



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

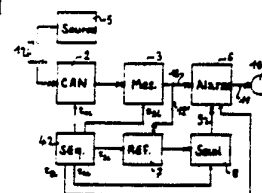
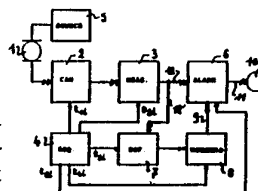
(51) Classification internationale des brevets ⁵ : G08B 17/117	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/12505 (43) Date de publication internationale: 23 juillet 1992 (23.07.92)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00015 (22) Date de dépôt international: 9 janvier 1992 (09.01.92) (30) Données relatives à la priorité: 91/00187 9 janvier 1991 (09.01.91) FR (71)(72) Déposants et inventeurs: BRUCKER, Guy [FR/FR]; 8, rue du Beaujolais, F-54000 Nancy (FR). AM CHAMR-CEUN, Rith [KH/FR]; 22, rue du Chemin de Fer, F-77400 Lagny (FR). (74) Mandataire: CABINET JULLIEN; 97, avenue Carnot, F-94100 Saint-Maur (FR). (81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet européen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), MC (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.		Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: ALARM CONDITION DETECTOR SUCH AS DANGEROUS CONCENTRATION DETECTOR OF NOXIOUS GASES IN A MEDIUM

(54) Titre: DETECTEUR D'ETAT D'ALARME COMME UN DETECTEUR DE CONCENTRATION DANGEREUSE EN GAZ NOCIFS DANS UN MILIEU

(57) Abstract

The present invention relates to an alarm condition detector such as a dangerous concentration detector of noxious gases in a medium. The invention finds applications in the field of measurement chains coupled to at least one sensor and particularly in the field of security against noxious gases. The invention is particularly characterized in that the detector includes, in addition of the sensor (1), a means (7) for producing at least during the operation of the detector, and also at predetermined moments, a reference value (Vref) representative of the intrinsic condition of the detector, a means (8) for producing at predetermined instants a threshold value (Vthreshold) according to the relationship: $V_{\text{threshold}} = f(V_{\text{ref}}, t_v)$, a function both of said reference value (Vref) updated at that instant and of an alarm level (tv), a calculation means (6) for calculating an alarm condition receiving as input the measuring signal (Vmes) and said threshold value (Vthreshold) and producing, as output, said alarm signal.



(57) Abrégé

La présente invention concerne un détecteur d'état d'alarme comme un détecteur de concentration dangereuse en gaz nocifs dans un milieu. L'invention trouve application dans le domaine des chaînes de mesure couplées à au moins un capteur et très particulièrement dans le domaine de la sécurité contre les gaz nocifs. L'invention se caractérise notamment en ce que le détecteur comporte en plus du capteur (1): un moyen (7) pour produire au moins lors de la mise en marche du détecteur, puis à des instants prédéterminés, une valeur de référence (Vref) représentative de l'état intrinsèque du détecteur, un moyen (8) pour produire à des instants prédéterminés une valeur de seuil (Vseuil), selon la relation: $V_{\text{seuil}} = f(V_{\text{ref}}, t_v)$ fonction tant de ladite valeur de référence (Vref) à jour à cet instant que d'un niveau d'alarme (tv), un moyen (6) de calcul d'une condition d'alarme recevant en entrée le signal de mesure (Vmes) et ladite valeur de seuil (Vseuil) et produisant en sortie ledit signal d'alarme.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CH	Suisse	KR	République de Corée	SE	Suède
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark			US	Etats-Unis d'Amérique

DETECTEUR D'ETAT D'ALARME COMME UN DETECTEUR DE
CONCENTRATION DANGEREUSE EN GAZ NOCIFS DANS UN MILIEU.

La présente invention concerne un détecteur d'état
d'alarme comme un détecteur de concentration dangereuse en
5 gaz nocifs dans un milieu. L'invention trouve application
dans le domaine des chaînes de mesure couplées à au moins
un capteur et très particulièrement dans le domaine de la
sécurité contre les gaz nocifs.

Deux grands domaines d'applications existent qui sont :
10 - les installations industrielles qui produisent une
multitude de gaz nocifs dont les teneurs sont réglementées
par des normes très strictes ;

- les installations domestiques, principalement de
chauffage et de cuisine, dont le gaz nocif le plus
15 dangereux qu'elles dégagent est le monoxyde de carbone,
mortel.

Les accidents du travail d'une part, et les accidents
domestiques d'autre part, provoqués par les émanations de
gaz nocifs sont la source de coûts extrêmes. C'est une
20 exigence de l'industrie moderne de fournir des solutions de
mieux en mieux adaptées à la détection de la concentration
en gaz nocifs dans un milieu.

Jusqu'à présent, les détecteurs sont construits autour
d'un capteur et de composants électroniques, qui doivent
25 être choisis et montés de façon à donner la satisfaction
maximale au point de vue de la sécurité des usagers.

De ce point de vue, une exigence s'est fait jour à coté
des exigences de fiabilité. Un détecteur d'état d'alarme
qui exige une attention particulière pour son installation
30 et sa maintenance ne satisfait aucunement à la sécurité des
usagers. En effet, jusqu'à présent, les détecteurs
comportent des éléments consommables comme le capteur de
gaz ou des composants dont le vieillissement exige une
adaptation du détecteur au cours de sa durée de vie.

35 Il est impossible de laisser la sécurité d'un usager à
sa bonne volonté. Autrement dit, le détecteur d'état
d'alarme devrait être un appareil qui n'exige aucune

attention particulière lors de son fonctionnement.

C'est un premier objet de l'invention de fournir un détecteur d'état d'alarme qui n'exige pas de maintenance particulière lors de sa durée de vie.

5 D'autre part, la technologie retenue surtout au point de vue du capteur, exige que la chaîne de détection soit adaptée au milieu dans lequel le détecteur est installé. Ceci provient du fait que d'abord le capteur évolue entre le moment de sa fabrication et celui de sa mise en route, 10 en fonction des conditions de stockage et de transport notamment. Ensuite, la grande diversité des milieux dans lequel un tel détecteur est placé entraîne dans la plupart des réalisations antérieures la nécessité qu'un technicien intervienne pour réaliser la mise en service en réglant 15 manuellement des éléments de réglage comme des potentiomètres de réglage de seuil, etc.

