



CH 689 498 A5



CONFÉDÉRATION SUISSE

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

19

11 CH 689 498 A5

51 Int. Cl.⁶: G 08 B 017/00
G 08 B 019/00
A 62 C 037/00

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

12 FASCICULE DU BREVET A5

21 Numéro de la demande: 00133/92

22 Date de dépôt: 17.01.1992

30 Priorité: 18.01.1991 JP A3-4651

24 Brevet délivré le: 14.05.1999

45 Fascicule du brevet publiée le: 14.05.1999

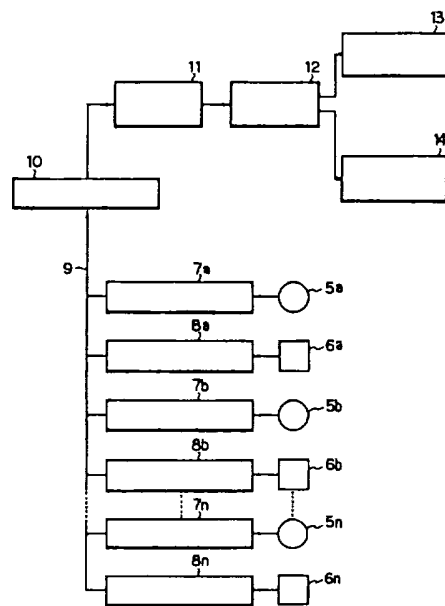
73 Titulaire(s):
Hochiki Kabushiki Kaisha, 10-43, 2-chome Kamiosaki,
Shinagawa-ku/Tokyo (JP)

72 Inventeur(s):
Yukio, Yamauchi, Atsugi-shi/Kanagawa (JP)
Shigeru, Ohtani, Hiratsuka-shi/Kanagawa (JP)

74 Mandataire:
Bugnion S.A., Case postale 375,
1211 Genève 12 - Champel (CH)

54 Procédé de détection d'incendie.

57 Les signaux de sortie d'une pluralité de couples de capteurs (5a, 6a-5n, 6n) d'incendie pour la détection de différents objets sont reçus à travers des interface (7a-7n; 8a-8n) dans un processeur de signaux (11). Les signaux émis par le processeur de signaux (11) sont traités par un dispositif de détermination (12) pour déterminer si un incendie est survenu et donner une alarme. Un des capteurs (5a-5n) mesure des quantités physiques en corrélation avec la valeur d'émission de chaleur d'une source de feu, tandis que le second (6a-6n) mesure des quantités physiques en corrélation avec la quantité d'un produit de combustion. On règle une première valeur seuil (V1) de grande sensibilité et une seconde valeur seuil (V2) de basse sensibilité pour le premier capteur (5a-5n) et une troisième valeur seuil (V3) pour le second capteur (6a-6n). Une préalarme est émise seulement lorsqu'un niveau de signal émis par le second capteur dépasse la troisième valeur seuil (V3). On donne une alarme d'incendie lorsque les niveaux du signe émis par le second capteur dépasse la troisième valeur seuil et lorsque un niveau de signal émis par le premier capteur dépasse la première valeur seuil (V1).



CH 689 498 A5

Description

La présente invention concerne un procédé de détection d'incendie selon préambule de la revendication 1.

A la fig. 12 est illustré un dispositif de détermination d'incendie appliquant des procédés conventionnels de détermination. Dans ce dispositif, un pluralité de capteurs 1a à 1n, disposés dans des zones à surveiller appropriées, sont connectés à un dispositif de réception de signaux 2 à travers une ligne de transmission. Le dispositif 2 reçoit de manière continue des signaux transférés de capteurs et ainsi détermine si ou non un incendie survient. Une fois que le dispositif de signaux 2 détermine qu'un incendie est survenu, il active les dispositifs d'alarme 3, tels que des sirènes, et active l'équipement 4 de prévention d'incendie, tel que des portes d'incendie, des dispositifs empêchant la dispersion de fumée et des dispositifs automatiques d'extinction de feu.

Il est possible d'employer les capteurs suivants: capteur de détermination d'incendie sur la base d'une augmentation ou modification de la température ou de la densité de fumée dans l'air. De tels capteurs intègrent un capteur dit à température fixe qui génère des signaux lorsque la température de l'air excède une valeur seuil prédéterminée, un capteur de chaleur différentiel qui surveille le taux auquel la température de l'air augmente et génère des signaux lorsque ce taux excède un taux préétabli, et un capteur de fumée qui génère des signaux lorsque la densité de fumée dans l'air excède un seuil prédéterminé.

Le procédé de détermination d'incendie conventionnel pour lequel les capteurs susmentionnés sont utilisés, présente l'inconvénient de permettre des fausses alarmes, c'est-à-dire que lorsqu'il n'y a pas réellement un incendie, il détermine que l'incendie est survenu et émet une alarme.

La fig. 13 montre les résultats d'investigation concernant les conditions dans lesquelles les fausses alarmes (sans incendie) ont été données entre 1980 et 1981 («Le résultat d'investigation des conditions précises dans lesquelles un équipement d'alarme d'incendie automatique émet des fausses alarmes» par l'agence de défense d'incendie à Tokyo). La fig. 14 montre les résultats analysant les causes des fausses alarmes sur la base de l'investigation précitée. Comme il est apparent des résultats montrés à la fig. 13, six fausses alarmes sont émises pour 1000 capteurs de chaleur, tandis que six fausses alarmes sont émises par 100 capteurs de fumée. L'incidence des fausses alarmes émises par les capteurs de fumée est un problème comparé avec celui des capteurs de chaleur. Il est apparent de la fig. 14, que ces fausses alarmes sont rarement données à cause d'une défaillance de l'équipement, par exemple celle des capteurs, mais plutôt à cause d'une mauvaise interprétation telle que de la fumée lors de la préparation de repas ou celle des cigarettes.

Pour clarifier les causes de fausses alarmes, des capteurs de fumée, l'inventeur de la présente invention a investigué de manière empirique la relation

entre la sensibilité des capteurs de fumée et l'amplitude d'incendie (valeur d'émission de chaleur). La fig. 15 montre les résultats de cette investigation. Pour chaque méthode de combustion et matériau combustible, la valeur d'émission de chaleur d'une source d'incendie est donnée dans des conditions où un capteur de fumée photoélectrique est disposé à une hauteur de plafond de 3 m, et la source d'incendie est disposée sur la surface du sol. Comme le résultat de l'investigation l'indique, lorsque la valeur d'émission de chaleur de la source d'incendie est considérée en tant que critère, le capteur de fumée photoélectrique a une sensibilité extrêmement élevée pour les incendies se trouvant à l'état de brûler sans flamme, par exemple il détecte de manière absolue un petit incendie brûlant sans flamme au niveau de 0,16 kW.

La sensibilité des capteurs de fumée photoélectriques aux incendies avec flammes varie largement selon le type du matériau brûlé. La sensibilité d'un capteur de fumée photoélectrique est plus grande que celle d'un capteur de chaleur différentiel au feu d'un matériau, tel que du polyuréthane, qui produit une grande quantité de fumée. D'autre part, la sensibilité d'un capteur de fumée photoélectrique est inférieure à celle d'un capteur de chaleur différentiel au feu d'un matériau tel que du bois, qui produit une petite quantité de fumée.

Même lorsqu'une source d'incendie avec une valeur d'émission de chaleur correspondant à 0,16 kW est utilisée, il est rare que la fumée monte au plafond à cause du fait que la température dans un courant d'air est basse. En d'autres mots, une source de chaleur est requise pour générer un courant d'air qui envoie la fumée vers le plafond. Si la température de 20 est requise pour que le courant d'air atteigne le plafond, une valeur d'émission de chaleur requise pour une telle augmentation de température est d'environ 2,5 kW. Le capteur de fumée photoélectrique (premier type) opère dans des conditions, utilisant les valeurs précitées, dans lesquelles la hauteur du plafond et de 3 m, une source de chaleur correspondant à 2,5 kW et une source de fumée correspondant à 0,16 kW, brûlant sans flamme sont disposées sur la surface du sol. Néanmoins, il y a des occasions innombrables de la vie quotidienne répondant à de telles conditions. Par exemple, dans la vie quotidienne. La combinaison d'un courant et chaleur émise d'un dispositif de chauffage ou de la chaleur émise d'un dispositif de chauffage et de la fumée de cigarette ou de la fumée produite durant la préparation d'un repas, soudure, etc. Le capteur de fumée photoélectrique peut ainsi être mis en action dans certains cas en fonction des conditions, même si un incendie n'est pas survenu.

Pour mieux détecter la fumée en tant que produit d'une combustion, des limitations ont été établies pour distinguer un incendie réel d'un phénomène similaire de la vie quotidienne. Originellement, les capteurs de fumée présentent un avantage d'une grande sensibilité pour détecter un feu brûlant sans feu tout au début d'un incendie. Ces capteurs de fumée, néanmoins, ont le désavantage de grandes incidences sur les fausses alarmes. Comme com-

pris de la fig. 15, les capteurs de chaleur ont une caractéristique qui répond à l'amplitude d'une source de chaleur (valeur d'émission de chaleur). Néanmoins, il y a une limite à la capacité de détection des capteurs dépendant de l'amplitude de la source d'incendie.

La présente invention propose de pallier les inconvénients susmentionnés. L'objet de l'invention est ainsi de proposer une méthode de détermination d'incendie dans laquelle la précision avec laquelle les incendies sont détectés et le nombre de fausses alarmes est réduit.

La présente invention est caractérisée par la clause caractérisante de la revendication 1.

L'avantage de la méthode est qu'à partir d'une pluralité de signaux d'émission des capteurs surveillant différents objets sont traités de telle manière que les signaux émis sont combinés pour détecter un incendie et donner une alarme. Ainsi, la détection est faite de manière plus fidèle lorsqu'au moins une ou une pluralité de capteurs d'incendie à proximité d'un dispositif de réception de signaux dans une installation de détermination d'incendie satisfont à certaines conditions prédéterminées.

Selon une variante, une alarme d'incendie peut également être donnée lorsque le niveau du signal du premier capteur dépasse la seconde valeur seuil V2 de faible sensibilité et lorsqu'il y a un cycle d'hystérésis dans lequel le niveau du signal du second capteur a une fois dépassé la valeur seuil V3 et lorsque le niveau du signal du premier capteur dépasse la valeur seuil V1.

Selon une variante préférée, le premier capteur est un capteur de chaleur et le second un capteur de fumée. Le premier capteur, qui mesure les quantités physiques en corrélation avec la valeur d'émission de chaleur de la source d'incendie, comprend un détecteur pour détecter la température de l'air, un détecteur à infrarouge pour détecter l'intensité des radiations de la source d'incendie, et un détecteur pour détecter la concentration de l'oxygène ou du dioxyde de carbone. Le second capteur, qui mesure des quantités physiques en relation avec la quantité du produit de combustion, comprend des détecteurs pour détecter les densités de fumée et de vapeurs, des détecteurs pour détecter les concentrations de monoxydes de carbone, d'hydrocarbures, de sulfure d'hydrogène et de cyanure d'hydrogène.

