CH 636 211 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.³: G 08 B 17/00
H 03 K 21/30

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11) 636 211

(21) Numéro de la demande: 2086/80

(22) Date de dépôt: 17.03.1980

(30) Priorité(s): 17.03.1979 JP 54-33726
17.03.1979 JP 54-33727

(24) Brevet délivré le: 13.05.1983

(45) Fascicule du brevet publié le: 13.05.1983

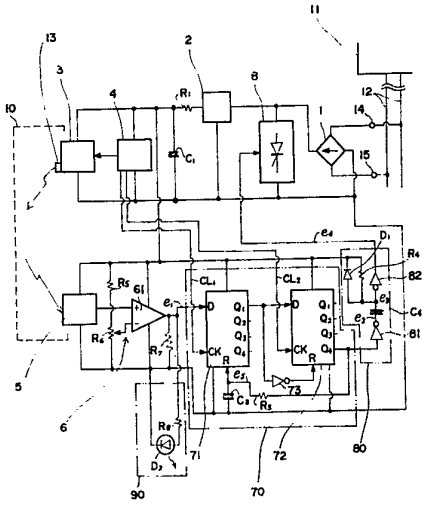
(73) Titulaire(s):
Hochiki Corporation, Shinagawa-ku/Tokyo (JP)

(72) Inventeur(s):
Honma Hiroshi, Hino-shi/Tokyo (JP)

(74) Mandataire:
Kirker & Cie. SA, Genève

(54) Détecteur de feu discriminant par comptage d'impulsions.

(57) Le circuit de détection (5) est sensible au changement d'état d'un paramètre physique indicatif d'une source de feu, de fumée ou de chaleur. Un circuit de comparaison (6) est connecté au circuit de détection (5) et produit des impulsions en synchronisme avec un circuit oscillateur (4) lorsqu'un changement survient au niveau du paramètre physique, le dit paramètre physique excédant un niveau prédéterminé. Un circuit de comptage (70) compte les impulsions de détection et produit une sortie qui actionne un circuit de commutation (8) lorsqu'un nombre prédéterminé de ces impulsions est compté consécutivement. Une fois actionné, le circuit de commutation (8) transmet un signal d'alarme à un panneau récepteur (11). Un multivibrateur monostable (80) est connecté entre le circuit de comptage (70) et le circuit de commutation (8). Ce dernier comporte une constante de temps inférieure ou égale au temps de charge d'une tension d'appoint du circuit de comptage (70) pour empêcher que le signal de sélection soit appliqué au circuit de comptage (8) pendant la période de transition suivant immédiatement la connexion de la source d'alimentation. Un circuit de validation de la sensibilité (90) fournit les impulsions de détection issues du circuit comparateur (6) vers l'extérieur pour faciliter les tests d'ajustement de la sensibilité.



REVENDICATIONS

1. Détecteur de feu discriminant par comptage d'impulsions comprenant un circuit de détection (5), sensible au changement d'état d'un paramètre physique indicatif d'une source de feu et adapté pour être activé par des impulsions pour produire, à une période déterminée, une impulsion de sortie ayant une amplitude correspondante à l'importance dudit changement d'état, un circuit comparateur (6) pour produire une impulsion de détection en synchronisme avec ladite période lorsque le niveau d'amplitude de ladite impulsion de sortie dépasse un niveau de référence déterminé, un circuit de comptage (70) pour produire une sortie lorsqu'un nombre déterminé de ces impulsions de détection lui sont appliquées de manière consécutive, ledit circuit de comptage (70) étant adapté pour être remis à zéro à l'expiration d'un temps prédéterminé suite à l'interruption de l'application de ces impulsions de détection, un circuit de commutation (8) sensible à la sortie dudit circuit de comptage pour produire un signal d'alarme, un circuit oscillateur (4) adapté pour alimenter en impulsions ledit circuit de détection (5), une première capacité (C1) pour fournir, au moyen de sa charge emmagasinée, une source d'alimentation au circuit de détection (5), au circuit comparateur, au circuit de comptage et au circuit oscillateur, et un circuit régulateur de tension (2) pour fournir une tension de sortie constante en continu à la première capacité (C1), le circuit régulateur de tension (2) ayant une fonction de limitation de courant (R1, C1), le circuit de commutation (8) étant connecté à une paire de sources d'alimentation et à des lignes (12) provenant d'un panneau (11) destiné à recevoir les signaux d'alarme pour recevoir une alimentation en continu (1) à travers les lignes (12) et pour établir, lorsqu'il est actionné, une faible impédance entre les lignes pour envoyer un signal d'alarme au panneau (11), le circuit de détection (5), le circuit comparateur (6), le circuit de comptage (7) et le circuit oscillateur (4) étant alimentés par la source d'alimentation en continu (1) depuis lesdites lignes à travers le circuit régulateur de tension (2) et la première capacité (C1), caractérisé en ce qu'un multivibrateur monostable est connecté entre une sortie du circuit de comptage (70) et une entrée du circuit de commutation (8), le multivibrateur monostable (80) ayant une constante de temps (R4, C4) inférieure ou égale à la constante de temps (R1, C1) nécessaire pour charger la première capacité (C1) par la sortie du circuit régulateur de tension, la sortie du circuit de comptage (70) appliqué au multivibrateur monostable (80) n'étant pas appliquée à l'entrée du circuit de commutation (8), cela pendant une période de transition suivant immédiatement la fermeture d'un circuit destiné à la source d'alimentation en continu.

2. Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le multivibrateur monostable (80) comprend un premier inverseur (81) pour inverser la sortie du circuit de comptage (70) pour produire un signal de sortie, un second inverseur (82) connecté en cascade à la sortie du premier inverseur (81) au travers d'une seconde capacité (C4), des moyens pour appliquer une tension de la première capacité à un point de jonction entre la seconde capacité et une entrée du second inverseur au travers d'une résistance (R4), et une diode (D1) connectée en parallèle avec cette résistance en relation de polarité inverse, le second inverseur (82) ayant une sortie (Q4) connectée à l'entrée de sélection du circuit de commutation (8).

3. Détecteur selon la revendication 1 comprenant en outre un circuit intégrateur (R3, C3) pour remettre à zéro le circuit de comptage (70) lorsque la sortie (Q4) du circuit de comptage continue son fonctionnement en dépassant un temps prédéterminé (R3, C3).

4. Détecteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit de comptage (70) comprend des premier et second registres à décalage (71, 72) ayant chacun un même nombre d'étages de décalage, en ce que les impulsions de détection depuis le circuit comparateur (6) sont appliquées à des bornes d'entrée de donnée (CK) du premier registre à décalage (71), en ce qu'une première borne de sortie de comptage (Q1) du premier registre à décalage (71) est connectée à une borne d'entrée de donnée (D) du second registre à décalage (72), en ce qu'une borne de sortie (Q4) de comptage final du second registre à décalage (72) est connectée à la borne d'entrée du multivibrateur monostable (80), en ce qu'un état de remise à zéro du second registre à décalage (72) est libéré lorsqu'une sortie est produite à la première borne de sortie de comptage (Q1) du premier registre à décalage (71), en ce que le premier registre à décalage (71) est remis à zéro lorsqu'une sortie est produite continuellement à la borne de sortie de comptage final (Q4) du second registre à décalage (72) en dépassement d'un temps déterminé (R3, C3), en ce que la lecture des données d'entrée (CK) dans le premier registre à décalage (71) est commandée par des impulsions d'une première horloge (4) ayant la même période que les impulsions du circuit de détection (5) mais décalées par rapport à celles-ci, et en ce que la lecture des données d'entrée (CK) dans le second registre à décalage (72) est commandée par des impulsions d'une seconde horloge ayant la même période que les impulsions de la première horloge (4), mais décalée par rapport à celle-ci.

5. Détecteur selon la revendication 1 comprenant en outre un circuit de validation de la sensibilité (90) connecté à la borne de sortie (61) du circuit comparateur (6) de telle manière que les impulsions de détection provenant du circuit comparateur (6) sont prises à l'extérieur, au travers du circuit de validation de la sensibilité (90).

6. Détecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de validation de la sensibilité (90) comporte une diode émettrice de lumière (D2) sensible aux impulsions de détection provenant du circuit comparateur (6) pour émettre une impulsion de lumière vers l'extérieur.

