel (11) est manipulé, la fonction de ce dernier devient une fonction de resynchronisation de mémoire, c'est-à-dire "rattrapante" pour toutes les mémoires, dont la totalité se resynchronise alors avec le compteur de temps de base, la fonction intrinsèque du commutateur de commande de mémoires (12), qui agit normalement sur le compteur de rang de mémoires (51), étant alors inhibée.

10. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend un compteur (39) de comptage d'adressage des splits successifs dans les mémoires, et un compteur comparateur (51) qui comprend un registre (112) avançant pas à pas sous l'action de

l'organe commutateur (12) de commande de comptage de mémoires et déterminant chaque fois quelle est la mémoire qui est lue, en même temps qu'il fournit, par l'intermédiaire d'un convertisseur (120) l'information d'affichage du rang de la mémoire dont le contenu est affiché.

11. Chronographe selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dit compteur de rang de mémoires (51) est connecté au dit compteur (39) d'adressage de splits dans les mémoires, de façon que le cycle du compteur de commande de mémoires soit réduit à une valeur au maximum de deux unités supérieure au nombre de mémoires déjà chargées, mémorisé dans le compteur d'adressage de splits (39).

12. Chronographe selon la revendication 10 ou la revendication 11, caractérisé en ce que le dit compteur comparateur de commande de mémoires (51) comprend une position zéro dans laquelle il provoque l'affichage du compteur de base et à partir de laquelle l'arrivée d'une impulsion de SPLIT fait automatiquement passer son dit registre (112) et donc son information de sortie $B_1 - B_n$ sur la mémoire dans laquelle le nouveau SPLIT a été introduit, de façon que le temps de celui-ci se trouve automatiquement affiché sans manipulation particulière de l'organe de commande de comptage de mémoires (12) pour appeler la bonne mémoire.

13. Chronographe selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens à portes (46) qui n'autorisent la resynchronisation des mémoires, c'est-à-dire la fonction rattrapante, de toutes les mémoires que si l'état du compteur comparateur (51) de mémoires lues est égal ou supérieur à l'état du compteur (39) de splits enregistrés, c'est-à-dire de mémoires chargées, un comparateur (48) étant pour cela disposé entre les deux compteurs précités (51, 39) et agissant sur les dits moyens à portes (46).

14. Chronographe selon la revendication 7 , caractérisé en ce que l'affichage soit de la date soit du rang de mémoire lue dans le champ d'affichage (13, 59), est sélectionné par un sélecteur (57) commandé par une bascule (56), cette dernière passant à l'état où elle provoque l'affichage de la date soit lorsqu'intervient une fonction RESET, c'est-à-dire une pression sur le dit autre organe manuel de commande (11) alors que le compteur de base est arrêté, soit lorsqu'intervient une fonction STOP, c'est-à-dire lors d'une pression sur ce même commutateur alors que le compteur de base fonctionne encore et doit s'arrêter, ceci à condition toutefois que simultanément le compteur de rang de mémoires lues (51) se trouve en position zéro, cette bascule (56) étant mise dans la position où elle provoque l'affichage du rang de mémoires lors d'une fonction START au moyen du premier organe manuel de commande (10) ou également lors d'une manipulation de l'organe de commande (12) du compteur de mémoires lues (51), ceci étant utile pour le cas où le retour à l'affichage de la date a été commandé par la fonction STOP et non la fonction RESET.

15. Chronographe selon la revendication 14, caractérisé en ce que, à l'aide de moyens temporisés (52) et d'une bascule (53), l'affichage temporaire de la date peut également être appliqué dans le cas d'une pression sur l'organe de commande manuel (12) du compteur de mémoires lues (51) durant une période supérieure à un délai d'au moins 3 sec, la date apparaissant alors à partir de ce délai tant que cet organe commutateur reste pressé, ensuite de quoi l'affichage du rang de mémoires réapparaît, sans que la manipulation de l'organe commutateur (12) commandant le compteur de mémoires (51) ait fait avancer celui-ci d'un pas.

16. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 15, constituant une montre-chronographe, caractérisé en ce qu'il a le format d'une montre-bracelet.

17. Chronographe selon la revendication 16, caractérisé en ce que les deux aiguilles respectivement des secondes de temps chronométrés (6) et des centièmes de seconde de temps chronométrés (5) sont des aiguilles centrales relativement à un grand cadran circulaire, ces aiguilles fournissant toutes deux leurs indications sur des graduations respectives situées au voisinage de la périphérie de ce grand cadran circulaire.