Lorsque les niveaux des signaux émis du second capteur continuent à dépasser la troisième valeur seuil V3 pendant plus d'un temps prédéterminé, un signal de commande d'un équipement contre la fumée, tel qu'un orifice de ventilation de fumée et une porte d'incendie sont actionnés. L'alarme est donnée de telle manière qu'une instruction pour confirmer qu'un incendie est survenu est donnée au personnel de surveillance ou similaire pour un bâtiment et/ou de telle manière qu'une diffusion ou similaire pour attirer l'attention des gens est faite dans le bâtiment et l'alarme d'incendie est donnée aux gens dans le bâtiment au moyen de sirènes ou similaire et/ou de telle manière que l'alarme d'incendie est automatiquement reportée à une station d'incendie et similaire.

Le dispositif de réception, le dispositif de détermination d'incendie et une interface de transmission sont prévus pour chaque premier et second capteur dans une zone à surveiller, et les résultats de détermination établis par le dispositif de détermination d'incendie sont transférés aux processeurs de signaux. Le premier capteur, le second capteur, le dispositif de réception et les dispositifs de détermination sont intégrés dans un seul capteur, et les résultats de détermination établis par le dispositif de détermination, sont transférés dans le processeur de signaux à travers une interface de transmission prévue à la base de fixation du capteur.

Ainsi, selon le procédé de détermination d'incendie de la présente invention, la valeur d'émission de chaleur d'une source d'incendie est utilisée en tant que critère premier prioritaire par rapport à tout autre critère de détermination d'incendie. Lorsqu'un incendie est détecté en captant seulement le produit d'une combustion, une préalarme est donnée, réduisant ainsi l'incidence de fausses alarmes.

Premièrement, lorsque des gens sont capables de confirmer immédiatement un incendie, les capteurs qui pouvaient envoyer des fausses alarmes imputables aux produits de combustion ne sont pas mis en action, par conséquent une alarme d'une grande urgence n'est pas donnée. Il est ainsi possible d'éviter la confusion causée, par exemple, par la mise en action des sirènes par inadvertance. Deuxièmement, en plus du produit de combustion, des quantités physiques en relation avec la valeur de chaleur émise, sont mesurées et les résultats sont combinés ensemble pour déterminer éventuellement si un incendie a éclaté, réalisant ainsi une méthode de détermination d'incendie sur la base des conditions réelles. Le procédé de détermination d'incendie de la présente invention est capable de détecter les incendies plus rapidement et avec une sensibilité plus grande que lorsque seulement des capteurs conventionnels sont utilisés.

L'invention sera décrite plus en détail à l'aide du dessin annexé.

La fig. 1 est une vue illustrant la structure d'une variante d'un dispositif de détermination d'incendie auquel s'applique le procédé selon la présente invention.

La fig. 2 est une vue illustrant les critères de détermination d'une alarme d'incendie.

La fig. 3 est un organigramme illustrant le procédé de détermination d'incendie dans l'état A, B et D.

La fig. 4 est un organigramme illustrant le procédé de détermination d'incendie dans l'état C.

La fig. 5 est un organigramme illustrant le procédé d'incendie lorsque les données concernant la fumée dépassent continuellement le seuil V3 pendant une période supérieure à un intervalle prédéterminé.

La fig. 6 est une représentation en fonction du temps illustrant le fonctionnement du dispositif lorsqu'un incendie est surveillé.

La fig. 7 est également une représentation en fonction du temps illustrant le fonctionnement du

dispositif dans une autre situation où un incendie est surveillé.

La fig. 8 est également une représentation en fonction du temps illustrant le fonctionnement du dispositif dans une autre situation où un incendie est surveillé.

La fig. 9 est une vue illustrant la structure d'une seconde variante d'un dispositif de détermination de feu dans laquelle le procédé de détermination d'incendie de la présente invention est utilisé.

La fig. 10 est une vue illustrant la structure d'une troisième variante d'un dispositif de détermination de feu dans laquelle le procédé de détermination d'incendie de la présente invention est utilisé.

La fig. 11 est une vue illustrant la structure d'une quatrième variante d'un dispositif de détermination de feu dans laquelle la méthode de détermination d'incendie de la présente invention est utilisée.

La fig. 12 est une vue illustrant la structure d'un dispositif de détermination d'incendie auquel un procédé conventionnel de la détermination d'incendie est appliqué.

Les fig. 13 à 15 sont des illustrations de problèmes liés aux méthodes de détermination d'incendie conventionnels.

Une variante de la présente invention sera maintenant décrite. La fig. 1 montre une variante d'un dispositif de détermination d'incendie dans lequel le procédé de détermination d'incendie selon la présente invention est appliqué. A la fig. 1 les références 5a à 5n montrent les premiers capteurs qui mesurent des quantités physiques (température de l'air, etc.) en relation avec les valeurs d'émission de chaleur, et émettent des signaux indiquant les résultats de ces mesures. Les références 6a-6n représentent les seconds capteurs qui mesurent des quantités physiques (densité de fumée, etc.) en relation avec les produits de combustion, et émettent des signaux indiquant les résultats de ces mesures. Au moins une paire d'un premier et d'un second capteur peut être disposée dans chaque zone à surveiller, ou un second capteur et une pluralité de premiers capteurs peuvent être combinés ensemble dans chaque zone à surveiller, ou une pluralité de premiers et de seconds capteurs peuvent être combinés dans chaque zone à surveiller.

Les premiers capteurs 5a à 5n sont tous connectés à une ligne de transmission de signaux 9 à travers des interfaces de transmission prédéterminées 7a à 7n et de manière similaire les seconds capteurs 6a à 6n sont connectés à la ligne 9 à travers des interfaces de transmission prédéterminées 8a à 8n. La ligne de transmission 9 est à son tour connectée à un processeur de signaux 11 à travers une autre interface de transmission 10. Le processeur de signaux 11 est disposé dans un dispositif de réception situé en un certain endroit, telle qu'une salle de surveillance centrale.

Les signaux émis du premier et du second capteur 5a à 5n et 6a à 6n sont traités séquentiellement de sorte à être transmis au processeur de signaux 11 à des intervalles de temps régulier (par exemple toutes les 5 secondes). Le processeur de signaux 11 exécute un traitement de signaux cha-

que fois qu'il reçoit des signaux des capteurs, et les envoie à un dispositif de détermination 12.

Le dispositif de détermination 12 traite d'abord les signaux transmis de la pluralité de capteurs à travers le processeur de signaux 11 et ensuite détermine s'il y a un incendie. S'il y a ou pourrait avoir un incendie, le dispositif de détermination 12 émet un signal de commande en accord avec les différents types d'alarme, ce signal de commande actionnant un signal d'alarme 13. A cette phase, le dispositif de détermination 12 est également capable d'émettre un signal de commande qui actionne un équipement de prévention d'incendie 14.

Dans cette variante, le dispositif d'alarme 13 dispose d'au moins deux types de moyens d'alarmes, dont chacun est actionné en réponse au signal émis par le dispositif de détermination 12, permettant la mise en fonction d'une alarme. L'équipement de prévention d'incendie 14 comprend des portes d'incendie, des dispositifs de prévention de dispersion de fumée, de dispositifs automatiques d'extinction de feu, etc.

Le processeur de signaux 11 effectue d'abord une opération d'élimination du bruit du signal reçu, et ensuite un traitement du signal selon le type du signe. Plus précisément, le processeur de signaux 11 traite les signaux émis d'abord du premier capteur 5a à 5n de manière différente de celle des signaux émis du second détecteur 6a à 6n. Ceci parce que le type du signal émis du premier capteur 5a à 5n diffère de celui émis du second capteur 6a à 6n. Par exemple, lorsque les seconds capteurs 6a à 6n sont des capteurs de fumée, le processeur de signaux 11 converti les signaux reçus de ces capteurs dans des données indiquant un taux d'extinction, dont les données correspondent à des données de calibrage qui ont été préalablement enregistrées dans la mémoire du processeur de signaux 11. Dans un autre exemple, lorsque les premiers capteurs 5a à 5n sont des capteurs de température, les signaux reçus de ces capteurs sont utilisés directement. Néanmoins, il est préférable que ces signaux soient convertis dans des quantités qui sont en corrélation avec la valeur d'émission de chaleur d'une source d'incendie, tel que le taux d'augmentation de la température, comme décrit, par exemple, dans la demande de brevet japonais publié N° 64-55 696. Alternativement, ces signaux peuvent être convertis dans des valeurs propres à la source d'incendie en utilisant une expression mathématique représentant la relation entre la valeur propre de la source d'incendie (valeur d'émission de chaleur et quantités de fumée et gaz générés) et des valeurs physiques (température et densité de fumée et gaz) mesurés près du plafond.

Si les signaux reçus contiennent un bruit de fond, une fonction de traitement pour l'élimination du bruit mentionnée précédemment peut ne pas être prévue dans le processeur de signaux 11. Si le premier et second capteurs 5a à 5n et 6a à 6n ont chacun pour fonction d'émettre des signaux indiquant des quantités en corrélation avec les signaux indiquant les résultats de mesure, une fonction de traitement pour la conversion du signal peut ne pas être prévue dans le processeur de signaux 11. Par

exemple, lorsqu'un capteur de fumée utilisant le taux d'extinction de fumée est utilisé, des signaux proportionnels à la densité de fumée sont obtenus par un tel capteur de fumée, par conséquent, un procédé de traitement pour la conversion de signal peut ne pas être prévu. Un capteur a une chambre d'air, dont la construction est similaire à celle d'un capteur de chaleur différentiel utilisant les variations d'une pression pneumatique, et la pression pneumatique du capteur est utilisée en tant que signal de sortie. Lorsqu'un tel capteur est utilisé, des signaux proportionnels à l'augmentation de la température sont obtenus directement du capteur. Il en résulte qu'un procédé pour la conversion du signal peut ne pas être utilisé. Alternativement, un capteur peut être utilisé dans lequel un circuit de différenciation électrique et un élément sensible à la température qui émet des signaux proportionnels à la température sont combinés ensemble pour émettre des signaux proportionnels à l'augmentation de la température.

Le dispositif de détermination 12 traite les signaux émis par le premier capteur 5a à 5n de manière adéquate à ce capteur, et traite également les signaux émis par le second capteur 6a à 6n de manière propre à ce capteur. En d'autres mots, le dispositif de détermination 12 compare les deux types de signaux avec une pluralité de seuils, et émet différentes données de commande en accord avec les résultats de la comparaison. Le dispositif de détermination 12 émet alors les données d'alarme qui déterminent le type d'alarme sur la base des données de commande. La relation entre les valeurs seuil et les premiers capteurs et ceux du second capteur est établi comme représenté à la fig. 2.

Comme illustré à la fig. 2, un seuil bas V1 et un seuil haut V2 sont réglés dans les signaux de sortie des premiers capteurs 5a à 5n. Ce réglage est basé sur les résultats d'expérimentation. Le seuil bas V1 est utilisé pour détecter des signaux avec un grand degré de sensibilité, et le seuil élevé V2 est utilisé pour la détection des signaux avec un bas degré de sensibilité. Un seuil V3 est réglé pour les signaux émis des seconds capteurs 6a à 6n. Ce réglage est basé sur les résultats d'expérimentation. (La relation $0 < V1 < V2$ est toujours respecté). Dans cette variante, il est supposé que les capteurs de température sont utilisés comme premiers capteurs 5a à 5n, et des capteurs de fumée comme seconds capteurs 6a à 6n, que le seuil V1 est réglé à 45°C, le seuil V2 est réglé à 60°C et le seuil V3 est réglé à 5%/m.