La présente invention concerne des détecteurs de feu discriminant par comptage d'impulsions du type produisant un signal d'alarme en réponse au comptage d'un nombre prédéterminé d'impulsions généré depuis la sortie d'un capteur pour feu et, plus particulièrement, cette invention concerne un détecteur qui comporte un multivibrateur monostable permettant de se prémunir contre un faux signal d'alarme qui serait dû à une opération indésirable du circuit de comptage suite à un raccordement ou au rétablissement d'un raccordement de la source d'alimentation.

Dans le passé, un procédé par impulsions destiné à contrôler périodiquement la présence éventuelle de feu a été utilisé dans le but de réduire le courant de consommation de détecteur. On utilisait des détecteurs de fumée photo-électriques connus, plus spécialement des détecteurs de fumée à ionisation et des détecteurs de chaleur à semiconducteurs autres que des détecteurs de feu à contact mécanique utilisant une membrane sensible à la chaleur composée d'une pièce bimétallique ou d'un diaphragme. De plus, des détecteurs de feu à mémoire ont été utilisés pour se prémunir contre un faux signal d'alarme dû à des causes autres que le feu telles qu'un bruit extérieur ou une fumée de tabac qui dure seulement un court instant. Dans de tels dispositifs, un signal d'alarme est produit seulement après un état de feu qui dure par exemple plus de 20 s. Du moment que de tels détecteurs de feu à mémoire utilisent un procédé par impulsions comme mentionné ci-dessus, le fonctionnement d'un tel détecteur à mémoire sera inopérant si l'intervalle entre les impulsions est plus grand que la durée de mémorisation. Dans le cas où la durée de mémorisation est, par exemple, plus grand que 20 s, la détection des émissions de feu est accomplie par des impulsions espacées d'une période de 8 s, de sorte que le signal d'alarme est établi seulement lorsque la présence de feu est déterminée successivement pendant quatre périodes, un circuit de comptage digital ou analogique étant utilisé pour compter le nombre de fois où la présence de feu est constatée.

De la même manière que les détecteurs de feu ordinaires, un nombre déterminé de tels détecteurs de feu à mémoire sont connectés en parallèle entre une paire de lignes d'alimentation et de signaux

issus d'un panneau destiné à recevoir les signaux d'alarme, cela de telle manière que les détecteurs sont alimentés par des sources d'alimentation à courant continu depuis ledit panneau au travers desdites lignes et lorsqu'un feu survient, le détecteur envoie au panneau à travers ces lignes un signal d'alarme, le signal d'alarme étant par exemple un signal de commutation établissant une faible impédance entre les lignes. La consommation de courant de tels détecteurs de feu à impulsion commandée est, par unité, momentanément de quelques centaines de milliampères, quand bien même la largeur de l'impulsion est faible, de l'ordre de 100 à 200 µs. Plus particulièrement, du moment que la consommation de courant d'un détecteur du type photo-électrique est si importante et du moment qu'une multitude de tels détecteurs de feu à impulsion commandée sont connectés aux mêmes lignes, un important courant est dérivé depuis le panneau recevant les signaux d'alarme et, ainsi, provoque le danger qu'un relais de détection situé dans le panneau soit sensible de manière inappropriée au courant important et produise une fausse alarme. En général, de tels détecteurs de feu comportent une capacité de grande dimension utilisée comme source de puissance interne d'appoint, de manière que la puissance en courant continu amené par les lignes est emmagasinée dans la capacité, le courant désiré pour commander les impulsions étant ensuite dérivé depuis la capacité. Ainsi, un circuit de commutation pour produire le signal d'alarme est directement alimenté depuis les lignes de manière à ne pas être influencé par la capacité. Lorsque la source d'alimentation d'appoint est connectée, la tension d'alimentation s'élevant graduellement à cause de la présence de la capacité, celle-ci est appliquée au circuit à impulsion commandée et au circuit de comptage, la constante de temps de montée de la tension étant relativement importante. Suite à la connexion de la source d'alimentation, il faut forcément remettre le circuit de comptage à zéro pour prévenir tout faux signal d'alarme suite à la fermeture du circuit d'alimentation. Un détecteur à mémoire ayant de tels moyens de mise à zéro est décrit dans les brevets US Nos 3842409 et 4151522, dans lesquels les moyens de remise à zéro comprennent un circuit de différenciation composé d'une capacité et d'une résistance. Le problème avec cette mise à zéro forcée du circuit de comptage au moyen du circuit de différenciation est que, bien que le procédé soit sûrement efficace dans la prévention des mauvais fonctionnements pendant la période de chargement de la capacité à grande dimension, suite à la fermeture du circuit d'alimentation, cette méthode ne prévient aucun mauvais fonctionnement lorsque, suite au déclenchement, la tension d'alimentation est à nouveau appliquée au détecteur qui a produit un signal d'alarme. Plus précisément, lorsque le détecteur produit un signal d'alarme, son circuit de commutation établit un court-circuit de basse impédance entre les lignes, de sorte que le chargement de la capacité est stoppé et que cette capacité commence à se décharger. Du moment que cette décharge a lieu au travers de dispositifs C-MOS dans le circuit de comptage, la décharge est effectuée très lentement et prend usuellement plus de 10 min. Lorsque le signal d'alarme atteint le panneau, en guise de confirmation, le détecteur commandé est rétabli dans son état normal, permettant ainsi de confirmer si le détecteur produit à nouveau un signal d'alarme, cette opération de libération étant usuellement réalisée pendant un intervalle de temps inférieur à 10 min. En conséquence, les chances sont grandes que la resollicitation de la tension d'alimentation après rétablissement du détecteur ait lieu avant l'accomplissement de la décharge de la capacité, ce qui a comme conséquence que le changement de la tension d'alimentation appliquée au circuit de différenciation est réduite et que le circuit de comptage n'est plus remis à zéro, ce qui rend impossible la prévention de déclenchement erroné du circuit de commutation.

Cette opération de libération sera également réalisée non seulement dans les systèmes d'alarme au feu actuellement installés, mais encore au cours de tests d'ajustage des détecteurs de feu à mémoire avant leur expédition depuis la fabrique. Ainsi, le problème de l'incapacité de remise à zéro du circuit de comptage a un effet gênant sur les travaux de test d'ajustage. Usuellement, pour de tels détecteurs, l'ajustement de la sensibilité et la durée de mémorisation sont réalisés en faisant fonctionner de manière répétée les unités individuelles séparées dans des conditions de feu simulées. Par exemple, dans le cas d'un détecteur de fumée, après que le détecteur a été chauffé suffisamment, celui-ci est placé dans une masse de fumée ayant une densité déterminée pour tester le détecteur en vue de savoir si le signal d'alarme s'établit par suite d'une fumée de cette densité et pour tester le temps écoulé entre le moment où le détecteur est placé dans la fumée et le moment où le signal d'alarme est établi, le déroulement de test étant répété. Le temps nécessaire au détecteur pour établir une alarme après qu'il a été placé dans la fumée est plus grand que l'intervalle de la durée de mémorisation qui est de plus de 20 s comme mentionné précédemment, et l'on peut savoir si le signal d'alarme a lieu avant un temps limite supérieur déterminé tel que 60 s. Par conséquent, le temps minimal de 20 s est nécessaire pour faire un test sur chaque détecteur et un temps supplémentaire de 20 s sera nécessaire pour chaque opération de libération du détecteur. On constatera ainsi que le test des détecteurs à mémoire nécessite une longue période de temps. De plus, si l'ajustement de la sensibilité est réalisé en même temps que les tests, l'efficacité de ce travail sera fortement diminuée, cela à cause du problème de l'incapacité de remise à zéro du circuit de comptage et, aussi, à cause du mauvais fonctionnement qui peut avoir lieu suite à l'opération de libération.

C'est un but de la présente invention que de fournir un détecteur de feu à mémoire capable de prévenir l'établissement d'un faux signal d'alarme suite à la fermeture du circuit d'alimentation et capable également de prévenir l'établissement d'un faux signal d'alarme lors de la resollicitation de la tension d'alimentation suite à la libération du détecteur.

