(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 924 467 B1

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
19.03.2003 Bulletin 2003/12

(51) Int Cl.[7]: **F23N 5/10**

(21) Numéro de dépôt: **98403165.8**

(22) Date de dépôt: **15.12.1998**

(54) **Dispositif d'aide à la gestion du fonctionnement d'un brûleur domestique par détection de flamme**

Einrichtung zur Betriebssteuerung eines Haushaltbrenners mittels Flammendetektion

Device for controlling the functioning of a domestic burner by detecting the flame

(84) Etats contractants désignés:
FR IT NL

(30) Priorité: **16.12.1997 FR 9715950**

(43) Date de publication de la demande:
23.06.1999 Bulletin 1999/25

(73) Titulaire: **COMPAGNIE EUROPEENNE POUR L'EQUIPEMENT MENAGER "CEPEM"**
F-45140 St Jean-de-la-Ruelle (FR)

(72) Inventeurs:
- **Branger, Frédéric**
  94117 Arcueil Cedex (FR)
- **Oudart, Pascal**
  94117 Arcueil Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Rinuy, Santarelli**
14, avenue de la Grande Armée
75017 Paris (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 837 283 **WO-A-93/12378**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 200 (M-498), 12 juillet 1986 & JP 61 044218 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 3 mars 1986**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 009, 30 septembre 1997 & JP 09 119632 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 6 mai 1997**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 077 (M-1085), 22 février 1991 & JP 02 298723 A (RINNAI CORP), 11 décembre 1990**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 012, 26 décembre 1996 & JP 08 219452 A (PALOMA IND LTD), 30 août 1996**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 131 (M-084), 21 août 1981 & JP 56 068721 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 9 juin 1981**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 006, 28 juin 1996 & JP 08 028866 A (PALOMA IND LTD), 2 février 1996**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 924 467 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif d'aide à la gestion du fonctionnement d'un brûleur domestique par détection de flamme pour tout type de brûleur pour combustible gazeux présent sur les appareils domestiques fonctionnant au gaz comme par exemple les cuisinières à gaz, les fours à gaz, les tables de cuisson.

[0002] Les brûleurs sont les éléments de l'appareil où s'opère la combustion du mélange entre le gaz combustible et l'air. Certains brûleurs sont équipés d'un dispositif permettant de détecter la présence de la flamme et d'actionner l'ouverture et la fermeture d'une vanne d'arrivée du gaz. Cela constitue en particulier une sécurité en cas d'extinction accidentelle de la flamme pouvant entraîner une fuite de gaz toxique, à la suite par exemple d'un courant d'air violent ou du déversement d'un liquide sur la flamme. Le dispositif de détection le plus courant sur les brûleurs domestiques comprend un thermocouple positionné au niveau de la flamme et un électro-aimant qui actionne un noyau permettant d'obturer l'arrivée du gaz. Lorsque la flamme est présente, le thermocouple chauffe, délivrant un courant qui alimente l'électro-aimant. Au delà d'un certain seuil, appelé courant d'accrochage, le noyau est attiré vers une position qui permet la circulation du gaz. Au contraire, si la flamme s'éteint, le courant délivré par le thermocouple diminue et lorsqu'il devient inférieur au courant d'accrochage, le noyau s'écarte, par exemple grâce à l'action d'un ressort, et vient obturer l'arrivée du gaz. Ces dispositifs sont simples, peu encombrants, faciles à mettre en oeuvre et extrêmement répandus. Leur principal inconvénient est cependant leur inertie tant au moment de l'allumage de la flamme qu'au moment de son extinction. Il faut en effet plusieurs secondes pour qu'en présence de la flamme, le courant atteigne le courant d'accrochage; cela nécessite donc de maintenir ouverte une vanne d'arrivée du gaz, par exemple par une commande manuelle, pendant cette durée. Après extinction de la flamme, il faut en général quelques dizaines de secondes pour que soit obturée l'arrivée du gaz, temps pendant lequel le gaz s'échappe librement. On peut certes diminuer cette durée d'échappement du gaz en jouant sur la valeur du courant d'accrochage. Mais cela au détriment du temps de détection de l'apparition de la flamme; en effet, ces deux constantes de temps sont liées.

[0003] Le dispositif selon l'invention propose un traitement électronique du signal délivré par le thermocouple qui permette de détecter la présence de la flamme lors de son apparition, comme de son extinction, avec des constantes de temps indépendantes. Le brûleur peut ainsi être actionné, avec des moyens adéquats, à des instants prédéterminés indépendamment l'un de l'autre par rapport aux moments d'apparition ou de disparition de la flamme.

[0004] Plus précisément, l'invention consiste en un dispositif d'aide à la gestion du fonctionnement d'un brûleur à gaz domestique, comprenant un thermocouple positionné au voisinage de la flamme résultant de la combustion du gaz et délivrant un signal électrique s_{tc} fonction de la température locale, des moyens d'actionnement du brûleur et un boîtier de commande, le boîtier traitant le signal électrique s_{tc} afin de commander lesdits moyens, caractérisé en ce que le boîtier comprend des moyens permettant de définir un second signal, issu du signal s_{tc} délivré par le thermocouple, et des moyens de traitement de ces deux signaux permettant de détecter la présence de la flamme afin d'actionner le brûleur à des instants prédéterminés indépendamment l'un de l'autre par rapport aux moments d'apparition ou de disparition de la flamme.

[0005] Les moyens d'actionnement peuvent comporter par exemple un actionneur électro-mécanique d'une vanne d'arrivée du gaz ou un dispositif d'allumage du brûleur.

[0006] L'invention permet de contrôler l'inertie du dispositif de détection tout en utilisant des thermocouples standards; le dispositif selon l'invention est donc facilement adaptable aux brûleurs existants. Il permet de détecter avec des constantes de temps indépendantes l'apparition et la disparition de la flamme.

[0007] D'autres avantages et particularités de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit et des figures annexées qui représentent

- la figure 1a, le schéma d'un dispositif selon l'art antérieur et la figure 1b, un chronogramme illustrant un mode de fonctionnement d'un tel dispositif;
- la figure 2, le schéma d'un dispositif selon l'invention;
- la figure 3a, un schéma fonctionnel du boîtier de commande d'un exemple de dispositif selon l'invention et la figure 3b, un chronogramme illustrant un mode de fonctionnement d'un tel dispositif;
- les figures 4a et 4b, un schéma fonctionnel et un chronogramme illustrant un autre mode de fonctionnement;

[0008] Sur ces figures, les éléments homologues sont référencés par les mêmes repères.

[0009] La figure 1a représente schématiquement un exemple de dispositif de détection de flamme selon l'art antérieur pour la commande d'une vanne V d'arrivée du gaz dans un brûleur B. Le dispositif comporte un thermocouple TC positionné au voisinage de la flamme F résultant de la combustion du gaz dans le brûleur B. Le thermocouple est composé de deux métaux différents et placé de telle sorte que les points de jonction entre les métaux soient portés à des températures différentes en présence de la flamme F. Cette différence de température est à l'origine du signal électrique délivré par le thermocouple. Dans les dispositifs connus, c'est le courant i_{tc} délivré par le thermocouple qui est utilisé pour alimenter un électro-aimant EA symbolisé sur la figure 1a par une bobine. Lorsque le courant dans l'électro-

aimant est supérieur à une valeur de seuil appelée courant d'accrochage, le noyau N est attiré, ce noyau obturant la vanne V d'arrivée du gaz lorsque le courant est inférieur à la valeur de seuil. Le dispositif décrit sur la figure la comporte en outre un dispositif d'allumage ALL du brûleur B, déclenché manuellement, pouvant fonctionner par exemple par l'émission d'un train d'impulsions électriques ou par l'échauffement à proximité du brûleur d'un fil incandescent.

