

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 18094

⑤④ Appareil de mesure, son procédé de fabrication et procédé pour inscrire des données dans cet appareil.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 D 1/12; A 61 B 5/00; G 01 D 5/12; G 01 K 3/00; H 01 L 27/16.

②② Date de dépôt..... 25 septembre 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : Japon, 26 septembre 1980, n° 55/134103 et 12 janvier 1981, n° 56/2784.

④① Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 22 du 4-6-1982.

⑦① Déposant : Société dite : TERUMO CORPORATION, résidant au Japon.

⑦② Invention de : Yutaka Muramoto, Susumu Kobayashi et Hideo Ishizaka.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Appareil de mesure, son procédé de fabrication et
procédé pour inscrire des données dans cet appareil.

La présente invention concerne un appareil pour
mesurer les quantités physiques telles que la température,
5 l'humidité et la vitesse, ainsi qu'un procédé pour fabriquer
cet appareil et un procédé pour inscrire des données corrélatives dans l'appareil.

Un thermomètre numérique classique, comme celui décrit
précédemment dans la demande de brevet japonais 131 576/75 et
10 illustré sur la figure 1, comporte un élément d'emmagasinement
rémanant monté sur ce thermomètre. Dans cet exemple de la
technique antérieure, l'élément d'emmagasinement rémanent emma-
gazine des données de corrélation entre la température et la
valeur de sortie d'un circuit de comptage, données qui sont
15 obtenues préalablement et inscrites dans l'élément d'emma-
gasinement rémanent. Toutefois, du fait qu'un thermomètre numérique
de ce type n'est pas muni d'un dispositif d'entrée/sortie pour
engendrer ou pour inscrire les données de corrélation, ces
données doivent être inscrites dans l'élément d'emmagasinement
20 rémanent d'une façon indépendante et il est difficile de réaliser
l'élément d'emmagasinement rémanent sous la forme d'un circuit
intégré à grande échelle ou forte densité d'intégration conjointement
avec les autres parties principales du circuit. En outre,
du fait que le circuit de détection utilisé pour inscrire les
25 données de corrélation diffère du circuit de détection du dis-
positif sur lequel est monté la section d'emmagasinement rémanente,
il est difficile de créer des données de corrélation qui ne
soient pas influencées par la variation ou la dispersion des
caractéristiques électriques des composants du circuit de
30 détection. Enfin, le fait que les données de corrélation sont
inscrites dans l'élément d'emmagasinement rémanent d'une façon
indépendante exige que les données de corrélation soient
gérées, c'est-à-dire manipulées, de manière à ne pas se
mélanger avec d'autres données. Cette gestion des données au
35 cours du processus d'inscription est compliquée et exige un soin
particulier.

Par ailleurs, avec l'appareil de mesure représenté sur la figure 2, du fait que les caractéristiques de corrélation entre une quantité physique et les paramètres électriques d'un détecteur sont généralement non linéaires, un circuit de conversion (circuit en pont) est ajouté au détecteur, de manière que l'on obtienne ainsi une sortie linéaire afin de simplifier le circuit qui exécute le traitement ultérieur du signal. De plus, bien qu'il existe une variation dans les caractéristiques de corrélation entre une quantité physique et les paramètres électriques de détecteurs distincts, on peut normaliser la caractéristique de corrélation. On peut obtenir ce résultat en utilisant les résistances variables VR_1 , VR_2 représentées sur la figure 2 pour régler à la fois le point zéro et l'amplitude de la sortie, rendue linéaire, du circuit en pont, de manière à normaliser ainsi la caractéristique. Néanmoins, ce procédé fait appel à un circuit compliqué et à une opération de réglage peu commode.

C'est pourquoi, un objet de la présente invention est de supprimer les inconvénients mentionnés ci-dessus rencontrés dans la technique antérieure.

Un autre objet de la présente invention est la création d'un appareil de mesure dans lequel il est possible d'inscrire des données de corrélation dans un élément d'emmagasinement remanent monté sur l'appareil conjointement avec les autres composants de circuit.

Un autre objet encore de la présente invention est la création, d'une part, d'un appareil de mesure qui ne soit pas influencé par une variation des caractéristiques électriques des circuits de détection et qui n'exige pas une gestion des données au moment de la fabrication et, d'autre part, d'un procédé de fabrication de l'appareil ainsi que d'un procédé d'inscription de données de corrélation dans cet appareil.

Un autre objet encore de la présente invention est la création d'un procédé de fabrication d'appareil de mesure ainsi que d'un procédé d'inscription de données, dans lesquels une correspondance est maintenue constamment entre un détecteur et les données de corrélation produites par le détecteur de façon à empêcher ainsi les erreurs d'écriture dues à un mélange des

données de corrélation.

Un autre objet de la présente invention est la création d'un procédé de fabrication d'appareil de mesure dans lequel on peut réduire le nombre de phases de fabrication en inscrivant des données de corrélation dans une section d'emmagasina-
5 gement incorporée préalablement à l'appareil de mesure.

Un autre objet de la présente invention est la création d'un appareil de mesure dans lequel des réglages ne sont pas nécessaires pour obtenir des valeurs de sortie précises.

10 Selon un premier aspect de la présente invention, la demanderesse a créé un appareil de mesure qui comprend :

un moyen de sortie de données pour fournir, à l'extérieur de l'appareil, la sortie d'un système de détection afin d'engendrer des données de corrélation entre la sortie dudit
15 système de détection et une sortie de détecteur représentant une quantité physique normalisée;

un moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent; et
un moyen d'entrée de données pour retenir dans ledit moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent les données de cor-
20 rélation engendrées;

les données de corrélation retenues dans ledit moyen sensiblement rémanent étant extraites dudit moyen d'emmaga-
sinage au moment d'une mesure, de manière à obtenir ainsi une sortie qui correspond à l'entrée dudit système de détection.

25 Selon un second aspect de la présente invention, la demanderesse a créé un appareil de mesure qui comprend :

un moyen de génération de données de corrélation;
un système de détection disposé en amont dudit moyen
de génération de données de corrélation pour détecter une
30 quantité physique et pour fournir un premier signal, représentant la quantité physique, audit moyen de génération de données de corrélation;

un moyen d'entrée pour recevoir, à partir de l'extérieur de l'appareil, une entrée indiquant une quantité physique
35 normalisée et pour fournir un second signal, représentant ladite quantité physique normalisée, audit moyen de génération de données de corrélation;

ledit moyen de génération de données de corrélation

engendrant des données de corrélation entre lesdits premier et second signaux appliqués à ce moyen;

un moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent; et

5 un moyen pour fournir lesdites données de corrélation
audit moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent en tant
qu'entrées appliquées à ce dernier;

une sortie qui correspond à l'entrée dudit système de corrélation étant obtenue par utilisation desdites données de corrélation au moment de la mesure.