La fig. 2 montre que le dispositif de détermination 12 émet les données d'alarme indiquant le contenu de commande (a), lorsqu'un objet à surveiller est dans l'état A, lorsque le seuil du signal émis par au moins un des seconds capteurs 6a à 6n est plus grand que le seuil V3 et lorsque les seuils de tous les signaux émis du premier capteur 5a à 5n sont plus petits que les seuils V1 et V2.

Comme représenté à la fig. 2, en l'état A les seuils V1, V2, V3 sont dans l'ordre dans l'état «0» et «1».

Ces seuils sont représentés par un signal à 3

bits (001), qui est décodé pour former une donnée d'alarme à deux bits (D2 et D1). Par exemple, les données d'alarme indiquant le contenu des commandes (a) sont représentés par (10); les données d'alarme indiquant le contenu de contrôle (b) décrit ultérieurement sont représentées par (01) et les données indiquant qu'aucune alarme n'est requise sont représentées par (00). Ces valeurs de données d'alarme sont transférées au dispositif d'alarme 13 et à l'équipement de prévention d'incendie 14.

La fig. 3 est un organigramme représentant le procédé de détermination d'incendies selon cette invention lorsque l'objet à surveiller est dans l'état A, B ou D de la fig. 2.

Le procédé de détermination d'incendie sera décrit pour l'état A. L'état A est un état dans lequel la valeur d'émission de chaleur mesurée par le premier capteur est suffisamment petite pour déterminer qu'un incendie est survenu, néanmoins, la quantité de fumée mesurée par le second capteur est suffisante pour déterminer qu'un feu est survenu. Un tel état est rencontré à plusieurs occasions lorsque les mesures décrites précédemment résultent de la fumée d'une cigarette ou de la cuisine. Dans un cas, il est extrêmement difficile de déterminer s'il y a un incendie. Néanmoins, puisqu'il y a une probabilité d'incendie, une alarme (préalarme), indiquant un degré bas d'urgence est envoyée au dispositif d'alarme 13 de sorte à instruire le personnel de surveillance de confirmer qu'un incendie a éclaté ou attirer l'attention des gens dans l'immeuble qu'il y a un incendie.

La méthode de détermination d'incendie dans l'état A sera décrit en se référant à la fig. 3. D'abord, à l'étape 1 (désignée par la suite S1), les données (concernant par exemple la température et la fumée) sont entrées du premier et second capteurs. En S2, les données (telle que la densité de fumée) émis par le second capteur sont comparées avec le seuil V3. Si les données émises par le second capteur dépassent le seuil V3 en l'état A, on passe à l'étape S6. A l'étape S6 une alarme est donnée dépendant si l'indicateur d'une préalarme ou d'une alarme d'incendie est en fonctionnement. En d'autres mots, si l'indicateur d'une préalarme est en fonctionnement, le dispositif de détermination 12 émet une commande de préalarme au dispositif d'alarme 13 qui à son tour émet une préalarme, et si l'indicateur d'alarme d'incendie est en fonctionnement, le dispositif de détermination 12 émet une commande d'alarme d'incendie au dispositif d'alarme 13 qui à son tour émet l'alarme d'incendie. Dans l'état A, si l'indicateur de préalarme est en fonctionnement et l'indicateur de d'alarme d'incendie n'est pas en fonctionnement, la préalarme est donnée. De cette manière, la préalarme est envoyée au dispositif d'alarme 13. L'équipement de prévention d'incendie 14 n'est pas mis en action lorsque les données d'alarme correspondant à l'état A sont disponibles.

Une description sera donnée concernant le procédé de détermination d'incendie pour les cas dans lequel l'objet à surveiller est dans l'état B. L'état B est un état dans lequel le signal de sortie émis par

n'importe quel premier capteur 5a à 5n a été émis entre les seuils V1 et V2 et dans lequel le signal de sortie de n'importe quel second capteur 6a à 6n, qui est de paire avec le premier capteur, a émis un signal plus grand que le seuil V3. Dans un tel cas, le dispositif de détermination 12 émet des données d'alarme indiquant le contenu de commande (b) représenté à la fig. 2. Comme illustré à la fig. 2, dans l'état B, les seuils V1, V2 et V3 sont dans l'ordre dans l'état «1», «0» et «1». Ces seuils sont représentés par une donnée à 3 bits (101) qui est décodée pour une donnée d'alarme indiquant le contenu de commande (b). Les données d'alarme sont transférées au dispositif d'alarme 13 et à l'équipement de prévention d'incendie 14.

L'étape B est appliquée lorsque la valeur d'émission de chaleur correspond au début d'un incendie et la quantité de fumée générée correspond à celle d'un incendie. Une alarme de grande urgence doit alors être donnée. Les données d'alarme, indiquant le contenu de commande (b) sont transférées au dispositif d'alarme 13 qui à son tour émet une alarme d'incendie et automatiquement informe une organisation adéquate, telle qu'une station d'incendie. L'alarme d'incendie est envoyée non seulement au personnel de surveillance mais également à tous les gens de l'immeuble. Dans cette phase, les moyens de prévention d'incendie 14 peuvent aussi être actionnés.

Le procédé de détermination d'incendie pour l'état B sera décrit en se référant à la fig. 3. D'abord, à l'étape S1 des données sont entrées, et les données émises des seconds capteurs sont comparées avec les valeurs V3 dans l'étape S2. Si elles excèdent la valeur V3, on passe aux étapes S3, S4. Si les données émises du premier capteur excèdent le seuil V1, on passe à l'étape S5 où l'indicateur d'alarme d'incendie est en action. Par la suite on passe à l'état S6 où la commande d'alarme d'incendie est émise vers le dispositif d'alarme 13 qui à son tour émet un signal d'alarme d'incendie et l'équipement de prévention d'incendie 14 est actionné si requis.

Une description sera maintenant donnée pour le cas où l'objet à surveiller est dans l'état C. L'état C est un état dans lequel le signal émis par n'importe quel des premiers capteurs 5a à 5n a été émis pour une valeur entre les seuils V1 et V2, et dans lequel le signal émis par le second capteur 6a à 6n, qui est de paire avec le premier capteur, a été une fois supérieur au seuil V3 pendant une période de temps prédéterminée. L'état C correspond à un état de transition dans lequel un feu se développe d'une étape préliminaire à un incendie à grande échelle. Ainsi, il y a un risque que l'incendie se propage. Le dispositif de détermination 12 émet les données d'alarme indiquant le contenu des commandes (b). Comme représenté à la fig. 2, le seuil V1, V2 et V3 sont dans l'ordre dans l'état «1», «0» et «1», néanmoins, le seuil des signaux émis par n'importe quel des seconds capteurs est mis en action après un cycle d'hystérésis durant une période de temps prédéterminée. Les seuils sont représentés par des données à 3 bits (101). Les données d'alarme, qui correspondent aux données à 3

bits et indiquent le contenu des commandes (b) sont transférées au dispositif d'alarme 13 qui à son tour émet l'alarme d'incendie et automatiquement informe une organisation appropriée telle qu'une station d'incendie. L'alarme d'incendie est donnée non seulement au personnel de surveillance mais également à tous les gens dans l'immeuble. Dans cette phase, les moyens de prévention d'incendie 14 peuvent également être mis en action.

Le procédé de détermination d'incendie à l'état C sera décrit en se référant à la fig. 4. De la même manière comme pour les états A et B, à l'étape S1 des données sont rentrées et les données émises par le second capteur sont comparées avec le seuil V3 à l'étape S2. En l'état C, si des données émises par le second capteur ne dépassent pas de manière courante le seuil V3, on passe à l'étape S11.

L'état C est un état dans lequel les données émises des seconds capteurs ont dépassé une fois la valeur seuil V3. Dans un tel cas, on passe de l'état S2 à S3 où aussi bien l'indicateur de préalarme que l'indicateur d'hystérésis de préalarme montrant l'état dans lequel la préalarme était donnée sont en fonctionnement et la préalarme est donnée à l'étape S6. Comme mentionné précédemment, l'état C est un état dans lequel les données émises du second capteur ne dépassent pas de manière courante le seuil V3.

En l'étape S11, une détermination est faite pour savoir si un indicateur d'hystérésis de préalarme est en fonctionnement ou non. En l'état C, si l'indicateur d'hystérésis de préalarme est en fonctionnement, on passe à l'étape S4 où les données émises des premiers capteurs sont comparées avec le seuil V1. S'ils excèdent la valeur seuil V1, on passe à l'étape S5 où l'indicateur d'alarme d'incendie est en fonctionnement. L'alarme d'incendie est alors donnée à l'étape S6.

Une description sera maintenant donnée pour le cas où l'objet à surveiller est à l'état D. L'état D est un état dans lequel un signal de sortie émis de n'importe quel des premiers capteurs 5a à 5n dépasse le seuil V2. Cet état correspond à un incendie étendu générant une grande valeur d'émission de chaleur. Sans tenir compte des signaux de sortie des seconds capteurs, une détermination est faite que l'incendie est survenu et le dispositif de détermination 12 émet les données d'alarme indiquant le contenu de commande (b). Comme représenté à la fig. 2, les seuils V2 et V3 sont dans l'ordre en l'état «0» à «1» et «0» et sont représentés par des données à 3 bits (010). Les données d'alarme, qui correspondent aux données à 3 bits, indiquent le contenu de commande (b), et sont transférées au dispositif d'alarme 13 et à l'équipement de prévention d'incendie 14. Il en résulte, que le dispositif d'alarme 13 émet une alarme d'incendie de grande urgence et automatiquement informe l'organisation appropriée telle qu'une station d'incendie. L'alarme d'incendie est envoyée non seulement au personnel de surveillance mais également aux gens de l'immeuble. A cette phase, les moyens de prévention d'incendie 14 peuvent également être actionnés.

Le procédé de détermination d'incendie en état D sera décrit en se référant à la fig. 3. On commence

aux étapes S1, S2 et S7 si les données émises des seconds capteurs n'excèdent pas le seuil V3. En l'étape S7, les données émises des premiers capteurs sont comparées avec le seuil V2. S'ils excèdent le seuil V2, on passe à l'étape S8 où l'indicateur d'alarme d'incendie est en action. L'alarme d'incendie est alors donnée à l'étape S6.

Une description sera maintenant donnée du procédé de détermination d'incendie lorsque les données (concernant la fumée) des seconds capteurs continuent à dépasser la valeur seuil V3 pendant plus d'un temps prédéterminé. La fig. 5 est un organigramme représentant le procédé de détermination d'incendie dans un tel cas.