[0010] La figure 1b illustre un mode de fonctionnement d'un tel dispositif. La courbe 11 représente en fonction du temps noté t la présence (notée OUI sur la figure) ou l'absence (notée NON) de la flamme F. L'instant t_0 représente le moment où l'on actionne le dispositif d'allumage. Cette action est maintenue jusqu'à l'instant t_1 d'apparition de la flamme. Entre les instants t_0 et t_1, la vanne V est maintenue ouverte par des moyens différents de ceux mis en oeuvre dans le dispositif basé sur la détection de la flamme. Ces moyens sont appelés ici moyens extérieurs. Il peut s'agir par exemple d'une commande manuelle. La courbe 11 montre également entre les instants t_2 et t_3, une extinction momentanée et partielle de la flamme, par exemple due au déversement d'un liquide sur une zone de la flamme proche du thermocouple et suffisamment petite pour que la flamme puisse se rallumer entièrement et rapidement. Enfin l'instant t_4 correspond à la disparition de la flamme. La courbe 12 donne en fonction du temps t le courant i_{tc} délivré par le thermocouple pendant la même période que celle représentée par la courbe 11. Suivant la valeur i_{acc} du courant d'accrochage, un certain laps de temps Δt_m, appelé ici temps de montée ou temps de détection de présence, est nécessaire pour que le dispositif basé sur la détection de flamme prenne le relais sur les moyens extérieurs pour permettre l'ouverture de la vanne V. La détection de présence de la flamme qui se traduit ici par l'ouverture de la vanne grâce au dispositif est représentée sur la figure 1b par une grandeur Y prenant pour valeur 1. Le courant d'accrochage peut être diminué pour réduire le temps Δt_m. Mais dans ce cas, à l'extinction de la flamme, le temps Δt_d, appelé ici temps de descente ou temps de détection d'extinction, nécessaire pour que le courant i_{tc} devienne inférieur au seuil i_{acc} et donc que le noyau N vienne obturer la vanne V n'en sera que plus grand; sur la figure 1b, la détection de l'extinction de la flamme, se traduisant par la fermeture de la vanne grâce au dispositif est représentée par la grandeur Y prenant pour valeur 0. Ainsi pour un temps de montée Δt_m de quelques secondes, le temps de descente Δt_d est typiquement de quelques dizaines de secondes. On voit par cet exemple que les temps de détection de présence ou d'extinction de la flamme sont liés. Entre les instants t_2 et t_3, correspondant à une extinction momentanée de la flamme, si ce laps de temps est suffisamment court, le courant i_{tc} n'est pas descendu en dessous du seuil i_{acc} et la vanne reste donc ouverte, ce qui constitue un avantage de l'inertie d'un tel dispositif.

[0011] Considérons maintenant un dispositif selon l'invention dont un schéma est représenté sur la figure 2. Il comprend aussi un thermocouple TC, qui peut être le même que ceux utilisés dans les dispositifs de l'art antérieur. Le thermocouple TC lorsqu'il est soumis à une variation de température délivre un signal électrique s_{tc}. Le dispositif comprend en outre des moyens MA d'actionnement du brûleur B et un boîtier de commande COM. Le boîtier COM traite le signal s_{tc} afin de commander les moyens MA qui permettent la mise en marche du brûleur lorsqu'ils sont activés.

[0012] Les moyens d'actionnement MA du brûleur peuvent comporter comme cela est illustré sur la figure 2 un actionneur électromécanique AEM permettant l'ouverture ou la fermeture d'une vanne V d'arrivée du gaz dans le brûleur. Le boîtier COM traite le signal s_{tc} afin de commander l'actionneur AEM pour déclencher l'ouverture ou la fermeture de la vanne V. L'actionneur électromécanique AEM peut comporter un électro-aimant du même type que ceux utilisés dans les dispositifs de l'art antérieur, mais commandé dans ce cas par le boîtier de commande COM. D'autres types d'actionneurs peuvent être utilisés dans le dispositif selon l'invention. Par exemple, l'actionneur peut comporter un dispositif piézo-électrique qui permet, sous l'action d'un signal électrique, le déplacement d'une membrane; cette membrane venant par exemple obturer l'arrivée du gaz au niveau de la vanne V. Notons qu'un dispositif piézo-électrique nécessite de fortes tensions d'alimentation pour obtenir des faibles déplacements, aussi un tel actionneur aurait été difficilement envisageable dans un dispositif de l'art antérieur.

[0013] Les moyens MA peuvent comporter également un dispositif d'allumage ALL du brûleur, le boîtier de commande COM permettant de commander la mise en marche ou l'arrêt du dispositif d'allumage. Le dispositif d'allumage peut par exemple comme dans certains dispositifs de l'art antérieur fonctionner par l'émission d'un train d'impulsions électriques ou par l'échauffement à proximité du brûleur d'un fil incandescent.

[0014] Selon l'invention, les fonctions de traitement réalisées par le boîtier COM sont telles que l'activation ou la désactivation des moyens MA puissent être déterminés indépendamment par rapport aux moments d'apparition ou de disparition de la flamme F. Pour cela, le boîtier COM du dispositif selon l'invention comprend des moyens permettant de définir un second signal, issu du signal s_{tc} délivré par le thermocouple. Il comprend en outre des moyens de traitement de ces deux signaux permettant de détecter la présence de la flamme afin d'actionner le brûleur B à des instants prédéterminés indépendamment l'un de l'autre par rapport aux moments d'apparition ou de disparition de la flamme F.

[0015] Un exemple d'un tel mode de fonctionnement du boîtier de commande COM est représenté sur la figure 3a. Les moyens permettant de définir le second signal sont des moyens 31 de calcul de la dérivée s'_{tc} du signal électrique s_{tc} délivré par le thermocouple. Les