18. Chronographe selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que les éléments qui forment l'entraînement des aiguilles, principalement des aiguilles qui se meuvent dans un petit cadran intérieur, sont réalisés sous une forme modulaire qui comprend, en tant qu'un sous-ensemble modulaire, le moteur pas à pas, les engrenages démultiplicateurs nécessaires, et l'axe destiné à porter l'aiguille, cette construction modulaire devant permettre de placer les petits cadrans intérieurs parcourus par de petites aiguilles, plus ou moins loin du centre du chronographe ou de la montre-chronographe, selon le format de celle-ci, notamment selon que ce format est un format montre-bracelet ou un format montre de poche.

19. Chronographe électronique analogique compteur de temps chronométrés, notamment montre-chronographe électronique analogique compteur de temps chronométrés, com prenant un dispositif d'affichage équipé d'une aiguille (7) des minutes du temps chronométré, d'une aiguille (6) des secondes du temps chronométré et de moyens d'affichage (5) d'unités du temps chronométré de durée inférieure à la seconde, des moyens électroniques de comptage du temps, un moteur pas à pas (102) pour mouvoir au moins la dite aiguille des secondes du temps chronométré

en synchronisme avec les moyens de comptage et un dispositif de commande comportant plusieurs organes manuels (10, 11), capable de commander au moins le démarrage du comptage, son arrêt, la prise et l'affichage d'un temps
5 intermédiaire ainsi que le rattrapage de l'affichage du temps chronométré, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs mémoires reliées aux moyens électroniques de comptage et au dispositif de commande de façon que lors d'un actionnement répétitif de ce dernier, après le dé-
10 marrage, les états successifs des moyens de comptage aux instants d'actionnement soient enregistrés chacun dans une des mémoires, le dispositif de commande étant capable en outre d'agir sur le dispositif d'affichage (6, 5, 7) pour lui donner à volonté des positions successives indiquant chacune un des temps intermédiaires ainsi mémorisés.

20. Chronographe selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il présente en outre un, ou plusieurs, ou la totalité, des caractères qui sont mentionnés dans une ou plusieurs des revendications 1 à 18.

20 21. Montre-chronographe électronique analogique compteur de temps chronométrés, présentant un grand cadran circulaire et comprenant des aiguilles indicatrices de temps courant, respectivement des minutes (3) et des heures (2), au moins une aiguille (7) des minutes de temps
25 chronométrés, une aiguille (6) des secondes de temps chronométrés et une aiguille (5) des centièmes de seconde de temps chronométrés, et comprenant au moins un moteur pas à pas pour mouvoir l'aiguille des secondes de temps chronométrés, des moyens électroniques compteurs de temps,
30 un organe manuel (10) de commande de démarrage de comptage, à partir de l'actionnement duquel l'aiguille des secondes de temps chronométrés est mue par le moteur pas à pas qui lui est dévolu, cet organe manuel (10) et/ou un autre organe manuel (11) étant agencés pour commander des prises
35 de temps chronométrés, de façon qu'à partir de leur ac-