10 Selon un troisième aspect de la présente invention,
la demanderesse a créé un procédé de fabrication d'appareil de mesure consistant :

à engendrer une donnée de corrélation entre la sortie d'un premier système de détection, dans lequel ladite sortie
15 est obtenue à partir d'un premier détecteur, et la sortie d'un second système de détection qui constitue un système de mesure normalisé, dans lequel ladite sortie est obtenue à partir d'un second détecteur et représente une quantité physique, lesdits premier et second détecteurs étant placés dans les
20 conditions identiques vis-à-vis de l'objet de la mesure;

à inscrire lesdites données de corrélation dans une section d'emmagasinement susceptible d'être inscrite et sensiblement rémanente à l'aide d'un moyen d'écriture; et

à débrancher ledit second système de détection dudit
25 premier système de détection;

grâce à quoi les données de corrélation sont extraites de ladite section d'emmagasinement en réponse à une sortie dudit premier détecteur qui détecte une quantité physique inconnue, une valeur de sortie qui correspond à la sortie du premier
30 système de détection, étant ainsi obtenue.

Selon un quatrième aspect de la présente invention, la demanderesse a créé un procédé d'inscription de données de corrélation dans la section d'emmagasinement sensiblement rémanente, et susceptible d'être inscrite, d'un appareil de
35 mesure du type dans lequel des données de corrélation sont extraites de ladite section d'emmagasinement en réponse à la sortie d'un détecteur servant à détecter une quantité physique inconnue, une valeur de sortie qui correspond à la sortie dudit

détecteur étant ainsi obtenue, le procédé susvisé consistant :

à engendrer des données de corrélation entre la sortie d'un premier détecteur et la sortie d'un système de mesure normalisé qui contient un second détecteur, dans lequel ladite sortie représente une quantité physique, lesdits premier et second détecteurs étant placés dans des conditions identiques vis-à-vis de l'objet de la mesure; et

à inscrire lesdites données de corrélation dans ladite section d'emmagasinement sensiblement rémanente à l'aide d'un moyen d'écriture.

On va maintenant décrire la présente invention en se référant aux dessins annexés, sur lesquels:

la figure 1 est un schéma synoptique montrant la structure d'un appareil de mesure selon la technique antérieure;

la figure 2 est un schéma synoptique montrant un autre exemple d'un appareil de mesure selon la technique antérieure, cet appareil étant muni d'un circuit convertisseur afin qu'une sortie linéaire soit obtenue;

la figure 3 est un schéma synoptique montrant, sous une forme simplifiée, la structure d'un circuit de mesure selon la présente invention;

la figure 4 est un schéma synoptique montrant de façon plus détaillée, l'agencement de la figure 3;

la figure 5 est un schéma de principe d'un circuit oscillateur qui utilise une thermistance;

la figure 6 est une courbe caractéristique de la sortie de compteur N , en fonction de la température, la température T étant portée le long de l'axe horizontal et la sortie de compteur N , laquelle représente la fréquence d'oscillation, étant portée le long de l'axe vertical;

la figure 7 est un graphique montrant la variation de N_2 à N_3 de la sortie du compteur correspondant à une variation de la température de T_2 à T_3 ;

la figure 8 est un schéma synoptique utile pour décrire les détails des opérations d'écriture et de lecture relatives à l'élément d'emmagasinement rémanent;

la figure 9 est un schéma synoptique illustrant un autre mode de réalisation d'un appareil de mesure selon la

présente invention; et

la figure 10 est un schéma synoptique montrant l'appareil de mesure de l'invention réalisé sous la forme d'un thermomètre médical.

5 En se référant maintenant à la figure 3, on voit que l'appareil de mesure de la présente invention, référencé 7, comprend un premier détecteur 2 pour détecter une première quantité physique 1 et pour fournir des paramètres électriques qui correspondent à la quantité physique. Un circuit convertis-
10 seur 3 est en outre prévu, ce circuit recevant les paramètres électriques et les convertissant en signaux électriques qui peuvent être traités par un circuit 5 de traitement de données. Le circuit de mesure comprend, en outre, une section 4 d'emmagasinage de données de corrélation qui reçoit la sortie du
15 convertisseur 3 et une circuit d'écriture 6 connecté entre la section 4 d'emmagasinage de données de corrélation et le circuit 5 de traitement de données. En concomittance avec le fonctionnement de l'appareil de mesure 7 décrit ci-dessus, la quantité physique est mesurée par l'utilisation d'un second
20 détecteur 8 et d'un circuit de mesure 9 appartenant à un système de mesure normalisé extérieur étalonné préalablement. Les paramètres électriques du second détecteur 8, transformés en un signal numérique représentant la valeur de sortie du détecteur, sont appliqués au circuit 5 de traitement de données.
25 Ce dernier circuit peut fonctionner de manière à déduire des données de corrélation entre la sortie du circuit convertisseur 3 et le signal numérique qui représente la valeur de sortie du détecteur 8, c'est-à-dire la valeur de la quantité physique 1. Les données de corrélation sont inscrites dans la section 4
30 d'emmagasinage de données de corrélation par l'intermédiaire du circuit d'écriture 6 qui est contenu dans l'appareil de mesure 7. Quand les données de corrélation ont été inscrites dans la section d'emmagasinage 4, le circuit de mesure 9, connecté entre le second détecteur 8 et le circuit 5 de traitement de données,
35 est débranché de ce dernier circuit et, par conséquent, de l'appareil de mesure 7. Une quantité physique inconnue 7 peut alors être détectée par le premier détecteur 2 dont la sortie est transformée en un signal numérique par un circuit convertisseur

3 en vue d'être délivrée à la section 4 d'emmagasinement de données de corrélation, de manière à permettre ainsi l'obtention d'un signal de mesure précis, lequel représente la quantité physique qui est l'objet de la mesure au moyen de la sortie
5 du système constituant le premier détecteur de l'appareil de mesure. Il convient de remarquer la possibilité d'un agencement dans lequel les sorties du circuit de mesure 9 et de l'appareil de mesure 7 sont normalisées avant d'être délivrées.

On va se référer maintenant à la figure 4 qui représente un thermomètre médical électronique constituant un mode de réalisation préférée de la présente invention.

Un thermomètre médical électronique 10 selon la présente invention comprend un premier détecteur 12 comprenant une thermistance pour détecter une quantité physique 11, qui est
15 la température du corps dans le présent cas, ainsi qu'un circuit oscillateur 13 et un compteur 14 qui constituent un circuit convertisseur. Le thermomètre comprend en outre un circuit 16 de traitement de données qui est contenu dans le thermomètre médical 10 et qui est adapté pour déduire une information de
20 corrélation entre la température du corps et la sortie du compteur 14, un circuit d'écriture 17, et un élément d'emmagasinement rémanant programmable 15 dans lequel l'information de corrélation déduite est inscrite par l'intermédiaire du circuit d'écriture 17, cet élément d'emmagasinement 15 et ce circuit d'écriture 17
25 étant tous deux incorporés au thermomètre 10. Le circuit 16 de traitement de données, utilisant l'information relative à la température du corps fourni par l'élément d'emmagasinement rémanant 15, prédit la température future du corps et inscrit dans une mémoire la température maximale du corps. En plus des
30 composants structuraux précédents, le thermomètre médical électronique comprend un dispositif d'affichage 18 pour afficher la température résultante du corps, un dispositif d'alarme 19 pour fournir une indication de l'information relative à la température du corps, une source d'alimentation 21 pour alimenter
35 le thermomètre médical électronique avec un courant électrique, et un dispositif d'entrée 20. Un circuit de mesure 23, aligné au second détecteur 22, est relié par son côté de sortie au thermomètre médical 10, comme on peut le voir sur la figure 4,

de sorte que la sortie du circuit de mesure 23 pénètre dans le circuit 16 de traitement de données par l'intermédiaire du dispositif d'entrée 20 qui sert d'interface d'entrée au thermomètre médical électronique 10 relié par l'intermédiaire d'un connecteur présent dans le dispositif d'entrée 20 au circuit de mesure 23. Le thermomètre médical électronique 10 exécute des opérations qui comprennent la déduction de l'information de corrélation entre la température du corps et la sortie du compteur 14, cette opération étant exécutée dans le circuit 16 de traitement de données, puis l'écriture de l'information de corrélation dans l'élément d'emmagasinement rémanant programmable 15, lequel est contenu dans le thermomètre médical électronique 10, par l'intermédiaire du circuit d'écriture 17 qui est également contenu dans le thermomètre médical 10.

