



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: G 04 G

13/02

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

623 715 G

②① Numéro de la demande: 5470/77

②② Date de dépôt: 02.05.1977

③③ Priorité(s): 30.04.1976 JP 51-50657

④② Demande publiée le: 30.06.1981

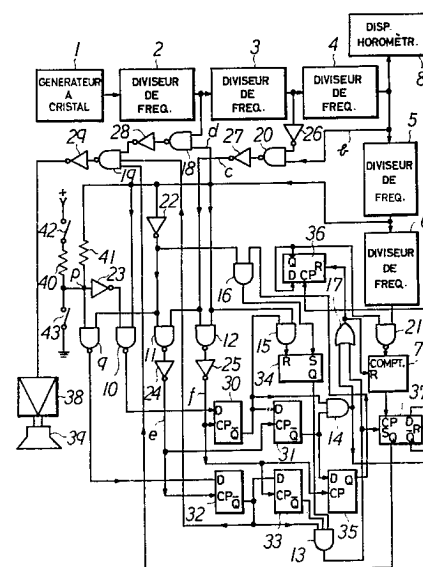
④④ Fascicule de la demande
publié le: 30.06.1981⑦① Requérent(s):
Kabushiki Kaisha Seikosha, Tokyo (JP)⑦② Inventeur(s):
Hiroshi Yamazaki, Sumida-ku/Tokyo (JP)
Minoru Izawa, Sumida-ku/Tokyo (JP)⑦④ Mandataire:
Bovard & Cie., Bern

⑤⑥ Rapport de recherche au verso

⑤④ Dispositif pour engendrer une alarme acoustique.

⑤⑦ Dans le but de diminuer le nombre des connexions à tirer hors d'un circuit intégré, et de diminuer par là la sensibilité à l'égard des parasites, le dispositif générateur d'un son d'alarme comprend deux commutateurs (42, 43). L'un fonctionne automatiquement lors de l'intervention de l'instant d'alarme et l'autre fonctionne sous commande manuelle pour arrêter ou retarder le retentissement de l'alarme. Ces commutateurs et une résistance de fuite (40) sont branchés en série, de façon qu'une seule connexion (P) puisse introduire l'information de l'état des deux commutateurs dans l'ensemble de circuit. Pour permettre la distinction des signaux des deux commutateurs sur cette connexion, un signal cadencé est délivré, d'une façon interne à l'ensemble de circuit, sur cette unique connexion (P) par l'intermédiaire d'une résistance (41). Celle-ci autorise, le cas échéant, l'inhibition par court-circuit à la masse de cette impulsion cadencée.

Ce dispositif pour engendrer une alarme acoustique est d'un emploi particulièrement avantageux dans une pièce d'horlogerie, notamment dans une montre électronique.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:
CH 5 470/77

I.I.B. Nr.:
HO 12638

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.
	<u>FR - A - 2 265 127</u> (ITT INDUSTRIES INC.) * Page 2, lignes 28 à 36 *	I
	<u>FR - A - 2 219 457</u> (FIRMA DIEHL) * Brevet en entier *	I
Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.²) G 04 C 21/16 G 04 C 21/20 G 04 C 21/28 G 04 C 21/30 G 04 C 21/36 G 04 C 21/38 G 04 C 23/00 G 04 C 23/12		
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 24 mai 1978		Examineur I.I.B./I.I.B. Prüfer

REVENDECATIONS

1. Dispositif pour engendrer une alarme acoustique comprenant, en série, des diviseurs de fréquence dont le premier est alimenté par une fréquence établie par un générateur à quartz et qui sont agencés pour la production d'un cycle de temps, une unité de délivrance d'une alarme, un commutateur de référence (42) agencé pour être actionné par un mécanisme commandé par l'écoulement du temps, un commutateur à commande manuelle (43) pour l'arrêt de l'alarme, et un circuit de commande du signal d'alarme comprenant un dispositif (30, 32, fig. 1; 44, 45, fig. 4) de mémorisation des conditions opérationnelles desdits commutateurs, caractérisé en ce qu'un agencement de circuit combiné (9, 10, 23, 40, 42, 43, fig. 1; 40, 42, 43, fig. 4) comprenant le commutateur de référence d'instant d'alarme (42) et le commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement (43), et comprenant encore, en tant qu'unique élément structurel actif ou passif, une résistance de chute (40), est établi pour la délivrance de signaux de sortie logique dépendant des conditions de commutation de ces deux commutateurs sur une unique connexion (P), et en ce que le dispositif de mémorisation (30, 32, fig. 1, 44, 45, ..., fig. 4) est agencé pour recevoir ces signaux de sortie logique provenant dudit agencement de circuit combiné et emmagasiné de façon synchrone, au moyen d'impulsions périodiques, son signal de sortie représentant les conditions opérationnelles du commutateur de référence d'instant d'alarme (42) et du commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement (43), ledit circuit de commande de signal d'alarme (13, 15, 16, 19, 31, 33, 34, fig. 1; 19, 55-57, fig. 4) recevant un signal de sortie dudit dispositif de mémorisation et reconnaissant une fonction prédéterminée de commande d'alarme, laquelle correspond à la condition opérationnelle du commutateur d'instant d'alarme et du commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement, pour commander en conséquence l'unité (38, 39) de délivrance d'alarme.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend encore un compteur (7) pour compter un intervalle de temps prédéterminé et un agencement de commande (14, 17, 21, 35, 36, 37) qui permet le fonctionnement du compteur (7) dans le cas de la réception d'un signal de sortie du dispositif de mémorisation (30, 32), un circuit (37) de l'agencement de commande faisant fonctionner le circuit de commande d'un signal d'alarme (13, 15, 16, 19, 31, 33, 34) pour exciter la production de l'alarme dès que ledit compteur (7) a compté ledit intervalle de temps prédéterminé.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un agencement logique de commande (14, 17, 21, 35, 36, 37) pour provoquer une coupure temporaire de l'alarme acoustique lorsque celle-ci est enclenchée par la fermeture dudit interrupteur de référence d'instant d'alarme (42), cette coupure étant commandée par une manipulation dudit interrupteur d'arrêt d'alarme actionné manuellement (43) et ayant une durée déterminée par un compteur d'impulsions cadencées (7), cet agencement logique de commande étant agencé pour utiliser le même compteur à la définition d'une période maximale de retentissement de l'alarme à la suite de laquelle cette alarme est interrompue si l'interrupteur d'arrêt d'alarme commandé manuellement (43) n'a pas été actionné depuis que l'alarme a été enclenchée par l'interrupteur de référence d'instant d'alarme (42).

La présente invention concerne un dispositif pour engendrer une alarme acoustique comprenant, en série, des diviseurs de fréquence dont le premier est alimenté par une fréquence établie par un générateur à quartz et qui sont agencés pour la production d'un cycle de temps, une unité de délivrance d'une alarme, un

commutateur de référence agencé pour être actionné par un mécanisme commandé par l'écoulement du temps, un commutateur à commande manuelle pour l'arrêt de l'alarme, et un circuit de commande du signal d'alarme comprenant un dispositif de mémorisation des conditions opérationnelles desdits commutateurs.