moyens de traitement des deux signaux comprennent des moyens de comparaison 32 du signal s_{tc} avec une première valeur de seuil s_1 et des moyens de comparaison de la dérivée s'_{tc} avec une seconde valeur de seuil s_2. On appelle respectivement A_1 et A_2 les résultats de ces comparaisons. Par exemple, A_1 vaut 1 si s_{tc} est supérieur ou égal à s_1 et A_2 vaut 1 si s'_{tc} est supérieur ou égal à s_2. A_1 et A_2 valent 0 sinon. Les moyens de traitement comprennent aussi des moyens 34 permettant d'opérer une fonction logique entre les grandeurs A_1 et A_2. Dans l'exemple choisi sur la figure 3a, cette fonction est un OU logique. Le résultat de cette opération est la grandeur Y qui matérialise la détection de la flamme. Dans l'exemple choisi, Y vaut 1 lorsque la présence de la flamme est détectée, Y vaut 0 sinon. La valeur de Y détermine l'activation des moyens d'actionnement MA du brûleur. Pour mieux comprendre la réponse temporelle d'un tel dispositif selon l'invention, on peut reprendre l'exemple du chronogramme 11 décrit sur la figure 1b et repris sur la figure 3b. A l'instant t_1 d'apparition de la flamme, c'est par exemple la valeur de s'_{tc} qui détermine la détection de la flamme; on fixe une valeur de seuil s_2 strictement positive, de telle sorte qu'à l'allumage de la flamme, la variation de chaleur au niveau du thermocouple entraîne quasiment instantanément la relation s'_{tc} supérieur ou égal à s_2, la grandeur A_2 prenant la valeur 1; il s'ensuit que le résultat Y de l'opération entre A_1 et A_2 passe également à 1, ce qui entraîne la détection de la flamme et donc la commande des moyens d'actionnement MA du brûleur B avec un temps de montée Δt_m proche de 0. Dans l'exemple choisi, cela se traduit par l'ouverture de la vanne V grâce à l'actionneur électro-mécanique AEM et l'arrêt automatique du dispositif d'allumage ALL également commandé par le boîtier COM. La dérivée s'_{tc} décroît rapidement mais le signal s_{tc} croît, passant au-delà du seuil s_1; s_1 peut être choisi pour que, lorsque s'_{tc} est inférieur à s_2, s_{tc} soit supérieur à s_1, entraînant le passage à 1 de la grandeur A_1. Ainsi, Y vaut toujours 1. A l'extinction de la flamme (instant t_4), c'est le passage de s_{tc} en dessous du seuil s_1 qui détermine l'instant de détection d'extinction de la flamme (Y passe à 0). Cela se traduit dans l'exemple choisi soit par la fermeture de la vanne V grâce à l'actionneur AEM (le gaz qui alimente le brûleur est donc coupé), soit par la relance du dispositif d'allumage ALL afin de relancer la flamme. Le choix de s_1 détermine ainsi le temps de descente Δt_d; il faut alors trouver un compromis sur la valeur de s_1 pour réduire le temps de descente Δt_d tout en fixant une durée (correspondant sur la courbe 11 à la période comprise entre les instants t_2 et t_3) pendant laquelle la flamme peut localement et momentanément s'éteindre sans entraîner la fermeture de la vanne V ou la relance du dispositif d'allumage; typiquement, Δt_d vaut quelques secondes. Le seuil s_1 est avantageusement fixé en fonction de la famille de thermocouples utilisée afin d'avoir une réponse similaire pour l'ensemble des thermocouples.

[0016] Les fonctions réalisées par le boîtier COM peuvent être réalisées aux moyens de fonctions électroniques analogiques ou numériquement, au moyen d'un logiciel programmé par exemple sur un microcontrôleur.

[0017] Le signal électrique s_{tc} délivré par le thermocouple TC et traité par le boîtier de commande COM est par exemple la tension mesurée aux bornes du thermocouple. Cela permet de rendre le fonctionnement du dispositif plus fiable car le signal est alors indépendant des valeurs des résistances de connexions électriques.

[0018] Un autre exemple de fonctionnement du boîtier de commande COM est illustré sur le diagramme de fonctionnement de la figure 4a et le chronogramme de la figure 4b. Dans cet exemple, les moyens permettant de définir le second signal sont des moyens permettant de construire à partir du signal électrique s_{tc} délivré par le thermocouple TC un signal r_{tc} (en pointillé sur la figure 4b) et les moyens de traitement des deux signaux comprennent des moyens de comparaison entre le signal s_{tc} et le signal r_{tc}. Le résultat Y de la comparaison permet de déterminer la détection de la présence de la flamme. Il est alors transmis aux moyens d'actionnement MA du brûleur pour commander leur activation. Dans l'exemple choisi, la détection de présence de la flamme, correspondant à Y 1 sur la figure 4b, est obtenue lorsque s_{tc} est supérieur à r_{tc}, et la détection d'extinction de la flamme correspondant alors à Y=0 est obtenue dans le cas contraire. La grandeur Y est envoyée vers les moyens d'actionnement qui peuvent être, pour reprendre l'exemple précédent, l'actionneur électromécanique AEM de la vanne V et le dispositif d'allumage ALL. Le signal r_{tc} peut par exemple être construit de la façon suivante. La première étape 40 (figure 4a) consiste en la commande de fonctionnement du brûleur par l'utilisateur. Elle correspond à l'instant t_0 sur le chronogramme 4b. Pendant la période 41 (figure 4a) d'attente d'apparition de la flamme (Y = 0), le signal r_{tc} prend une valeur minimale r_s constante. A l'instant t_1 d'apparition de la flamme, le signal s_{tc} commence à croître; lorsque s_{tc} devient supérieur à r_{tc} (42), Y passe à 1 et la détection de présence de flamme est obtenue avec un temps de montée Δt_m qui dépend donc de la valeur minimale r_s. Ce temps de montée peut être de l'ordre de la seconde. Pendant la période 43 pendant laquelle le signal s_{tc} est croissant ou constant, et supérieur à la somme de la valeur minimale r_s et d'une valeur de seuil v_s, le signal r_{tc} est égal à la différence du signal s_{tc} et d'une valeur de décalage s_g. La valeur de seuil peut être égale à la valeur de décalage, comme c'est sensiblement le cas sur la figure 4b. Pendant la période 44 qui suit la disparition de la flamme (instant t_4), période pendant laquelle le signal s_{tc} est décroissant, le signal r_{tc} décroît avec une constante de temps prédéterminée, cette constante étant supérieure à celle de décroissance du signal s_{tc}. Si s_{tc} croît à nouveau avant que s_{tc} soit devenu inférieur à r_{tc}, r_{tc} reprend la valeur égale à la différence du signal s_{tc} et de la valeur de décalage s_g. Lorsque le signal s_{tc} devient inférieur au signal r_{tc}, cela entraîne la détection de l'extinction de la flamme (Y = 0) au bout d'un laps de

temps correspondant au temps de descente Δt_d qui dépend de la constante de temps du signal r_{tc}; typiquement Δt_d vaut quelques secondes. Selon une première option, on peut maintenir la valeur Y à 0 pendant une durée Δt_b (période de blocage 46) correspondant au temps qu'il faut au signal r_{tc} pour décroître jusqu'à la valeur minimale r_s. La période de blocage permet, lorsqu'une nouvelle apparition de la flamme se présente, d'obtenir la détection de présence de la flamme et donc la commande des moyens d'actionnement MA du brûleur avec toujours la même constante de temps Δt_m. Selon une autre option (représentée en pointillé sur la figure 4a), il n'y a pas de période de blocage et si de nouveau, le fonctionnement du brûleur est commandé par l'utilisateur (étape 40), la détection de l'extinction de la flamme (Y = 0) n'est obtenue que pendant la période 45 correspondant à s_{tc} inférieur à r_{tc}.

[0019] Un mode de fonctionnement tel que celui qui vient d'être décrit peut très facilement être programmé au moyen d'un microcontrôleur par exemple. On peut aussi utiliser un circuit électronique qui réalise de manière analogique les différentes fonctions.