On va décrire ensuite un procédé de traitement de données utilisant le second détecteur 22, le circuit de mesure 23 et le circuit 16 de traitement de données du thermomètre médical électronique selon la présente invention.

Le premier détecteur 12 du thermomètre médical électronique de la présente invention est utilisé comme une thermistance, ainsi qu'on l'a mentionné ci-dessus. L'oscillateur 13 peut, par exemple, utiliser le circuit oscillateur représenté sur la figure 5 et dans lequel l'oscillateur est réalisé de manière à comprendre la résistance variable R_{th} de la thermistance, la fréquence d'oscillation f d'oscillateur variant en fonction de la variation de température. La sortie de l'oscillateur 13 est appliquée au compteur 14 dont le contenu est lu à une période constante en réponse à un signal de déclenchement T_G de largeur constante. La variation de la résistance thermosensible de la thermistance en fonction de la variation de température est lue comme une variation de la valeur de sortie N du compteur 14, la valeur de sortie N étant un signal numérique électrique qui peut être traité. On peut, dans ces conditions, comprendre d'après la figure 6, la relation entre la température et la sortie du compteur 14. En prenant comme quantité physique la température d'une chambre isothermique, on mesure la température à l'aide du système qui comprend le premier détecteur 12, l'oscillateur 13 et le compteur 14 et on l'applique au circuit 16

de traitement de données sous la forme d'un signal numérique. En même temps, on mesure la température de la chambre isothermique dans les mêmes conditions en utilisant le second détecteur 22 et le circuit de mesure 23. Le résultat de cette mesure est également appliqué au circuit 16 de traitement de données sous la forme d'un signal numérique par l'intermédiaire du dispositif d'entrée 20 du thermomètre médical électronique.

Lorsque le premier détecteur 12 est une thermistance, comme c'est le cas décrit ci-dessus, la variation dans sa résistance thermosensible R_T en raison de la variation de température, est donnée par l'équation (1) suivante :

$$R_T = R_0 e^{B(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0})} \quad (1)$$

où R_0 est la valeur ohmique de la thermistance à une température normalisée de T_0 , R_T est la valeur ohmique de la thermistance à une température arbitraire T , e est la base des logarithmes naturels et B est la constante de la thermistance.

Lorsque l'on utilise un circuit oscillateur du type représenté sur la figure 5, la fréquence d'oscillation f_T est donnée par l'équation (2) suivante :

$$f_T = \frac{1}{2,2CR_T} \quad (2)$$

où R_T est défini par l'équation (1), et C est la capacité du condensateur utilisé dans le circuit oscillateur. D'après ce qui précède, on peut comprendre que la fréquence d'oscillation f_T varie avec une modification de la résistance thermosensible de la thermistance provoquée par une modification de température. Du fait que la sortie N_T du compteur 14 correspond à la variation de la fréquence d'oscillation f_T , la valeur de N_T varie en fonction de la température, comme illustré sur la figure 6.

La phase suivante du procédé de traitement de données consiste à régler la température de la chambre isothermique sur deux valeurs données de température T_0 et T_1 . Si N_0 et N_1 désignent les valeurs de sortie du compteur 14 qui correspondent aux températures T_0 , T_1 , respectivement, on peut alors obtenir la constante B de la thermistance à partir de l'équation (3) décrite comme suit :

$$B = \frac{\log_e \frac{N_0}{N_1}}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_0}} \quad \dots \dots \dots (3)$$

où on lit T_0 et T_1 avec une grande précision en utilisant un
 5 second détecteur 22 et le circuit de mesure 23. Quand
 l'ensemble de données (T_0, N_0) et (T_1, N_1) pénètrent dans le
 circuit 16 de traitement de données incorporé au thermomètre
 électronique 10, le circuit de traitement 16 déduit la constante
B de la thermistance utilisée dans le thermomètre en fonction
 10 de l'équation (3). Ensuite, en utilisant la valeur B déduite,
 et en fonction de l'équation (4) indiquée ci-après, le circuit
 16 de traitement de données calcule la relation entre la tempé-
 rature T et la valeur comptée N sur une plage de température
 requise allant de T_2 à T_3 (par exemple de 32 à 42°C) à des
 15 incréments de température requis ΔT de 0,1°C par exemple. De
 façon spécifique, l'équation relative à la température et la
 valeur comptée par le compteur 14 peuvent être exprimées par:

$$N_T = N_0 e^{-B(\frac{1}{T_T} - \frac{1}{T_0})} \quad \dots \dots \dots (4)$$

où N_T est la valeur comptée correspondant à la température T_T ,
 N_0 est la valeur comptée correspondant à la température norma-
 lisée T_0 , c'est-à-dire $N_0 = \frac{T_G}{2,2CR_0}$, dans laquelle T_G est

25 l'intervalle de déclenchement du compteur 14. Dans ce cas, T_2
 et T_3 peuvent coïncider avec T_0 et T_1 , respectivement, bien
 qu'elles diffèrent généralement dans la pratique.

Grâce au traitement mentionné ci-dessus, on obtient
 un graphique qui est représenté sur la figure 7e qui donne la
 30 correspondance entre les valeurs de compteur comprises entre
 N_2 et N_3 et la variation de température du corps comprise entre
 T_2 et T_3 . Un tableau exprimant cette correspondance est emma-
 gasiné dans la mémoire du circuit 16 de traitement de données.

Un organigramme exprimant l'opération de traitement
 35 de données ci-dessus peut être rédigé comme suit:

5

Lire les valeurs de compteur N_0, N_1 correspondant à deux températures de référence T_0, T_1 de la chambre isothermique, et emmagasiner les ensembles de données $(T_0, N_0), (T_1, N_1)$ dans la mémoire du circuit 16 de traitement de données.

10

Déduire la constante B de la thermistance en effectuant un calcul d'après l'équation

$$B = \frac{\log_e \frac{N_0}{N_1}}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_0}} \quad \text{en utilisant les ensembles de données } (T_0, N_0), (T_1, N_1)$$

15

20

Augmenter T_T de T_{D1} à T_{DN} par incréments de ΔT dans l'équation $N_T = N_0 \times \exp[-B(\frac{1}{T_T} - \frac{1}{T})]$, de manière à obtenir ainsi des ensembles de données $(T_{D1}, N_{D1}), (T_{D2}, N_{D2}), (T_{D3}, N_{D3}), \dots, (T_{DN}, N_{DN})$, où $N_{D1}, N_{D2}, N_{D3} \dots, N_{DN}$ désignent les résultats du calcul en fonction de ladite équation, et maintenir ces ensembles de données dans la mémoire du circuit 16 de traitement de données.