Dans l'art antérieur, de nombreux types de montres et horloges électroniques à dispositif d'alarme ont été proposés et utilisés, et certains avaient un générateur à cristal dont la fréquence de sortie était divisée pour actionner la montre ou l'horloge et pour réaliser l'affichage du temps, une fréquence adéquate prélevée du diviseur ayant été en bien des cas utilisée pour engendrer le son acoustique d'alarme. Ces horloges et montres électroniques sont équipées de circuits qui sont intégrés, au moins pour la plus grande partie.

Dans ces circuits intégrés, la tendance à laisser pénétrer des parasites venant de l'extérieur augmente avec le nombre des connexions qui doivent sortir du circuit intégré, et l'introduction des parasites risque de perturber le fonctionnement des organes semi-conducteurs, voire de les endommager.

Ce problème s'avère spécialement difficile dans le cas où la montre ou l'horloge doit être munie de différents types de fonctions concernant l'alarme, telles qu'une suspension temporaire de l'alarme ou une fonction analogue, étant donné que le nombre des connexions d'entrée au circuit intégré se trouve normalement accru dans la même mesure que le nombre des commutateurs prévus pour commander ou actionner ces différentes fonctions relatives à l'alarme.

Par ailleurs, on connaît des dispositifs qui correspondent, au moins partiellement, à la définition générique précédemment énoncée, par les deux exposés de demandes de brevets françaises N^{os} FR-A-2265127 et FR-A-2219457. Dans le dispositif de commande de signal d'alarme selon la première des publications antérieures susmentionnées, on a bien deux commutateurs-interrupteurs S et T, l'un automatique et l'autre manuel, qui ont une connexion commune. Toutefois, ces deux commutateurs sont branchés simplement en série, aucune connexion ne venant d'une autre partie du circuit, en liaison avec la connexion qui les relie entre eux. En variante, cette publication antérieure envisage le branchement en série de ces deux commutateurs, l'un sur la borne d'alimentation positive et l'autre sur la borne d'alimentation négative, mais là encore il n'y a, du point de vue de la topologie du circuit, rien d'autre qu'un branchement en série des deux commutateurs, la source de tension étant simplement branchée encore en série entre eux. Ces commutateurs ont tous les deux la même fonction, et ils ne constituent en fait rien d'autre que l'équivalent d'un unique commutateur qui aurait deux moyens mécaniques d'actionnement, l'un automatique et l'autre manuel.

La seconde publication antérieure considérée se rapporte à un dispositif de coupure pour réveil électrique, comportant un contact d'alarme et un dispositif d'alarme actionné par ce dernier. Dans ce dispositif, on a bien deux commutateurs ou interrupteurs 10 et 20, mais ces deux éléments agissent en deux endroits différents de l'ensemble du circuit, et ils n'ont pas de connexion commune.

Dans la mesure où l'art antérieur considéré propose deux commutateurs indépendants l'un de l'autre commandant chacun au moins une fonction qui leur est propre, c'est-à-dire en tenant compte de la seconde publication antérieure considérée, la première ne proposant pas de commutateur véritablement distinct quant aux fonctions qu'ils commandent, il apparaît que, si l'ensemble des circuits est réalisé sous forme de circuit intégré, il faudrait, selon cet art antérieur, que ce circuit intégré présente une connexion de sortie pour chacun des deux commutateurs à fonctions distincts compris dans le dispositif (sans tenir compte des connexions aux bornes d'alimentation, de toute façon présentes).

On avait ainsi, selon l'art antérieur, un certain nombre de connexions extérieures sortant du circuit intégré qui étaient conditionnées par le nombre des commutateurs. Or, chaque connexion

tirée hors du circuit intégré augmente la sensibilité aux parasites. Toute mesure permettant de diminuer ce nombre tend donc à diminuer la sensibilité du dispositif à l'égard des parasites.

Le but de la présente invention est de fournir un dispositif amélioré pour engendrer une alarme acoustique qui, notamment, soit moins sujet à l'influence des parasites et permette d'avoir un nombre particulièrement réduit de connexions extérieures aux circuits susceptibles d'être réalisés en circuit intégré.

Dans ce but et conformément à l'invention, le dispositif pour engendrer une alarme acoustique, du type générique précédemment défini, est caractérisé en ce qu'un agencement de circuit combiné comprenant le commutateur de référence d'instant d'alarme et le commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement, et comprenant encore, en tant qu'unique élément structurel actif ou passif, une résistance de chute, est établi pour la délivrance de signaux de sortie logique dépendant des conditions de commutation de ces deux commutateurs sur une unique connexion, et en ce que le dispositif de mémorisation est agencé pour recevoir ces signaux de sortie logique provenant dudit agencement de circuit combiné et emmagasiné de façon synchrone, au moyen d'impulsions périodiques, son signal de sortie représentant les conditions opérationnelles du commutateur de référence d'instant d'alarme et du commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement, ledit circuit de commande de signal d'alarme recevant un signal de sortie dudit dispositif de mémorisation et reconnaissant une fonction prédéterminée de commande d'alarme, laquelle correspond à la condition opérationnelle du commutateur d'instant d'alarme et du commutateur d'arrêt d'alarme actionnable manuellement, pour commander en conséquence l'unité de délivrance d'alarme.

Dans une forme d'exécution qui s'avère d'un emploi particulièrement commode pour l'utilisateur, tout en étant d'une construction simple, ce dispositif est encore avantageusement caractérisé en ce qu'il comprend encore un compteur pour compter un intervalle de temps prédéterminé et un agencement de commande qui permet le fonctionnement du compteur dans le cas de la réception d'un signal de sortie du dispositif de mémorisation, un circuit de l'agencement de commande faisant fonctionner le circuit de commande d'un signal d'alarme pour exciter la production de l'alarme, dès que ledit compteur a compté ledit intervalle de temps prédéterminé.

Dans une forme d'exécution quelque peu différente mais également avantageuse quant à sa construction et à son utilisation, le dispositif en question est encore avantageusement caractérisé en ce qu'il comprend un agencement logique de commande pour provoquer une coupure temporaire de l'alarme acoustique lorsque celle-ci est enclenchée par la fermeture dudit interrupteur de référence d'instant d'alarme, cette coupure étant commandée par une manipulation dudit interrupteur d'arrêt d'alarme actionné manuellement et ayant une durée déterminée par un compteur d'impulsions cadencées, cet agencement logique de commande étant agencé pour utiliser le même compteur à la définition d'une période maximale de retentissement de l'alarme à la suite de laquelle cette alarme est interrompue si l'interrupteur d'arrêt d'alarme commandé manuellement n'a pas été actionné depuis que l'alarme a été enclenchée par l'interrupteur de référence d'instant d'alarme.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, des formes d'exécution de l'objet de l'invention; dans ce dessin:

la fig. 1 est un schéma-bloc électrique d'une première forme d'exécution d'un dispositif pour engendrer une alarme acoustique du type particulier en question,

la fig. 2A est une vue fragmentaire en perspective d'un mécanisme commutateur électrique qui constitue un interrupteur visible à la fig. 1,

la fig. 2B est une vue partielle en coupe longitudinale du mécanisme interrupteur selon la fig. 2A, lié à une partie de bâti,

la fig. 3 est un diagramme d'évolution des niveaux logiques en fonction du temps en différents points du schéma de la fig. 1, et

la fig. 4 est un schéma-bloc électrique d'une seconde forme d'exécution d'un dispositif pour engendrer une alarme acoustique du type particulier en question.