Dans ce cas également, on passe successivement les étapes S1, S2, S3 si les données émises par le second capteur excèdent le seuil V3. A l'étape S3 l'indicateur de préalarme et en même temps un chronomètre lequel indique le temps pendant lequel la préalarme continue commencent à fonctionner. A l'étape S21, une détermination est faite si la préalarme continue pendant plus d'une période prédéterminée. Si elle ne continue pas plus que la quantité prédéterminée, les données émises des premiers capteurs sont immédiatement comparées avec le seuil V1 à l'étape S4. Si les données émises du premier capteur sont égales ou supérieures au seuil V1, on passe alors aux étapes S5, S6 et ainsi de suite. D'autre part, si la préalarme continue pendant plus que la quantité de temps fixée, on passe à l'étape S22 où un signal de commande est émis à un dispositif de contrôle de fumée. Par la suite on passe aux étapes S4, S5, S6 et ainsi de suite.

Des mesures telles que des mesures contre la fumée, peuvent être prises contre un incendie lorsque les données émises du second capteur excèdent le seuil V3 pendant une longue période de temps, c'est-à-dire lorsque la fumée est produite pendant plus qu'une période de temps prédéterminée, même si la commande d'alarme n'est pas émise parce qu'une augmentation de la température n'a pas encore été confirmée, après qu'il a été confirmé que les données du second capteur dépassent la valeur seuil V3 et que de la fumée a été émise.

Si les signaux émis par tous les capteurs ne dépassent pas le seuil, on passe aux étapes S1, S2, S7 et S6. Une détermination est alors faite qu'il n'y pas d'incendie parce que ni l'indicateur de préalarme ni l'indicateur d'alarme d'incendie ne sont en action. La commande d'alarme n'est pas émise, ni le dispositif d'alarme 13 ou l'équipement de prévention d'incendie 14 ne sont actionnés.

Ainsi, selon le procédé de détermination d'incendie de la présente invention, les quantités physiques telles que les valeurs d'émission de chaleur, mesurées par les premiers capteurs 5a à 5n sont principalement utilisées en tant que critère et les quantités physiques telles que la quantité de fumée, mesurée par les seconds capteurs 6a à 6n sont utilisées en tant que critère secondaire pour la détermination d'incendie.

La manière selon laquelle le procédé de détermination d'incendie est utilisé sera maintenant décrit.

La fig. 6 montre des signaux de sortie typiques des capteurs à proximité d'un plafond et montre également les données de commande correspondant à de tels signaux. Ces signaux de sortie sont obtenus si la température et la densité de fumée varient durant la préparation des repas. Dans cette variante, un signal de température (a) est converti par le processeur de signaux 11 en un signal (b) qui indique le taux d'augmentation de la température. Le dispositif de détermination compare le signal (b) avec le seuil. Les variations (c) de la densité de fumée sont mesurées comme représenté à la fig. 6. L'état montré à la fig. 6 correspond à l'état A dans lequel la densité de fumée dépasse le seuil V3, un traitement d'alarme de degré d'urgence bas est réalisé. Les données d'alarme, indiquant le contenu des commandes (b) sont transmises durant le traitement d'alarme.

La fig. 7 montre des émissions typiques des capteurs et des données de commande correspondant à de telles émissions. Le capteur fonctionnant lorsqu'un incendie se développe d'un état sans flamme dans un état à flammes. Dans l'état d'incendie sans flamme, seulement le capteur de fumée fonctionne, et le procédé d'alarme d'un degré d'urgence bas est émis, comme représenté à la fig. 7 (c). Les données d'alarme, indiquant le contenu des commandes (b) sont transmises durant le traitement d'alarme. La quantité de fumée décroît temporairement lors d'une première étape d'incendie qui peut se développer dans un état à flammes. Néanmoins, les signaux de sortie des capteurs de fumée ont dépassés une fois le seuil V3. Sur la base d'un tel cycle d'hystérésis, l'état montré à la fig. 7 (c) correspond à l'état C de la fig. 2, et un traitement d'alarme de grande urgence est établi lorsque le niveau représentant le taux d'augmentation de la température excède le premier seuil V1.

La fig. 8 montre un état typique dans lequel un incendie ne se développe pas d'un état sans flamme mais directement d'un état à flammes.

Dans l'état à flammes, il y a généralement peu de produits de combustion, et ainsi les quantités d'émission des dispositifs tels que les capteurs de fumée sont petites. Ainsi, les valeurs d'émission de chaleur peuvent augmenter fortement avant qu'un détecteur de fumée détecte s'il y a un incendie. Dans l'état à flammes, néanmoins, comme représenté à la fig. 8 (b), puisque la température excède le seuil V2 au début d'un incendie, le traitement d'alarme de grande urgence est réalisé, même lorsque la densité de fumée n'atteint pas le seuil V3. Un tel état correspond à l'état D représenté à la fig. 2.

Comme décrit précédemment, cette variante est capable d'exécuter le procédé de détermination d'incendie en accord avec des conditions précises. Il est alors possible de réduire le nombre de fausses alarmes comparé avec des méthodes conventionnelles. Selon la variante précitée, un taux d'augmentation de température est considéré comme un seuil pour la détermination d'incendie. Néanmoins, il est également possible d'utiliser une méthode à température fixe selon laquelle les températures

prédéterminées sont réglées aux seuils V1 et V2, permettant ainsi une détermination d'incendie.

Une seconde variante de cette invention sera maintenant décrite. La fig. 9 montre la structure d'un dispositif de détermination d'incendie selon la seconde variante. La structure du dispositif de détermination d'incendie est telle qu'un dispositif 15 (appelé par la suite un dispositif de commande 15), pour commander les conditions dans lesquelles un dispositif de détermination 12 fonctionne, est ajouté au dispositif de détermination d'incendie de la fig. 1.

Dans cette variante, le dispositif de commande 15 modifie les critères sur lesquels le dispositif de détermination 12 détermine un incendie. Cette modification est basée sur différentes conditions. Plus précisément, le dispositif de commande 15 modifie les critères selon qu'un immeuble a du personnel à plein temps pour la prévention des désastres, ou si ou non le bâtiment est dans un tel état que des mesures peuvent être prises contre une urgence. De telles conditions peuvent être réglées de diverses manières, par exemple en actionnant un interrupteur sur le dispositif de commande 15 où en réglant un temps dans la partie de réglage des conditions qui est une fonction de chronométrage. Les moyens peuvent être prévus dans lesquels un capteur à infrarouges détecte si le personnel mentionné précédemment est dans son bureau, réglant ainsi automatiquement les conditions désirées.

Un procédé de détermination d'incendie sera maintenant décrit en détail lorsque les conditions sont remplies. Lorsque le personnel en charge de la prévention des désastres n'est pas son bureau, un traitement d'alarme de degré d'urgence inférieur est réalisé même dans l'état A. Lorsque le personnel est dans son office, le traitement d'alarme est tourné vers celui montré à la fig. 2 pour une pré-alarme. Les incendies peuvent ainsi être déterminés avec un degré de précision supérieur à celui des méthodes conventionnelles.

En plus, du dispositif de commande 15, des moyens pour surveiller continuellement toutes anomalies du dispositif de détermination d'incendie peuvent être également prévus comme partie intégrante du dispositif, ou d'autres moyens pour surveiller toute anomalie de chaque capteur, réduisant ainsi les fausses alarmes.

La fig. 10 montre la structure d'un dispositif de détermination d'incendie selon une troisième variante de cette invention. Dans cette variante, un dispositif de réception 21, un dispositif de détermination 22 et une interface de transmission 23 sont prévus pour un premier capteur 5a et un second capteur 6a, les deux capteurs formant une paire. Les résultats de détermination si un incendie a éclaté, sont transmis au processeur de signaux 11 à travers une interface de transmission 10 à travers laquelle tous les signaux émis par le dispositif de détermination d'incendie sont transférés. Le processeur de signaux 11 est disposé dans un dispositif de réception en un certain endroit, tel qu'une salle de surveillance centrale. Un dispositif de commande 22 commande un dispositif d'alarme 13 et d'autres dis-

positifs sur la base des signaux émis par le processeur de signaux 11.

La fig. 11 montre la structure d'un dispositif de détermination d'incendie selon une quatrième variante de cette invention. Dans cette quatrième variante, un premier capteur 5a et un second capteur 6a, un dispositif de réception 21 et un dispositif de détermination 22 sont incorporés dans un seul capteur. Les résultats de détermination, si un incendie a éclaté, sont transmis à un processeur de signaux 11 à travers une interface de transmission 23 et une autre interface de transmission 10. L'interface 23 est disposée à la base de chaque capteur dans lequel le premier capteur 5a, le deuxième capteur 6a, le dispositif de réception 21 et le dispositif de détermination 22 sont incorporés. Tous les signaux émis par le dispositif de détermination d'incendie sont transférés au processeur de signaux 11 à travers l'interface 10. Le processeur de signaux 11 est disposé dans le dispositif de réception à une certaine place, telle qu'une salle de surveillance centrale. Un dispositif de commande 12 commande un dispositif d'alarme 13 et d'autres dispositifs sur la base des signaux émis par le processeur de signaux 11.

Revendications

1. Procédé de détection d'incendie dans une zone à surveiller, due à une source de feu émettant de la chaleur et produisant une quantité d'un produit de combustion, selon lequel on utilise plusieurs capteurs d'incendie pour détecter différents paramètres liés à l'incendie et on traite les signaux résultant de ces capteurs par un dispositif de traitement de signaux et de détermination d'incendie, caractérisé par les étapes suivantes: disposer au moins une paire d'un premier capteur (5a-5n) et un second capteur (6a-6n) dans la zone à surveiller, le premier capteur mesurant des quantités physiques en corrélation avec la valeur d'émission de chaleur d'une source de feu, le second capteur mesurant des quantités physiques en corrélation avec la quantité du produit de combustion; régler une première valeur seuil (V1) de grande sensibilité et une seconde valeur seuil (V2) de basse sensibilité pour le premier capteur; régler une troisième valeur seuil (V3) pour le second capteur; donner une pré-alarme seulement lorsqu'un niveau de signal émis par le second capteur dépasse la troisième valeur seuil (V3); et donner une alarme d'incendie lorsque les niveaux du signal émis par le second capteur dépassent la troisième valeur seuil et lorsque un niveau de signal émis par le premier capteur dépasse la première valeur seuil (V1).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les signaux émis par les capteurs d'incendie sont transmis directement dans le dispositif de traitement de signaux et que les signaux émis par ledit dispositif sont traités par un dispositif de détermination d'incendie.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'alarme d'incendie est donnée lorsque le niveau du signal émis par le premier capteur excède la seconde valeur seuil (V2) même si un niveau

de signal du second capteur est inférieur à la troisième valeur seuil (V3).

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'alarme d'incendie est donnée lorsqu'il y a un cycle d'hystérésis dans lequel le niveau du signal émis par le second capteur a une fois dépassé la troisième valeur seuil (V3) et lorsque le niveau de signal émis par le premier capteur excède la première valeur seuil (V1).

5

5. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on détecte des quantités de chaleur avec le premier capteur et des quantités de fumée avec le second capteur.