25

30

Emmagasiner chacun des ensembles de données $(T_{D1}, N_{D1}), (T_{D2}, N_{D2}), (T_{D3}, N_{D3}), \dots, (T_{DN}, N_{DN})$ dans l'élément d'emmagasinage rémanent 15 par l'intermédiaire du circuit d'écriture 17, $N_{D1}, N_{D2}, \dots, N_{DN}$ servant de données d'adresse et $T_{D1}, T_{D2}, \dots, T_{DN}$ servant de données significatives représentant la température.

35

Le traitement de données précédent a pour effet d'inscrire un tableau de correspondance, exprimé par le graphique de la figure 7, dans l'élément d'emmagasinage rémanent 15 de manière telle que les valeurs de température puissent

être extraites de l'élément d'emmagasinement, les adresses étant N_{D1} , N_{D2} , ..., N_{DN} .

On va maintenant décrire, en se référant à la figure 8, l'opération par laquelle les données sont inscrites dans l'élément d'emmagasinement rémanant 15.

Le circuit d'écriture 17 est adapté pour fournir un signal de commande à une ligne CS d'acheminement de signal de commande pour interrompre le signal d'entrée provenant du compteur 14 et pour désigner une adresse d'écriture dans l'élément d'emmagasinement 15 en fournissant un signal d'adresse d'écriture à une ligne AL d'acheminement d'adresse. Ensuite, le circuit d'écriture 17 introduit la donnée relative à la température dans l'élément d'emmagasinement 15 par l'intermédiaire d'une ligne DL d'entrée de données et envoie une commande d'écriture à l'élément d'emmagasinement par la ligne CS d'acheminement de signal de commande, en inscrivant ainsi la donnée relative à la température, laquelle est transportée par la ligne DL d'entrée de données, dans l'élément d'emmagasinement. L'opération ci-dessus exécutée par le circuit d'écriture 17 sous la commande du circuit 16 de traitement de données inscrit l'ensemble des données (T_{D1} , N_{D1}) dans l'élément d'emmagasinement 15. Quand cette phase est terminée, l'opération ci-dessus est répétée de manière à inscrire l'ensemble des données (T_{D2} , N_{D2}), T_{D2} étant inscrit par l'intermédiaire de la ligne DL d'acheminement des données, et N_{D2} étant inscrit par l'intermédiaire de la ligne AL d'acheminement d'adresse. Il convient de noter qu'un signal de commutation d'adresse sur la ligne CS d'acheminement de signal de commande a pour effet de maintenir l'élément d'emmagasinement 15 branché sur le côté circuit d'écriture.

Le circuit d'écriture utilisé dans le présent agencement doit pouvoir fournir une tension d'écriture d'un niveau correspondant aux caractéristiques de l'élément d'emmagasinement rémanant 15 qui, incidemment, peut être une mémoire RAM (mémoire à accès aléatoire) munie d'une source d'énergie électrique. On peut utiliser bien entendu n'importe quel circuit d'écriture disponible dans le commerce et satisfaisant la condition ci-dessus. En outre, au lieu d'engendrer les données de corrélation en mesurant deux températures puis en déterminant les températures intermédiaires au moyen d'une interpolation, les données

de corrélation peuvent être engendrées par variation de la température de la chambre isothermique par incréments de ΔT sur une plage de température nécessaire pour obtenir les ensembles de données présentant les valeurs de compteur correspondantes. Il est également possible de former des paramètres de conversion, en tant qu'une des variétés de données constituant les données de corrélation, pour déduire la température de la sortie du compteur.

Le thermomètre médical électronique du mode de réalisation précédent comprend le circuit de traitement de données et le circuit d'écriture. Toutefois, ces derniers circuits peuvent être disposés à l'extérieur du thermomètre de manière à en réduire le prix et les dimensions. L'adoption d'une telle disposition constructive signifie que le thermomètre n'a pas à fournir l'énergie électrique au circuit d'écriture.

La figure 9 montre un second mode de réalisation de la présente invention. La température détectée par le premier détecteur 12 est représentée par la variation de la fréquence d'oscillation de l'oscillateur 13 et par la variation de la valeur comptée par le compteur 14. Dans ce mode de réalisation, la valeur du compte est fournie par l'intermédiaire d'un dispositif 24 d'entrée/sortie à un circuit 25 de traitement de données situé à l'extérieur du thermomètre électronique 10. Le circuit 25 de traitement de données déduit une donnée de corrélation entre la valeur du compteur 14 et la sortie du circuit de mesure 23, cette donnée de corrélation indiquant la température du corps. Cette donnée est inscrite dans l'élément d'emmagasinement non volatil 15 par l'intermédiaire du circuit d'écriture 7, lequel se trouve à l'extérieur du thermomètre électronique 10 dans le présent mode de réalisation, et le dispositif 34 d'entrée/sortie. Ce dernier sert d'interface entrée/sortie du thermomètre électronique 10 et est relié par l'intermédiaire d'un connecteur, présent dans le dispositif d'entrée/sortie, à la ligne d'entrée du circuit d'écriture 17 et à la ligne de sortie du circuit 25 de traitement de données. La référence 26 désigne un circuit de traitement destiné à prédire la température future du corps et à retenir la valeur maximale de la température du corps. Dans cet agencement, le

circuit de traitement 26 est muni d'un microcalculateur, d'un petit nombre de registres et d'une mémoire pour l'emmagasinement du programme.

5 Dans le mode de réalisation de la figure 9, les données sont inscrites dans l'élément d'emmagasinement rémanent 15 et extraites de cet élément de la même manière que celle décrite à propos de la figure 8 et, par conséquent, aucune explication n'en sera donnée ici.

10 On va maintenant décrire un procédé de fabrication de thermomètre médical électronique selon la présente invention.

La relation entre la température et la sortie du compteur pour les thermistances individuelles est inscrite dans l'élément d'emmagasinement rémanent programmable contenu
15 dans le thermomètre médical électronique par l'exécution des phases décrites ci-dessus. Ceci permet d'obtenir un thermomètre médical électronique extrêmement fiable et facile à fabriquer contrairement à ceux de la technique antérieure qui comportent des circuits compliqués et peu commodes à régler
20 en raison des variations de caractéristiques électriques des thermistances individuelles. En outre, le thermomètre médical électronique de la présente invention comprend le circuit oscillateur 13 contenant le premier détecteur 12, le compteur 14, le circuit 16 de traitement de données destiné à déduire
25 l'information pour la conversion de températures en valeurs comptées et pour prédire la température du corps à partir de l'information relative à la température du corps ainsi que pour retenir la température maximale du corps, le circuit d'écriture 17, l'élément d'emmagasinement rémanent programmable 15 dans
30 lequel l'information relative à la conversion est inscrite, le dispositif d'affichage 18 destiné à afficher la température résultante du corps, le dispositif d'alarme 19 qui indique le moment où la température résultante a été atteinte, et l'alimentation 21 destinée à alimenter en énergie électrique le
35 thermomètre médical électronique. Du fait que le circuit oscillateur 13 qui contient le premier détecteur 12, le compteur 14, l'élément d'emmagasinement rémanent programmable 15, le circuit 16 de traitement de données et le circuit d'écriture 17

sont tous des circuits numériques, on peut les obtenir facilement sous la forme d'un circuit intégré à forte densité d'intégration. Par conséquent, on peut parvenir à une faible consommation d'énergie, à un faible encombrement, et à une
5 réduction de prix en fabricant un circuit intégré à faible densité d'intégration comportant les éléments de circuit ci-dessus et du type MOS (métal-oxyde-semi-conducteur) complémentaires.