[0020] Le dispositif selon l'invention permet ainsi de fixer de manière indépendante les temps de montée et de descente et de réduire ainsi de façon significative l'inertie inhérente aux dispositifs de l'art antérieur, tout en utilisant un thermocouple standard. La position du thermocouple par rapport à la flamme est moins critique que dans les dispositifs connus car ce n'est plus le signal délivré par le thermocouple qui alimente directement un actionneur; le fonctionnement est donc moins sensible à la température de flamme. Le dispositif selon l'invention permet d'améliorer les mesures de sécurité concernant les fuites de gaz dues à l'extinction accidentelle de la flamme. Il permet aussi de faciliter la mise en oeuvre de certains modes de fonctionnement du brûleur à gaz, comme par exemple un mode de mijotage obtenu grâce à un fonctionnement séquentiel automatique du brûleur.

[0021] D'autres fonctions optionnelles peuvent être mises en place facilement grâce au dispositif selon l'invention. Par exemple, le dispositif peut comporter des moyens de blocage du fonctionnement général de l'appareil domestique sur lequel se trouve le brûleur. Ces moyens sont activés par le boîtier de commande COM lorsqu'une présence anormale de la flamme sur le brûleur est détectée; par exemple lorsque la flamme est détectée alors que la vanne d'arrivée du gaz est fermée. Ce blocage peut consister par exemple en une impossibilité temporaire pour l'utilisateur d'avoir accès aux commandes de l'appareil. Le dispositif selon l'invention peut comporter également des moyens d'affichage, commandés par le boîtier de commande (COM), et permettant de renseigner l'utilisateur sur la détection de la présence ou de l'extinction de la flamme.

Revendications

1. Dispositif d'aide à la gestion du fonctionnement d'un brûleur à gaz domestique (B), comprenant un thermocouple (TC) positionné au voisinage de la flamme (F) résultant de la combustion du gaz et délivrant un signal électrique s_{tc} fonction de la température locale, des moyens d'actionnement (MA) du brûleur (B) et un boîtier de commande (COM), le boîtier (COM) traitant le signal électrique s_{tc} afin de commander lesdits moyens (MA), **caractérisé en ce que** le boîtier (COM) comprend des moyens permettant de définir un second signal, issu du signal s_{tc} délivré par le thermocouple, et des moyens de traitement de ces deux signaux permettant de détecter la présence de la flamme afin d'actionner le brûleur (B) à des instants prédéterminés indépendamment l'un de l'autre par rapport aux moments d'apparition ou de disparition de la flamme (F).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens permettant de définir le second signal sont des moyens de calcul (31) de la dérivée s'_{tc} du signal s_{tc}, et **en ce que** les moyens de traitement des deux signaux sont des moyens de comparaison (32) du signal s_{tc} avec une première valeur de seuil (s_1) prédéterminée, des moyens de comparaison (33) du signal s'_{tc} avec une seconde valeur de seuil (s2) prédéterminée et des moyens permettant à partir des résultats desdites comparaisons de détecter la présence de la flamme.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens permettant de détecter la présence de la flamme sont des moyens (34) permettant de réaliser une fonction OU logique entre le résultat A de la comparaison entre le signal s_{tc} et le premier seuil (s_1) et le résultat B de la comparaison entre la dérivée s'_{tc} et le second seuil (s_2), la détection de la présence de la flamme étant déterminée par le résultat Y de ladite fonction.

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens permettant de définir le second signal sont des moyens permettant de construire à partir du signal s_{tc} un signal r_{tc} et les moyens de traitement des deux signaux comprennent des moyens de comparaison du signal s_{tc} avec le signal r_{tc}, la détection de la présence de la flamme étant déterminée par le résultat Y de ladite comparaison, le signal r_{tc} étant construit de telle sorte que

   - il vaut une valeur minimale constante (r_s) pendant la période (41) d'attente d'apparition de la flamme,
   - il est égal à la différence du signal s_{tc} et d'une valeur de décalage (s_g) pendant la période (43) pendant laquelle le signal s_{tc} est croissant ou

constant, et supérieur à la somme de la valeur minimale (r_s) et d'une valeur de seuil (v_s),

- il décroît avec une constante de temps prédéterminée pendant la période (44) pendant laquelle le signal s_{tc} est décroissant, ladite constante étant supérieure à celle de décroissance du signal s_{tc}.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le boîtier (COM) comprend en outre des moyens permettant le blocage des moyens d'actionnement (MA) pendant la période (46) qui suit la disparition de la flamme et pendant laquelle le signal r_{tc} est encore supérieur à ladite valeur minimale (r_s).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (COM) comprend un microcontrôleur permettant la programmation d'au moins certaines des fonctions nécessaires au traitement des deux signaux et à la commande des moyens d'actionnement (MA).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement (MA) comportent un actionneur électromécanique (AEM) d'une vanne (V) d'arrivée du gaz dans le brûleur (B), le boîtier (COM) permettant ainsi de commander l'ouverture ou la fermeture de ladite vanne (V).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement (MA) comportent un dispositif d'allumage (ALL) du brûleur (B), le boîtier (COM) permettant ainsi de commander la mise en marche ou l'arrêt dudit dispositif d'allumage.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre des moyens de blocage du fonctionnement général de l'appareil domestique sur lequel se trouve le brûleur (B), lesdits moyens étant activés par le boîtier de commande (COM) lorsqu'une présence anormale de la flamme sur le brûleur (B) est détectée.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre des moyens d'affichage commandés par le boîtier de commande (COM) et permettant de renseigner l'utilisateur sur la détection de la présence de la flamme.

Claims

1. Device for aiding the management of the functioning of a domestic gas burner (B), comprising a thermocouple (TC) positioned close to the flame (F) resulting from the combustion of the gas and delivering an electrical signal s_{tc} which is a function of the local temperature, means (MA) of actuating the burner (B) and a control box (COM), the box (COM) processing the electrical signal s_{tc} in order to control the said means (MA), **characterised in that** the box (COM) comprises means for defining a second signal, issuing from the signal s_{tc} delivered by the thermocouple, and means of processing these two signals making it possible to detect the presence of the flame in order to actuate the burner (B) at predetermined times independently of each other with respect to the times of appearance or disappearance of the flame (F).

2. Device according to Claim 1, **characterised in that** the means for defining the second signal are means (31) of calculating the derivative s'_{tc} of the signal s_{tc}, and **in that** the means of processing the two signals are means (32) of comparing the signal s_{tc} with a first predetermined threshold value (s_1), means (33) of comparing the signal s'_{tc} with a second predetermined threshold value (s_2) and means for detecting the presence of the flame from the results of the said comparisons.

3. Device according to Claim 2, **characterised in that** the means for detecting the presence of the flame are means (34) for performing a logic OR function between the result A of the comparison between the signal s_{tc} and the first threshold (s_1) and the result B of the comparison between the derivative s'_{tc} and the second threshold (s_2), the detection of the presence of the flame being determined by the result Y of the said function.