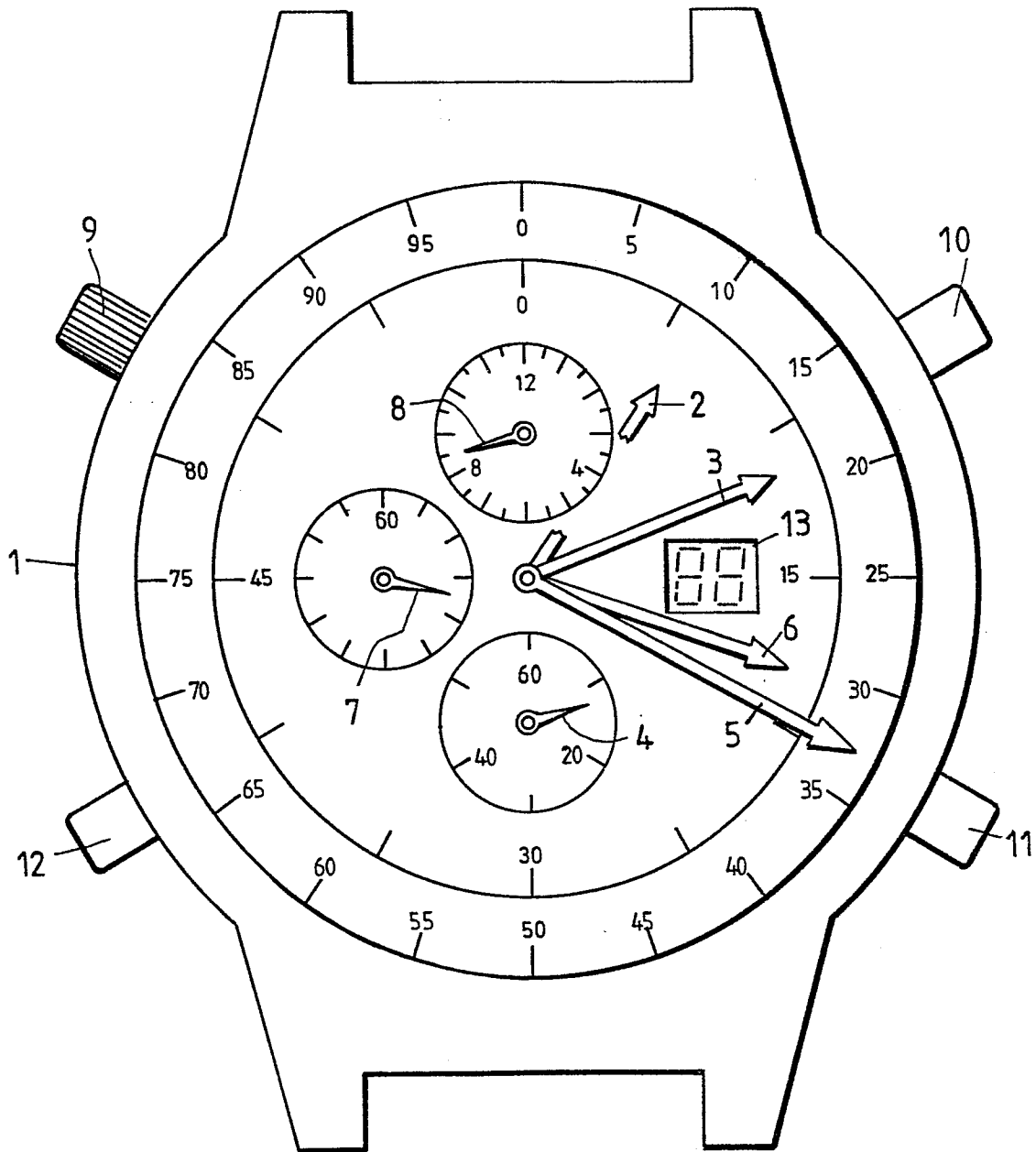
tionnement en tant qu'organe de prise de temps, l'aiguille des secondes de temps chronométrés soit stoppée et l'aiguille des centièmes de seconde de temps chronométrés soit mue par le moteur pas à pas qui lui est dévolu pour
5 atteindre une position indicatrice de l'état de comptage au moment de l'actionnement de prise de temps (10, 11), caractérisée en ce que les deux aiguilles, respectivement des secondes de temps chronométrés (6) et des centièmes de seconde de temps chronométrés (5) sont des aiguilles
10 centrales relativement au grand cadran circulaire et fournissent toutes deux leurs indications sur des graduations respectives situées au voisinage de la périphérie de ce grand cadran circulaire.

22. Montre-chronographe électronique selon la
15 revendication 21, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit garde-temps (21, 23) qui fait fonctionner un moteur pas à pas (36) qui actionne les aiguilles indicatrices du temps courant (2, 3), quatre autres moteurs étant dévolus, respectivement à l'entraînement de l'aiguille
20 (5), des centièmes de seconde de la fonction chronographe, à l'entraînement de l'aiguille (6) des secondes de la fonction chronographe, à l'entraînement de l'aiguille (7) des minutes de la fonction chronographe, et à l'entraînement de l'aiguille (8) des heures de la fonction
25 chronographe.

23. Montre chronographe selon la revendication 20 ou la revendication 21, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un, ou plusieurs, ou la totalité, des caractères qui sont énoncés dans une ou plusieurs des revendications
30 1 à 18.

1/8

FIG. 1



[illegible]