Sur la fig. 1, on voit des diviseurs de fréquence 2 à 6 agencés pour diviser la fréquence de sortie d'un oscillateur à cristal 1. Des fréquences de quelques kHz, 16 Hz, 8 Hz, 4 Hz et 1 Hz sont délivrées par les différents diviseurs de fréquence. Un compteur 7 produit, lorsqu'il reçoit des impulsions à la fréquence de 1 Hz, un signal de sortie toutes les cinq minutes, ensuite de quoi il repart de zéro. Ce compteur 7 peut également être remis à zéro en tout instant; il détermine un intervalle d'intermittence du signal acoustique d'alarme.

Un dispositif de commande de temps 8 comprend un moteur commandé à partir du signal de sortie du diviseur de fréquence 4 et des moyens pour transmettre le mouvement de ce moteur, par l'intermédiaire d'un train d'engrenages, aux aiguilles d'une montre, d'une pendulette ou d'une horloge. Les signes de référence 9 à 21, 22 à 29 et 30 à 37 désignent, respectivement, des portes, des inverseurs, et des flip-flops. On voit également sur la fig. 1 un amplificateur 38 apte à faire fonctionner un haut-parleur ou un dispositif analogue 39. Une résistance 40 est connectée en série sur un commutateur de référence 42 et un commutateur à commande manuelle 43, cette résistance 40 ayant une valeur notablement plus faible qu'une autre résistance 41. Le commutateur de référence 42 est agencé pour être actionné par un mécanisme opérant en fonction de l'écoulement du temps, à un instant prédéterminé établi. Ce type d'agencement est connu, pouvant être trouvé dans la plupart des pièces d'horlogerie classiques à dispositif d'alarme, et il n'est pas nécessaire de la décrire de façon détaillée ici.

Le commutateur (ou interrupteur) 43 actionnable manuellement sert à conditionner l'alarme et sa construction est représentée en détail aux fig. 2A et 2B. Une tige 45 se termine par un bouton-poussoir 44 et comprend dans sa portion médiane une portion cylindrique d'un diamètre élargi 45c, portion sur laquelle sont formées des ailettes 45a et 45b. Une douille 46 présente différentes épaisseurs de paroi dans ses moitiés supérieure et inférieure, cette douille étant munie d'un épaulement intérieur 46c, formant un décrochement qui limite les moitiés supérieure et inférieure. Des encoches allongées en forme de U carré, 46a et 46b, sont formées dans l'épaisseur de paroi de la moitié supérieure, plus épaisse, de la douille, ces encoches étant configurées pour recevoir respectivement les ailettes 45a et 45b, et permettre un libre mouvement de va-et-vient vertical de la tige et des parties qui lui sont solidaires, comme cela est bien visible au dessin. Un aimant 47 et un interrupteur miniature à lames souples à commande magnétique 48 sont fixés sur une pièce stationnaire (non représentée), la douille 46 étant elle-même fixée à une plaque stationnaire 49 à l'aide de vis. Un ressort 50 a une de ses extrémités appuyée contre le fond de la douille 46, l'autre de ses extrémités étant appuyée contre la portion cylindrique élargie 45c, de façon à tendre normalement à repousser la tige 45 vers le haut, dans une position telle qu'une petite plaque écran 51 fixée à l'extrémité inférieure de la tige 45 vienne constituer un écran entre l'aimant 47 et le contact à actionnement magnétique 48, comme le montre la fig. 2A. Le bâti de la pièce d'horlogerie est désigné par le signe de référence 52.

Pour expliquer le fonctionnement, on supposera tout d'abord que l'interrupteur de référence 42 et l'interrupteur d'actionnement manuel 43 sont l'un et l'autre à l'état ouvert, ceci correspondant pour l'interrupteur 43 à l'état représenté aux fig. 2A et 2B, dans lequel la plaque 51 fait effectivement écran entre l'aimant 47 et l'élément à lames souples 48 (constituant le contact 43 sur la fig. 1) de sorte que ce contact se trouve à l'état ouvert.

Revenant à la fig. 1, on admettra, pour la commodité des explications, que les flips-flops 34, 36, et 37 se trouvent tout d'abord à l'état de repos. Les impulsions à 4 Hz provenant du

diviseur de fréquence 5 sont appliquées, par l'intermédiaire de la résistance 41, d'une part d'une façon directe à une entrée d'une porte 9, et d'autre part par l'intermédiaire d'un inverseur 23 à une entrée d'une porte 10. Les types de porte sont aisément reconnaissables à la forme de leur dessin, correspondant aux symboles conventionnels. A titre indicatif, on relève que la porte 9 est une porte ET INVERSÉ, tandis que la porte 15 est une porte ET et que la porte 17 est une porte OU. Toutes les autres portes sont de l'un de ces trois types et leur fonction peut être aisément reconnue d'après la forme qu'elles ont sur le dessin.

Les impulsions à 4 Hz sont par ailleurs appliquées encore d'une part directement sur une autre entrée de la porte 10 et d'autre part par l'intermédiaire d'un inverseur 22, sur une autre entrée de la porte 9. De ce fait, tant que les commutateurs 42 et 43 sont ouverts, des niveaux logiques «1» se trouvent toujours présents sur les sorties des portes 9 et 10. De ce fait, les entrées D des flips-flops 30 et 32 sont maintenues au niveau logique 1, les entrées d'impulsions d'horloge CP de ces flips-flops recevant des impulsions formées d'une façon qui s'explique, en liaison avec la fig. 3, de la manière suivante:

Des impulsions à 16 Hz, selon la courbe A, sont délivrées par le diviseur de fréquence 3, après inversion dans un inverseur 26, sur une entrée d'une porte 20 dont l'autre entrée reçoit des impulsions à 8 Hz, correspondant à la courbe B de la fig. 3, du diviseur de fréquence 4 (conducteur marqué b sur la fig. 1). On obtient ainsi, à la sortie de l'inverseur 27, sur le conducteur marqué c à la fig. 1, un signal impulsif conforme à la courbe C de la fig. 3, ce signal étant délivré sur une entrée de la porte 11 et sur une entrée de la porte 12. Les autres entrées de ces portes reçoivent, respectivement après passage dans un inverseur 22 et d'une façon directe, un signal à 4 Hz, comprenant des impulsions en forme de crêteaux réguliers, conforme à ce que montre la courbe D de la fig. 3. Il en résulte, à la sortie des inverseurs 24 et 25 branchés respectivement sur les sorties des portes 11 et 12, des signaux d'impulsions déphasés conformes à ce que montrent respectivement les courbes E et F de la fig. 3, ces impulsions, présentes respectivement sur les conducteurs marqués e et f, étant appliquées, comme impulsions d'horloge, respectivement sur les entrées CP des flips-flops 30 et 32. L'impulsion d'horloge E, appliquée à l'entrée CP du flip-flop 32, est également appliquée à l'entrée CP du flip-flop 31, tandis que l'impulsion d'horloge F, appliquée à l'entrée CP du flip-flop 30, est également appliquée à l'entrée CP du flip-flop 33 et à celle du flip-flop 35.