4. Device according to Claim 1, **characterised in that** the means for defining the second signal are means for constructing a signal r_{tc} from the signal s_{tc} and the means of processing the two signals comprise means of comparing the signal s_{tc} with the signal r_{tc}, the detection of the presence of the flame being determined by the result Y of the said comparison, the signal r_{tc} being constructed so that

- it is equal to a constant minimum value (r_s) during the period (41) of awaiting the appearance of the flame,
- it is equal to the difference between the signal s_{tc} and a shift value (s_g) during the period (43) during which the signal s_{tc} is increasing or constant, and greater than the sum of the minimum value (r_s) and a threshold value (v_s),
- it decreases with a predetermined time con-

stant during the period (44) during which the signal s_{tc} is decreasing, the said constant being greater than that of the decrease of the signal s_{tc}.

5. Device according to Claim 4, **characterised in that** the box (COM) also comprises means for blocking the actuation means (MA) during the period (46) which follows the disappearance of the flame and during which the signal r_{tc} is still greater than the said minimum value (r_s).

6. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the box (COM) comprises a microcontroller allowing the programming of at least some of the functions necessary for the processing of the two signals and for the control of the actuation means (MA).

7. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the actuation means (MA) comprise an electromechanical actuator (AEM) for a valve (V) for admitting gas into the burner (B), the box (COM) thus controlling the opening or closing of the said valve (V).

8. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the actuation means (MA) comprise a device (ALL) for igniting the burner (B), the box (COM) thus controlling the starting or stopping of the said ignition device.

9. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it also comprises means of blocking the overall functioning of-the domestic appliance on which the burner (B) is situated, the said means being activated by the control box (COM) when an abnormal presence of the flame on the burner (B) is detected.

10. Device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it also comprises display means controlled by the control box (COM) and giving the user information on the detection of the presence of the flame.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Unterstützung der Steuerung des Betriebs eines Haushaltsgasbrenners (B), mit einem Thermoelement (TC), das in der Umgebung der aus der Verbrennung des Gases sich ergebenden Flamme (F) positioniert ist und ein Signal s_{tc} liefert, das von der lokalen Temperatur abhängt, Mitteln (MA) für die Betätigung des Brenners (B) und einem Steuerkasten (COM), der das elektrische Signal s_{tc} verarbeitet, um die Mittel (MA) zu steuern, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kasten (COM) Mittel, die die Definition eines zweiten Signals ermöglichen, das von dem vom Thermoelement gelieferten Signal s_{tc} stammt, sowie Mittel für die Verarbeitung dieser beiden Signale umfaßt, die die Erfassung des Vorhandenseins der Flamme ermöglichen, um den Brenner (B) in bezug auf die Zeitpunkte des Auftretens oder Verschwindens der Flamme (F) zu voneinander unabhängigen, vorgegebenen Zeitpunkten zu betätigen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel, die die Definition des zweiten Signals ermöglichen, Mittel (31) für die Berechnung der Ableitung s'_{tc} des Signals s_{tc} sind und daß die Mittel für die Verarbeitung der beiden Signale Mittel (32) für den Vergleich des Signals s_{tc} mit einem ersten vorgegebenen Schwellenwert (s_1), Mittel (33) für den Vergleich des Signals s'_{tc} mit einem zweiten vorgegebenen Schwellenwert (s_2) und Mittel, die anhand der Ergebnisse dieser Vergleiche das Vorhandensein der Flamme erfassen können, sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel, die das Vorhandensein der Flamme erfassen können, Mittel (34) sind, die die Ausführung einer logischen ODER-Funktion zwischen dem Ergebnis A des Vergleichs zwischen dem Signal s_{tc} und dem ersten Schwellenwert (s_1) und dem Ergebnis B des Vergleichs zwischen der Ableitung s'_{tc} und dem zweiten Schwellenwert (s_2) ermöglichen, wobei die Erfassung des Vorhandenseins der Flamme durch das Ergebnis Y dieser Funktion bestimmt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel, die die Definition des zweiten Signals ermöglichen, Mittel sind, die die Konstruktion eines Signals r_{tc} anhand des Signals s_{tc} ermöglichen, und die Mittel für die Verarbeitung der beiden Signale Mittel für den Vergleich des Signals s_{tc} mit dem Signal r_{tc} enthalten, wobei die Erfassung des Vorhandenseins der Flamme durch das Ergebnis Y des Vergleichs bestimmt ist, wobei das Signal r_{tc} so konstruiert ist, daß:

- es während der Periode (41) des Wartens auf das Auftreten der Flamme einen konstanten minimalen Wert (r_s) hat,
- es während der Periode (43), in der das Signal s_{tc} zunimmt oder konstant ist, gleich der Differenz zwischen dem Signal s_{tc} und einem Verschiebungswert (s_g) ist und größer als die Summe aus dem minimalen Wert (r_s) und einem Schwellenwert (v_s) ist,

- es während der Periode (24), in der das Signal s_{tc} abnimmt, mit einer vorgegebenen Zeitkonstante abnimmt, wobei die Konstante größer als jene der Abnahme des Signals s_{tc} ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kasten (COM) außerdem Mittel umfaßt, die die Blockierung der Betätigungsmittel (MA) während der Periode (46) ermöglichen, welche dem Verschwinden der Flamme folgt und in der das Signal r_{tc} noch immer größer als der minimale Wert (r_s) ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kasten (COM) einen Mikrocontroller umfaßt, der die Programmierung wenigstens bestimmter der für die Verarbeitung der beiden Signale und für die Steuerung der Betätigungsmittel (MA) notwendigen Funktionen ermöglicht.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungsmittel (MA) einen elektromechanischen Betätiger (AEM) für ein Ventil (F) für die Ankunft von Gas im Brenner (B) enthalten, wobei der Kasten (COM) somit ermöglicht, das Öffnen oder Schließen des Ventils (V) zu steuern.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betätigungsmittel (MA) eine Vorrichtung (ALL) zum Zünden des Brenners (B) enthalten, wobei der Kasten (COM) somit ermöglicht, das Ingangsetzen oder Anhalten der Zündvorrichtung zu steuern.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie außerdem Mittel zum Sperren des allgemeinen Betriebs des Haushaltsgeräts, an dem sich der Brenner (B) befindet, enthält, wobei diese Mittel durch den Steuerkasten (COM) aktiviert werden, wenn ein anomales Vorhandensein der Flamme im Brenner (B) erfaßt wird.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie außerdem Anzeigemittel umfaßt, die von dem Steuerkasten (COM) gesteuert werden und ermöglichen, dem Benutzer die Erfassung des Vorhandenseins der Flamme zu melden.