C'est un autre objet de la présente invention de fournir un détecteur d'état d'alarme qui n'exige pas de réglage lors de sa mise en service.

20 En effet, cette invention concerne un détecteur d'état d'alarme comme un détecteur de concentration en gaz nocifs dans un milieu, du type comportant au moins :

- un capteur d'une grandeur comme la concentration d'un gaz dans un milieu, ledit capteur produisant un signal de 25 mesure représentatif de la concentration d'au moins un gaz dans le milieu sous surveillance. L'invention se caractérise en ce que le détecteur comporte de plus :

- un moyen pour produire à des instants prédéterminés une valeur de référence représentative de l'état 30 intrinsèque du détecteur ;

- un moyen pour produire à des instants prédéterminés une valeur de seuil, fonction tant de ladite valeur de référence à jour à cet instant que d'un niveau d'alarme ;

35 - un moyen de calcul d'une condition d'alarme recevant en entrée le signal de mesure V_{mes} et ladite valeur de seuil et produisant en sortie ledit signal d'alarme.

D'autre part, il est possible de détecter la

concentration en gaz nocifs dans un milieu en disposant un capteur spécifique de ce gaz nocif comme capteur dans un détecteur d'état d'alarme tel que défini dans le préambule de la revendication 1.

5 Mais, un problème particulier se pose dans le cadre de l'invention en ce que l'on souhaite réaliser un détecteur de très bas coût. Car, même si la sécurité peut sembler ne pas avoir de prix, la qualité d'un dispositif de sécurité est d'autant plus efficace qu'il est répandu. Autrement
10 dit, il ne sert à rien de proposer des détecteurs de sécurité à hautes performances si leur coût est prohibitif et ne permet pas leur utilisation. C'est le cas en particulier quand le matériel responsable des émanations nocives est lui-même d'un coût très bas.

15 C'est un autre objet de l'invention de fournir un détecteur d'état d'alarme dont le coût est réduit.

A cette fin, les inventeurs ont trouvés que la démarche mise en oeuvre dans l'art antérieur qui consistait à suivre l'accroissement de la concentration d'un gaz nocif à l'état
20 de traces (parfois de l'ordre de quelques ppm ou parties par million) était la cause d'une complication inutile du circuit de traitement et du capteur et donc la source d'un surcoût important.

C'est un autre objet de l'invention de fournir un
25 détecteur d'état d'alarme d'un gaz nocif qui n'exige pas le recours à la détection coûteuse de traces d'un gaz nocif spécifique.

A cette fin l'invention concerne aussi un détecteur de gaz relativement majoritaire dans le milieu, la valeur
30 mesurée étant alors bien plus grande dans ce cas que dans celui d'un gaz à l'état de traces.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des figures annexées qui sont :

35 - la figure 1 : un schéma de principe du détecteur de l'invention ;

- les figures 2a à 2c : des courbes de l'évolution de

la tension de mesure et d'autres valeurs de référence dans le montage de la figure 1 ;

- la figure 3 : un second mode de réalisation du détecteur.

5 A la figure 1, on a représenté un schéma de principe d'un détecteur d'état d'alarme pour gaz nocifs dans un milieu selon l'invention. Une source d'énergie 5 comme une batterie électrique d'une tension de 3 Volts alimente, ou n'alimente pas, d'une part un capteur 1, et d'autre part
10 l'ensemble des circuits électroniques du détecteur. Le capteur 1 peut être du type électro- chimique, mais aussi d'un type à semi- conducteur. Il détecte la concentration d'au moins un gaz donné dans un milieu.

Le signal de sortie du capteur 1 est fourni à l'entrée
15 d'une chaîne 2, 3 d'acquisition de données de mesure de la concentration en gaz comportant principalement un circuit de conversion analogique numérique 2 dont l'entrée reçoit la tension aux bornes du capteur 1 sous forme analogique et dont la sortie élabore un signal numérique qui est transmis
20 à un circuit 3 élaborant un signal de mesure V_{mes} représentatif de l'état du capteur 1.

Les circuits du détecteur sont cadencés par un séquenceur 4 qui produit des créneaux temporels notés t_{1i} , t_{2i} , t_{3i} et t_{4i} qui seront décrits plus loin. En
25 particulier, le circuit de conversion analogique numérique est activé sous le séquençement t_{1i} . Le circuit de conversion analogique numérique peut comporter un échantillonneur bloqueur, suivi d'un convertisseur analogique numérique proprement dit. Les échantillons
30 prélevés à la cadence t_{1i} sont convertis en mots binaires sur une longueur par exemple de 8 bits.

Dans un mode de réalisation, on exécute un filtrage des mesures issues du capteur. Ce filtrage peut être exécuté ou bien à l'entrée du circuit de conversion analogique
35 numérique par un filtre analogique constitué à base de cellules résistance- capacité, ou bien sur les échantillons numériques eux-mêmes par un filtrage numérique.

Dans cette dernière variante, le filtrage est exécuté par le circuit de calcul de la valeur de mesure V_{mes} sous la forme d'une moyenne des valeurs mesurées au cours du temps, les instants de mesure de cette moyenne étant choisis par un cadencement t_{2i} fourni par le séquenceur 4 ou par un nombre prédéterminé (par exemple de 16 échantillons) de valeurs précédentes à la date t_{2i} .

Dans ce mode de réalisation, la tension mesurée aux bornes du capteur 1 est convertie en une succession de $N = 16$ valeurs V_1 à V_N et le circuit 3 de calcul de la valeur de mesure V_{mes} exécute la moyenne :

$$V_{mes} = (V_1 + V_2 + \dots + V_N)/N$$

D'autres moyennes ou fonctions de filtrage sont possibles comme une moyenne pondérée dans laquelle les valeurs moyennées V_1 à V_{16} sont pondérées par des coefficients prédéterminés ou calculés C_1 à C_{16} .

D'autre part, le détecteur de l'invention comporte aussi un moyen de calcul 7 d'une valeur de référence comme une tension V_{ref} et un moyen de calcul 8 d'une valeur de seuil comme une tension V_{seuil} .