C'est un autre but de l'invention que de fournir un détecteur de feu à mémoire par comptage d'impulsions, dans lequel un multivibrateur monostable est agencé pour un circuit de commutation adapté en vue d'émettre un signal d'alarme pour, par ce biais, prévenir toute transmission erronée d'un signal de sélection vers le circuit de commutation depuis le circuit de comptage, suite à la fermeture du circuit d'alimentation ou lors du rétablissement de la tension d'alimentation.

C'est encore un autre but de l'invention que de fournir un détecteur de feu tel qu'il comporte un circuit de comptage adapté pour se remettre à zéro lui-même lorsque son propre signal de sortie se conserve au-delà d'une limite de temps prédéterminée et un multivibrateur monostable, le détecteur étant ainsi libéré après l'établissement d'un signal d'alarme et également prémuni contre un faux signal d'alarme dû au réenclenchement de la tension d'alimentation, suite à l'opération de libération. On élimine ainsi les inconvénients dus à l'apparition de faux signaux d'alarme, cela tant du point de vue d'une utilisation réelle que du point de vue du travail de test et d'ajustement pour la sensibilité, qui a lieu avant l'expédition du détecteur depuis la fabrique.

Le détecteur de feu selon l'invention est défini par la revendication 1.

Le détecteur peut aussi comprendre un circuit de validation par sensibilité pour diriger l'entrée vers le circuit de comptage ou les impulsions de sortie du circuit comparateur vers la sortie, de manière à augmenter l'efficacité au niveau des travaux de test et d'ajustement. L'adjonction de ce circuit permet d'accomplir séparément, d'une part, l'exécution de tests au niveau de la partie concernant la fonction de mémoire qui comporte le circuit de comptage capable d'être mis à zéro et le circuit de commutation adapté pour être actionné par la sortie du circuit de comptage au travers du multivibrateur monostable et de l'ajustement par sensibilité et, d'autre part, l'exécution de tests au niveau de la partie ne concernant pas la fonction de mémoire comportant, quant à elle, le circuit de détection et le circuit comparateur. Plus spécialement, ledit circuit comprend une diode émettrice de lumière (LED) qui est actionnée au travers d'une borne de connexion ou d'une borne de sortie du comparateur s'étendant vers l'extérieur ou vers la sortie du circuit comparateur et est agencé de telle manière que le niveau de sortie de la partie ne concernant

pas la fonction de mémoire peut être mesurée en appliquant la sortie du circuit comparateur à un instrument de mesure de test au travers dudit circuit, la validation de la sensibilité au niveau de la détection et l'ajustement fin pouvant être réalisés ainsi de manière efficace sans avoir recours à un intervalle de temps d'emmagasinage. Avec cette manière de faire au niveau de la partie ne concernant pas la fonction de mémoire du détecteur, le test d'exécution de la mise en mémoire du détecteur peut être réalisé sans avoir à considérer la sensibilité de détection, et il n'est ainsi plus nécessaire de placer le détecteur dans des conditions de feu simulé. Dans le cas d'un détecteur de fumée par exemple, ce test de réalisation de mise en mémoire peut être accompli en insérant simplement à la place de la fumée un élément de substitution équivalent, tel qu'une pièce de papier ou une feuille de plastique, dans la partie concernant la détection de fumée, afin d'actionner le circuit de détection et de relever le temps en secondes nécessaire au circuit de comptage pour fonctionner après la mise en fonction du circuit de détection, l'efficacité des travaux de test étant ainsi remarquablement améliorée.

Les buts et des formes d'exécution de l'invention seront mieux expliqués, à titre d'exemples, dans la description détaillée qui va suivre, accompagnée d'un dessin dans lequel:

la fig. 1 représente un schéma bloc illustrant la construction d'un détecteur de feu à mémoire du type connu ayant un circuit de mise à zéro à différenciation, ledit détecteur étant un détecteur photo-électrique de fumée,

la fig. 2 est un graphique montrant la relation entre la variation de la tension du circuit, suite à la fermeture du circuit d'alimentation et la variation de la tension de mise à zéro, l'abscisse représentant le temps et l'ordonnée représentant la tension,

la fig. 3 est un diagramme d'un circuit illustrant en partie sous forme de schéma bloc la construction d'un détecteur de feu à mémoire selon l'invention qui, dans cette forme d'exécution, est un détecteur photo-électrique de fumée,

la fig. 4 illustre les formes des signaux générés à des points différents dans le détecteur de la fig. 3,

la fig. 5 est une vue en perspective d'un socle pour détecteur agencé en vue des tests d'ajustement, et

la fig. 6 représente un schéma bloc d'un circuit illustrant une forme d'exécution d'un dispositif de test de sensibilité.

La fig. 1 illustre une construction d'un détecteur de feu à mémoire du type connu, ce détecteur étant un détecteur de fumée qui produit un signal d'alarme lorsqu'il reçoit une lumière rendue diffuse par la fumée, ladite lumière diffuse étant issue d'une source de lumière. Sur cette fig. 1, une paire de lignes de signaux et d'alimentation 12 sont connectées à une source d'alimentation en continu et à un relais de détection de signal non représenté situé dans un panneau 11 destiné à recevoir le signal d'alarme, lesdites lignes étant amenées hors dudit panneau et le détecteur de feu étant connecté entre lesdites lignes 12 au moyen des bornes 14 et 15. Le numéro de référence 1 désigne un circuit redresseur comprenant un pont de diode ou circuit équivalent qui réalise la connexion des bornes 14 et 15 du détecteur non polarisé avec la polarité de la source d'alimentation continue. Un circuit de commutation 8 comprenant un thyristor ou élément équivalent et un circuit régulateur de tension 2 est connecté entre les bornes de sortie du circuit redresseur 1. Le circuit régulateur de tension 2 réalise la double fonction de maintenir la tension d'alimentation en continu constante et de limiter le courant, une capacité C_1 de large dimension étant connectée au travers de la résistance R_1 à une borne de sortie du circuit de régulation de tension 2 de telle sorte que la capacité C_1 est chargée avec un courant limité. Le numéro de référence 3 désigne un circuit de commande pour une source lumineuse 13 incorporé dans une région de détection de fumée 10. Le numéro de référence 4 désigne un circuit oscillateur pour commander de manière intermittente le circuit de commande 3 à des périodes prédéterminées et pour produire des impulsions d'horloge qui vont être décrites plus tard. Le numéro de référence 5 désigne un circuit de détection au moyen duquel, lorsque la lumière depuis la source 13 éclaire la fumée entrant dans la région 10, permet à la lumière diffuse qui en résulte d'être détectée afin de produire une impulsion de sortie ayant une amplitude correspondant à la quantité de lumière détectée. Le numéro de référence 6 est un circuit comparateur au moyen duquel l'amplitude de l'impulsion de sortie du circuit de détection 5 est comparée avec un niveau de référence ajusté et établi par les résistances R_5 et R_6 de manière à produire une impulsion lorsque l'amplitude de cette impulsion de sortie est plus élevée que le niveau de référence. Ces divers éléments forment ce qu'on appelle une sonde de détection de fumée. Le numéro de référence 7 désigne un circuit de comptage pour compter les impulsions de sortie du circuit comparateur 6 en synchronisme avec les impulsions d'horloge de manière que, lorsqu'un nombre prédéterminé des impulsions de sortie est compté en continu, un signal de sortie est produit pour commander le circuit de commutation 8. Lorsque le circuit de commutation 8 est actionné par la sortie du circuit de comptage 7, un court-circuit est établi entre les bornes de sortie du circuit régulateur 1 de manière qu'une basse impédance est établie entre les lignes 12, et le relais de détection de courant dans le panneau 11 est actionné. Ainsi, le signal de court-circuit sert de signal d'alarme.

De la même manière que sont en général disposés des détecteurs sans mémoire, une pluralité de tels détecteurs à mémoire sont connectés entre les lignes 12 pour former un réseau d'alarme d'un système d'alarme à incendie.