Puisque, comme on l'a indiqué, les sorties des portes 9 et 10 sont au niveau logique 1, les flips-flops 30 et 32, qui reçoivent ces niveaux logiques 1 sur leur entrée respective D (entrée de préparation) auront leurs sorties Q au niveau logique 0, dès qu'ils auront reçu chacun au moins une impulsion d'horloge. La porte 19 est mise à l'état non passant par le signal de niveau logique 0 apparaissant sur la sortie Q du flip-flop 32, de sorte que dans cet état les signaux à fréquence acoustique délivrés par la porte 18 suivie de l'inverseur 28 se trouvent arrêtés. En conséquence, aucun signal acoustique n'est émis par le haut-parleur 39.

Par ailleurs, la sortie Q du flip-flop 32 maintient la sortie de la porte 13 au niveau logique 0.

Puisque les entrées D (entrée de préparation) des flips-flops 31 et 33 sont maintenues au niveau logique 0 présent sur les sorties Q des flips-flops 30 et 32, les sorties des flips-flops 31 et 33 se trouveront au niveau logique 1 (dès que ces flips-flops auront reçu au moins une impulsion d'horloge). L'entrée D du flip-flop 35 recevra donc un niveau logique 1 et sa sortie Q présentera également le niveau logique 1, dès que ce flip-flop aura reçu au moins une impulsion d'horloge. Ainsi, la porte 16 sera ouverte (à l'état passant) du fait du niveau logique 1 à la sortie Q du flip-flop 35, de sorte que les impulsions provenant de l'inverseur 22 seront admises à passer à travers cette porte et à mettre le flip-flop 34 à l'état 1, de façon que la sortie Q de ce dernier passe au niveau logique 1.

Si, lorsque cette situation est établie, l'interrupteur de référence 42 est fermé par le mécanisme horaire, à l'instant d'alarme prédéterminé, le point de connexion P passera au niveau logique 1, du fait que la résistance 40 est notablement plus faible que la résistance 41. En conséquence, la première entrée de la porte 9 se trouve maintenue au niveau logique 1, ce qui fait que le signal issu de l'inverseur 22, correspondant à la courbe D de la fig. 3, se trouve transféré, avec inversion, sur la sortie de la porte 9.

D'autre part, puisqu'une entrée de la porte 10 est maintenue au niveau logique 0 par l'intermédiaire de l'interrupteur 23, la sortie de cette porte sera constamment au niveau logique 1. Puisque les impulsions selon la courbe E de la fig. 3 sont délivrées par l'inverseur 24 pendant la période durant laquelle la sortie de la porte 9 délivre un niveau logique 0 sur l'entrée D du flip-flop 32, le niveau sur la sortie Q de ce dernier sera inversé pour devenir 1, ce qui appliquera un niveau logique 1 sur une entrée de la porte 19. Par ailleurs, puisque la sortie Q du flip-flop 33 et la sortie Q du flip-flop 34 seront l'une et l'autre au niveau logique 1, la porte 13, recevant trois niveaux logiques 1 sur ses entrées, fera passer sa sortie au niveau logique 1. Peu après, la sortie Q du flip-flop 33 passera au niveau logique 0, lorsqu'une impulsion selon la courbe F de la fig. 3 sera engendrée à la sortie de l'inverseur 25, ce qui remettra la sortie de la porte 13 au niveau logique 0. Une impulsion de niveau logique 1 sera toutefois apparue sur la sortie de cette porte 13 et elle aura d'une part mis le flip-flop 37 à l'état 1, et d'autre part provoqué la remise à l'état 0 du flip-flop 36 et la remise à zéro du compteur 7, par l'intermédiaire de la porte 17. Un niveau logique 1 apparaîtra à la sortie Q du flip-flop 37 et sera appliqué à une autre entrée de la porte 19, de sorte que celle-ci laissera passer le signal que lui délivre l'inverseur 28, c'est-à-dire un signal d'une fréquence acoustique de quelques kHz, haché à un rythme d'un quart de seconde. Ce signal acoustique sera transmis par l'inverseur 29 sur l'amplificateur 38 et il fera fonctionner le haut-parleur de signal acoustique d'alarme 39.

En même temps, la remise à l'état 0 du flip-flop 36 amène sa sortie Q à rendre passante la porte 21, ce qui permet aux impulsions à 1 Hz provenant du diviseur de fréquence 6 de passer sur l'entrée du compteur 7. Lorsque ce dernier a compté cinq minutes, il fournit une impulsion de sortie qui est appliquée à l'entrée CP du flip-flop 37 en tant qu'impulsion d'horloge, ce qui inverse les niveaux sur les sorties Q et Q de ce flip-flop 37. De ce fait, la porte 19 devient non passante et le signal acoustique d'alarme cesse. En même temps, le passage au niveau logique 1 de la sortie Q du flip-flop 37 remet à l'état 0 le flip-flop 36 en appliquant une impulsion sur son entrée CP de sorte que le compteur 7 n'est plus alimenté en impulsions à travers la porte 21.

Il ressort de ce qui précède que le signal acoustique d'alarme se trouve engendré lorsque l'interrupteur de référence 42 est fermé puis se trouve stoppé cinq minutes après. La durée ou la poursuite du signal acoustique d'alarme n'est pas limitée à cinq minutes mais elle peut être adaptée à toute valeur désirée par ajustage à volonté du compteur 7.

On va expliquer maintenant ce qui se passe lorsque l'on veut stopper l'alarme par une action manuelle. Dans la situation où l'interrupteur de référence 42 est fermé et où le signal acoustique d'alarme est engendré, on ferme l'interrupteur manuel 43, c'est-à-dire que l'on presse sur le bouton-poussoir 44 (fig. 2A), de façon que la plaquette écran magnétique 51 glisse vers le bas et cesse de former écran entre l'aimant 47 et le contact encapsulé à fil 48 qui constitue l'interrupteur 43 de la fig. 1. Ce contact se ferme et le point de connexion P est amené au niveau logique 0, ce qui provoque le maintien au niveau logique 1 de la sortie de la porte 9 tandis que la sortie de la porte 10 fournit un signal qui est l'inverse de ce que montre la courbe D de la fig. 3. En conséquence, la sortie Q du flip-flop 32 passe au niveau logique 0 lorsque l'impulsion d'horloge E se présente à la sortie de l'inverseur 24, ce qui fait que la porte 19 cesse d'être passante et que le signal acous-

tique est stoppé. Par ailleurs, lorsqu'une impulsion d'horloge F est appliquée à l'entrée CP du flip-flop 30, la sortie $\bar{Q}$ de ce dernier passe au niveau logique 0, du fait de la présence d'un niveau logique 1 provenant de la sortie de la porte 10 sur l'entrée D de ce flip-flop 30. Du fait que, jusqu'à la prochaine impulsion d'horloge E, la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 31 est encore au niveau logique 0, la porte 14 devient passante et le flip-flop 37 est remis à zéro par son entrée directe R, ce qui fait que le niveau 0 apparaît à la sortie Q de ce flip-flop 37 et que la porte 19 se trouve bloquée encore par sa seconde entrée. En même temps, le niveau logique 1 à la sortie de la porte 14 remet à zéro le flip-flop 36, de même que le compteur 7, par l'intermédiaire de la porte 17. La porte 21 est donc à nouveau passante et, dès que le flip-flop 31 bascule à nouveau, le niveau logique 1 cesse de se présenter à la sortie de la porte 14 et le compteur 7 cesse d'être maintenu à zéro et peut se mettre à compter les impulsions que la porte 21 lui délivre à raison d'une par seconde.