Selon l'invention, l'un des problèmes rencontrés dans l'art antérieur est résolu en réalisant :

- lors de la mise en service du détecteur de l'invention, un auto-apprentissage du détecteur dans le milieu où il se trouve ;

- lors du fonctionnement du détecteur de l'invention, une auto-adaptation du détecteur aux changements de caractéristiques, par exemple du capteur, changements dus notamment au vieillissement des composants.

De cette façon, on évite les inconvénients précités qui sont principalement : l'obligation d'utiliser des composants calibrés, le remplacement fréquent des capteurs, l'étalonnage de ceux-ci en fabrication, le contrôle de leurs performances après transport et stockage et l'adaptation manuelle de la chaîne de mesure lors de l'installation du détecteur dans le milieu où il est installé.

Pour réaliser l'auto- apprentissage du détecteur, le moyen de calcul de la valeur de référence est construit de telle sorte que cette valeur est calculée lors d'une première étape lors de la mise en route du capteur dans le milieu qu'il doit surveiller.

Par exemple, quand le détecteur de l'invention est équipée d'un détecteur d'oxygène pour surveiller par exemple un poêle à fioul, lors de sa mise en service, il faut impérativement que l'atmosphère de la pièce soit normale, c'est à dire que la concentration en oxygène dans la pièce soit normale.

Pour réaliser l'auto- adaptation du détecteur, la valeur de seuil est engendrée par le moyen de calcul 8 à partir de la valeur de référence fournie par le moyen 7. D'une manière générale, la valeur de seuil est obtenue par une fonction prédéterminée enregistrée sous forme d'un opérateur f , de telle sorte que :

$$V_{\text{seuil}} = f(V_{\text{ref}}, t_v)$$

où t_v est une quantité représentative du capteur 1. Cette valeur t_v peut être prédéterminée par avance, étalonnée au réglage lors de la fabrication du détecteur ou encore asservie à des conditions d'environnement.

Ainsi, le détecteur de l'invention est constamment remis à jour adapté aux conditions externes particulièrement en cas de vieillissement du capteur. On remarque que l'invention permet que l'adaptation du détecteur s'exécute sans intervention externe.

Le détecteur de l'invention comporte enfin un circuit 6 destiné à produire une alarme sous forme d'un signal ou message pouvant prendre une ou plusieurs valeurs distinctes selon les cas d'alarme. Le circuit 6 reçoit d'une part, la valeur de seuil V_{seuil} par une sortie 9 du circuit 8 et d'autre part, la valeur de mesure V_{mes} par une entrée 12 provenant de la sortie du circuit 3 de calcul de la mesure V_{mes} . Le circuit 6 de calcul destiné à produire une alarme comporte une mémoire d'une condition d'alarme comme une comparaison de la valeur mesurée V_{mes} à la valeur de seuil

Vseuil, permettant de produire, quand la condition est vérifiée un signal d'alarme par une sortie 11 transmise à un actionneur d'alarme 10.

5 L'actionneur d'alarme peut comporter plusieurs éléments, seuls ou en combinaison, notamment une alarme sonore, une alarme visuelle, une télétransmission d'une donnée d'alarme sur une ligne comme une ligne téléphonique, et enfin peut aussi actionner un organe de déclenchement permettant d'arrêter la production des vapeurs nocives que le
10 détecteur de l'invention permet de détecter. Quand plusieurs éléments sont prévus, la condition enregistrée dans le circuit 6 fournit autant d'états en sortie, chaque élément décodant alors le message d'alarme qui lui est destiné.

15 Dans un mode de réalisation préféré, le séquenceur 4 produit aussi des séquencements t_{4i} destinés au circuit 8 et t_{5i} destiné à produire une alarme. Les différents signaux t_{1i} , t_{2i} , t_{3i} , t_{4i} , t_{5i} peuvent être à des fréquences différentes et à des phases différentes.

20 Aux figures 2a à 2c, on a représenté des courbes représentatives de l'évolution de la tension mesurée sur un capteur en fonction d'états différents ainsi que des valeurs de référence utilisées dans le circuit de l'invention.

25 Dans le mode de réalisation de l'invention illustré à l'aide de ces figures, on remarque que le signal de mesure V_{mes} est décroissant. Or, dans la démarche de l'art antérieur, la concentration en gaz nocifs est présumée augmenter pour générer une situation d'alarme.

30 L'un des mérites de l'invention est justement d'avoir inversé cette démarche dont on a dit plus haut qu'elle contraignait à utiliser un détecteur sensible à des traces de produits nocifs. Le capteur utilisé pour produire les graphiques des figures 2a à 2c, et qui est connecté comme
35 capteur 1 sur le détecteur de la Figure 1, est ici un capteur d'un gaz majoritaire dans le milieu. Dans l'exemple préféré de réalisation de l'invention, le gaz majoritaire

est de l'oxygène et le milieu est l'atmosphère ambiant. Le détecteur de l'invention est par exemple couplé à une chaudière de chauffage au fioul.

Il est clair que les caractéristiques récitées ci-dessus s'appliquent aussi à un détecteur équipé d'un capteur de gaz toxique à faible concentration, comme le monoxyde de carbone, et les courbes et donc les conditions d'alarme sont donc inversées. L'homme de métier saura interpréter les enseignements donnés à titre illustratif. Mais l'invention trouve sa pleine force avec un capteur de gaz majoritaire.

Aux figures 2a à 2c, on a représenté en abscisses ou axe horizontal, les temps t et en ordonnées, ou axe vertical, la tension mesurée V_{mes} aux bornes du capteur 1. Les figures 2a et 2b correspondent à des fonctionnements de deux capteurs de gaz majoritaires dans des atmosphères normales, et la figure 2c retrace un fonctionnement du détecteur de l'invention dans une atmosphère dans laquelle une situation d'alarme intervient. En particulier, l'amplificateur de mesure ou chaîne d'amplification de mesure permet d'obtenir des tensions de mesure selon ce qui est représenté aux figures 2a à 2c. Ainsi, les raisonnements qui y sont tenus dans la suite de la description doivent être inversés si l'amplification est de type inverseuse.