10

6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on capte l'intensité de radiations de la source d'incendie, la concentration d'oxygène, et du dioxyde de carbone au moyen du premier capteur équipé des moyens adéquats, tandis que l'on détecte la densité de vapeur, la concentration de monoxyde de carbone, la concentration d'hydrocarbure, de sulfure d'hydrogène, et de cyanure d'hydrogène avec le second capteur munis des moyens adéquats.

15

20

7. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que lorsque le niveau du signal émis par le second capteur dépasse continuellement la troisième valeur seuil (V3) pendant plus d'une quantité prédéterminée de temps, un signal de commande pour un équipement de commande de fumée tel qu'un orifice d'évacuation de fumée et une porte d'incendie est émis.

25

30

8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de réception, le dispositif de détermination d'incendie et une interface de transmission sont prévus pour chacun des groupes du premier capteur et du second capteur dans une zone à surveiller et les résultats de détermination établis par le dispositif de détermination d'incendie sont transférés dans le processeur de signaux.

35

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier capteur, le second capteur, le dispositif de réception et le dispositif de détermination sont intégrés dans un seul capteur et que les résultats de détermination établis par le dispositif de détermination sont transféré dans le processeur de signaux à travers une interface de transmission prévue à la base de fixation du capteur.

40

45

50

55

60

65

9

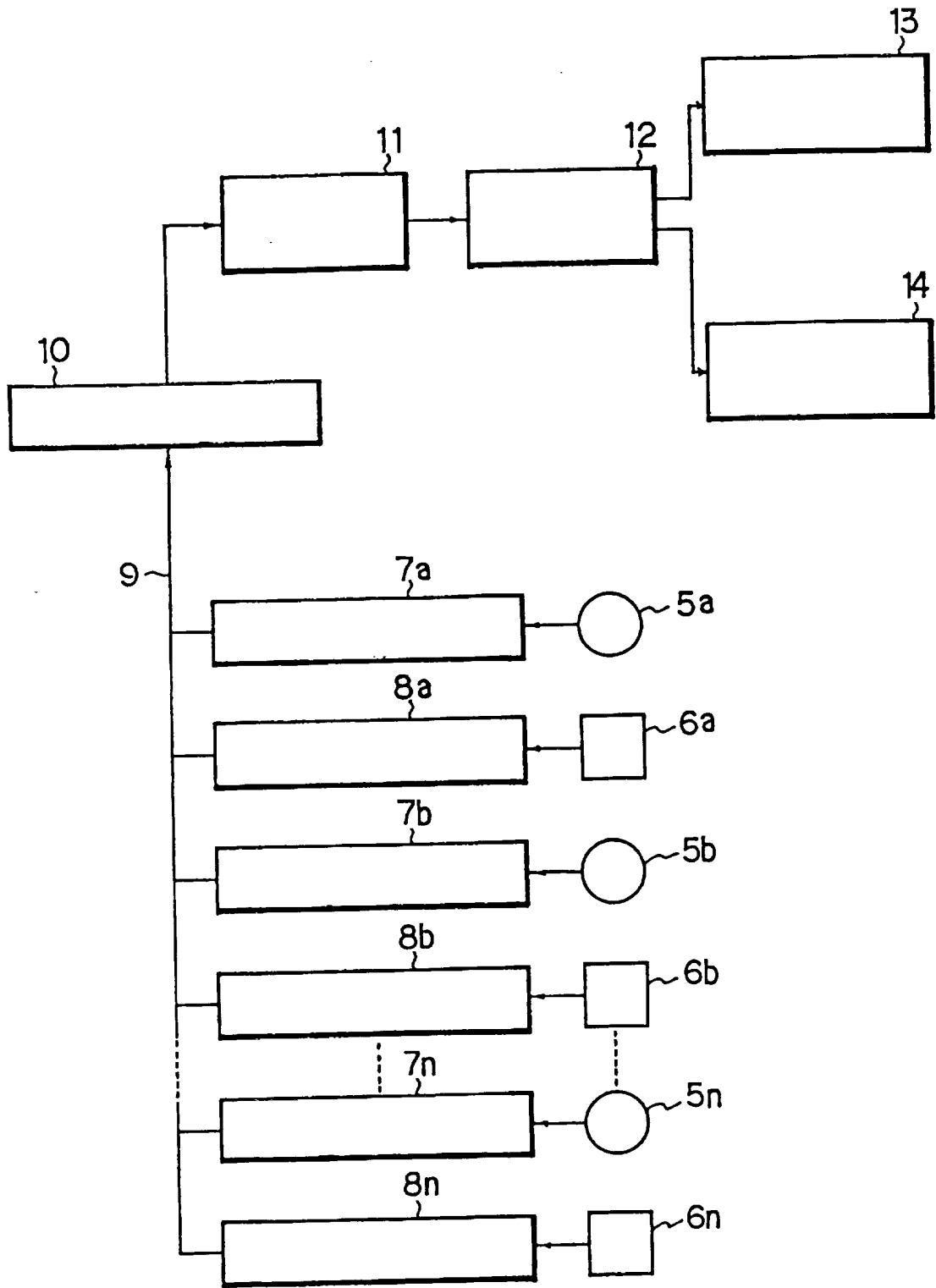


Fig. 1

ETAT	PREMIER CAPTEUR		SECOND CAPTEUR	COMMANDE
	VALEUR SEUIL DE HAUTE SENSIBILITE V1	VALEUR SEUIL DE BASSE SENSIBILITE V2	VALEUR SEUIL V3	
A	0	0	1	<i>A</i>
B	1	0	1	<i>B</i>
C	1	0	(1)	<i>B</i>
D	0	1	0	<i>B</i>