La figure 10 montre un thermomètre médical électronique selon la présente invention quand celui-ci est fabriqué
10 à l'aide de techniques LSI (techniques d'intégration à grande échelle ou à forte densité d'intégration). On dispose, sur un support 27, une puce 28 de thermistance constituant le premier détecteur, une puce 29 utilisée dans le circuit oscillateur,
15 et le circuit intégré à grande échelle mentionné ci-dessus et désigné par la référence 30. La puce 29 comprend un condensateur et une résistance. Ensuite, on soude ou relie à l'aide de fils les éléments de circuit au dessin imprimé sur le support 27. Afin d'empêcher une rupture des fils et de protéger les éléments
20 à la suite de la liaison par fils du circuit électrique 30, on applique une technique de revêtement de jonction puis on moule le support dans une matière de moulage de manière à former un corps monobloc ayant la forme extérieure voulue. Enfin, on fixe le dispositif d'affichage 18 et le dispositif
25 d'alarme 19 et on installe une source d'alimentation de manière à compléter ainsi le thermomètre médical électronique. On utilise le support 27, l'alumine, laquelle possède un pouvoir de dissipation de chaleur excellent, pour permettre à la chaleur engendrée par la formation du circuit électrique de s'échapper.
30 On empêche ainsi un gauchissement et une détérioration du support sous l'effet de la chaleur. De plus, on peut utiliser une pellicule en matière plastique, telle qu'une résine de polyimide, pour la partie du support qui contient la puce 28 de thermistance (c'est-à-dire la partie du thermomètre qui est
35 mise en contact avec l'aisselle du patient pour mesurer sa température) ou bien pour la totalité du support pour donner à celui-ci une certaine élasticité.

L'appareil de mesure selon la présente invention ,

en raison de sa structure et de son fonctionnement décrit ci-dessus, permet d'inscrire des données de corrélation dans un élément d'emmagasinement rémanent qui est monté en réalité à l'intérieur de l'appareil. L'appareil de mesure se prête
5 donc de lui-même à une production en grande série et comporte des éléments de circuit que l'on peut obtenir sous la forme d'un circuit LSI. En outre, l'appareil de mesure fabriqué suivant le procédé de fabrication et suivant le procédé d'écriture de données de la présente invention utilise le
10 même système de détection pour engendrer les données de corrélation et pour effectuer la mesure réelle d'une quantité physique, de sorte qu'il n'est sujet à aucune fluctuation de paramètre électrique du système de détection et à aucune influence nuisible attribuable au composant de circuit individuel. Ceci permet d'obtenir un appareil de mesure extrêmement
15 fiable.

Selon la présente invention, l'élément d'emmagasinement rémanent qui emmagasine les données de corrélation obtenues à partir des première et seconde sorties du système de détection
20 peut être réalisé sous la forme d'un corps monobloc conjointement avec le premier système de détection. La création des données de corrélation et leur inscription dans le dispositif d'emmagasinement peuvent donc être effectuées simultanément. Cette disposition supprime le besoin d'une gestion de données
25 et empêche l'inscription d'erreurs dues à un mélange de données de corrélation. En outre, bien qu'une variation puisse être constatée dans les caractéristiques du détecteur d'un appareil à l'autre, et bien que la sortie du détecteur puisse ne pas être linéaire, le fait que la sortie du détecteur et la
30 quantité physique correspondante sont mises en corrélation permet d'obtenir sans réglage ultérieur du détecteur une valeur de sortie correspondant à la sortie du premier système détecteur.

Il est bien entendu que la description qui précède n'a
35 été donnée qu'à titre purement illustratif et non limitatif et que des variantes ou des modifications peuvent y être apportées dans le cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Appareil de mesure caractérisé par le fait qu'il comprend :

5 un moyen de sortie de données pour fournir, à l'extérieur de l'appareil, la sortie d'un système de détection afin d'engendrer des données de corrélation entre la sortie du système de détection précité et une sortie de détecteur représentant une quantité physique normalisée;

10 un moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent; et
un moyen d'entrée de données pour retenir dans le moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent les données de corrélation engendrées ;

15 les données de corrélation retenues dans ledit moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent étant extraites dudit moyen d'emmagasinement au moment d'une mesure, une sortie qui correspond à l'entrée dudit système de détection étant ainsi obtenue.

2. Appareil de mesure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le système de détection comprend
20 un détecteur et un moyen de conversion analogique/numérique pour convertir la sortie dudit détecteur en un signal numérique.

3. Appareil de mesure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le détecteur, le moyen de conversion analogique/numérique et le moyen d'emmagasinement sensiblement
25 rémanent sont formés sur un support, un dispositif d'affichage, un dispositif d'alarme et une source d'alimentation étant fixés audit support.

4. Appareil de mesure suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyen de conversion analogique/
30 numérique et le moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent sont obtenus sous la forme d'un circuit intégré à grande échelle, c'est-à-dire à forte densité d'intégration.

5. Appareil de mesure suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que le support est composé par un
35 substrat métallique à dissipation de chaleur accrue.

6. Appareil de mesure suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la quantité

physique à mesurer est la température du corps, l'appareil de mesure constituant un thermomètre médical électronique destiné à mesurer ladite température du corps.

7. Appareil de mesure suivant la revendication 6, caractérisé par le fait qu'une pellicule élastique est utilisée comme support.

8. Appareil de mesure caractérisé par le fait qu'il comprend :

un moyen de génération de données de corrélation;

un système de détection disposé en amont dudit moyen de génération de données de corrélation pour détecter une quantité physique et pour fournir un premier signal représentant la quantité physique audit moyen de génération de données de corrélation;

un moyen d'entrée pour recevoir, à partir de l'extérieur de l'appareil, une entrée représentant une quantité physique normalisée, et pour fournir un second signal représentant ladite quantité physique normalisée audit moyen de génération de données de corrélation, ledit moyen de génération de données de corrélation engendrant des données de corrélation entre lesdits premier et second signaux qui y sont introduits;

un moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent; et

un moyen pour fournir lesdites données de corrélation audit moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent sous la forme d'une entrée appliquée à ce dernier;

une sortie correspondant à l'entrée appliquée audit système de détection étant obtenue par l'utilisation desdites données de corrélation au moment d'une mesure.

9. Appareil de mesure suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le système de détection comprend un détecteur et un moyen de conversion analogique/numérique pour convertir la quantité physique, détecté par ledit détecteur, en un signal numérique, le moyen de conversion analogique/numérique, le moyen de génération de données de corrélation, le moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent et le moyen d'entrée étant formés sur un support, et un dispositif d'affichage, un dispositif d'alarme et une alimentation électrique étant fixés audit support.

10. Appareil de mesure suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que le moyen de conversion analogique/numérique, le moyen de génération de données de corrélation, le moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent et le moyen d'entrée sont obtenus sous la forme d'un circuit intégré à grande échelle ou à forte densité d'intégration.

11. Appareil de mesure suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que le support est composé par un substrat en alumine pour accroître la dissipation de la chaleur.