Comme mentionné précédemment, bien que le courant de commande pour la source lumineuse 13 ne dure que pendant une courte période de 100 à 200 µs, la consommation de la quantité de courant est de plusieurs centaines de mA et, ainsi, le courant augmente avec l'augmentation du nombre de détecteurs connectés aux mêmes lignes avec comme résultat que l'effet de la commande d'impulsions de la source lumineuse 13 apparaît entre les lignes 12, donnant ainsi naissance à un danger de commande du relais de détection du courant dans le panneau 11. Pour cette raison, comme le montre la fig. 1, la capacité C_1, étant de relativement large dimension, est incorporée en tant que source interne d'alimentation de manière que, lorsque le circuit d'alimentation est fermé, ladite capacité C_1 est chargée au travers de la résistance R_1 avec un courant limité par le circuit de régulation de tension 2, et l'impulsion de courant nécessaire pour commander la source lumineuse 13 est fournie au moyen de la charge emmagasinée dans la capacité C_1. Le détecteur à mémoire comporte le circuit de comptage 7 destiné à l'opération de mémorisation comme mentionné précédemment, la tension d'alimentation du circuit de comptage 7 augmentant avec une constante de temps déterminée par la capacité C_1 et la résistance R_1, cela en réponse à la fermeture du circuit d'alimentation situé dans le panneau 11. Du moment que le circuit de comptage 7 comprend usuellement plusieurs étages, les états de sortie de respectivement chaque étage ne sont pas fixés de sorte qu'en certaines circonstances, il subsiste un danger que le circuit de comptage 7 produise une sortie, suite à la fermeture du circuit d'alimentation, et, ainsi, commande le circuit de commutation 8 et produit un faux signal d'alarme. Pour cette raison, le détecteur à mémoire connu comporte un circuit de différenciation 9 comprenant une capacité C_2 et une résistance R_2, le circuit de comptage 7 étant ainsi par force remis à zéro par la sortie différenciée de la tension d'alimentation qui devient plus grande après la fermeture du circuit d'alimentation. Pour remettre à zéro le compteur 7 au travers du circuit de différenciation 9, une tension de remise à zéro d'une valeur de moitié de la tension d'alimentation produite par le circuit de régulation 2 est suffisante.

La fig. 2 représente la variation de la tension d'appoint V_c pour le circuit de comptage 7 et la tension de mise à zéro V_r depuis le circuit de différenciation 9, suite à la fermeture du circuit d'alimentation contenu dans le panneau 11. En supposant que le circuit pour la tension d'alimentation est fermé au temps t_1, la tension d'alimentation V_c est emmagasinée dans la capacité C_1 selon une constante de temps déterminée par la résistance R_1 et la capacité C_1, ladite tension V_c s'étendant vers la tension préétablie V_{cc} du circuit de régulation de tension 2 de manière que l'évolution de la tension durant

le chargement est utilisée en tant que tension de mise à zéro V_r par le circuit de différenciation 9 et le circuit de comptage 7 est ainsi mis à zéro par force pendant la période de transition hachurée.

Cependant, la remise à zéro par le circuit de différenciation 9 présente le problème suivant. Supposons maintenant que le détecteur est censé donner une alarme au temps t_2 après la fermeture du circuit d'alimentation. Lorsque le signal d'alarme est établi, le circuit de commutation 8 établit un court-circuit de basse impédance entre les lignes 12 issues du panneau 11 afin de fournir audit panneau 11 un signal d'alarme, ce qui a pour conséquence que le courant n'est plus fourni à la capacité C_1. Lorsque cela arrive, la charge emmagasinée dans la capacité C_1 est déchargée dans des charges comprenant le circuit oscillateur 4, le circuit de commande 3, le circuit de détection 5, le circuit comparateur 6 et le circuit de comptage 7, la tension aux bornes de la capacité C_1 décroissant graduellement avec une constante de temps déterminée par les constantes de ces circuits de charge. Cependant, alors qu'aussi longtemps que le circuit oscillateur 4 oscille, le courant de consommation du circuit de commande 3 est relativement élevé et la tension aux bornes de la capacité C_1 décroît de manière relativement forte, si la tension $V_{cc} = 12$ V, par exemple, l'oscillateur 4 arrête d'osciller lorsque la tension aux bornes de la capacité C_1 décroît d'environ 7,5 V. Ainsi, le circuit oscillateur 4 arrête d'osciller une très courte période après l'actionnement du circuit de commutation 8. Après que l'oscillation a été arrêtée, le circuit de commande 3 ne consomme plus aucun courant, et la consommation de courant des autres circuits est relativement faible. Plus particulièrement, si le circuit de comptage 7 comporte des dispositifs à semi-conducteur d'oxyde de métal (C-MOS), il ne consommera pratiquement aucun courant. Ainsi, après que l'oscillation du circuit oscillateur 4 a été arrêtée, la capacité C_1 se décharge très lentement, et le temps nécessaire pour accomplir cette décharge est l'intervalle de temps T depuis t_2 à t_4 dans la fig. 2, qui compte en fait plus de 10 min.

Usuellement, lorsqu'un signal d'alarme est reçu par le panneau 11 de manière qu'une alarme soit produite sous la forme d'un son, d'une indication visuelle ou d'une forme semblable par le fonctionnement de son relais de détection de courant, la circulation du courant continu vers les lignes 12 est interrompue par le panneau 11, et l'on réalise l'opération de libération consistant à déclencher le circuit de commutation 8 dans le détecteur actionné et à fermer à nouveau le circuit d'alimentation comme pour confirmer la présence d'un feu. En général, cette opération de déclenchement est réalisée en moins de 5 min après la confirmation de l'alarme et en aucun cas elle n'a lieu après 10 min. En d'autres mots, après que le signal d'alarme a été produit à t_2 sur la fig. 2, la tension d'alimentation au circuit de comptage 7 tombe à un niveau très faible et, ainsi, la fermeture du circuit d'alimentation par l'opération de déclenchement a lieu avant que la capacité C_1 ait réalisé sa décharge, ce qui survient à t_3 dans la fig. 2. Lorsque le circuit d'alimentation est refermé par l'opération de déclenchement en t_3, la tension d'alimentation V_c du compteur 7 s'élève à nouveau et la variation de la tension en résultant est si faible que la tension de mise à zéro V_r ne peut atteindre une valeur suffisante pour mettre à zéro le compteur 7. Ainsi, du moment que le circuit de comptage 7 reste une sortie au temps t_3, il existe toujours le danger de donner un faux signal d'alarme suite à la fermeture du circuit d'alimentation après le déclenchement.

Ainsi, en accord avec la présente invention, un tel faux signal d'alarme est empêché par une mise à zéro du circuit de comptage lorsque le circuit d'alimentation est fermé et, également, lorsque le circuit d'alimentation est refermé suite à l'opération de libération, empêchant ainsi le circuit de commutation d'être déclenché pendant les périodes afférentes à une telle variation de tension d'appoint.

En nous référant à la fig. 3, cette dernière illustre une forme d'exécution de l'invention dans laquelle les parties identiques ou équivalentes à celles de la fig. 1 sont désignées par les mêmes numéros de référence. Dans la fig. 3, le numéro de référence 70 désigne un circuit de comptage qui correspond au circuit de comptage 7 de la fig. 1. Le numéro de référence 80 désigne un multivibrateur monostable et le numéro de référence 90 un circuit de validation par sensibilité. Les autres composants sont les mêmes dans cette construction que ceux de la fig. 1.

Le circuit de comptage 70 comprend des registres statiques à décalage à quatre étages 71 et 72 qui sont connectés en cascade. Le signal de sortie e_1 du circuit comparateur 6 est appliqué à la borne de donnée D du registre à décalage 71 dont la borne de sortie Q_1, qui produit un signal en créneau en réponse à la première impulsion de comptage, est connectée à la borne de donnée D du registre à décalage 72 dont la borne de sortie Q_4, quatrième borne de comptage, est connectée au multivibrateur monostable 80. Les bornes d'horloge CK des registres à décalage 71 et 72 reçoivent respectivement les impulsions d'horloge CL_1 produites par le circuit oscillateur 4 à la même période, mais légèrement décalées dans le temps par rapport aux impulsions de commande appliquées au circuit de commande 3, et les impulsions d'horloge CL_2 produites, de manière semblable, à la même période, mais décalées d'un temps prédéterminé par rapport aux impulsions CL_1, les données étant lues dans les registres à décalage 71 et 72 en réponse au flanc de tête de ces impulsions d'horloge ou de ces impulsions de décalage. Le registre à décalage 72 est remis à zéro par la sortie d'un inverseur 73 qui inverse la sortie de la borne Q_1 du registre à décalage 71, et le registre à décalage 71 est remis à zéro par le signal de mise à zéro e_5 produit par l'intégration de la sortie Q_4 du registre à décalage 72, cela au travers de la résistance R_3 et de la capacité C_3.