En même temps, le passage au niveau logique 1 de la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 30 rend la porte 15 passante de sorte que le signal D (fig. 3) est appliqué à l'entrée R du flip-flop 34 qui se trouve ainsi remis à l'état 0, de sorte qu'un niveau logique 0 se présente sur sa sortie Q et vient bloquer la porte 13. Si, à ce moment, l'interrupteur manuel 43 est à nouveau ouvert, le point de connexion P passe de nouveau au niveau logique 1, et les deux flips-flops 30 et 32 changent d'état, au moment où la prochaine impulsion d'horloge est appliquée. L'entrée de la porte 13 connectée à la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 32 reçoit à nouveau un niveau logique 1, mais cette porte reste malgré tout bloquée du fait du niveau 0 que la sortie Q du flip-flop 34 applique à une autre de ses entrées. Aucune impulsion ne se présente donc à la sortie de cette porte 13 et le flip-flop 37 n'est pas remis à l'état 1 de sorte que la porte 19 reste toujours bloquée et qu'aucun signal acoustique ne retentit à nouveau à l'instant où l'interrupteur 43 est à nouveau ouvert.

Lorsque le compteur 7 a compté cinq minutes, son signal de sortie agit comme impulsion d'horloge sur le flip-flop 37 et les niveaux sur les sorties Q et $\bar{Q}$ de celui-ci sont inversés, ce qui remet la porte 19 à l'état passant; il en résulte que l'alarme acoustique retentit à nouveau. Lors de ce basculement du flip-flop 37, le flip-flop 36 reste à l'état 0 et la porte 21 continue d'être passante. Le compteur 7 effectue donc un nouveau cycle de comptage, et, lorsqu'il a à nouveau compté cinq minutes, son impulsion de sortie, appliquée à l'entrée d'impulsions CP du flip-flop 37, fait basculer une nouvelle fois ce dernier, dans l'autre sens, d'où il résulte qu'un niveau logique 0, apparaissant sur la sortie Q de ce flip-flop 37, bloque à nouveau la porte 19 et fait cesser l'alarme acoustique. En même temps, l'impulsion de niveau logique 1 qui se présente sur la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 37 est appliquée à l'entrée d'impulsion CP du flip-flop 36 qui bascule et provoque l'apparition d'un niveau logique 0 sur sa sortie $\bar{Q}$, il en résulte que la porte 21 cesse d'être passante et cesse donc de délivrer des impulsions au compteur 7.

Ainsi donc, une manipulation de l'interrupteur 43 alors que l'alarme retentit bloque cette alarme pour cinq minutes, puis ensuite la fait retentir à nouveau durant cinq minutes, ensuite de quoi elle s'arrête. On peut donc dire qu'une manipulation de l'interrupteur 43 «renvoie» l'alarme de cinq minutes. Mais il peut arriver que, durant ces cinq minutes, on désire à nouveau faire fonctionner l'alarme, ceci se produisant par exemple dans le magasin d'un horloger qui veut faire la démonstration du fonctionnement de l'alarme de la pièce d'horlogerie. Un nouveau fonctionnement de l'alarme moins de cinq minutes après l'actionnement de l'interrupteur 43 peut être obtenu facilement en manipulant le dispositif de mise à l'heure ou d'établissement de l'instant d'alarme de façon que l'interrupteur 42 s'ouvre, puis se ferme une nouvelle fois. Au moment où l'interrupteur 42 est ouvert, la suspension d'alarme ayant été d'abord établie par une brève fermeture de l'interrupteur 43 qui a ensuite lui-même été à nouveau ouvert, les flips-flops 30 à 35 retournent à leur état initial, c'est-à-dire à l'état qu'ils ont lorsqu'aucun des interrupteurs

n'est fermé. Le flip-flop 34 reste à l'état 1, le flip-flop 36 reste à l'état 0, et le flip-flop 37 reste également à l'état 0. Lorsqu'ensuite, l'interrupteur de référence 42 est à nouveau fermé, de la manière précédemment décrite, le flip-flop 32 revient à l'état 0 et sa sortie $\bar{Q}$ revient à l'état 1. A ce moment, à l'encontre de ce qui s'était produit lorsque le flip-flop 32 avait passé à l'état 1 à la suite de l'ouverture du contact 43, la porte 13 délivre une impulsion étant donné que le flip-flop 34 est à l'état 1. Ainsi le flip-flop 37 est remis à l'état 1 et il rend passante la porte 19, étant donné que la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 32 est déjà au niveau logique 1. Dès que la porte 19 est redevenue passante, elle transmet le signal à fréquence acoustique et l'alarme retentit. Ainsi, comme on l'a décrit, le son d'alarme peut, à l'aide du contact 43, être stoppé temporairement pour réapparaître cinq minutes plus tard. Toutefois, le signal acoustique d'alarme peut être réobtenu à tout instant par le biais d'une ouverture suivie d'une nouvelle fermeture de l'interrupteur de référence 42 malgré que l'alarme venait d'être interrompue.

La durée, dans un cas de suspension, et dans l'autre cas de génération, de l'alarme acoustique peut être choisie à volonté en conditionnant le compteur 7, c'est ainsi le seul compteur qui est nécessaire dans le schéma, ce qui simplifie la structure de celui-ci.

Pour interrompre définitivement l'alarme, l'interrupteur manuel 43 est maintenu à l'état fermé. Pour cela, il faut, après avoir pressé le bouton-poussoir 44 (fig. 2A) jusqu'à ce que le bord supérieur des ailettes 45a et 45b de la tige 45 arrive légèrement en dessous du bas des encoches 46a et 46b de la douille 46, faire subir une rotation au bouton-poussoir. Ainsi, les branches supérieures des ailettes 45a et 45b viennent buter contre l'épaulement 46c de la douille 46, ce qui fait que la tige 45 est maintenue en position basse même lorsque l'on cesse de presser sur le bouton-poussoir. Dans cette position stable, la plaquette-écran 51 n'est pas disposée entre l'aimant 47 et l'élément à contact 48, ce qui fait que celui-ci (contact 43 sur la fig. 1) reste fermé. Ainsi, le contact 43 étant fermé en permanence, un niveau logique 0 se trouve présent sur la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 32, ce qui maintient la porte 19 non passante. Le signal acoustique d'alarme est ainsi arrêté d'une façon permanente.

On va considérer maintenant la seconde forme d'exécution selon le schéma de la fig. 4. Sur ce schéma, les signes de référence 44 à 51, 52 à 60 et 61 désignent respectivement des flips-flops, des portes et des inverseurs. Pour le reste, on retrouve des éléments semblables à ceux de la fig. 1, qui sont désignés par les mêmes signes de référence que sur cette fig. 1.