F i g . 2

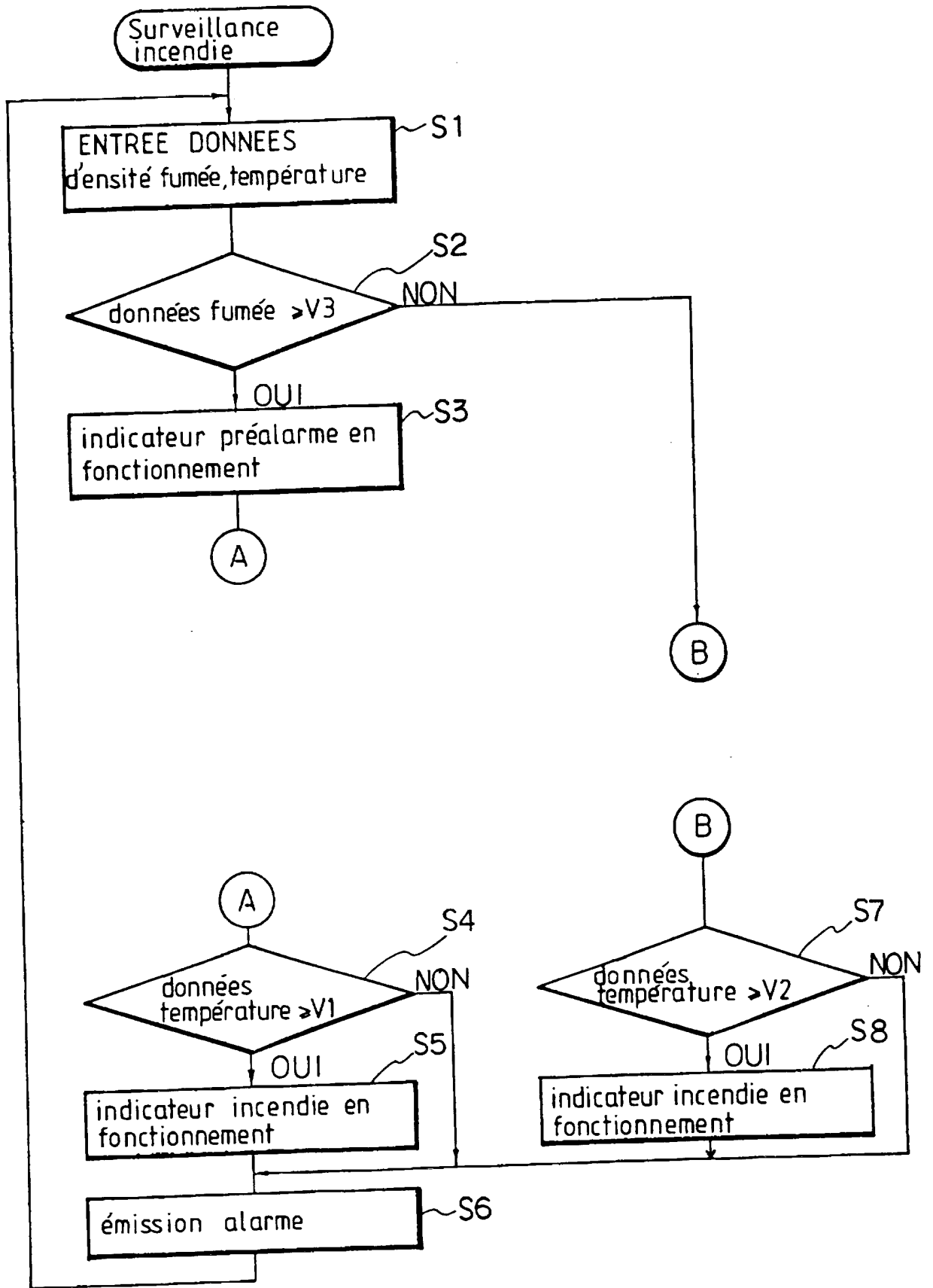


Fig. 3

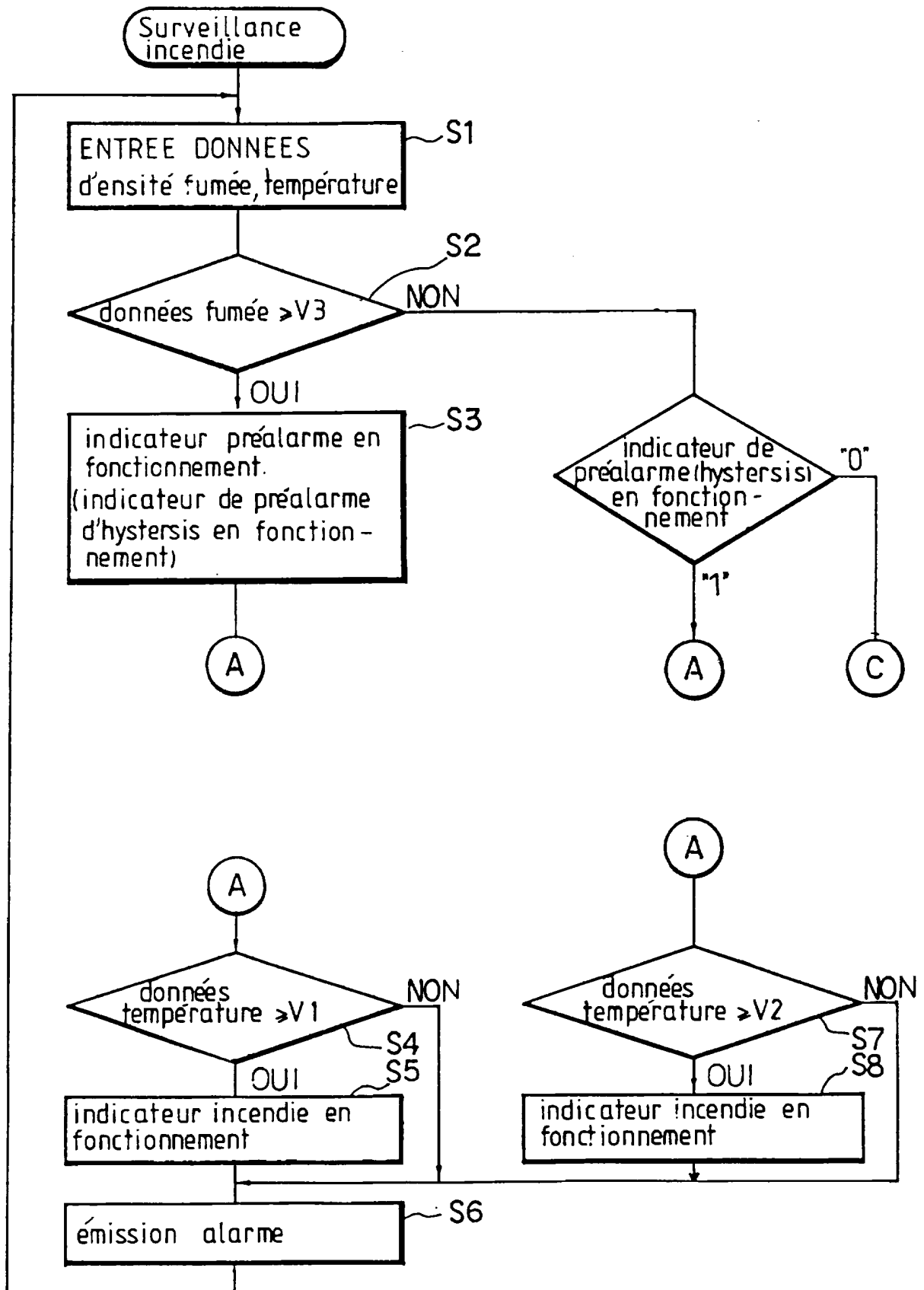


Fig. 4

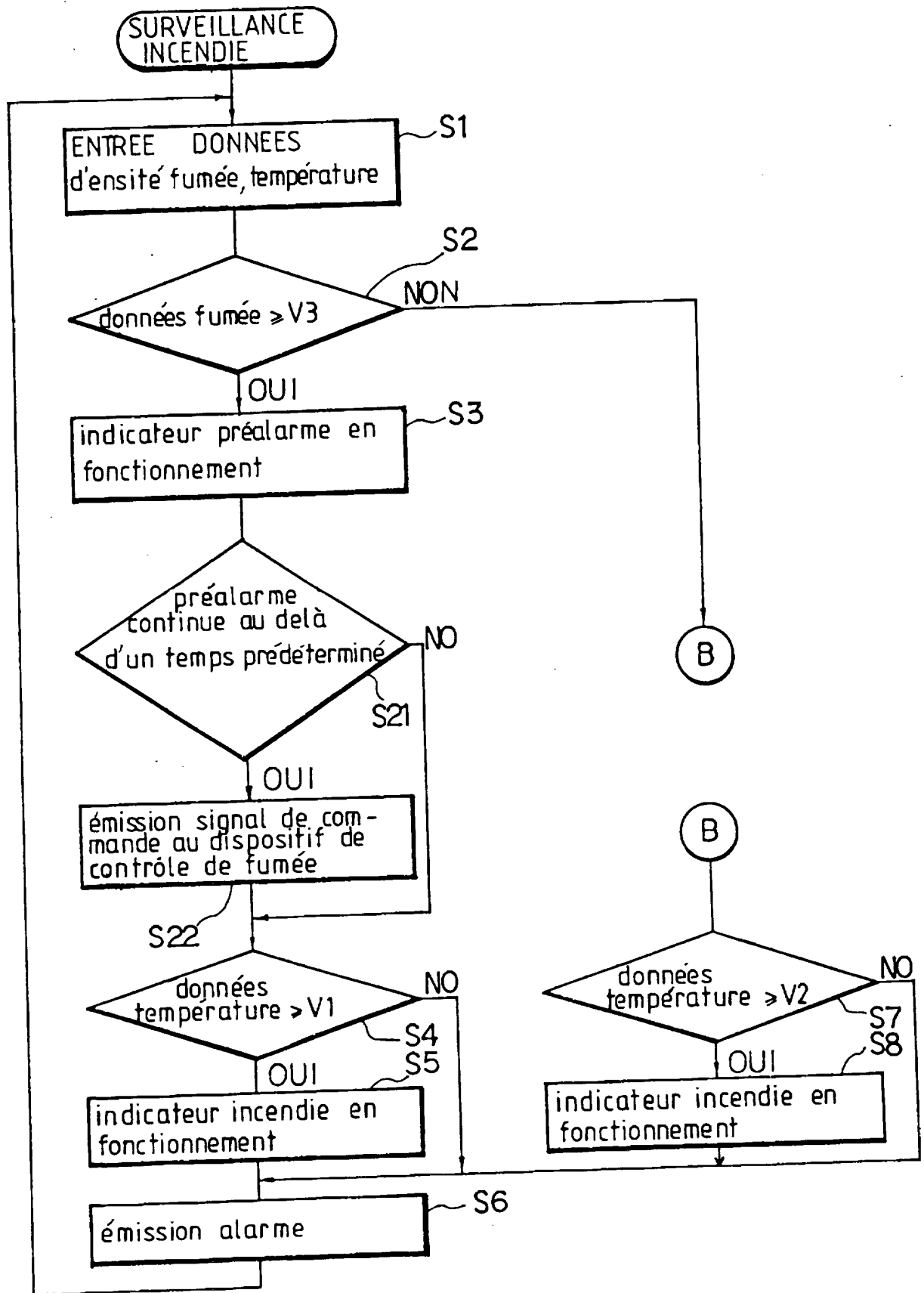