A la figure 2a, on a représenté principalement deux niveaux constants V_{max} et V_{min} . Les valeurs V_{max} et V_{min} sont des valeurs représentatives de disfonctionnement du capteur et peuvent être déterminées en usine lors de la fabrication du capteur. Ainsi, un capteur d'un type donné destiné à une application déterminée sera caractérisé par un couple $(V_{\text{max}}, V_{\text{min}})$. A l'instant initial, $t = 0$, correspondant à une mise sous tension du détecteur de l'invention, la valeur minimum V_{min} , enregistrée à une première adresse d'une mémoire vive, est transférée dans une autre adresse comme valeur initiale d'un autre paramètre : la valeur de référence V_{ref} . La valeur de

référence est donc chargée initialement à la valeur minimale. Cette opération est un mode préféré d'auto-apprentissage tel que défini plus haut.

5 Pendant une durée au bout de laquelle le temps $t = 1$ est atteint, le détecteur de l'invention est polarisé et chargé de façon à ne pas tenir compte des régimes transitoires lors de la première mise sous tension. Le détail de cette opération de mise sous tension sera décrit plus loin.

10 La valeur moyenne des tensions mesurées aux bornes du capteur est alors calculée à l'instant $t = 1$ et vaut $V_{mes}(1)$.

A chaque instant de détection $t = 1, 2, 3, \dots$, à partir de $t = 1$, on compare la tension de référence V_{ref} à la valeur mesurée V_{mes} . Le test réalisé par le circuit 6
15 comporte d'abord une condition :

$$V_{ref} < V_{mes} \quad (1)$$

Si la condition (1) est vérifiée, V_{ref} est chargée à la valeur V_{mes} à la date de la mesure. Dans le cas contraire, V_{ref} reste inchangé.

20 A la figure 2b, on a représenté le comportement d'un autre type de capteur dans lequel la tension nominale du capteur augmente à partir de sa mise en action dans une atmosphère normale jusqu'à une valeur V_c à un instant $t = i$, puis décroître ensuite. Dans ce cas, le détecteur de
25 l'invention enregistre une augmentation de la tension de référence puisque la condition (1) : $V_{ref} < V_{mes}$ est vérifiée et que le circuit de calcul de la tension de référence fixe alors :

$$V_{ref} = V_{mes}.$$

30 De ce fait, la tension de référence V_{ref} est adaptée à l'évolution du détecteur et donc le détecteur de l'invention est auto-adaptatif. En fait, cette caractéristique d'auto-adaptation est décrite sur le cas des évolutions du capteur. Mais, elle s'applique de fait
35 aux autres évolutions provoquées par les variations des autres composants. Il est ainsi possible de choisir des composants de faible coût.

La suite du fonctionnement selon la figure 2b est strictement identique à celui expliqué à la figure 2a.

A la figure 2c, on a représenté l'évolution au cours du temps pour un capteur équipant le détecteur de l'invention dans le cas où un accident survient lors de la combustion. Au cours du temps, la tension aux bornes du capteur devrait suivre la courbe indiquée V_{norm} .

A chaque interrogation du détecteur, le circuit 6 calcule préalablement :

$$V_{\text{seuil}} = V_{\text{ref}} - tv \quad (4)$$

qui est un cas particulier de la relation précitée :

$$V_{\text{seuil}} = f(V_{\text{ref}}, tv)$$

où l'opérateur f est ici un soustracteur, puisque le capteur est un capteur de gaz majoritaire. En particulier, si le détecteur travaillait avec un capteur de gaz nocif, l'opérateur serait, dans un exemple préféré de réalisation, un additionneur.

La grandeur tv est enregistrée dans une zone donnée de la mémoire du détecteur.

Puis, le circuit 6 teste deux autres conditions (2) et (3) :

$$V_{\text{min}} < V_{\text{mes}} < V_{\text{max}} \quad (2)$$

$$V_{\text{seuil}} < V_{\text{mes}} \quad (3)$$

Le test de la condition (2) ci-dessus est exécuté de façon à empêcher qu'un capteur en panne ne perturbe le fonctionnement ou diminue les performances de sécurité du montage.

En particulier, la valeur V_{min} est atteinte quand la tension de la batterie qui polarise l'ensemble du montage est trop basse. Cette situation survient notamment quand le détecteur de l'invention est contenu dans un boîtier contenant des piles électriques (deux piles standard de 1,5 Volts).

D'autre part, les capteurs utilisés dans l'invention sont des capteurs dont la tension nominale, c'est à dire la tension dans un milieu de référence dans lequel la concentration en gaz majoritaires est normale, diminue au

cours du temps. Dans ce cas, naturellement, le détecteur de l'invention doit déclencher à partir d'un certain seuil en particulier quand la tension mesurée, même sans l'indication d'une concentration d'oxygène trop faible
 5 atteint une valeur trop faible.

Si la concentration en oxygène décroît, la tension mesurée indiquée par la courbe en traits pleins V_{mes} décroît plus vite que V_{norm} . Quand la condition (3) :

$V_{seuil} < V_{mes}$
 10 devient fausse, le circuit 8 produisant un message d'alarme est excité. Réciproquement, si le capteur est un capteur de gaz nocif, la concentration surveillée augmente en situation d'alarme et la condition (3) serait alors :

$V_{mes} < V_{seuil}$.

15 Dans un mode de réalisation, pour masquer les fausses alarmes, surtout si le phénomène est lentement évolutif, une temporisation est imposée au circuit avant qu'il émette le message d'alarme aux actionneurs. En particulier, dans le cas où le détecteur est connecté à un actionneur d'une
 20 alarme sonore comme premier degré d'alarme, puis est connecté à un interrupteur bloquant le fonctionnement de l'appareil producteur de gaz nocifs, comme le phénomène ayant provoqué la baisse de concentration peut disparaître, il n'est pas nécessaire de déclencher même un tel premier
 25 niveau d'alarme. Un circuit de temporisation réalisé par un compteur de temps est donc intercalé entre la sortie du générateur de message d'alarme et les actionneurs d'alarme dont le retard est prédéterminé en fonction de l'application.