En fonctionnement, lorsque les deux interrupteurs de référence et de commande manuelle 42 et 43 sont ouverts l'un et l'autre, le point de connexion P fournit les impulsions à la fréquence de 4 Hz, conformément à ce que montre la courbe D de la fig. 3. Ce signal, ayant alternativement le niveau logique 1 et le niveau logique 0, est délivré sur les entrées D des flips-flops 44 et 45. En même temps, ceux-ci reçoivent, respectivement par les connexions f et e, des impulsions d'horloge correspondant aux courbes F et E de la fig. 3. Comme ces impulsions d'horloge sont appliquées aux flips-flops 44 et 45 respectivement lorsque l'entrée D de ceux-ci est au niveau logique 1 et au niveau logique 0, les sorties Q de ces flips-flops ont respectivement les niveaux logiques 1 et 0. Lorsque l'impulsion d'horloge est appliquée par la connexion e à l'entrée d'impulsions CP du flip-flop 47 dans la situation où la sortie Q du flip-flop 44, connectée à l'entrée D du flip-flop 47, est au niveau logique 1, la sortie Q de ce flip-flop 47 passe au niveau logique 1 et une entrée de la porte 52 est ainsi maintenue au niveau logique 1. Par ailleurs, lorsque l'impulsion d'horloge se présente sur la connexion e alors que la sortie Q du flip-flop 45 se trouve au niveau logique 0, la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 46 passe au niveau logique 1 et maintient donc un niveau logique 1 sur une seconde entrée de la porte 52. Au même moment, la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 45 se trouve au niveau logique 1 et ainsi les trois entrées de la porte 52 sont maintenues au niveau logique 1, ce qui

fait que la sortie de cette porte se trouve au niveau logique 0. De ce fait, la sortie de la porte 55 est au niveau logique 1 et celle de l'inverseur 61 est au niveau logique 0. En même temps, le niveau 0 à la sortie Q du flip-flop 45 produit un niveau 0 à la sortie de la porte 43 et de là, à la sortie de la porte 56. Ainsi, les deux entrées de la porte 57 sont au niveau logique 0 et la sortie de cette porte, connectée à l'entrée D du flip-flop 48, présente également le niveau logique 0. De ce fait, la sortie Q du flip-flop 48 est amenée au niveau logique 0 par la prochaine impulsion d'horloge qui se produit sur la connexion e. Ainsi, au moins une entrée de la porte 19 est maintenue au niveau logique 0, de sorte que les impulsions provenant de l'inverseur 28 ne peuvent pas traverser cette porte 19, ce qui fait qu'aucun son d'alarme n'est produit dans le haut-parleur 39. Puisque le niveau sur la sortie Q du flip-flop 48 est appliqué à l'entrée D du flip-flop 49, la sortie Q de ce dernier passe au niveau logique 1 lorsqu'une impulsion d'horloge se présente sur la connexion e, ce qui maintient une entrée de la porte 58 au niveau 1. Puisque la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 44 agit de façon à maintenir un niveau logique 0 à la sortie de la porte 54, les sorties Q et $\bar{Q}$ du flip-flop 50 seront maintenues respectivement aux niveaux logiques 0 et 1.

La situation qui vient d'être définie se présente lorsque les deux interrupteurs de référence et de commande manuelle 42 et 43 sont ouverts. Lorsque l'interrupteur de référence 42 est fermé, à l'instant d'alarme prévu, le point de connexion P passe au niveau logique 1 en permanence. De ce fait, lorsqu'une impulsion d'horloge est appliquée au flip-flop 45, les sorties Q et $\bar{Q}$ de ce dernier passent respectivement au niveau logique 1 et au niveau logique 0. En même temps, les sorties Q et $\bar{Q}$ du flip-flop 44 sont maintenues respectivement au niveau logique 1 et au niveau logique 0 et, de ce fait, les deux entrées de la porte 53 présentent maintenant le niveau logique 1, ce qui fait passer également au niveau logique 1 la sortie de cette porte 53. Puisque la porte 55 a une de ses entrées au niveau logique 0, sa sortie, connectée à une entrée de la porte 56, est au niveau logique 1, et comme l'autre entrée de cette porte 56 reçoit un niveau logique 1 de la porte 53, la sortie de cette porte 56 présente un niveau logique 1 qui est transmis par la porte 57 sur l'entrée D du flip-flop 48. La prochaine impulsion d'horloge sur la connexion e amènera donc la sortie Q du flip-flop 48 à passer au niveau logique 1, ce qui amènera une entrée de la porte 19 et une entrée de la porte 55 au niveau 1. En même temps que l'impulsion d'horloge est appliquée au flip-flop 48, elle est également appliquée au flip-flop 46 dont la sortie $\bar{Q}$ passe au niveau logique 0. Du fait des niveaux logiques 0 sur les sorties $\bar{Q}$ des flip-flops 45 et 56, la sortie de la porte 52 passe au niveau 1 de sorte que celle de la porte 55 passe au niveau 0, puisque cette porte 55 reçoit deux niveaux 1 sur ses entrées. Ainsi, la sortie de l'inverseur 61 passe au niveau 1 et ce niveau 1 est appliqué par la porte 57 à l'entrée D du flip-flop 48. Ce dernier est donc «bouclé sur lui-même» au niveau logique 1, et il ne pourra reprendre le niveau logique 0 que lorsque le niveau logique 1 cessera de se présenter à la sortie de la porte 52. Cet état du flip-flop 48 constitue un emmagasinement de la fermeture de l'interrupteur de référence 42.

Par ailleurs, l'inversion de niveau sur la sortie Q du flip-flop 48 provoque l'apparition sur la sortie de la porte 58 d'un niveau logique 1 qui s'y maintiendra jusqu'à ce que le flip-flop 49 ait basculé sous l'effet de la prochaine impulsion d'horloge sur la connexion e.

La sortie de la porte 58 produit donc une impulsion de niveau logique 1 qui remet à zéro le flip-flop 51 par l'intermédiaire de son entrée directe R, la sortie Q de ce flip-flop 51 passant donc au niveau logique 1 et une seconde entrée de la porte 19 recevant ainsi un niveau logique 1. Par ailleurs, puisque la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 50 est maintenue au niveau logique 1, cette porte 19 recevra encore un niveau logique 1 sur une troisième de ses entrées, de sorte qu'elle laissera passer le signal que l'inverseur 28, à la suite

de la porte 18, délivre sur sa quatrième entrée. Ainsi, le haut-parleur 39 se mettra à produire un signal acoustique d'alarme.

Le niveau 1 à la sortie de la porte 58 provoque également, par l'intermédiaire de la porte 60, la remise à zéro du compteur 7 de même que la remise à zéro du flip-flop 36, lequel, par le niveau 0 qui apparaît alors sur sa sortie Q, rend passante la porte 21. Ainsi, les impulsions à 1 Hz provenant du diviseur de fréquence 6 sont appliquées à l'entrée de comptage du compteur 7, qui compte depuis sa position de départ, puisqu'il vient d'être remis à zéro.

Ensuite, d'une manière identique à ce qui a été vu pour la première forme d'exécution, le compteur 7 compte cinq minutes puis il fournit une impulsion de sortie qui fait basculer le flip-flop 51 et provoque l'arrêt du signal acoustique d'alarme du fait que sa sortie $\bar{Q}$ passe du niveau logique 1 au niveau logique 0.

On va décrire maintenant le fonctionnement tel qu'il se présente lorsque le commutateur de commande manuelle 33 est brièvement manipulé, c'est-à-dire fermé, puis à nouveau ouvert, l'interrupteur de référence 42 étant à l'état fermé.