FIG.1a

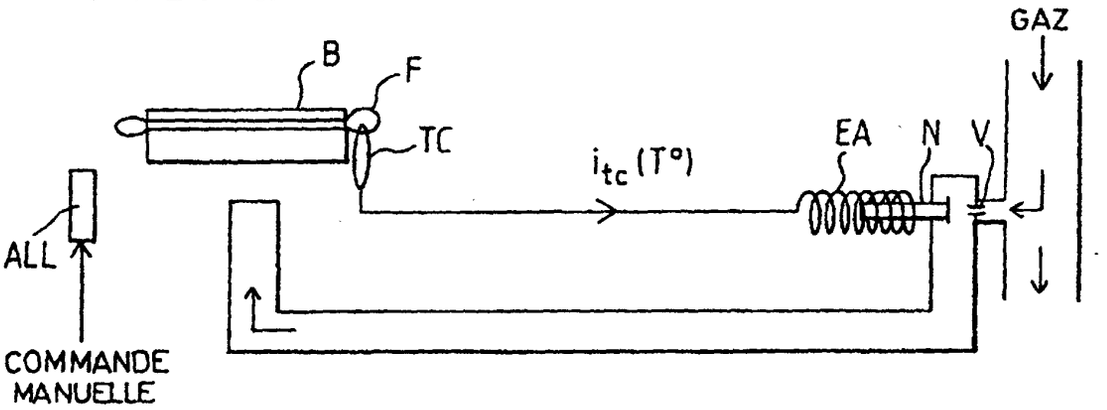

B
F
TC
i_{tc} (T°)
EA
N
V
GAZ
ALL
COMMANDE MANUELLE

FIG.1b

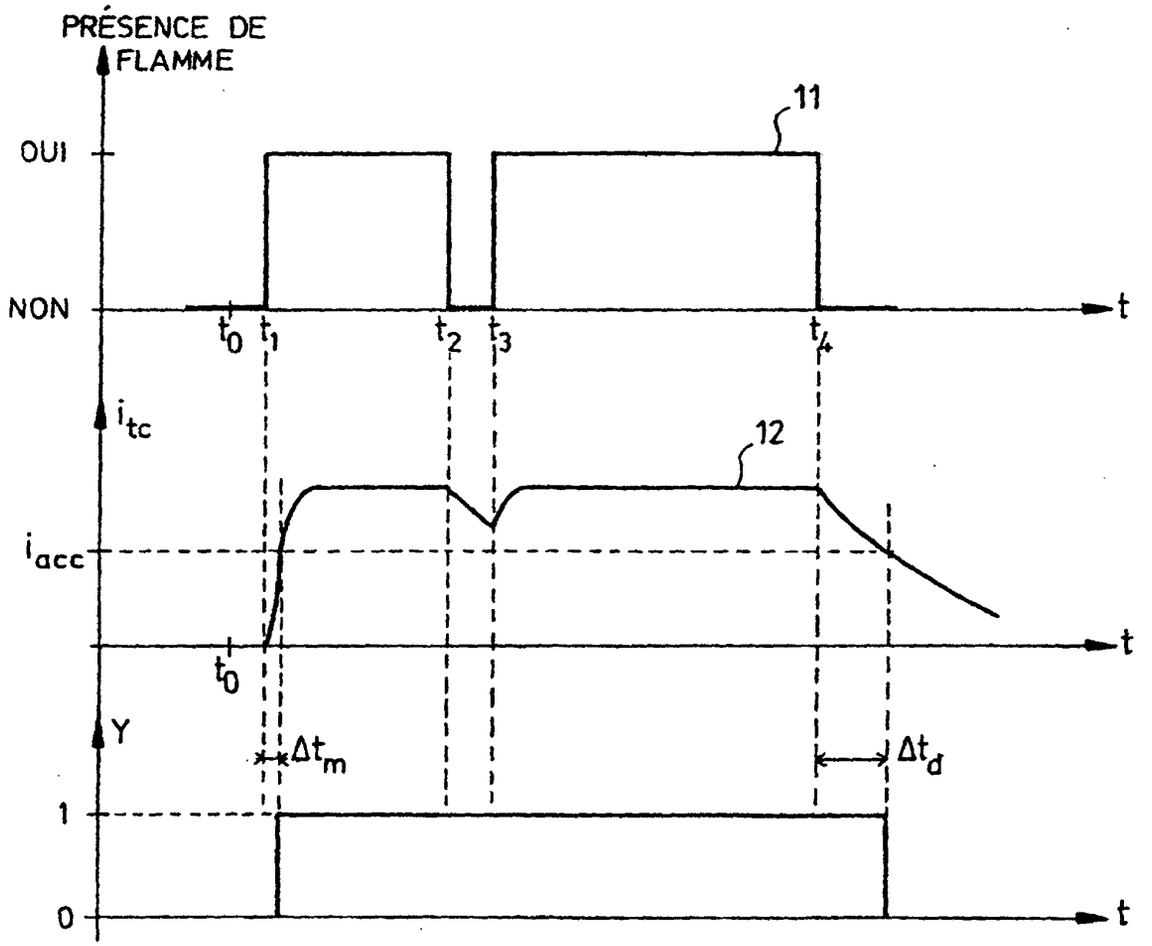

PRÉSENCE DE FLAMME
OUI
NON
11
t
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
i_{tc}
12
i_{acc}
t_0
t
Y
Δt_m
Δt_d
1
0
t

FIG.2

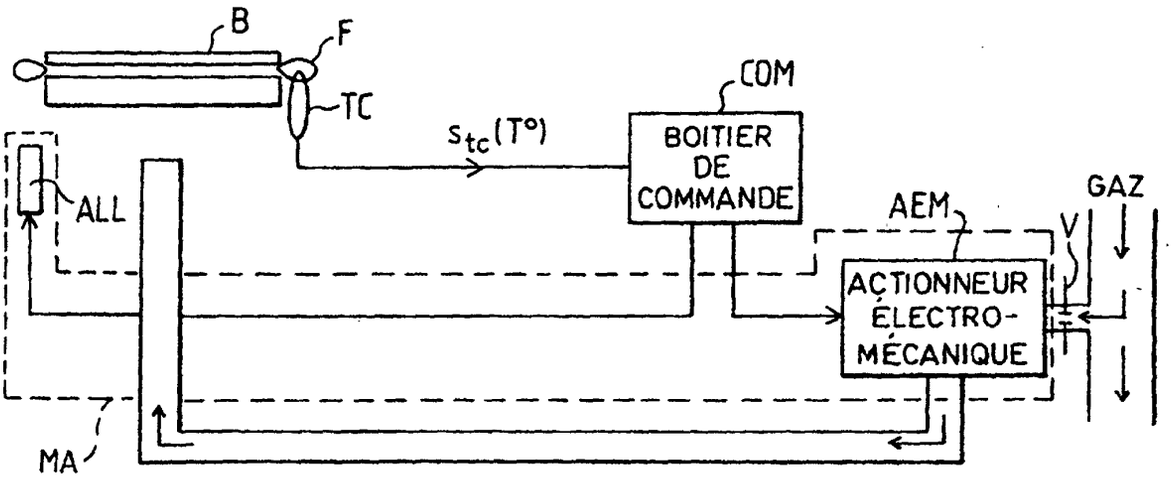
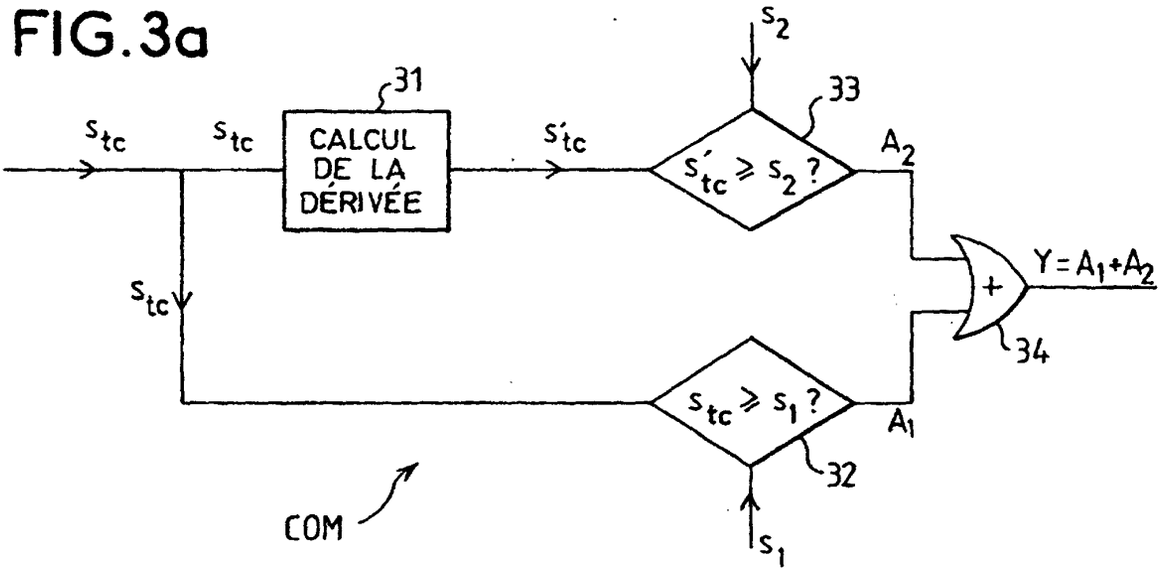