30 Comme on l'a indiqué plus haut, les raisonnements tenus ci-dessus concernent une chaîne d'amplification directe. Si l'amplificateur est un inverseur, les conditions et fonctions deviennent :

35 $V_{mes} < V_{ref}$ (1')
 $V_{min} < V_{mes} < V_{max}$ (2')
 $V_{mes} < V_{seuil}$ (3')
 $V_{seuil} = V_{ref} + t_v$ (4')

Dans un mode de réalisation préféré représenté à la figure 3, le détecteur de l'invention comporte principalement un capteur électro-chimique 50 spécifique de l'oxygène, comme le capteur KEXX de la société Japan Storage, connecté par l'intermédiaire d'un amplificateur de gain prédéterminé 51 au port d'entrée 52 du convertisseur analogique 53 d'un micro- contrôleur M50725 de la société Mitsubishi, micro- contrôleur référencé 54 au dessin et dont au moins un port de sortie 55 est connecté à un actionneur d'alarme comme un ronfleur 56. Le détecteur est réalisé sur une carte imprimée dans un boîtier, non représenté au dessin, ouvert à l'air ambiant pour contrôler la concentration de celui-ci et est alimenté par deux piles 57 et 58 standard de 1,5 volts. C'est un mérite de l'invention de permettre l'utilisation d'une source basse tension juste suffisante pour polariser les composants du détecteur. Ceci permet de recourir à des sources d'alimentation peu coûteuses.

Un programme est chargé dans une mémoire interne 59 du micro- contrôleur 54 qui gère les différentes fonctions exécutées par le micro- contrôleur et qui suivent les fonctionnements décrits ci-dessus à l'aide de la Figure 1.

De façon à permettre un usage fiable pendant la durée de vie du capteur qui est d'environ dix ans, il est nécessaire de doter le détecteur d'un moyen d'économie d'énergie.

Dans un mode de réalisation particulier, pour réduire la consommation, du fait que les variations de concentration en gaz majoritaire sont plus lentes que celles en gaz nocifs, il est possible de prévoir des périodes de désactivation de l'alimentation alternant avec des périodes de détection.

Dans un mode de réalisation préféré, la période de désactivation dure 150 secondes, pendant laquelle la fréquence de l'horloge 60 activant le micro- contrôleur 54 peut être ralentie, ou ce dernier placé en état de veille s'il comporte un mode HALT. Pendant cette période, on déconnecte l'alimentation électrique Val des piles

précitées 57 et 58 de tout circuit interne au détecteur et qui est consommateur d'électricité. En particulier, le programme exécuté dans le micro- contrôleur place une sortie 61 de commande d'alimentation notamment de l'amplificateur, mais aussi d'un générateur de tension de référence 62 destiné à une entrée correspondante 63 du circuit convertisseur analogique numérique interne 53 du micro- contrôleur 54 en état inactif. Dans cet état, la tension Vr et la tension V retombent au niveau de la masse.

Le générateur de tension de référence comporte une diode Zener qui est chargée jusqu'à la tension Val par l'intermédiaire d'une résistance Rr et dont l'alimentation Val est fournie par un amplificateur inverseur Ar. La tension de référence Vr est fournie par la sortie Vr.

La tension V, qui est aux pertes près, exactement égale à la tension Val d'alimentation, est cependant mise au niveau de la masse pendant les périodes de déconnexion commandées quand la sortie 61 du micro- contrôleur 54 est au niveau haut, par un amplificateur inverseur As dont la sortie est référencée V.

Dans une période suivante, par exemple de même durée, le micro- contrôleur réactive les circuits, comme le circuit 51 ou le circuit convertisseur 53 par son entrée 63 et leur alimentation et la détection est reprise. La sortie de commande d'alimentation repasse alors au niveau actif. Comme les amplificateurs Ar et As sont des amplificateurs inverseurs dans le mode de réalisation, l'alimentation sélective est effective quand la sortie 61 est basse. L'état de cette sortie est commutée par l'exécution du logiciel enregistré dans la mémoire 59.

Dans un mode de réalisation, le micro- contrôleur est équipé d'une sortie 65 qui émet en permanence une succession d'impulsions destinées à permettre de déclencher une alarme 66 si le micro- contrôleur tombait en panne. Cette sortie 65 dite de chien de garde, décharge un condensateur C dont la sortie est transmise à un amplificateur A0 d'adaptation. La sortie de l'amplificateur

d'adaptation A0 est connectée à un actionneur de sécurité 66 comme par exemple l'électro- aimant de coupure du fonctionnement de l'appareil de chauffage surveillé, et un indicateur (flag) de panne est placé sur des sorties 67 et 70 convenables du micro- contrôleur.

La sortie 65 dite de chien de garde est connectée à un circuit de déclenchement 69 qui comporte une paire de diodes D1 et D2. Les diodes sont montées tête- bêche entre la sortie 65 et la ligne d'alimentation Val et leur point commun est transmis à l'entrée d'un amplificateur inverseur A0 dont la sortie est protégée par une diode D3 montée en inverse en série.

La sortie de la diode D3 est connectée à un point commun entre l'entrée d'un amplificateur inverseur A1 et une sortie 70 du micro- contrôleur 54. La sortie de l'amplificateur A1 est connecté à l'entrée d'un amplificateur inverseur A2 qui attaque la base d'un transistor Tr connecté entre l'alimentation Val et une première borne du relais 66. L'autre borne du relais 66 est connectée à la masse et la bobine du relais 66 est protégée par une diode D.

Quand un défaut apparaît dans le détecteur, la sortie 70 est placée au niveau bas. La capacité C se décharge et la sortie de l'amplificateur A0 passe au niveau bas. De ce fait, le relais 66 est déclenché et l'appareil sur lequel est monté le détecteur de la Figure 3 peut être mis hors service au moyen de ce relais.

De plus, le programme du micro- contrôleur, dans l'une des situations évoquées lors de la discussion des figures précédentes, peut aussi, comme second niveau de gravité d'alarme déclencher la coupure générale, par exemple si la sortie d'alarme sur le ronfleur 56 est maintenue au delà d'une durée de temporisation de par exemple cinq minutes.

D'une manière générale, les sorties d'indicateur d'état sont connectées à un moyen de visualisation et/ou de transmission de messages d'état indiquant à l'utilisateur la raison de la panne ou l'état du détecteur. En effet, le

détecteur de l'invention peut être connecté à une centrale d'alarme distante. La liaison choisie peut être de type RS232 ou encore péri-informatique avec connexion sur le réseau téléphonique commuté comme le réseau Minitel en France.