FIG. 2B

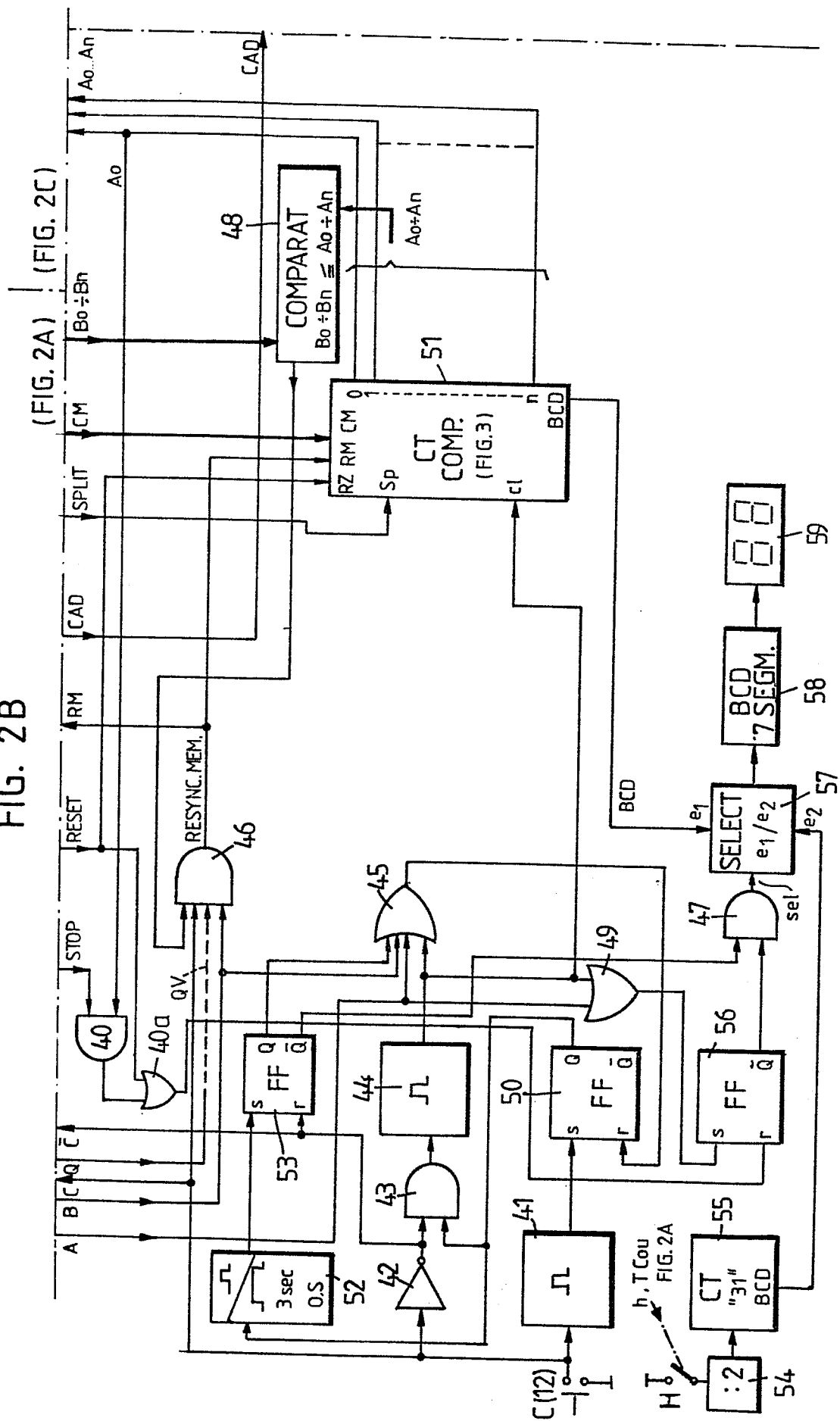


FIG. 2C

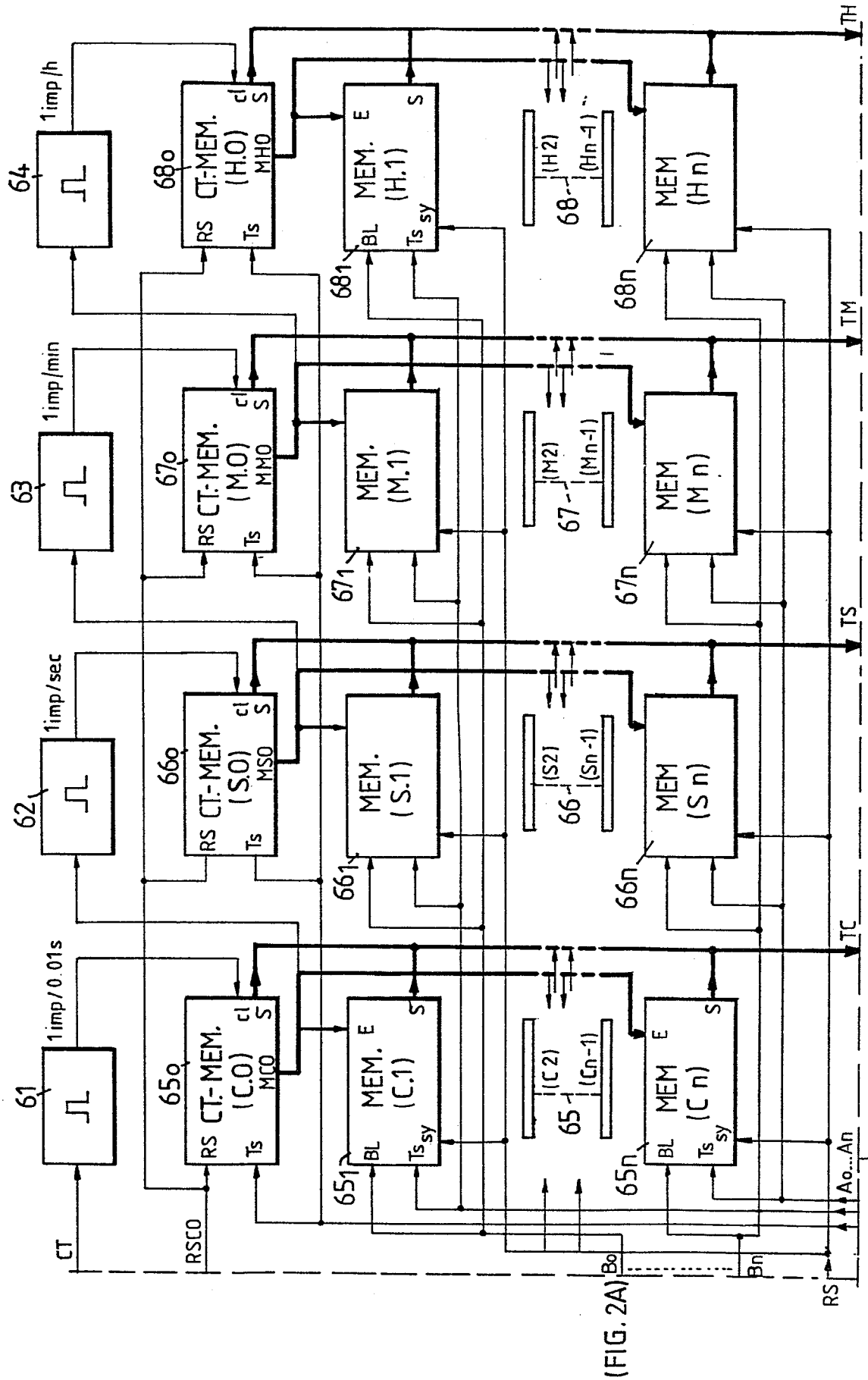


FIG. 2D

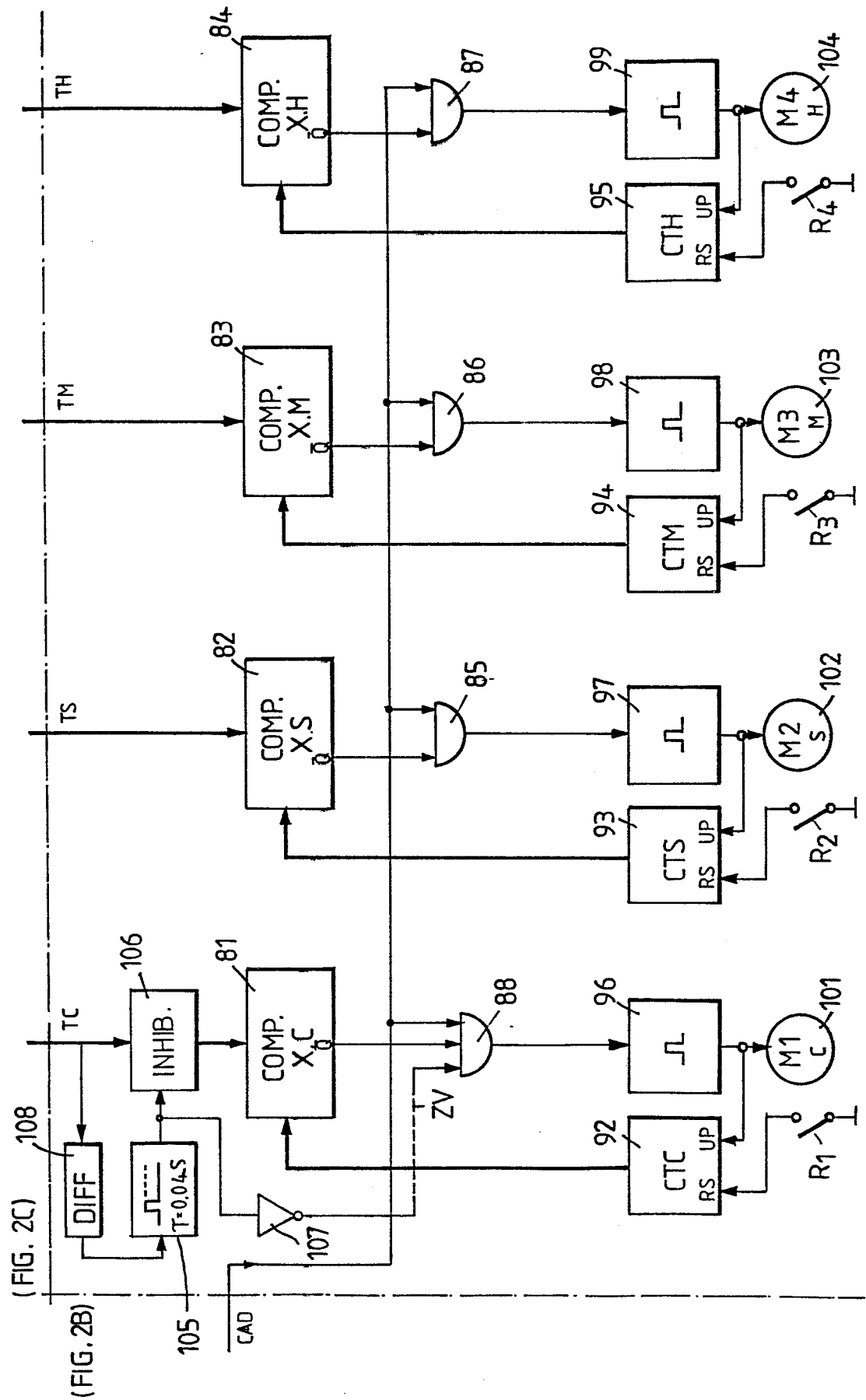


FIG. 2E

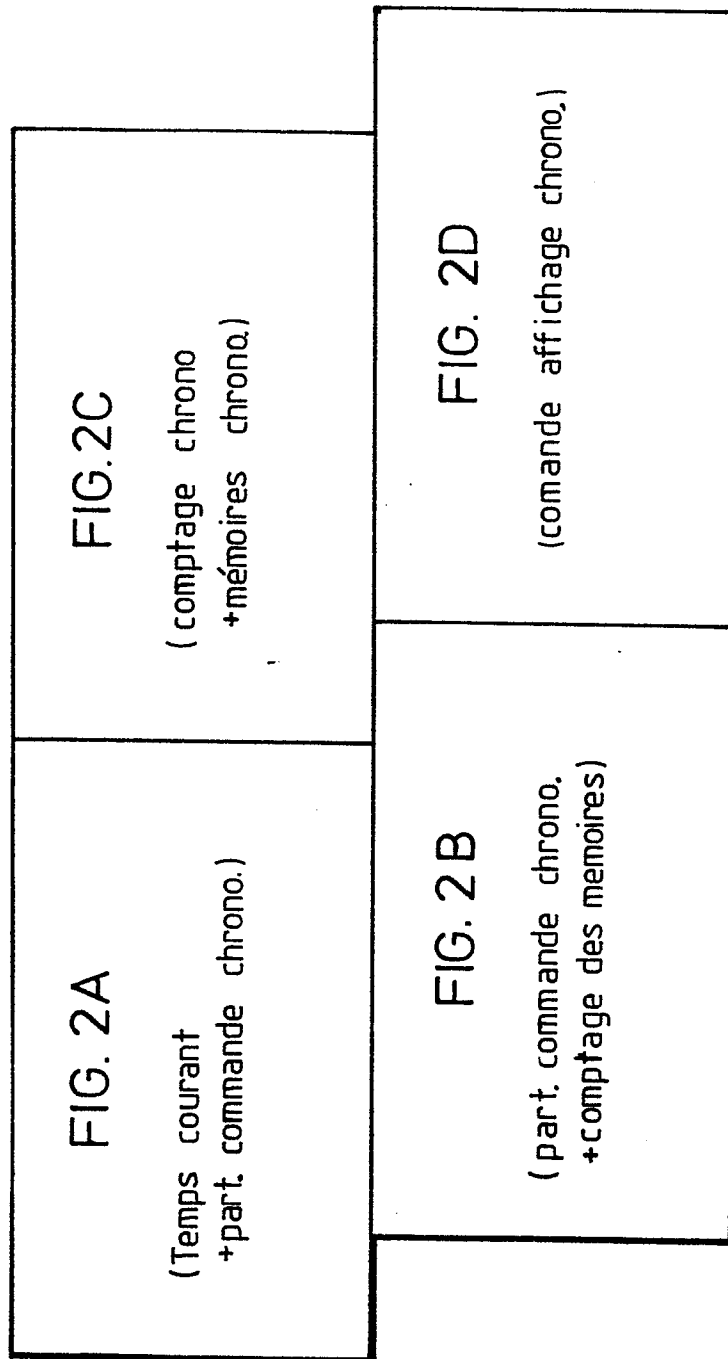
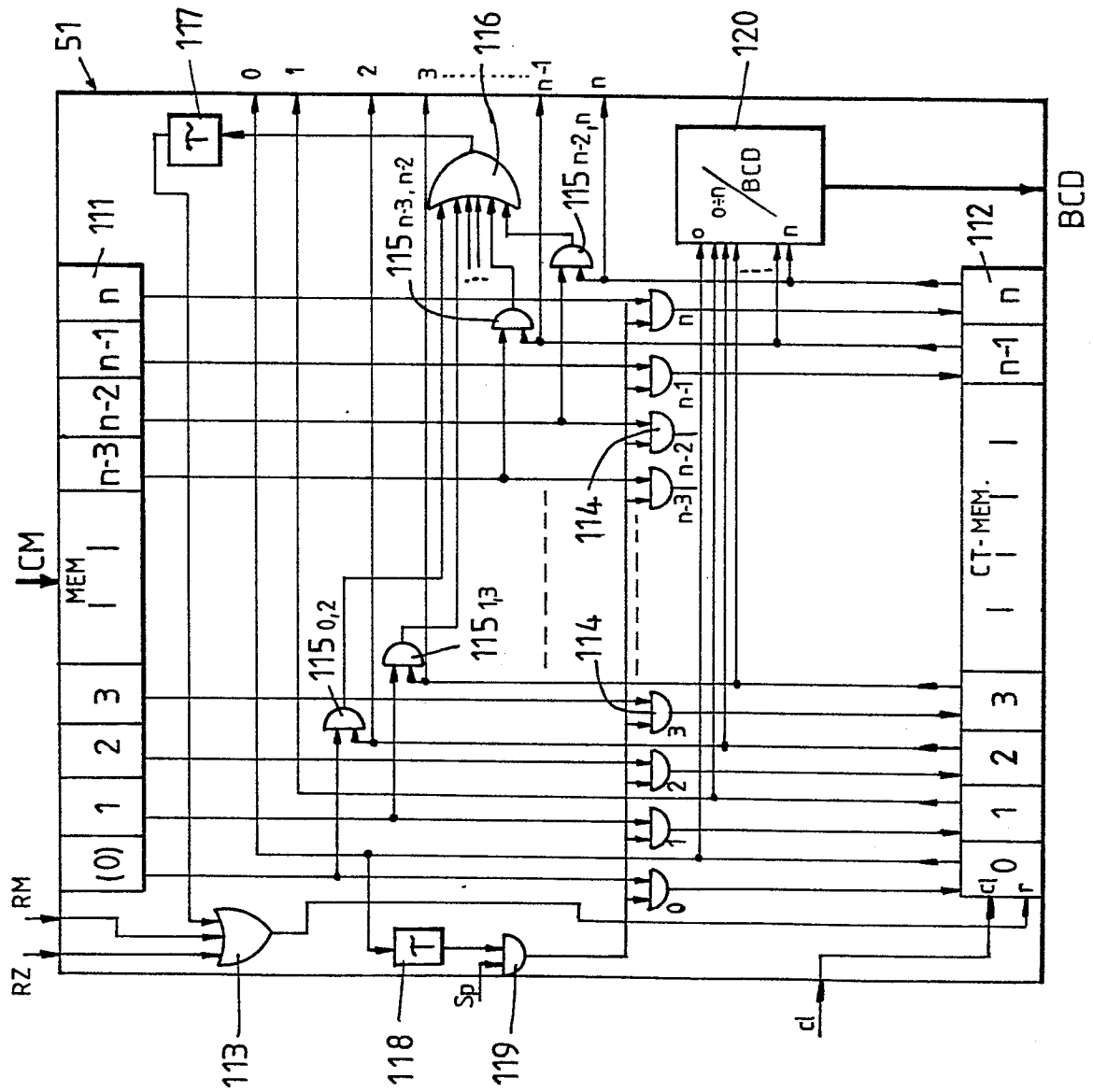