B
F
TC
COM
s_{tc}(T°)
BOITIER DE COMMANDE
ALL
AEM
V
GAZ
ACTIONNEUR ÉLECTRO-MÉCANIQUE
MA

FIG.3a


s_2
31
33
s_{tc}
s_{tc}
CALCUL DE LA DÉRIVÉE
s'_{tc}
$s'_{tc} \geq s_2$?
A_2
$Y = A_1 + A_2$
+
34
s_{tc}
$s_{tc} \geq s_1$?
A_1
32
COM
s_1

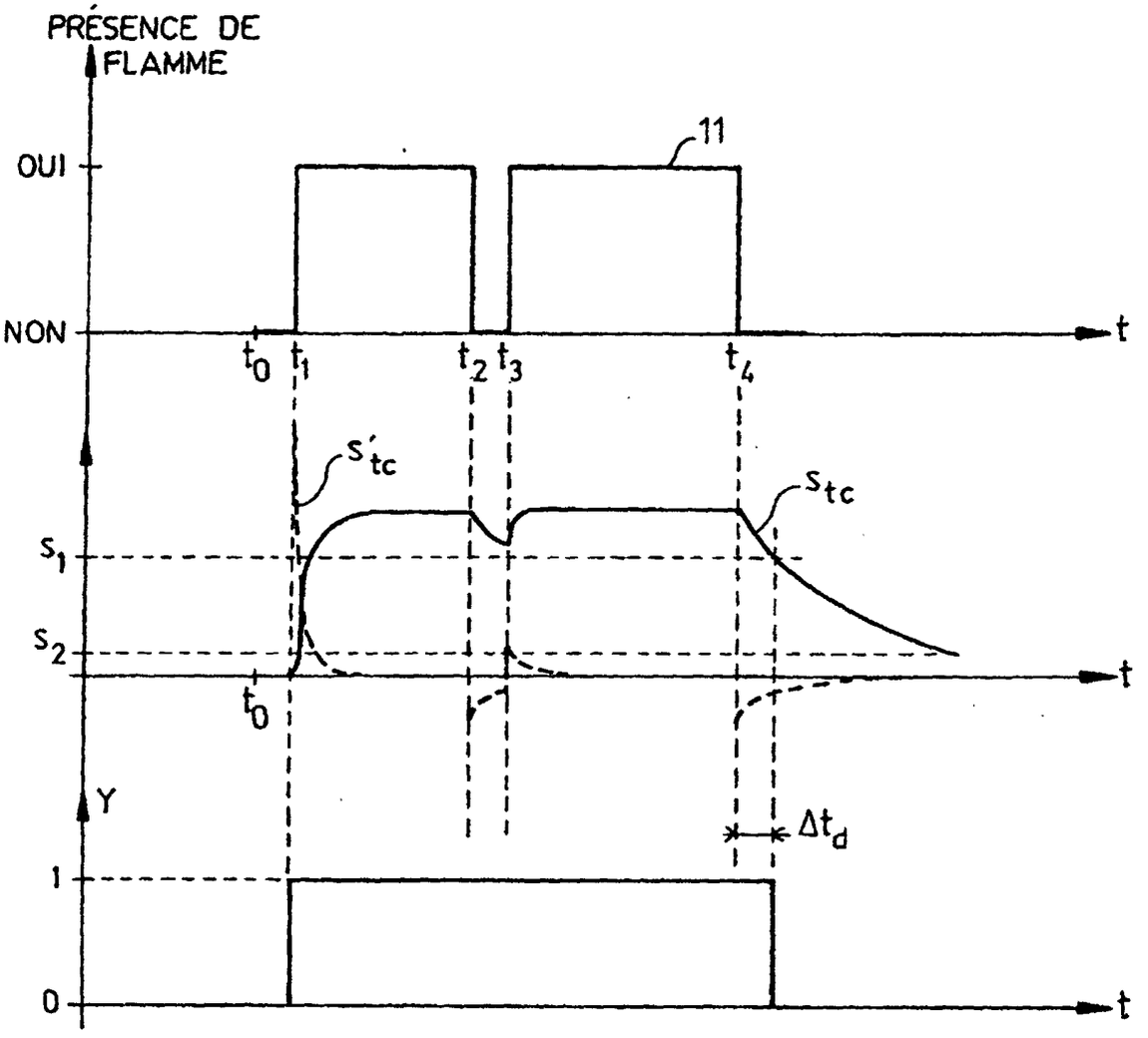

PRÉSENCE DE FLAMME
OUI
NON
11
t
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
s'_{tc}
s_{tc}
s_1
s_2
t_0
t
Y
Δt_d
1
0
t