12. Appareil de mesure suivant l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé par le fait que le moyen de génération de données de corrélation et le moyen pour fournir les données de corrélation engendrées au moyen d'emmagasinement sensiblement rémanent sous la forme d'une entrée appliquée à ce dernier sont disposés à l'intérieur de l'appareil de mesure.

13. Appareil de mesure suivant la revendication 12, caractérisé par le fait que la quantité physique à mesurer est la température du corps, l'appareil de mesure constituant un thermomètre médical électronique pour mesurer ladite température du corps.

14. Appareil de mesure suivant l'une quelconque des revendications 12 à 13, caractérisé par le fait qu'une pellicule élastique est utilisée pour le support.

15. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure, caractérisé par le fait qu'il consiste :

à engendrer des données de corrélation entre la sortie d'un premier système de détection, dans lequel ladite sortie est obtenue à partir d'un premier détecteur, et la sortie d'un second système de détection qui constitue un système de mesure normal, dans lequel ladite sortie est obtenue à partir d'un second détecteur et représente une quantité physique, lesdits premier et second détecteurs étant placés dans des conditions identiques par rapport à l'objet de la mesure;

à inscrire à l'aide d'un moyen d'écriture lesdites données de corrélation dans une section d'emmagasinement sensiblement rémanente et susceptible d'être écrite; et

à débrancher ledit second système de détection dudit premier système de détection;

grâce à quoi les données de corrélation sont extraites de ladite section d'emmagasinement en réponse à une sortie dudit premier détecteur qui détecte une quantité physique inconnue, une valeur de sortie qui correspond à la sortie dudit premier système de détection étant ainsi obtenue.

16. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que ledit moyen de génération de données de corrélation et ledit moyen d'écriture sont contenus dans ledit premier système de détection.

17. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que ledit moyen de génération de données de corrélation et ledit moyen d'écriture sont contenus dans ledit second système de détection.

18. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que les données de corrélation sont un tableau de correspondance comprenant les sorties dudit premier système de détection et les sorties dudit second système de détection qui représentent une quantité physique.

19. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que la quantité physique à mesurer est une température, ledit premier détecteur comprenant une thermistance pour déterminer la fréquence d'oscillation d'un circuit oscillateur.

20. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 19, caractérisé par le fait que ledit premier détecteur comprend une thermistance, la constante B de ladite thermistance étant déduite de deux fréquences d'oscillation dudit circuit oscillateur qui correspondent aux deux températures respectives mesurées par ledit second système de détection, des données de corrélation étant engendrées par utilisation de la constante B de ladite thermistance, lesdites données de corrélation constituant un tableau de correspondance donnant la correspondance entre la fréquence d'oscillation et la température.

21. Procédé de fabrication d'un appareil de mesure suivant la revendication 19, caractérisé par le fait que les données de corrélation comprennent des paramètres de conversion pour déterminer la température à partir de la fréquence
5 d'oscillation.

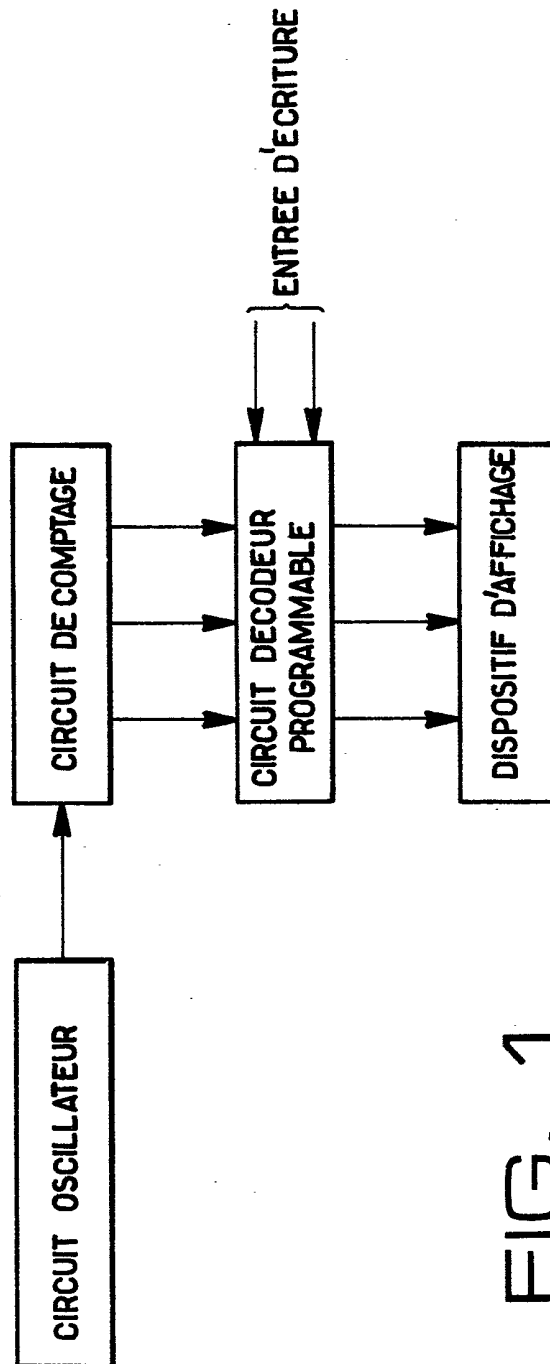
22. Procédé d'inscription de données de corrélation dans la section d'emmagasinement susceptible d'être inscrite et sensiblement rémanente d'un appareil de mesure du type dans lequel les données de corrélation sont extraites de ladite
10 section d'emmagasinement en réponse à la sortie d'un détecteur destiné à détecter une quantité physique inconnue, une valeur de sortie qui correspond à la sortie dudit détecteur étant ainsi obtenue, le procédé susvisé étant caractérisé par le fait qu'il consiste :

15 à engendrer les données de corrélation entre la sortie d'un premier détecteur et la sortie d'un système de mesure normal qui contient un second détecteur, ladite sortie représentant une quantité physique, lesdits premier et second détecteurs étant placés dans des conditions identiques vis-à-vis de
20 l'objet de la mesure; et

à inscrire lesdites données de corrélation dans ladite section d'emmagasinement sensiblement rémanente à l'aide d'un moyen d'écriture.

23. Procédé d'inscription de données de corrélation
25 suivant la revendication 22, caractérisé par le fait que des moyens de génération de données de corrélation sont disposés à l'intérieur de l'appareil de mesure.

24. Procédé d'inscription de données de corrélation suivant la revendication 23, caractérisé par le fait que des
30 moyens de génération de données de corrélation sont disposés à l'extérieur de l'appareil de mesure.