Fig. 5

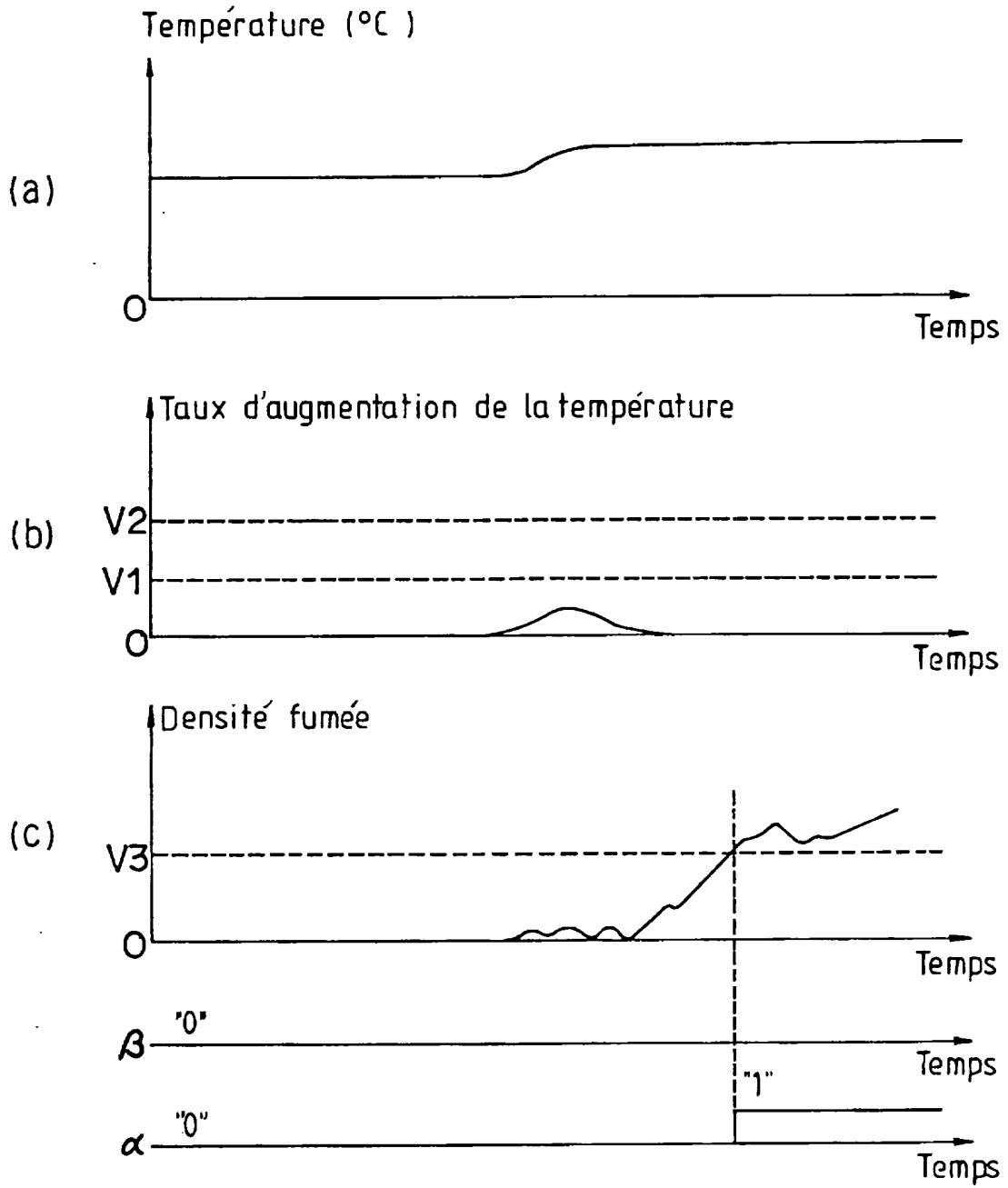


Fig. 6

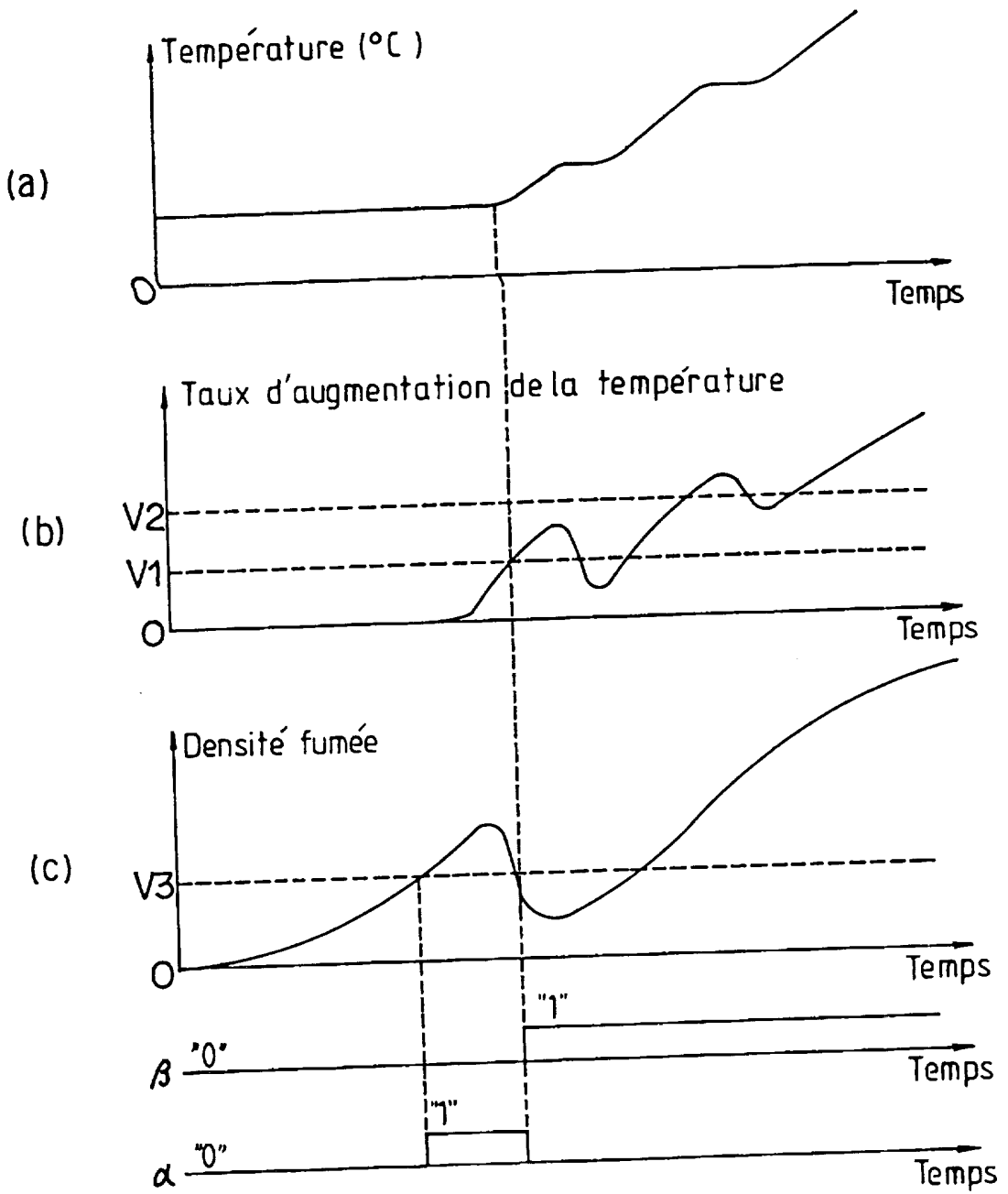
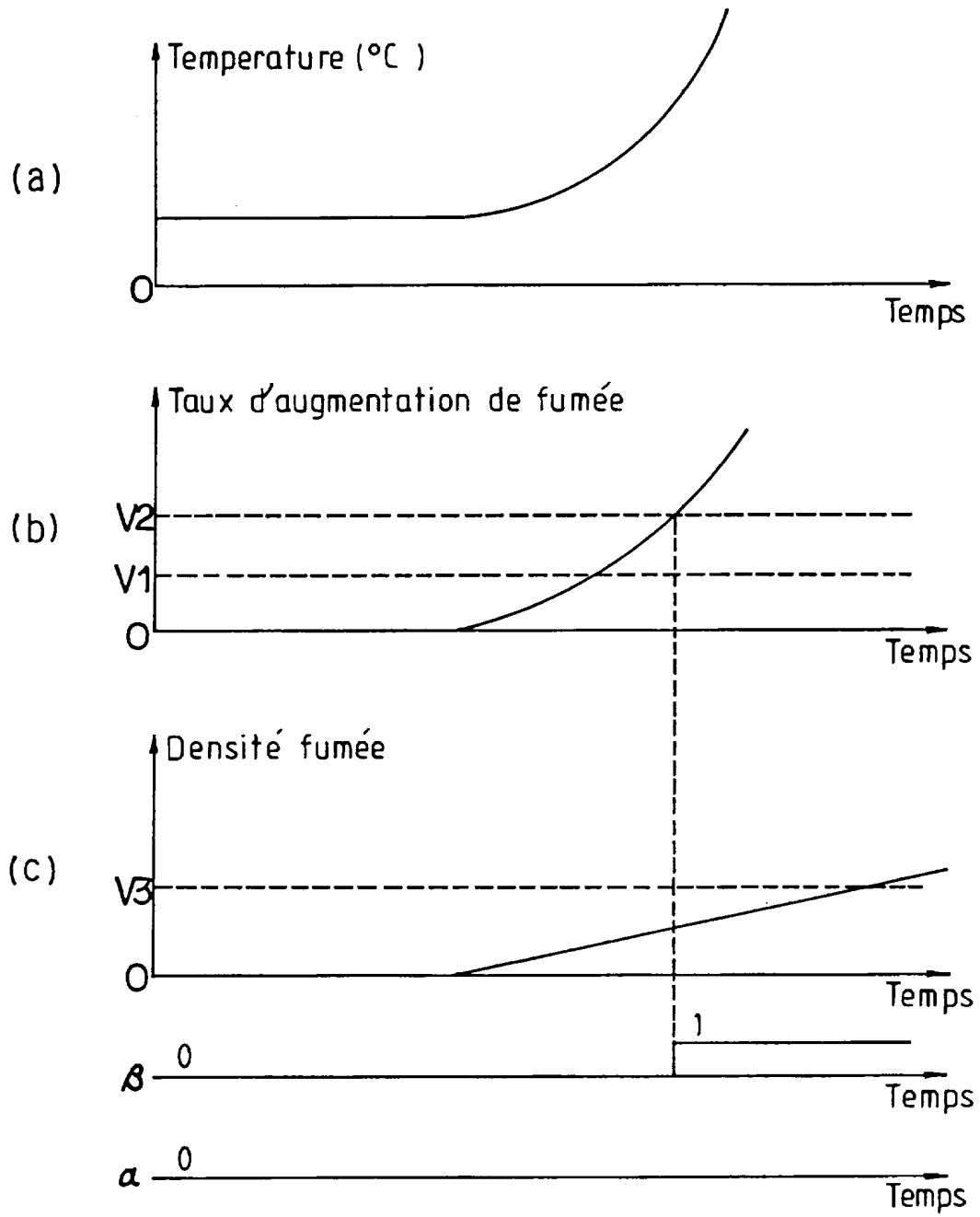