Le multivibrateur monostable 80 comprend des inverseurs 81 et 82 connectés en cascade à travers la capacité C_4, la tension d'alimentation étant appliquée entre la capacité C_4 et l'inverseur 82 au travers de la résistance R_4. Le temps requis pour que le multivibrateur monostable 80 retourne à son état initial après avoir été sélectionné par la sortie Q_4 du registre à décalage 72 est dépendant de la constante de temps de charge déterminée par la résistance R_4 et la capacité C_4, cette constante de temps étant établie à une valeur qui est égale ou inférieure à la constante de temps de charge de la tension d'alimentation, suite à la fermeture du circuit d'alimentation, ou la constante de temps déterminée par la résistance R_1 et la capacité C_1, comme expliqué dans le détecteur de l'art antérieur de la fig. 1. Une diode D_1 est connectée en parallèle avec la résistance R_4 de telle manière que, lorsque l'inverseur 81 inverse son entrée, l'accroissement de la tension de sortie de l'inverseur 82 est empêché.

La fig. 4 illustre les formes de signaux produits à des points différents au niveau du circuit de la fig. 3 lorsque quatre impulsions de sortie de comparaison successives e_1 sont produites depuis le circuit comparateur 6, la tension d'alimentation étant normale. L'impulsion d'horloge CL_2 va vers son haut niveau avec un léger retard par rapport à l'impulsion CL_1 et, lorsque la première impulsion de sortie de comparaison e_1 est lue dans le registre à décalage 71 en réponse au flanc de tête de l'impulsion d'horloge CL_1, la borne de sortie Q_1 du registre à décalage 71 change vers son haut niveau et la lecture de l'impulsion e_1 est faite dans le registre à décalage 72 en réponse au flanc de tête de l'impulsion d'horloge suivante CL_2. Ensuite, chaque fois qu'une impulsion de sortie de comparaison supplémentaire est produite, la lecture des données est réalisée par les impulsions d'horloge correspondantes CL_1 et CL_2 et l'opération de décalage de bit est effectuée dans les registres à décalage 71, 72, respectivement. Lorsque la quatrième impulsion de sortie de comparaison e_1 est lue dans les registres à décalage 71 et 72, toutes leurs bornes de sortie vont s'élever à leur haut niveau et une impulsion de déclenchement est appliquée au multivibrateur monostable 80.

Le multivibrateur monostable 80 est agencé de telle manière que, lorsque la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 71 descend vers son niveau inférieur, la sortie e_2 de l'inverseur 81 s'élève vers son haut niveau, de manière que l'entrée e_3 de l'inverseur 82 est toujours maintenue à son haut niveau et de manière que la sortie e_4 appliquée depuis l'inverseur 82 vers le circuit de commutation 8 est maintenue à son niveau inférieur. Lorsque la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 72 change vers son haut niveau, la sortie e_2 de l'inverseur 81 change vers son niveau inférieur, de manière que l'entrée e_3 vers

l'inverseur 82 est également changée vers son niveau inférieur à travers la capacité C_4. Il en résulte que la sortie e_4 de l'inverseur 82 change vers son haut niveau et un signal de déclenchement est appliqué audit circuit de commutation 8. Lorsque la sortie e_2 de l'inverseur 81 s'abaisse vers son niveau inférieur, comme mentionné, la capacité C_4 est chargée à travers la résistance R_4 de telle sorte qu'après l'expiration d'un temps prédéterminé, l'entrée e_3 vers l'inverseur 82 est élevée à son niveau supérieur et, en conséquence, la sortie e_4 de l'inverseur 82 retourne à son niveau inférieur. En d'autres termes, le temps de charge de la capacité C_4 détermine la largeur d'impulsion τ du signal de déclenchement appliqué au circuit de commutation 8.

En outre, les registres à décalage 71 et 72 sont remis à zéro de la manière suivante. Lorsque l'impulsion de sortie de comparaison e_1 est lue dans le registre à décalage 71 de manière que sa sortie au niveau de la borne Q_1 change vers son niveau élevé, l'état de mise à zéro du registre à décalage 72 est déclenché au travers de l'inverseur 73 et l'état de mise à zéro du registre à décalage 71 demeure déclenché aussi longtemps que la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 72 demeure à un niveau inférieur. Lorsque la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 72 s'élève à son niveau supérieur, le signal de mise à zéro e_5 atteint une tension de mise à zéro prédéterminée après l'expiration du temps de charge déterminé par la résistance R_3 et la capacité C_3, le registre à décalage 71 étant ainsi remis à zéro. Lorsque cela survient, le deuxième registre à décalage 72 est également remis à zéro et retourne à son état initial, cela au travers de l'inverseur 73. En d'autres termes, le compteur 70 est remis à zéro sans avoir besoin de produire continuellement son signal de sortie en excès d'un temps prédéterminé.

Ci-après, on décrira, en se référant à la fig. 3, le fonctionnement du multivibrateur monostable 80 suite à la fermeture du circuit d'alimentation et également suite à la refermeture de ce circuit.

Supposons que, dans des conditions de fonctionnement normales, la tension de sortie en continu du régulateur de tension 2 est 12 V; alors, le point de fonctionnement des circuits à décalage 71 et 72 comprenant des dispositifs C-MOS est de 3 V et le point de fonctionnement du circuit oscillateur 4 pour générer les impulsions d'horloge CL_1 et CL_2 et pour commander le circuit de commande 3 est de 7,5 V.

Lorsque le circuit d'alimentation du panneau 11 est déclenché, la tension V_c aux bornes de la capacité C_1, auxquelles est appliquée la tension de sortie du circuit régulateur 2, s'élève avec une constante de temps prédéterminée, comme le montre le graphique de la fig. 2, et cette tension s'élève éventuellement à 3 V, conduisant ainsi les registres à décalage 71 et 72 ainsi que le multivibrateur monostable 80 à fonctionner. Dans ce cas, le circuit oscillateur 4 n'a pas atteint son point de fonctionnement, de sorte que l'impulsion de sortie de comparaison e_1 va s'abaisser vers son niveau inférieur et aucune impulsion d'horloge CL_1 et CL_2 ne sera produite. Ainsi, aucune donnée ne sera lue dans les registres à décalage 71 et 72, ce qui implique que leurs bornes de sortie Q_1 à Q_4 vont s'abaisser vers leur niveau inférieur. Cependant, du moment que les registres à décalage 71, 72 comportent des flip-flops dont le niveau inférieur ou supérieur ne peut être déterminé de manière définitive à leurs bornes de sortie après avoir atteint leur point de fonctionnement, il existe une possibilité que la sortie Q_4 du registre à décalage 72 s'élève vers son niveau supérieur lorsque le point de fonctionnement est atteint. En supposant que la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 72 s'élève vers son niveau supérieur après avoir atteint le point de fonctionnement à $V_c = 3$ V, la sortie e_2 de l'inverseur 81 dans le multivibrateur monostable 80 s'abaisse vers son niveau inférieur. Cependant, du moment que la constante de temps de la résistance R_4 et de la capacité C_4 a une valeur égale inférieure à la constante de temps de charge déterminée par la capacité C_1 et la résistance R_1, l'entrée e_3 vers l'inverseur 82 suit pratiquement la tension V_c et devient égale à cette tension V_c, de sorte que l'entrée e_3 vers l'inverseur 82 n'est pas abaissée à son niveau inférieur, mais maintenue à son niveau supérieur. En conséquence, la sortie de l'inverseur 82 est toujours maintenue à son niveau inférieur pendant les périodes de transition suite à la fermeture du circuit d'alimentation, et aucun signal de déclenchement n'est appliqué au circuit de commutation 8, le danger de produire une quelconque fausse alarme étant ainsi éliminé. Bien sûr, si la borne de sortie Q_4 du registre à décalage 72 est à un niveau inférieur lorsque le point de fonctionnement est atteint, la sortie e_2 de l'inverseur 81 est à un niveau élevé, de sorte que la tension d'alimentation V_c devient l'entrée e_3 de l'inverseur 82, l'entrée e_4 de l'inverseur 82 étant ainsi toujours maintenue à un niveau inférieur.