**FIG. 1**

TECHNIQUE ANTERIEURE

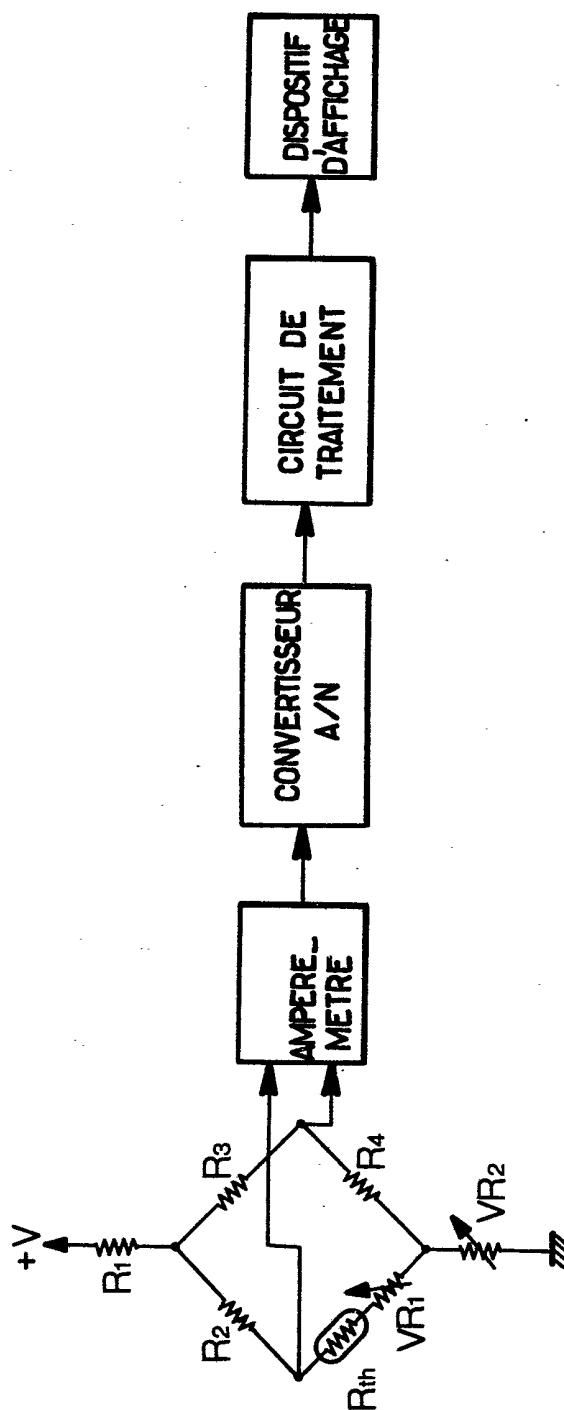


FIG. 2
TECHNIQUE ANTERIEURE

FIG. 3

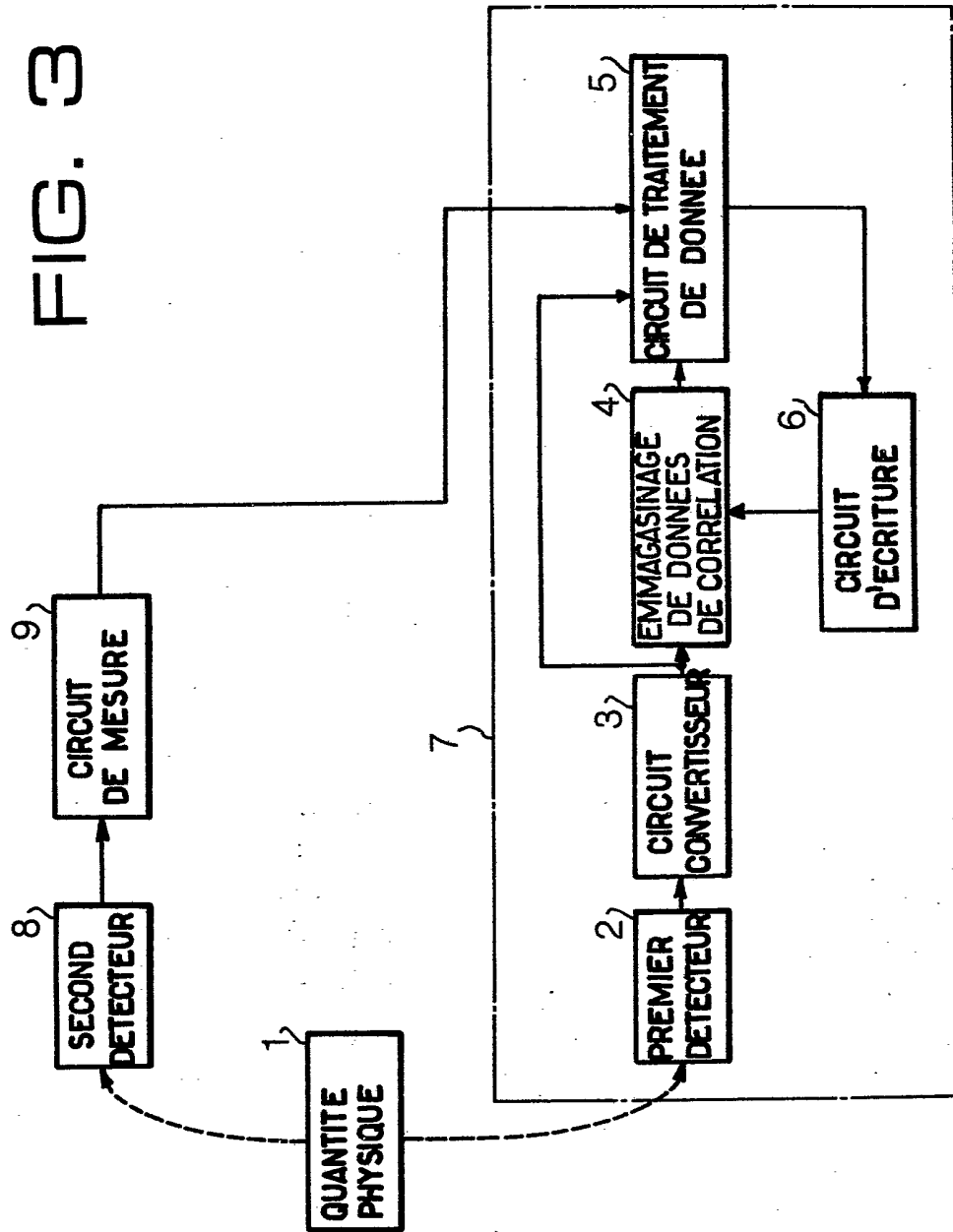


FIG. 4

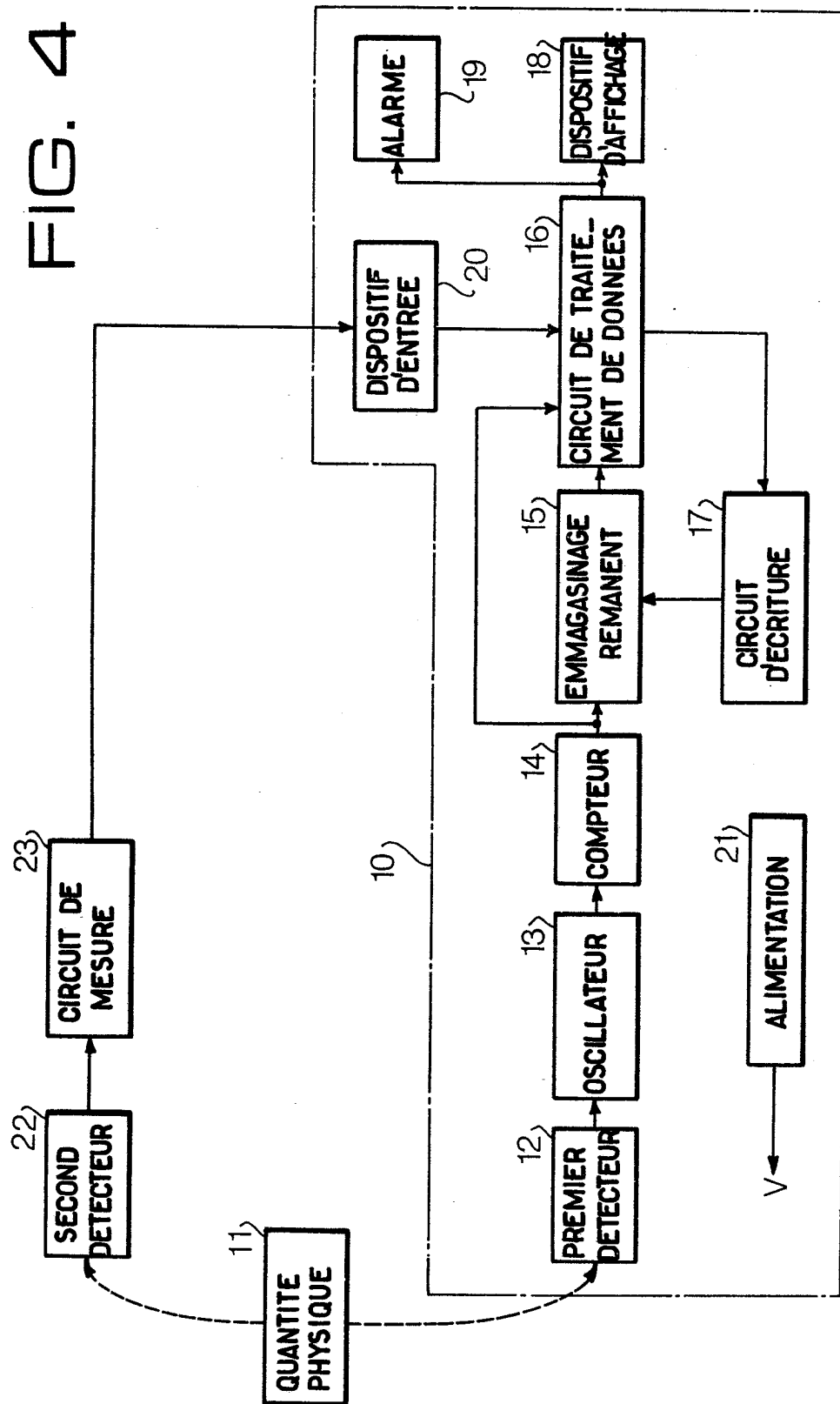


FIG. 5

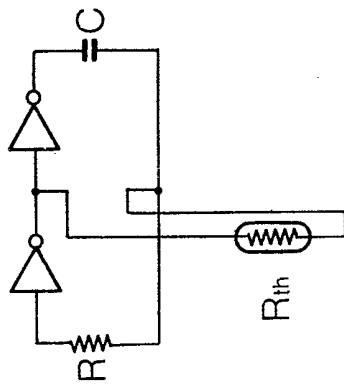