Lorsque l'interrupteur manuel 43 est fermé, l'interrupteur de référence 42 étant lui-même également fermé d'une façon qui provoquait le fonctionnement de l'alarme, le point de connexion P passe au niveau logique 0. Ceci provoque un basculement des flip-flops 44 et 45, dont les sorties Q passent au niveau logique 0 et les sorties $\bar{Q}$ passent au niveau logique 1, ces basculements ayant lieu lorsque les impulsions d'horloge sont délivrées sur les connexions e et f. En conséquence, la sortie de la porte 54 passe au niveau logique 1 de sorte que le flip-flop 50 bascule, ses sorties Q et $\bar{Q}$ prenant respectivement les niveaux 1 et 0, lors de la prochaine impulsion d'horloge sur la connexion e. Le passage au niveau 0 de la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 50 provoque l'apparition d'un niveau 0 sur une des entrées de la porte 19, ce qui fait que cette porte cesse d'être passante et que le son d'alarme est stoppé.

Pendant ce temps, l'autre sortie du flip-flop 50 agit sur la porte 59 qui délivre à sa sortie un niveau logique 1 qui est appliqué à l'entrée de commande directe S du flip-flop 51. Ce dernier applique alors un niveau 0 à sa sortie $\bar{Q}$, de sorte qu'une seconde entrée de la porte 19 reçoit un niveau logique 0 qui maintient également cette porte à l'état non passante. Le niveau 1 à la sortie de la porte 59 provoque également, par l'intermédiaire de la porte 60, la remise à zéro du compteur 7 et celle du flip-flop 36. Par contre, les flip-flops 48 et 49 sont pour l'instant maintenus dans l'état qu'ils avaient pris auparavant, du fait du niveau logique 1 à la sortie de la porte 57.

Lorsque ensuite, l'interrupteur 43 est à nouveau ouvert, les flip-flops 44 à 47, de même que le flip-flop 50, retournent à l'état qu'ils occupaient précédemment lorsque seul l'interrupteur de référence 42 était fermé. Par contre, l'état des flip-flops 48 et 49 ne change pas. De ce fait, le flip-flop 51 reste à l'état 1 et délivre toujours un niveau logique 0 sur sa sortie $\bar{Q}$, ce qui maintient la porte 19 fermée et empêche donc le fonctionnement de l'alarme. D'autre part, du fait du basculement du flip-flop 50, le niveau logique à la sortie de la porte 59 et à la sortie de la porte 60 se trouvent inversés ce qui fait cesser la remise à zéro du compteur 7 et la remise à zéro du flip-flop 36, et ainsi le compteur 7 peut se mettre à compter, depuis sa position de départ. L'alarme reste en non-fonctionnement jusqu'à ce que le compteur 7 ait compté cinq minutes, similairement à ce qui a été vu précédemment. Lorsqu'il a compté ces cinq minutes, le compteur 7 émet une impulsion de sortie qui, appliquée comme impulsion d'horloge au flip-flop 51, fait basculer ce dernier, de sorte que la porte 19 revient à l'état passant, ce qui provoque le fonctionnement de l'alarme acoustique.

D'une façon similaire à ce qui a été vu avec la fig. 1, il est également possible de réactiver l'alarme acoustique sitôt après l'avoir coupée à l'aide du contact manuel 43, en provoquant une coupure puis un rétablissement du contact de référence 42.

Si l'on veut arrêter (ou bloquer) complètement l'alarme acoustique, on doit maintenir l'interrupteur d'actionnement manuel 43

fermé en permanence, ce qui peut se faire de la manière déjà expliquée en liaison avec la première forme d'exécution. Il apparaît bien que la sortie $\bar{Q}$ du flip-flop 50 est alors maintenue au niveau logique 0, ce qui maintient la porte 19 à l'état non passant et empêche complètement le fonctionnement de l'alarme acoustique.

Comme on l'a indiqué, l'état des commutateurs 42 et 43 est détecté au moyen des sorties des flips-flops 44 et 45 auxquels est appliqué directement le niveau qui se trouve présent sur la connexion P. On peut ainsi commander d'une façon simple et nuancée le fonctionnement de l'alarme acoustique.

Revenant au schéma de la fig. 1, on note encore qu'un effet équivalent pourrait être obtenu en connectant directement le point de connexion P au flip-flop 30, les portes 9 et 10 étant supprimées et en connectant directement la sortie de l'inverseur 23 au flip-flop 32, les impulsions d'horloge sur les connexions e et f étant délivrées aux flips-flops 30 et 32.

Selon l'invention et selon ce qui vient d'être décrit, puisque la commande de l'alarme est réalisée en jouant sur l'état d'un signal sur le point de connexion P, il est possible, si le circuit d'alarme est réalisé sous forme intégrée, d'avoir, pour assurer la connexion de l'interrupteur de référence et de l'interrupteur de commande manuelle avec le circuit intégré, seulement un fil conducteur sortant du circuit intégré.

De plus, puisque l'interrupteur de référence utilisé dans les montres ou pièces d'horlogerie classiques à dispositif d'alarme est

usuellement connecté à la source d'énergie électrique, ces montres classiques peuvent être facilement modifiées en accord avec la conception particulière ci-décrite, de façon à utiliser un commutateur de référence classique sans modification substantielle.

Ainsi, en résumé, du fait que l'on a seulement une connexion commune du côté extérieur pour deux commutateurs correspondants à deux différents niveaux de tension respectifs et commandant la génération du son d'alarme par la détection d'un niveau de tension sur un point de connexion commun, l'état de commutation des interrupteurs peut être détecté en utilisant un moins grand nombre de conducteurs. Ceci s'avère particulièrement adéquat dans le cas de l'utilisation de circuits intégrés, étant donné que le nombre de points de connexion peut être ainsi réduit de façon à minimiser les dimensions du circuit, dimensions qui doivent être aussi petites que possible par exemple dans le cas où la pièce d'horlogerie en question est une montre-bracelet.

Ainsi donc, l'invention peut être appliquée avec le plus d'efficacité à des pièces d'horlogerie ou montres compactes, ou de faibles dimensions, puisque l'invention assure avec le plus petit nombre de connexions la possibilité de commander une variété de modes de fonctionnement de l'alarme.

On note encore qu'un circuit intégré conforme à l'invention, ayant un très petit nombre de connexions d'entrée, est mieux protégé à l'égard des influences électrostatiques néfastes qu'un circuit intégré de type traditionnel ayant un plus grand nombre de connexions.