Lorsque la tension d'alimentation V_c continue d'augmenter pour atteindre 7,5 V ou le point de fonctionnement du circuit oscillateur 4, les impulsions d'horloge CL_1 et CL_2 sont appliquées aux registres à décalage 71 et 72 de sorte que, si aucune fumée n'est présente dans la région de détection 10, la sortie e_1 du circuit comparateur 6 reste toujours à son niveau inférieur, de sorte que l'inverseur 73 met à zéro le registre à décalage 72, sa borne de sortie Q_4 s'abaissant à son niveau inférieur. Cela élimine le danger d'un mauvais fonctionnement du détecteur.

De plus, lorsque le détecteur donne une alarme de sorte que la tension d'alimentation V_c décroît graduellement et que le circuit d'alimentation est à nouveau fermé suite à l'opération de déclenchement, même si la tension d'alimentation V_c est descendue en dessous du point de fonctionnement des registres à décalage 71 et 72 ou en dessous du point de fonctionnement du circuit oscillateur 4 pendant la période de transition due à la refermeture, la sortie du multivibrateur monostable 80 est maintenue à un niveau inférieur de la même manière que décrit précédemment et aucun signal de déclenchement n'est produit jusqu'à ce que quatre impulsions de sortie e_1 depuis le circuit comparateur 6 soient à nouveau comptées, la production d'un quelconque faux signal d'alarme suite à la fermeture ou à la refermeture du circuit d'alimentation étant ainsi empêchée.

On constatera ainsi, au vu de ce qui précède, que dans un détecteur de feu du type à mémoire selon cette invention, et du fait qu'un multivibrateur monostable ayant une constante de temps inférieure ou égale à la constante de temps de la tension d'alimentation du détecteur est placé entre un circuit de comptage pour initialiser l'opération de mémorisation par le comptage des impulsions de sortie d'un circuit comparateur qui, périodiquement, choisit les signaux plus grands qu'une référence et un circuit de commutation pour transmettre un signal d'alarme à un panneau récepteur, on obtient comme avantage d'éliminer complètement l'établissement d'un faux signal d'alarme pendant les périodes de transition qui suivent la fermeture ou la refermeture du circuit d'alimentation suite à l'opération de déclenchement, la fiabilité du détecteur de feu à emmagasinage étant ainsi améliorée.

Ces avantages apportent des méthodes de travail plus efficaces pour les travaux de test et d'ajustement de ces détecteurs de feu à mémoire avant leur expédition depuis la fabrique.

En d'autres termes, le test de performance d'un détecteur de feu à mémoire est en général accompli en plaçant ce dispositif dans une masse de fumée d'une densité très déterminée et en examinant l'établissement d'un signal d'alarme ainsi que le temps nécessaire pour l'établissement de ce signal d'alarme et, dans ce cas, il est important de confirmer la stabilité de la performance du détecteur en réalisant l'opération de déclenchement plusieurs fois lors de la séance de test.

Dans le cas du détecteur selon la présente invention, un mauvais fonctionnement suite à la fermeture du circuit d'alimentation aussi bien qu'à la suite de l'opération de déclenchement peut être effectivement empêché, et la confirmation de la stabilité peut être effectuée de façon satisfaisante par une seule opération de déclenchement, ce qui conduit à une diminution du temps nécessaire.

De plus, l'agencement du circuit 90 mettant à disposition directement les sorties du circuit comparateur 6 et les menant vers l'extérieur comme le montre la fig. 3 a pour effet d'améliorer l'efficacité du dispositif. Plus particulièrement, le circuit comparateur 6 comporte un amplificateur opérationnel 61, dans lequel une borne d'entrée (+) reçoit la tension de sortie différenciée V_d depuis le circuit détecteur 5 et l'autre borne d'entrée (−) reçoit la tension de référence V_{ref} produite par le diviseur de résistance R_5 et R_6 et par l'ajustement de

la résistance variable R_6. L'amplitude de la tension de référence V_{ref} détermine la sensibilité du détecteur.

Selon une forme d'exécution du circuit de validation 90, ledit circuit de validation 90 étant connecté à la borne de sortie de l'amplificateur opérationnel 61 du circuit comparateur 6, celui-ci comporte un circuit de série composé d'une résistance R_8 et d'une diode émettrice de lumière LED D_2 qui est connectée en parallèle avec une résistance de sortie R_7 de l'amplificateur 61, la sortie de l'amplificateur opérationnel 61 étant ainsi inversée lorsque la sortie différenciée V_d du circuit détecteur 5 devient $V_d > V_{ref}$, cette opération d'inversion fournissant une impulsion de courant de commande vers la diode LED D_2 du circuit de validation 90, obligeant la diode LED D_2 de produire une impulsion de lumière vers l'extérieur, en synchronisme avec l'impulsion de sortie du circuit comparateur 6. Cette impulsion de lumière dure seulement un instant très court de sorte que la lumière n'est pas visible à l'œil nu.

Comme le montre la fig. 5, la diode LED D_2 est montée sur la face intérieure d'une plaque comportant le câblage, de telle manière que la diode LED D_2 s'étend vers l'extérieur au travers d'un trou 16 formé pratiquement au centre de la face arrière du boîtier 20 du détecteur, l'impulsion de lumière depuis la diode LED D_2 étant projetée vers l'extérieur à travers le trou 16. Les numéros de référence 14 et 15 désignent des languettes rigides destinées à être ajustées et fermées par rotation à des dispositifs de fixation d'un socle de montage fixé au plafond pour fournir, par exemple, fixation et connexions aux lignes. Comme le montre la fig. 5, un dispositif 30 destiné à tester la sensibilité du détecteur comporte sur sa surface extérieure un socle de montage 31. Le socle de montage 31 est formé principalement en son centre avec un trou 34 s'étendant vers l'intérieur du dispositif 30, de sorte que ce trou 34 s'aligne avec le trou 16 de la surface arrière du détecteur lorsque le détecteur 20 est monté par ajustement des languettes rigides 14 et 15 aux dispositifs de fixation 32 et 33. A l'intérieur du dispositif 30 est situé un élément sensible à la lumière pour recevoir l'impulsion de lumière depuis la diode LED D_2 à travers le trou 34. Un tel élément sensible à la lumière peut être, par exemple, une diode photo ou un transistor photo.

La fig. 6 illustre la construction d'un circuit d'un dispositif de test 30 destiné à recevoir l'impulsion de lumière depuis la diode LED D_2, et ce circuit comprend un élément sensible à la lumière 35 disposé pour faire face à la diode LED D_2, de sorte que la sortie de l'élément sensible à la lumière 35, suite à une conversion photoélectrique, déclenche un multivibrateur monostable 37 au travers d'un amplificateur 36, des moyens d'affichage 38 étant actionnés par la sortie du multivibrateur monostable 37 pour confirmer ainsi la sensibilité, au moyen d'une lampe, d'un dispositif sonore ou d'un dispositif équivalent.

Si le dispositif de test 30 est utilisé pour tester le détecteur en le soumettant à une fumée d'une densité très déterminée, la calibration de la sensibilité du détecteur peut être accomplie au moyen d'un circuit de validation de la sensibilité 90 sans dépendre du temps nécessaire à l'opération de mémorisation, qui est d'environ 20 s par exemple. Le dispositif de test de la sensibilité 30 affiche l'opération d'alarme du circuit détecteur 5 en réponse au fonctionnement de la diode LED D_2 causé par l'opération d'inversion du circuit comparateur 6 effectuée à des intervalles d'émission d'impulsion, de l'ordre de 8 s par exemple, qui est déterminée par une fréquence d'oscillation du circuit oscillateur 4. Ainsi, l'ajustement de la résistance variable R_6 par rapport à la calibration désirée de la sensibilité peut être réalisé en une courte période de temps tout en confirmant la performance du détecteur.

Selon une autre forme d'exécution du circuit de validation de la sensibilité 90 illustré à la fig. 6, la diode LED D_2 est remplacée par des moyens de connexion associés à la structure de fermeture par rotation, qui connectent la borne de sortie du circuit comparateur 6 directement à l'entrée du dispositif de test 30.