FIG. 6

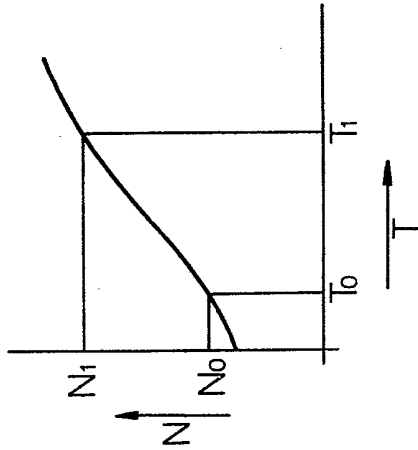


FIG. 7

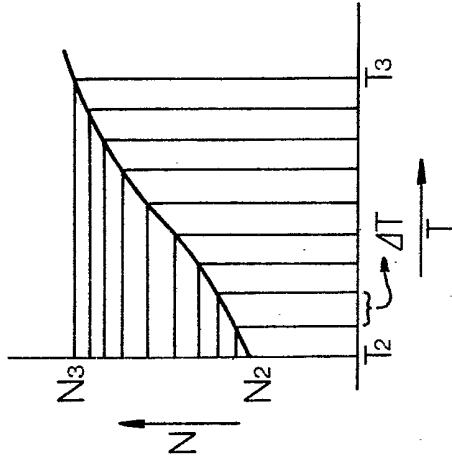
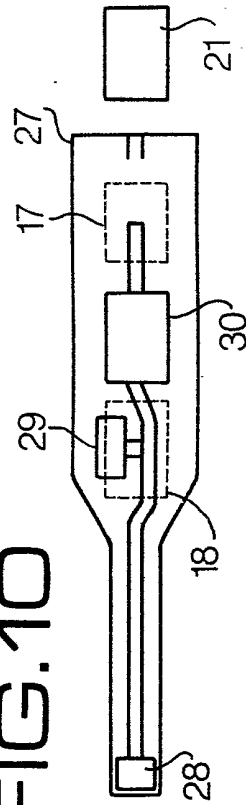


FIG. 10



6/7

FIG. 8

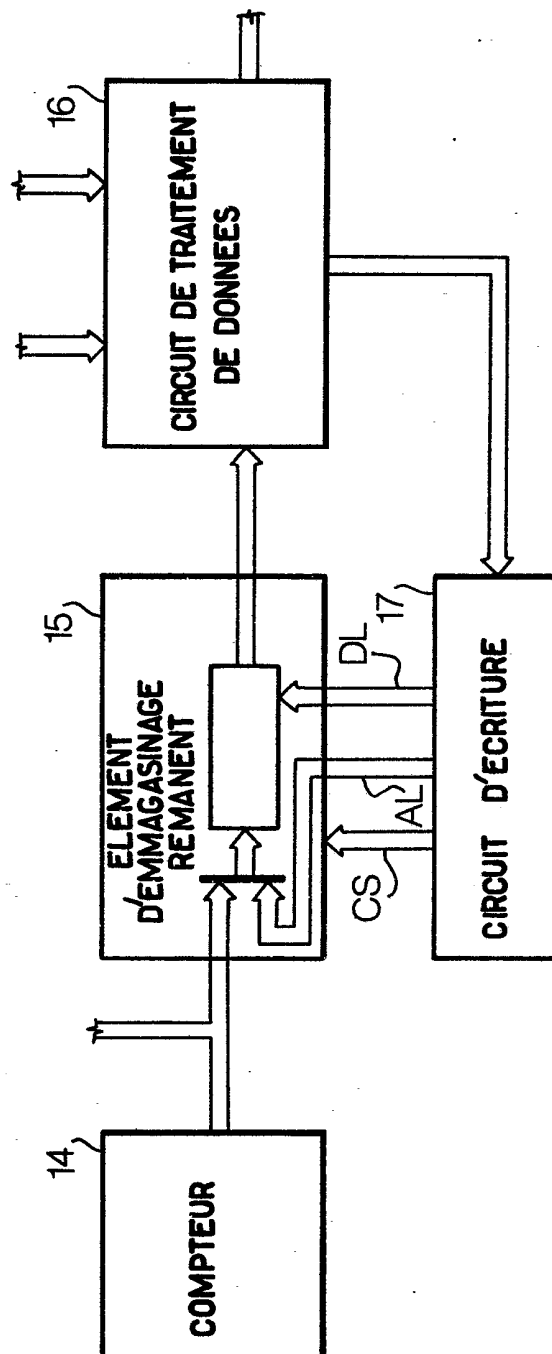


FIG. 9