FIG.3b

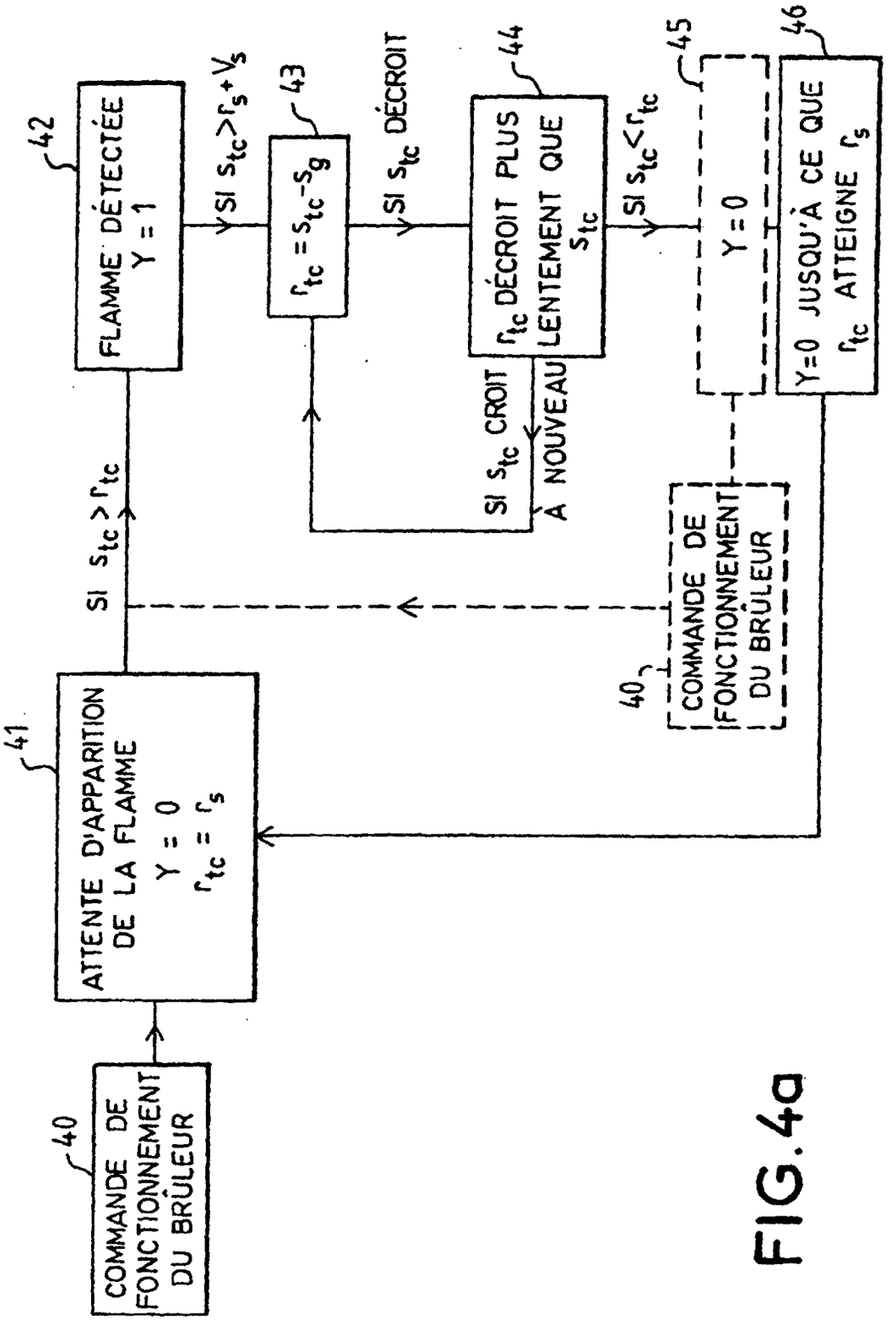

40
COMMANDE DE FONCTIONNEMENT DU BRÛLEUR
41
ATTENTE D'APPARITION DE LA FLAMME
Y = 0
$r_{tc} = r_s$
SI $s_{tc} > r_{tc}$
42
FLAMME DÉTECTÉE
Y = 1
SI $s_{tc} > r_s + V_s$
43
$r_{tc} = s_{tc} - s_g$
SI s_{tc} DÉCROIT
44
r_{tc} DÉCROIT PLUS LENTEMENT QUE s_{tc}
SI s_{tc} CROIT À NOUVEAU
SI $s_{tc} < r_{tc}$
45
Y = 0
46
Y=0 JUSQU'À CE QUE r_{tc} ATTEIGNE r_s
40
COMMANDE DE FONCTIONNEMENT DU BRÛLEUR

FIG.4a

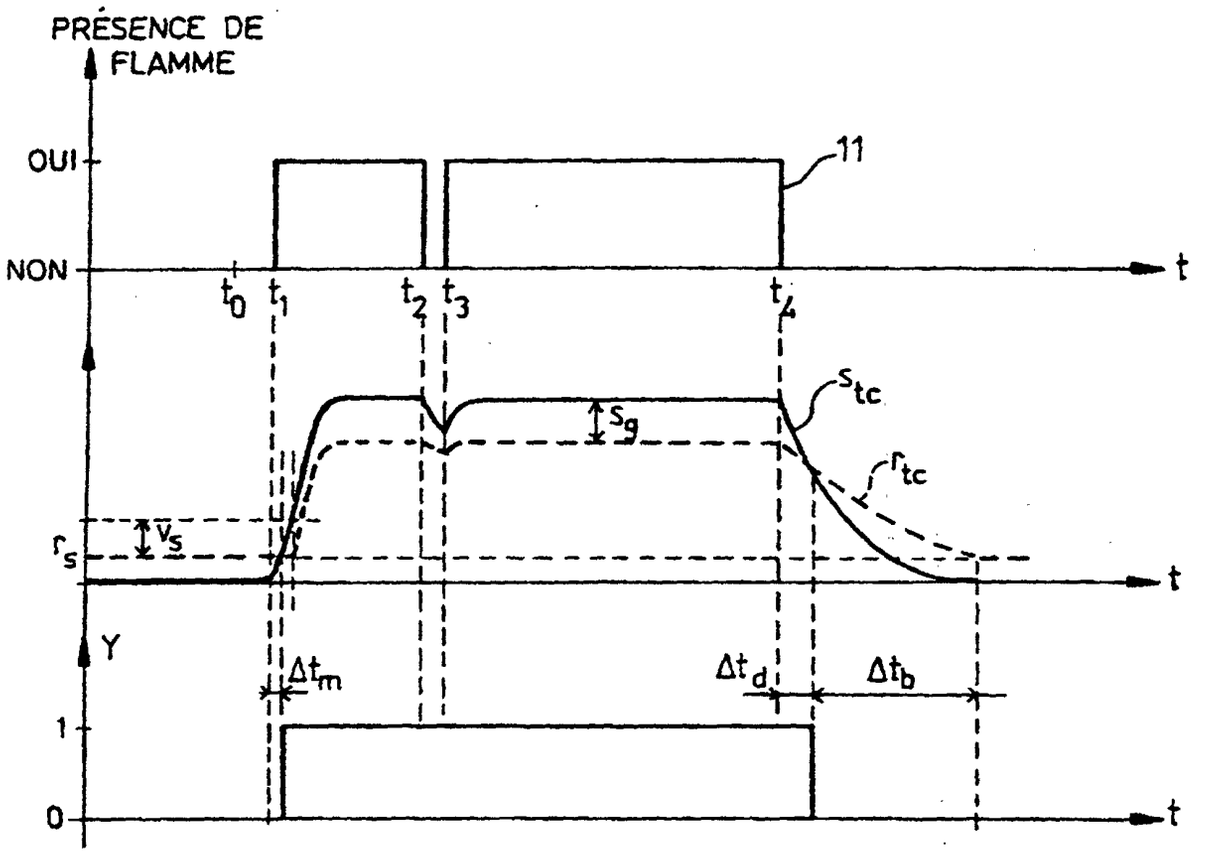

PRÉSENCE DE FLAMME
OUI
NON
11
t
t_0 t_1 t_2 t_3 t_4
s_{tc}
s_g
r_{tc}
v_s
r_s
t
Y
Δt_m
Δt_d
Δt_b
1
0
t

FIG.4b