Du moment que l'ajustement de la sensibilité tel que décrit ci-dessus est réalisé par le dispositif de test 30 indépendamment de l'opération de mémorisation, l'ajustement de la sensibilité peut être réalisé de manière très efficace, et il est seulement nécessaire, pour le détecteur qui a passé ce test, d'être soumis à un examen de validation afférent à l'opération de mémorisation. L'examen de validation afférent à l'opération de mémorisation peut être réalisé simplement en testant le temps en secondes nécessaire pour que le circuit de commutation 8 entre en action après le fonctionnement du circuit de détection 5, et il n'est pas nécessaire de placer le détecteur dans une quelconque fumée. Ainsi, l'examen afférent à l'opération de mémorisation peut être accompli en insérant simplement un matériau approprié tel qu'une feuille de papier ou une pièce de plastique ou encore une sonde à l'intérieur des moyens de détection de fumée du détecteur pour amener le circuit de détection 5 en fonctionnement de manière forcée. Ainsi, en comparaison avec les procédés de test utilisant une fumée d'une densité prédéterminée, le travail de test peut être accompli de manière aisée durant une courte période de temps. Ainsi, en relation avec l'élimination du mauvais fonctionnement suite à l'opération de déclenchement, le perfectionnement global en résultant au niveau de l'efficacité des tests ne peut être mesuré.