Fig. 7



F i g . 8

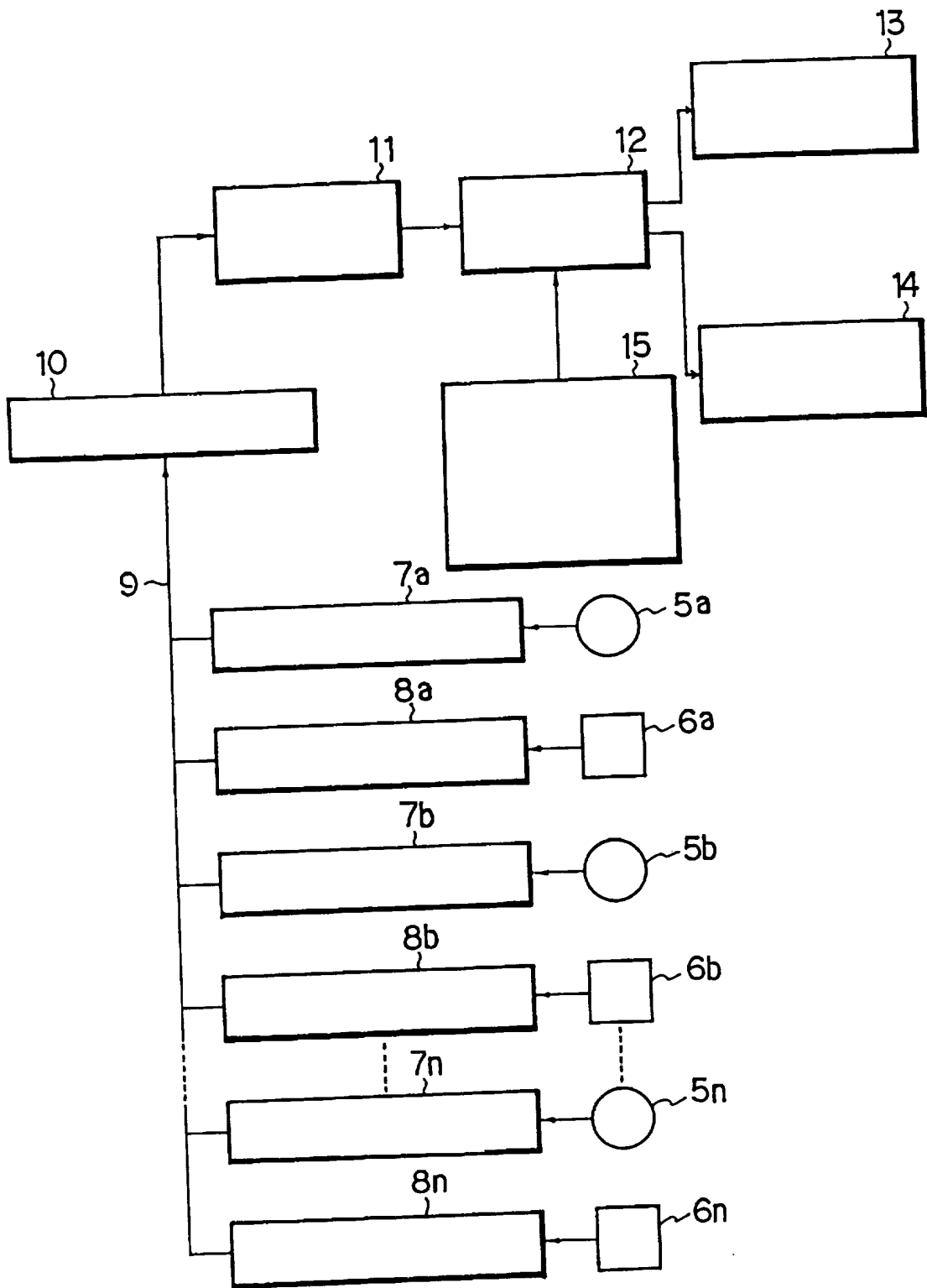


Fig. 9

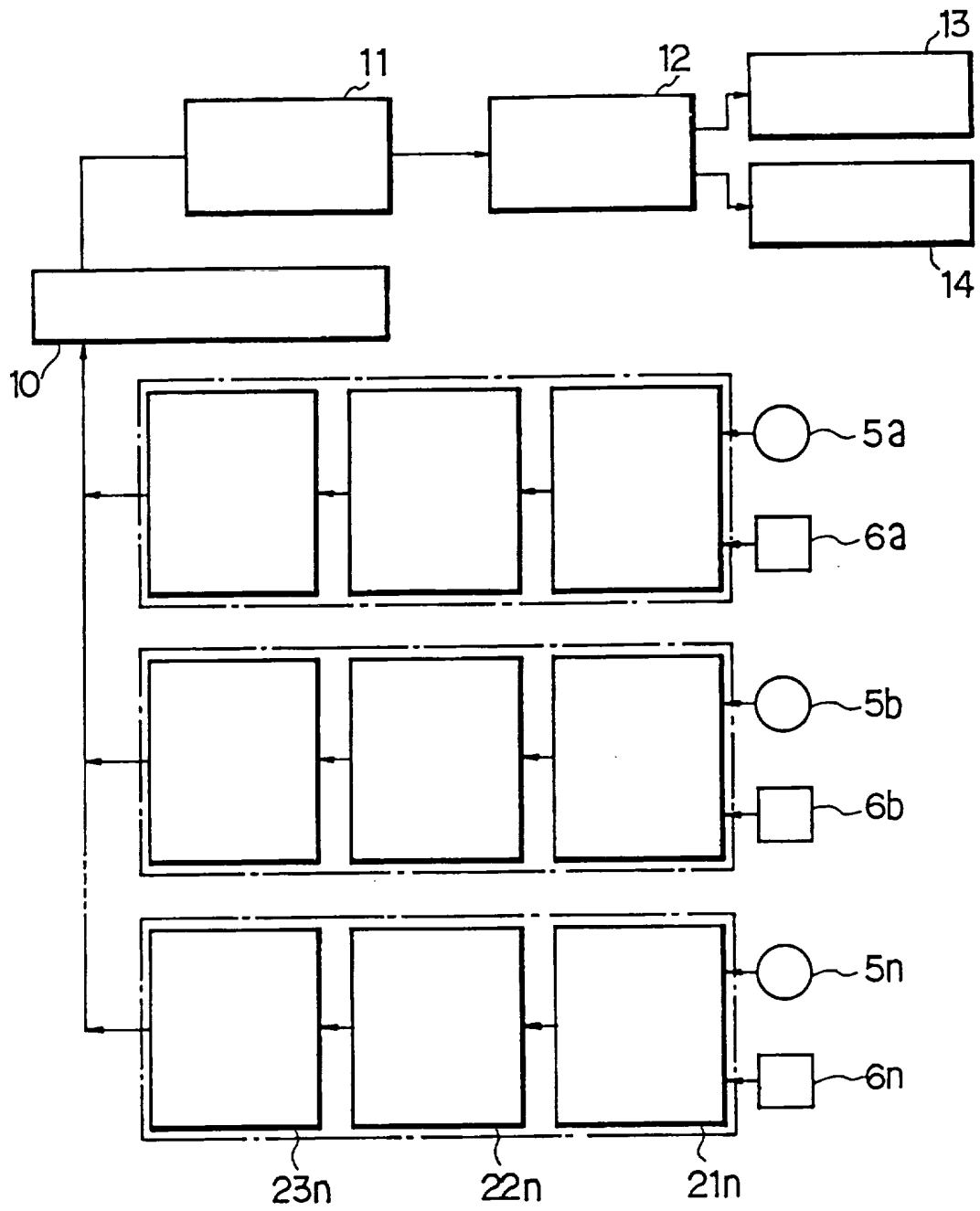
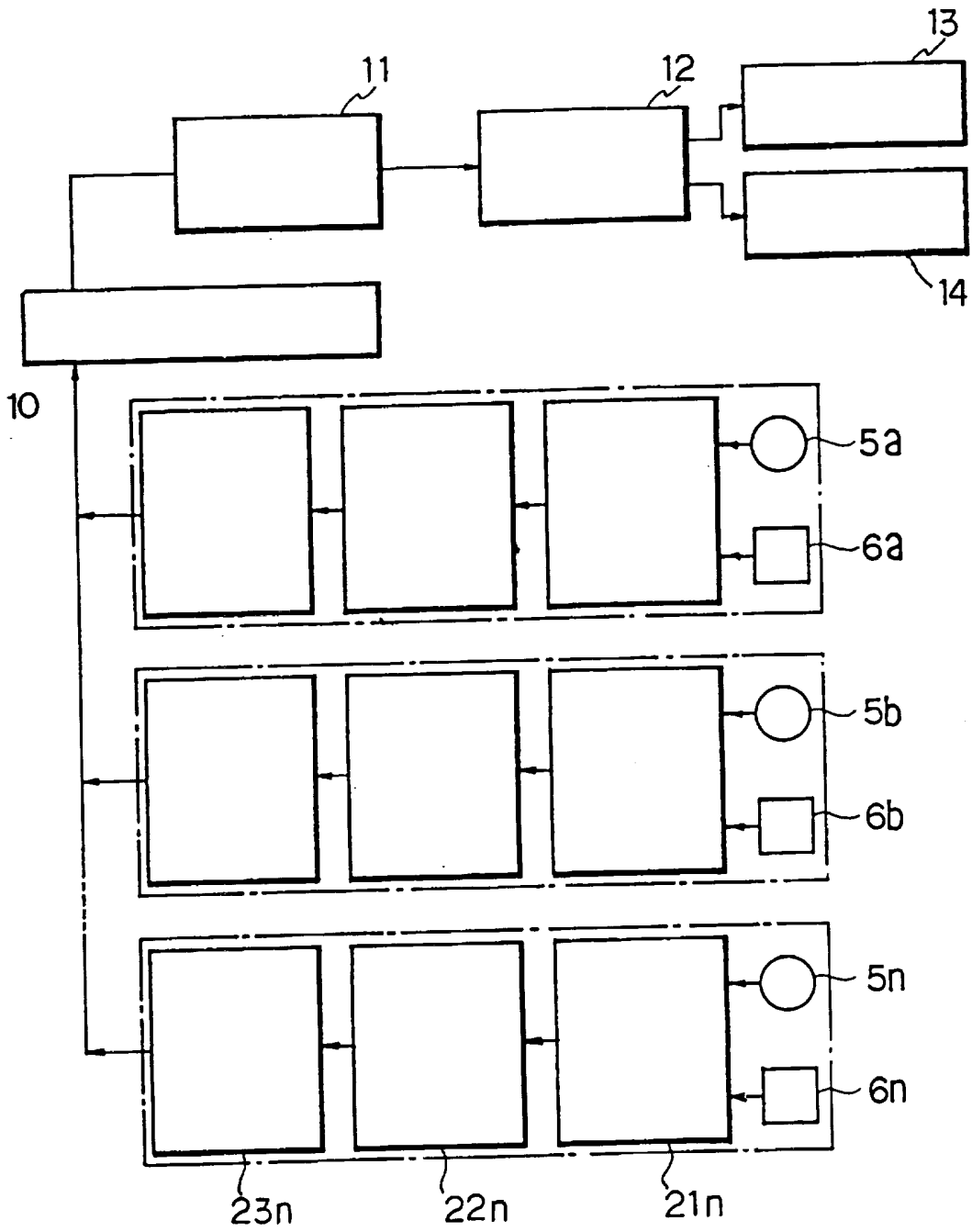
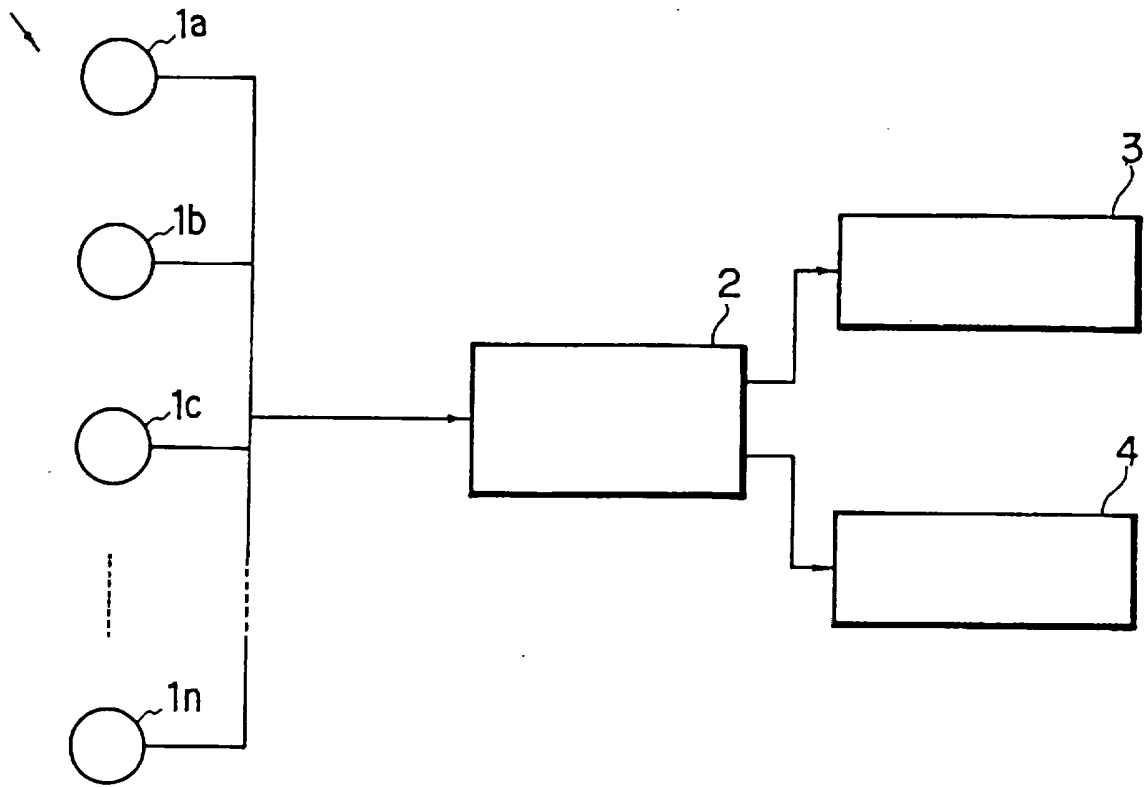


Fig. 10



F i g . 1 1



F i g . 12

(Conditions sans lesquelles de fausses alarmes sont émises)

Nombre d'objets à surveiller	1500
Nombre total de capteurs	262152
Capteurs chaleur	62 %
Capteurs fumée	38 %
Nombre total de fausses alarmes	7469
Fréquence à laquelle de fausses alarmes incendie sont émises (capteurs chaleur)	6.4×10^{-2} (fois par année par capteur)
Fréquence à laquelle de fausses alarmes incendie sont émises (capteurs fumée)	6.5×10^{-2} (fois par année par capteur)

Fig. 13

(Causes de fausses
alarmes)

① Provoquées par l'homme (cuisine , cigarette, fumee, soudure, construction, gaz d'échappement, etc)	59.8%
② Causes liées à un fonctionnement (poussière, vapeur, défaillance équipement, conditions météorologiques, entrée insectes, condensation, humidite, etc)	5.8%
③ Causes liées à la maintenance	0.6%
④ Causes liées à l'installation	0.4%
⑤ Inconnue	33.3%

F i g . 14

(La sensibilité des capteurs photoélectriques (1er type) est représentée par des valeurs d'émission de chaleur par matériau).

Méthodes de combustions	Matériaux	Sensibilité (KW)
Flammes de combustions	Bois	2 2 0 0
	Mousse de polyuréthane	2 3
	Heptane	4 4 0
Fumées de combustions	Bois	0 . 1 6
	Mèches de coton	0 . 1 6

(La sensibilité des capteurs de chaleur différentiels (1er type) est approximativement 50 (kW) sous les mêmes conditions que pour les capteurs photoélectriques).

F i g . 1 5