Ces sorties 67 d'indicateur d'état sont connectées dans un exemple préféré, à des diodes électro-luminescentes associées à des messages d'état indiquant localement à l'utilisateur la raison de la panne ou l'état du détecteur.

Dans un mode de réalisation, utilisé notamment quand le détecteur de l'invention met en charge un circuit appelant beaucoup de courant surtout à son démarrage, la borne 75 de remise à l'état initial (RESET) du micro-contrôleur est connectée à la ligne d'alimentation positive Val par un circuit 70 de charge résistance - capacité de façon à ne pas faire subir au micro-contrôleur les larges variations de tension dans de telles occasions. Un tel circuit 70 comporte un condensateur 71 connecté entre la masse et la borne d'entrée 75. La borne d'entrée est connectée à la tension Val par une résistance 72 en parallèle avec une diode 73.

D'autres dispositions peuvent être utilisées dans la présente invention, en particulier en mettant en oeuvre les circuits classiques permettant de tester le détecteur quand il est réalisé autour d'un tel micro-contrôleur.

D'autre part, les exemples de réalisation ont été donnés à titre d'illustration.

REVENDECATIONS

1. Détecteur d'état d'alarme comme un détecteur de la concentration en gaz nocifs dans un milieu, du type comportant au moins :

5 - un capteur (1) d'une grandeur comme la concentration d'un gaz dans un milieu, ledit capteur produisant un signal de mesure représentatif de la concentration d'au moins un gaz dans le milieu sous surveillance, caractérisé en ce que le détecteur comporte de plus :

10 - un moyen (7) pour produire au moins lors de la mise en marche du détecteur, puis à des instants prédéterminés, une valeur de référence (V_{ref}) représentative de l'état intrinsèque du détecteur ;

15 - un moyen (8) pour produire à des instants prédéterminés une valeur de seuil (V_{seuil}), selon la relation :

$$V_{seuil} = f(V_{ref}, t_v)$$

fonction tant de ladite valeur de référence (V_{ref}) à jour à cet instant que d'un niveau d'alarme (t_v) ;

20 - un moyen (6) de calcul d'une condition d'alarme recevant en entrée le signal de mesure (V_{mes}) et ladite valeur de seuil (V_{seuil}) et produisant en sortie ledit signal d'alarme.

25 2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une chaîne (2, 3) d'acquisition de données de mesure de la concentration en gaz comportant principalement un circuit de conversion analogique numérique (2) et un circuit (3) élaborant un signal de mesure (V_{mes}) représentatif de l'état du capteur 1.

30 3. Détecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte aussi un séquenceur (4) qui produit des créneaux temporels (t_{1i} , t_{2i} , t_{3i} et t_{4i}), notamment pour activer le circuit de conversion analogique numérique sous le séquençement (t_{1i}).

35 4. Détecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit de conversion analogique numérique comporte un échantillonneur bloqueur, suivi d'un convertisseur

analogique numérique dont les échantillons prélevés à la cadence (t_{1i}) sont convertis en mots binaires sur une longueur par exemple de 8 bits fournis à un circuit (3) de calcul du signal de mesure (V_{mes}) proprement dit sous forme numérique.

5 5. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de filtrage des mesures (V_1 à V_{16}) issues du capteur (1) comprenant un filtre analogique constitué à base de cellules résistance-capacité à l'entrée du circuit de conversion analogique
10 numérique et/ou un filtre de type numérique exécutant une moyenne pondérée ou non des valeurs mesurées au cours du temps (V_1 à V_{16}), les instants de mesure de cette moyenne étant choisis par un cadencement (t_{2i}) fourni par le
15 séquenceur (4) ou par un nombre prédéterminé de valeurs précédentes à la date t_{2i} .

6. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire d'un couple de valeurs (V_{max}) et (V_{min}) qui caractérisent une application
20 déterminée du détecteur, en ce que à un instant initial ($t = 0$) comme une mise sous tension du détecteur, la valeur minimum (V_{min}), respectivement maximum (V_{max}), est transférée dans une adresse contenant la valeur de référence (V_{ref}).

25 7. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur (1) est un capteur spécifique d'au moins un gaz majoritaire pour détecter une situation d'alarme, en ce que le moyen (8) de calcul de la tension de seuil (V_{seuil}) réalise l'opération :

30 $V_{seuil} = V_{ref} - tv$

ladite valeur tv pouvant être prédéterminée par avance, étalonnée au réglage lors de la fabrication du détecteur ou encore asservie à des conditions d'environnement, comme une grandeur caractéristique à la fois du capteur et de
35 l'application du détecteur, et étant enregistrée dans une zone donnée de la mémoire du détecteur.

8. Détecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce

que le circuit (7) de calcul de la valeur de référence, afin de mettre à jour la dite valeur de référence, compare la dernière valeur de référence (V_{ref}) mémorisée à la valeur de mesure (V_{mes}) calculée lors de la période de fonctionnement en cours selon la relation :

$$V_{ref} < V_{mes} \quad (1)$$

en ce que, si la condition (1) est vérifiée, V_{ref} est chargée à la dite valeur de mesure (V_{mes}) calculée lors de la période de fonctionnement en cours, sinon, la dite valeur de référence (V_{ref}) reste inchangé de façon à réaliser l'auto adaptation du détecteur.

9. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit (6) de mise en action d'une alarme est activé par évaluation des relations :

$$V_{min} < V_{mes} < V_{max} \quad (2)$$

$$V_{seuil} < V_{mes} \quad (3)$$

de façon à ce que si les conditions (2) ou (3) ne sont pas vérifiées, il émette un signal d'alarme.

10. Détecteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que, pour masquer les fausses alarmes, un circuit de temporisation est interposé entre le circuit destiné à émettre un message d'alarme et les actionneurs d'alarme auxquels sont destinés ces messages.

11. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte principalement un capteur électro-chimique spécifique de l'oxygène connecté par l'intermédiaire d'un amplificateur de gain prédéterminé au port d'entrée du convertisseur analogique d'un micro-contrôleur, dont au moins un port de sortie est connecté à un actionneur d'alarme comme un ronfleur, et en ce que le détecteur est réalisé sur une carte imprimée dans un boîtier ouvert à l'air ambiant pour contrôler la concentration de celui-ci et en ce qu'il est alimenté par des piles standard.

12. Détecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une mémoire dans laquelle est enregistrée un programme qui gère les

différentes fonctions exécutées par le micro- contrôleur.

13. Détecteur selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'économie d'énergie de façon à permettre un usage fiable pendant la durée de vie du capteur.

14. Détecteur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le moyen d'économie d'énergie consiste en une succession de périodes de désactivation de l'alimentation alternant avec des périodes de détection.

15. Détecteur selon la revendication 14, caractérisé en ce que pendant la période de désactivation la fréquence de l'horloge activant le micro- contrôleur est ralentie, ou ce dernier placé en état de veille s'il comporte un mode HALT, et période pendant laquelle on déconnecte l'alimentation électrique des piles précitées de tout circuit consommateur, et/ ou en ce que le programme exécuté dans le micro- contrôleur place une sortie de commande d'alimentation notamment de l'amplificateur, mais aussi d'un générateur de tension de référence destiné au circuit convertisseur analogique numérique interne du micro- contrôleur en état inactif, et en ce que dans une période suivante, par exemple de même durée, le micro- contrôleur réactive les circuits et leur alimentation et la détection est reprise, la sortie de commande d'alimentation repassant alors au niveau actif.

16. Détecteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le micro- contrôleur est équipé d'une sortie (65) qui émet en permanence une succession d'impulsions destinées à permettre de déclencher une alarme si le micro- contrôleur tombait en panne, la dite sortie dite de chien de garde, déchargeant un condensateur (C) dont la sortie est transmise à un amplificateur d'adaptation (A0), et en ce que la sortie de l'amplificateur d'adaptation est connectée à un actionneur de sécurité (66) comme par exemple un électro- aimant de coupure du fonctionnement de l'appareil de chauffage surveillé, et en ce que un indicateur (flag) de panne est placé sur des sorties

convenables du micro- contrôleur, en ce que ces sorties d'indicateur d'état sont connectées à un moyen de visualisation et/ou de transmission de messages d'état indiquant à l'utilisateur la raison de la panne ou l'état du

5 détecteur.

17. Détecteur selon la revendication 16, caractérisé en ce que une borne de remise à l'état initial (RESET) du micro- contrôleur est connectée à la ligne d'alimentation positive par un circuit de charge résistance - capacité de

10 façon à ne pas faire subir au micro- contrôleur les larges variations de tension lors des passages aux périodes de détection.