FIG. 1

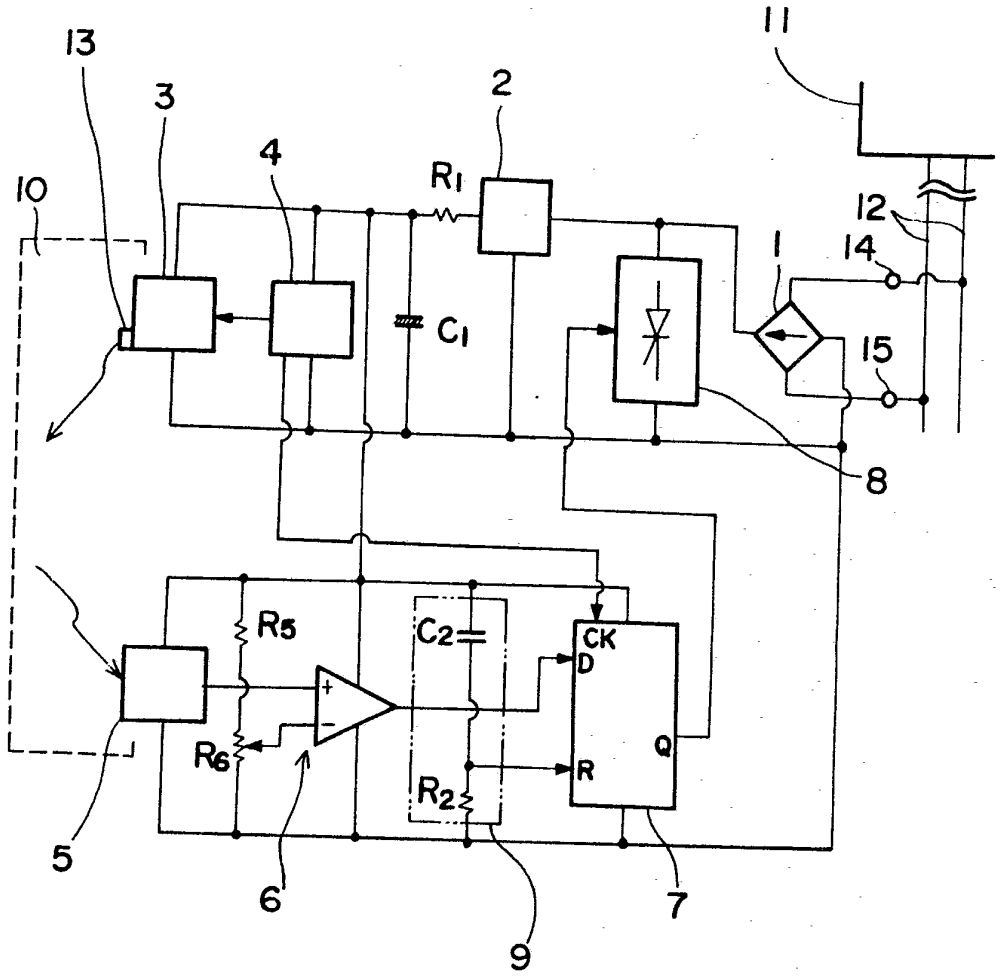

13
3
4
2
11
10
R1
12
1
14
C1
15
8
R5
C2
CK
D
Q
R
R6
R2
5
6
7
9

FIG. 2

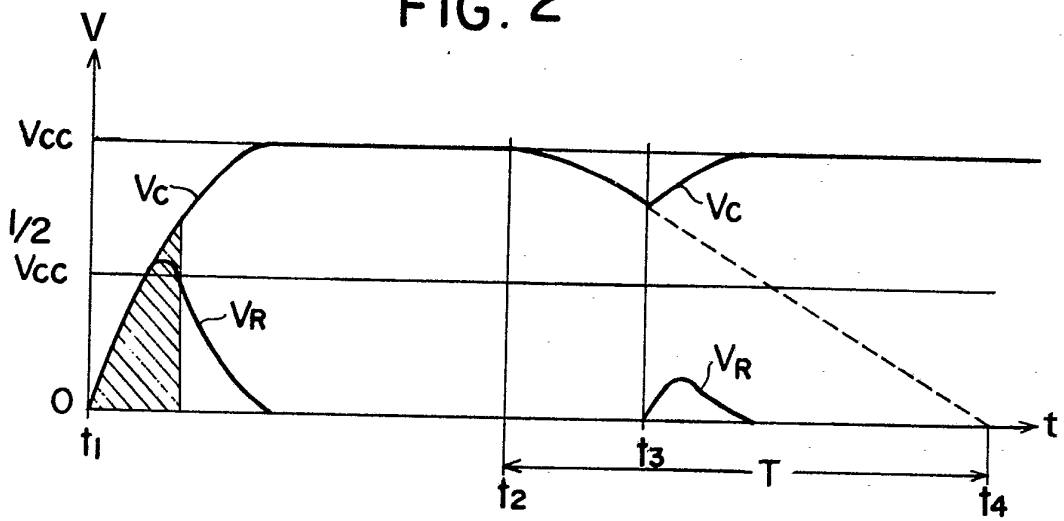
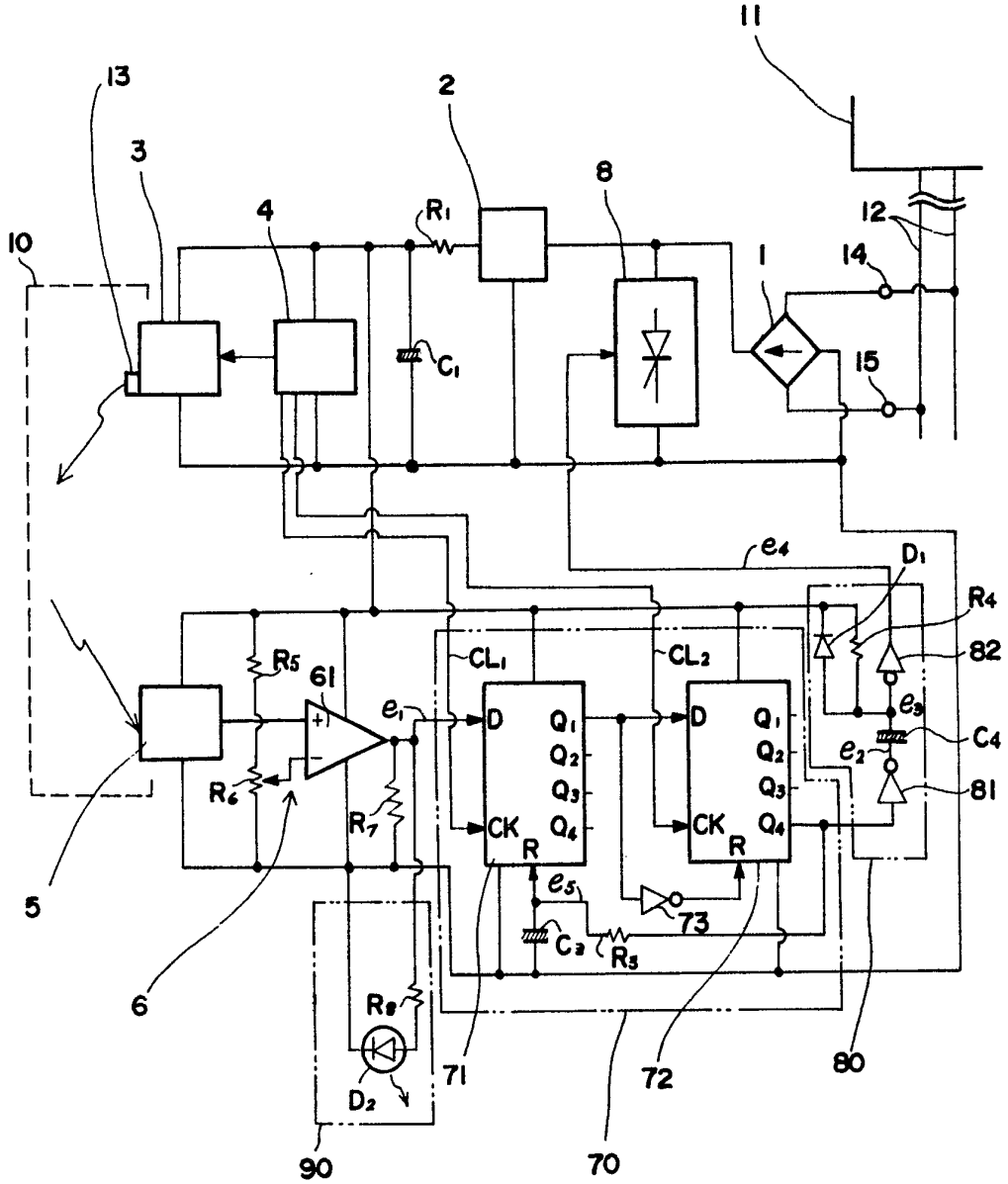
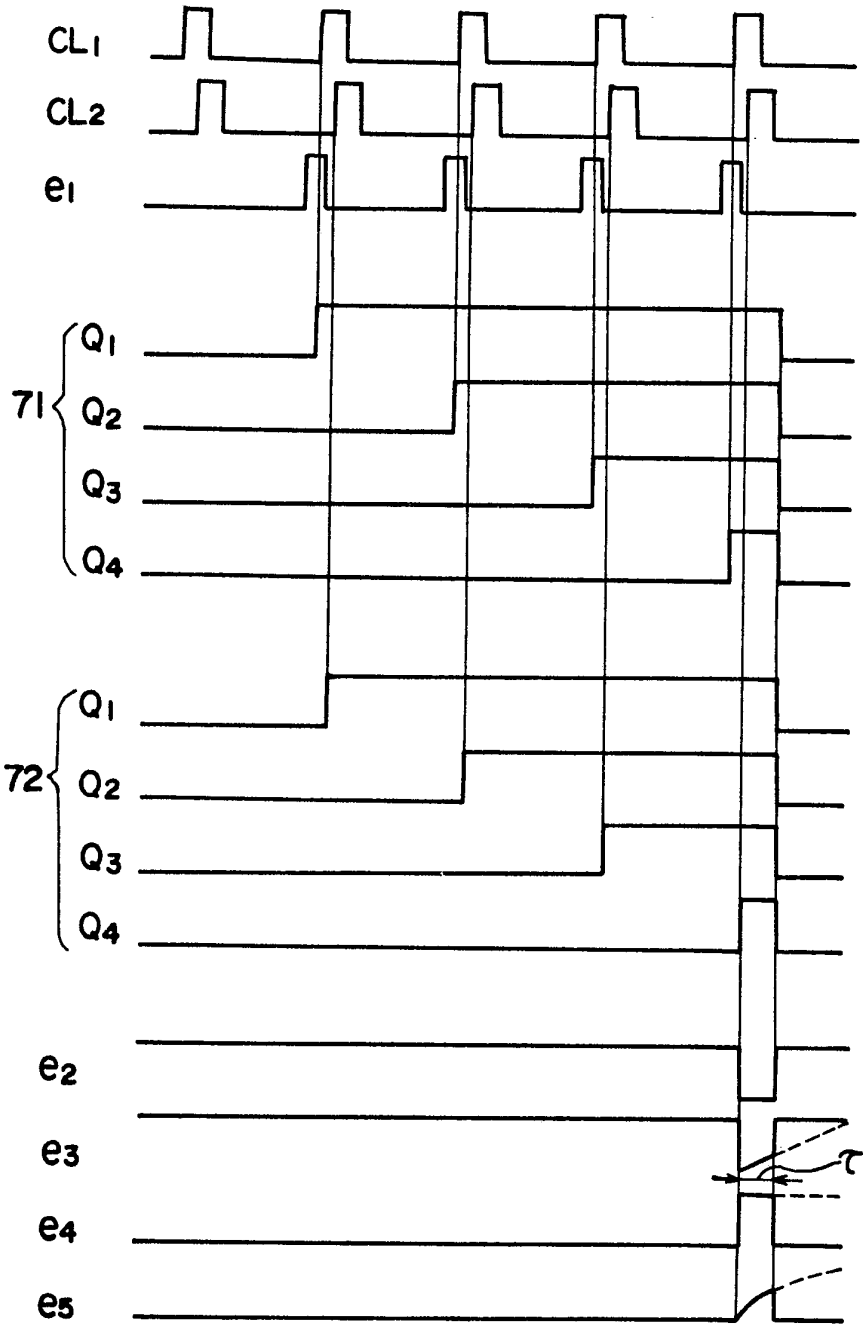

V
Vcc
Vc
1/2
Vcc
VR
0
t1
t2
t3
T
t4
t

FIG. 3


11
13
2
3
8
12
10
4
R1
1
14
C1
15
e4
D1
R4
R5
61
CL1
CL2
82
e1
D
Q1
Q2
Q3
Q4
CK
R
e3
C4
e2
81
R6
R7
5
e5
73
C3
R3
6
R8
D2
71
72
80
90
70

636 211
4 feuilles N° 3

FIG. 4



636 211
4 feuilles N° 4

FIG. 5

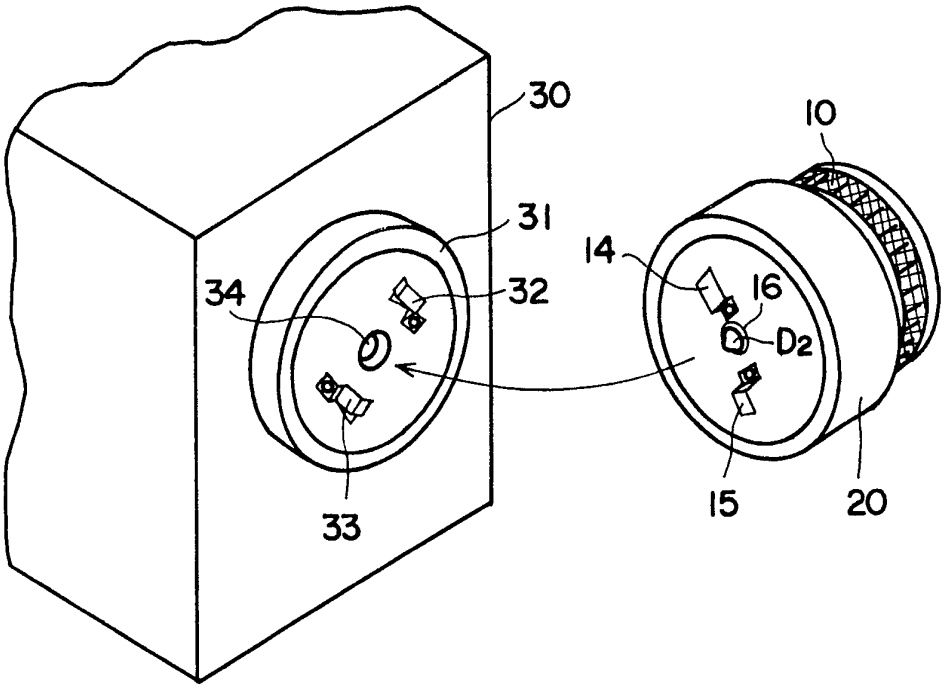


FIG. 6