FIG.1

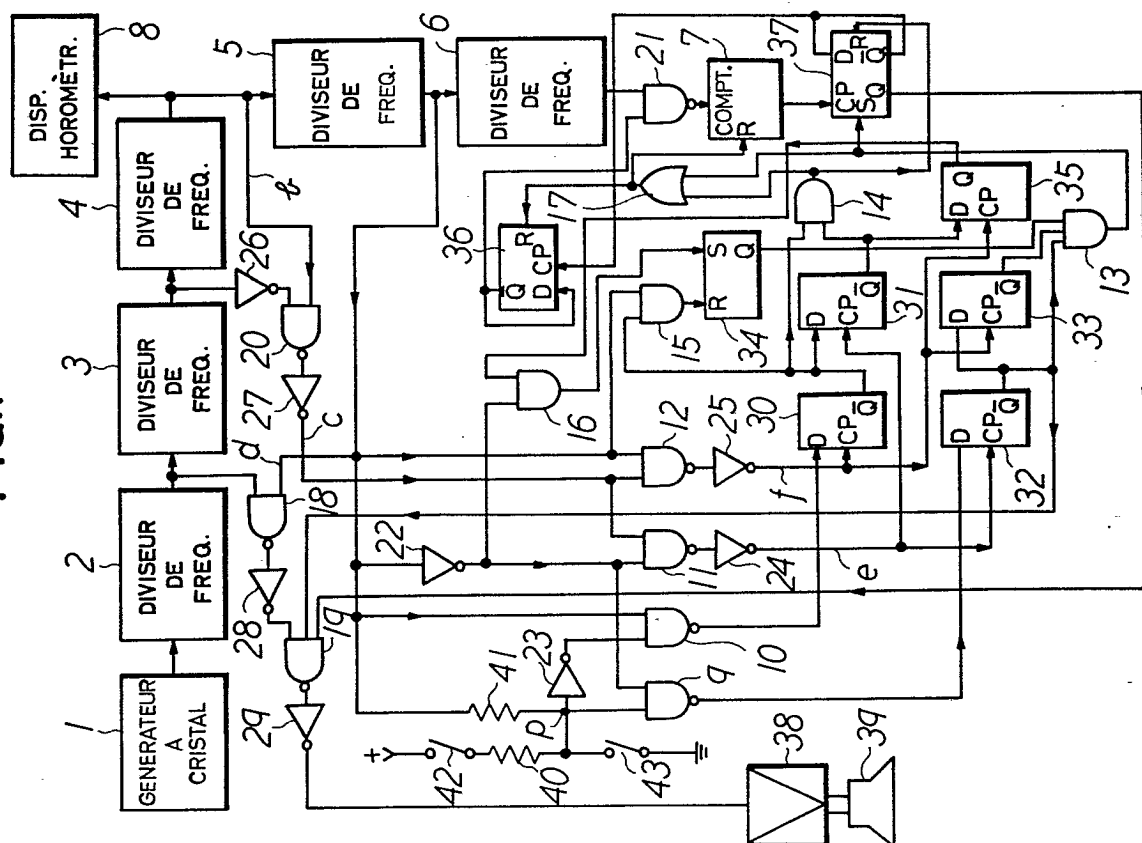


FIG.2B

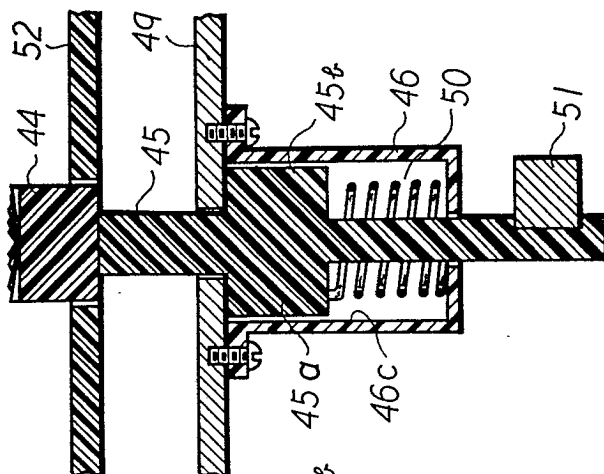


FIG.2A

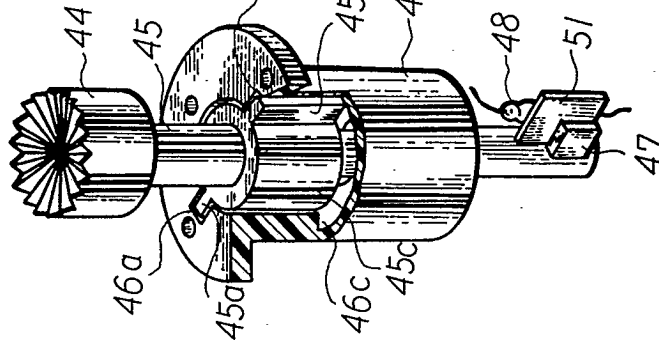


FIG.4

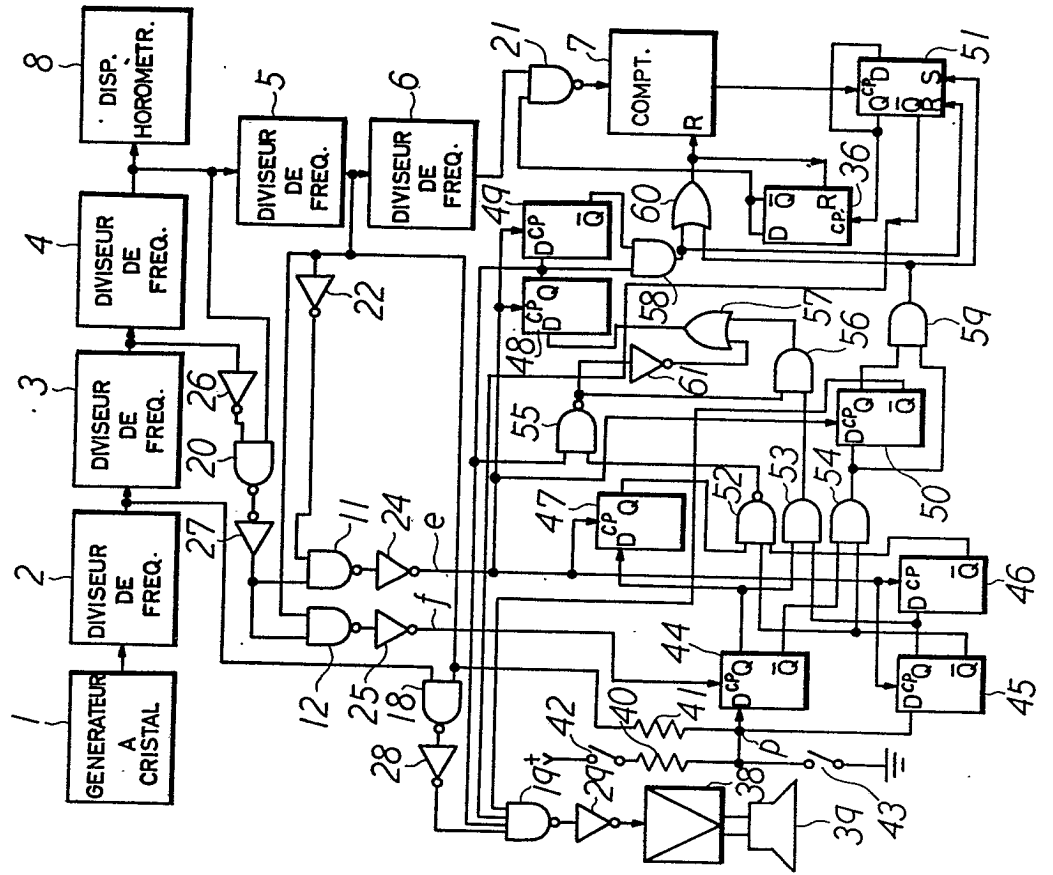


FIG.3