1/2

Figure 1

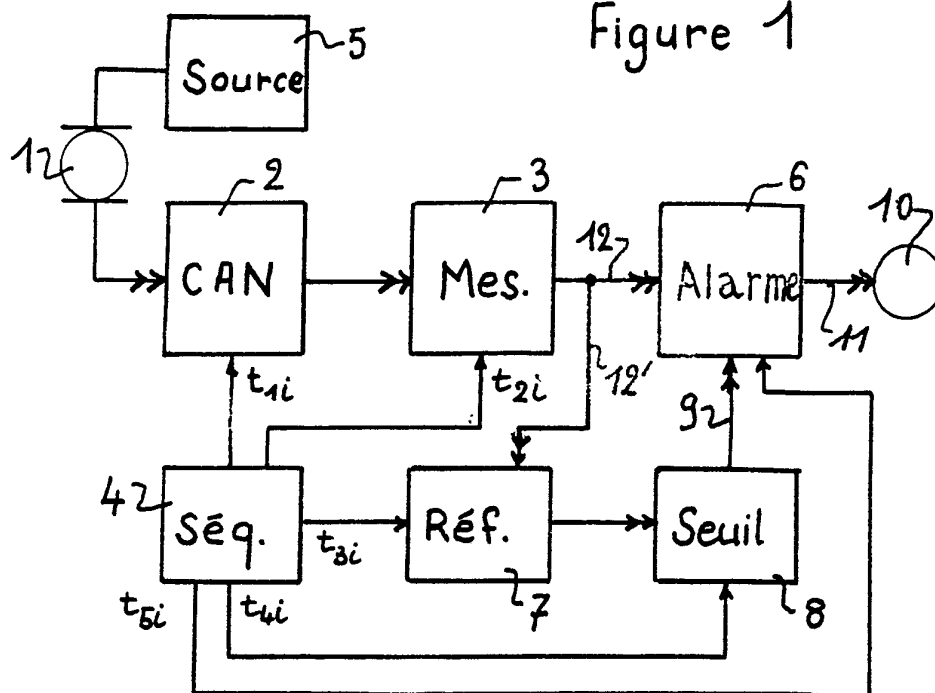


Figure 2a

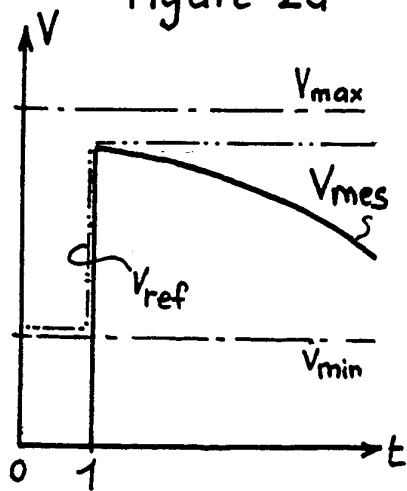


Figure 2b

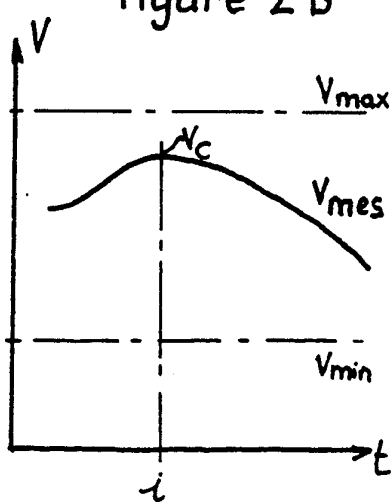
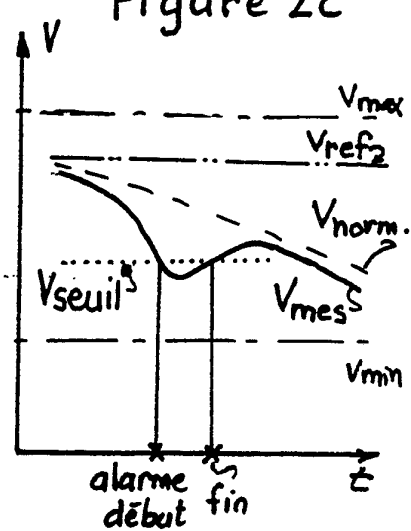
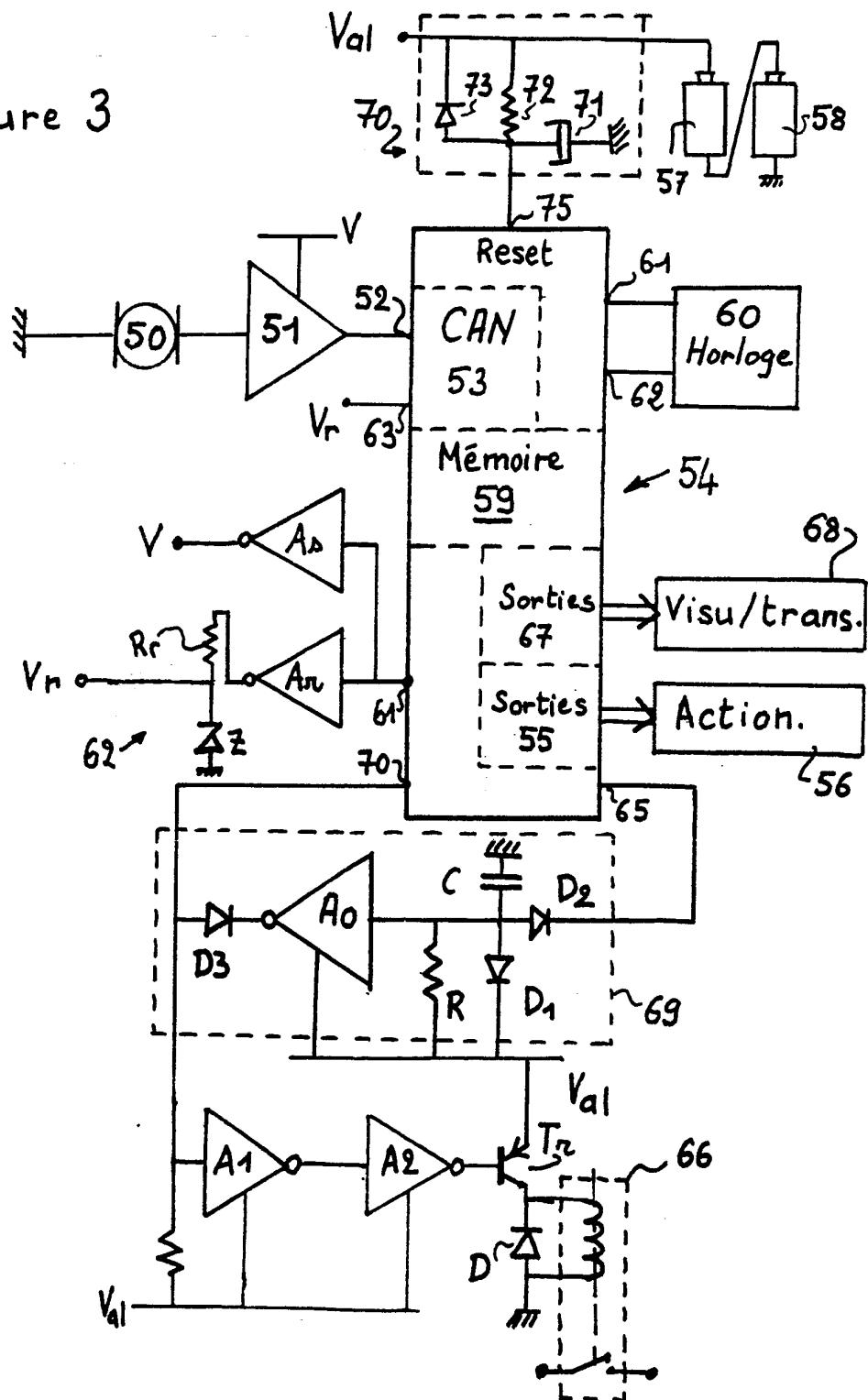


Figure 2c



2/2

Figure 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/FR 92/00015**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ : G 08 B 17/117		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵ :	G 08 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US, A, 4 340 885 (L.A. CHAVIS ET AL.) 20 July 1982 see column 1, line 21 - line 49; figure 1 see column 3, line 1 - column 4, line 14	1
A	--	2-17
A	EP, A, 0 092 068 (CERBERUS AG) 26 October 1983 see page 7, line 6 - page 9, line 7; figure 2 -----	2-17
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
19 March 1992 (19.03.92)		30 March 1992 (30.03.92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9200015
SA 56388

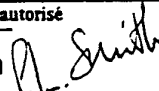
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 19/03/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4340885	20-07-82	None	
EP-A-0092068	26-10-83	JP-A- 58189547 US-A- 4567475	05-11-83 28-01-86

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 92/00015

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB 5 G08B17/117		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	G08B	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie ^o	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
X	US,A,4 340 885 (L.A. CHAVIS ET AL.) 20 Juillet 1982 voir colonne 1, ligne 21 - ligne 49; figure 1 voir colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 14	1
A	---	2-17
A	EP,A,0 092 068 (CERBERUS AG) 26 Octobre 1983 voir page 7, ligne 6 - page 9, ligne 7; figure 2 ---	2-17
^o Catégories spéciales de documents cités:¹¹ "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
19 MARS 1992	30. 03. 92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Patricia Smith 	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9200015
SA 56388

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19/03/92
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 19/03/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4340885	20-07-82	Aucun	
EP-A-0092068	26-10-83	JP-A- 58189547 US-A- 4567475	05-11-83 28-01-86

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82