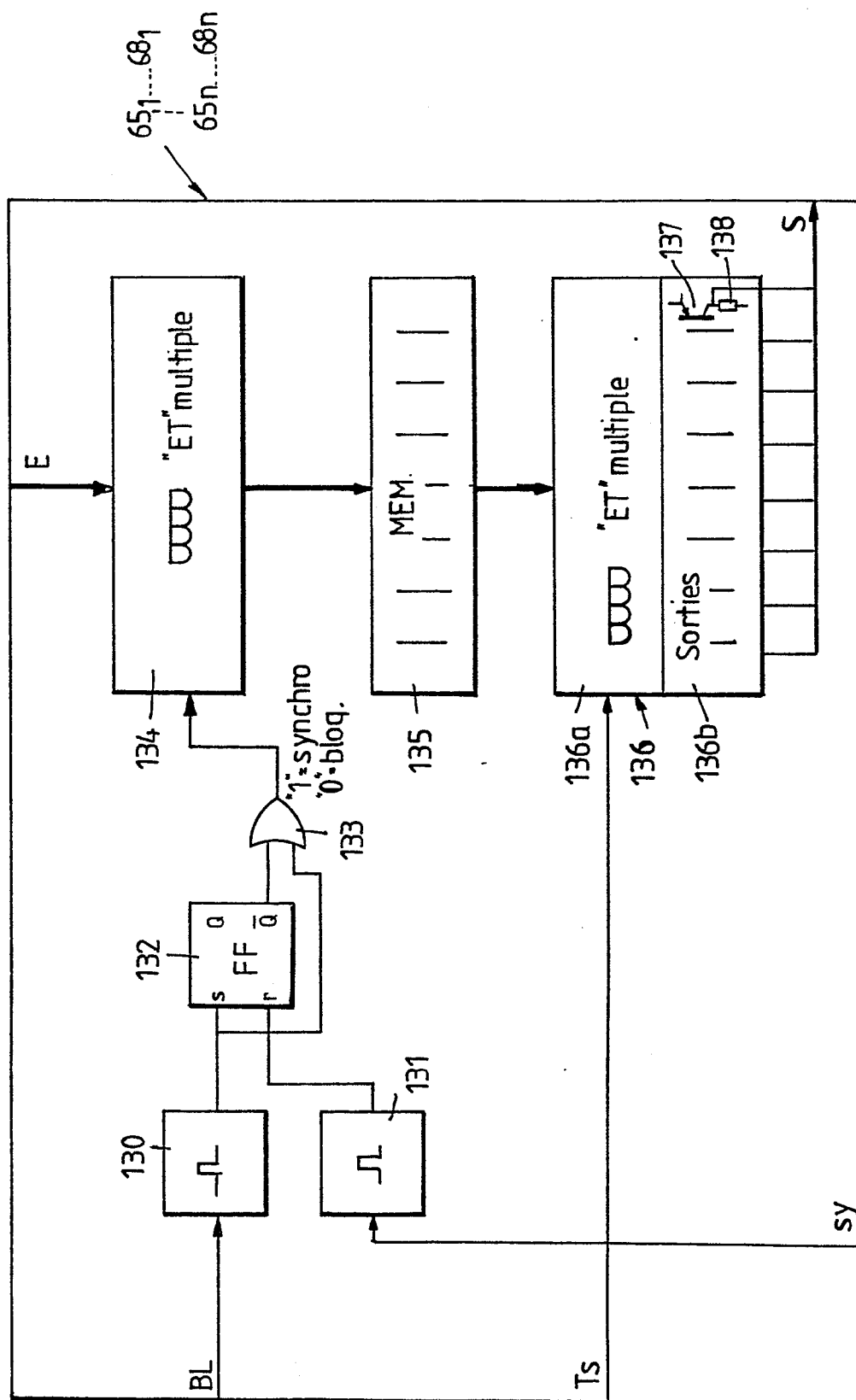


FIG. 3



8/8

FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0130150

Numéro de la demande

EP 84 81 0303

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	EP-A-0 070 052 (U. MAGLIOLI) * page 2, ligne 27 - page 5, ligne 16; figures *	1, 3-7, 16, 18, 21-23	G 04 F 8/00 G 04 C 3/14
A	CH-A- 627 611 (AKIGORO INOUE) * page 2, lignes 7-36 *	1, 2	
A	US-A-3 876 867 (R.D. SCHULL et al.) * colonne 1, ligne 47 - colonne 2, ligne 36 *	1, 2	
A	GB-A-2 005 875 (K.K. DAINI SEIKOSHA) * page 6, lignes 75-125; figures *	1	
A	DE-A-2 946 328 (J.C. BERNEY S.A.) * page 15, ligne 3 - page 17, ligne 3 *	1	G 04 F G 04 C G 04 G
A	GB-A-2 102 601 (CITIZEN WATCH CO. LTD.) * page 24, lignes 79-121 *	1	
A	EP-A-0 048 217 (COMPAGNIE DES MONTRES LONGINES, FRANCILLON S.A.) -----	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13-09-1984	Examineur EXELMANS U.G.J.R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	