

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 843 039 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

20.05.1998 Bulletin 1998/21(51) Int Cl.⁶: **D06F 75/12, F22B 1/28**(21) Numéro de dépôt: **97420211.1**(22) Date de dépôt: **13.11.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorité: **13.11.1996 FR 9614041**(71) Demandeur: **SEB S.A.****69130 Ecully (FR)**

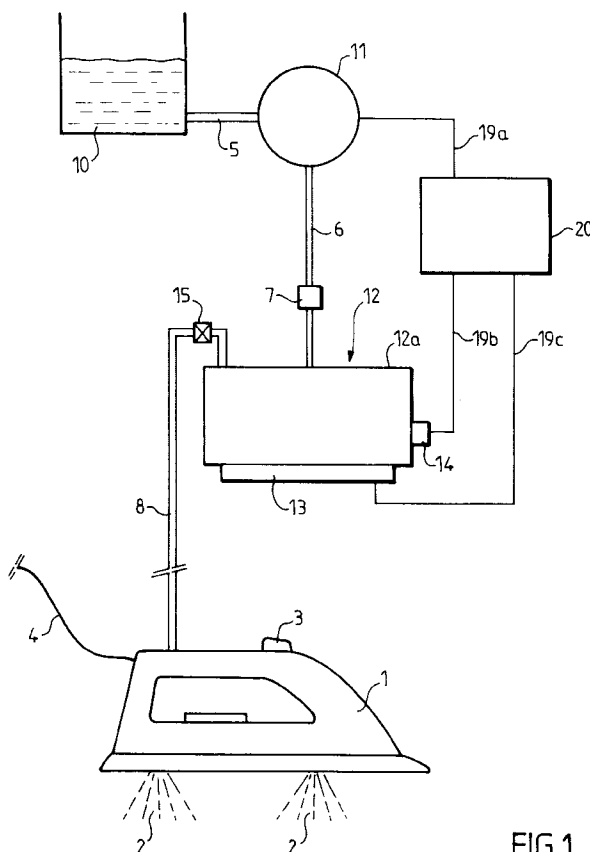
(72) Inventeurs:

• **Cubizolles, Serge****69007 Lyon (FR)**• **Gailhard, Thierry****69970 Chaponnay (FR)****(54) Générateur de vapeur**

(57) L'invention concerne un générateur de vapeur comportant une chaudière (12) d'évaporation associée à des éléments chauffants (13) et alimentée en eau par une pompe (11), une électrovalve (15) pour l'expulsion de vapeur (2), ainsi que des moyens de régulation comportant un capteur de température (14) ou de pression pour contrôler la quantité d'eau introduite dans la chau-

dière (12) et pour piloter la pompe (11).

Conformément à l'invention, les moyens de régulation sont associés à un système électronique pour effectuer des mesures successives et actionner la pompe (11) en fonction d'une valeur de pente d'une courbe représentant l'évolution en température ou en pression, ladite pente étant analysée par le système électronique.

**FIG.1****EP 0 843 039 A1**

Description

La présente invention se rapporte au domaine technique des générateurs de vapeur pour appareils électroménagers du type fers à repasser, nettoyeurs à vapeur ou tout autre appareil utilisant de la vapeur.

L'invention concerne plus particulièrement la régulation et le fonctionnement d'un tel générateur. Il est déjà connu, par exemple par l'intermédiaire du document EP-A-0 438 112 de réaliser un fer à repasser à vapeur connecté à une chaudière elle-même reliée à un réservoir d'eau et à une pompe d'alimentation de ladite chaudière associée à un clapet anti-retour.

Ce document décrit un générateur de vapeur lequel présente un réservoir d'eau, non pressurisé, et donc accessible à tout moment lors du fonctionnement ou de l'utilisation du fer à repasser. Le générateur de vapeur et en particulier la chaudière d'évaporation présentent des moyens indicateurs de niveaux d'eau permettant de contrôler le fonctionnement de la pompe et par conséquent la quantité d'eau amenée à l'intérieur de ladite chaudière d'évaporation.

L'indicateur de niveau est par exemple réalisé à l'aide d'un thermostat présentant un transducteur thermique s'étendant à l'intérieur de la chaudière d'évaporation à un niveau prédéterminé.

Le système décrit dans ce document présente cependant un certain nombre d'inconvénients. En effet, le contrôle de la quantité d'eau introduite dans la chaudière d'évaporation est imprécis dans la mesure où les moyens permettant de contrôler les niveaux d'eau à savoir le transducteur thermique et l'élément chauffant présents à l'intérieur de la chaudière, subissent un entartrage. Ce dernier altère la détection de niveau et provoque une augmentation de l'inertie thermique de l'ensemble. En outre, l'agencement à l'intérieur de ladite chaudière d'un élément chauffant et d'un transducteur thermique en liaison avec le thermostat extérieur rend la réalisation d'un tel générateur complexe et par conséquent plus coûteuse.

L'objet de la présente invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'art antérieur et à réaliser une chaudière d'évaporation dont l'alimentation en eau est contrôlée de manière fiable.

Un autre objet de la présente invention vise à réaliser un système de génération de vapeur présentant une réactivité améliorée suite à un déséquilibre thermique ou de pression, lié à une soustraction de vapeur.

Un autre objet de la présente invention vise à obtenir une fiabilité accrue du système de génération de vapeur en s'affranchissant de l'utilisation de détecteurs de niveaux d'eau dont la précision est influencée par un entartrage progressif au cours du vieillissement.

Un objet additionnel de la présente invention vise à obtenir une meilleure image instantanée de l'état de fonctionnement du générateur de vapeur pour y apporter des commandes correctives.

Un objet secondaire de la présente invention vise à

réaliser un générateur de vapeur permettant de fournir de la vapeur en s'affranchissant de délais importants liés à des phénomènes d'inertie thermique.

Les objets assignés à la présente invention sont atteints à l'aide d'un générateur de vapeur comportant une chaudière d'évaporation associée à des éléments chauffants et alimentée en eau par une pompe, une électrovalve pour l'expulsion de vapeur, ainsi que des moyens de régulation comportant un capteur de température ou de pression pour contrôler la quantité d'eau introduite dans la chaudière et pour piloter la pompe, caractérisé en ce que les moyens de régulation sont associés à un système électronique pour effectuer des mesures successives et actionner la pompe en fonction d'une valeur de pente d'une courbe représentant l'évolution en température ou en pression, ladite pente étant analysée par le système électronique.

Les objets de la présente invention sont également atteints à l'aide d'un procédé de régulation d'un générateur de vapeur consistant à commander une pompe d'alimentation en eau à partir d'une détermination d'une quantité d'eau introduite dans une chaudière d'évaporation et à utiliser des informations issues d'un capteur de température ou de pression associé à ladite chaudière, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à gérer l'alimentation des éléments chauffants par l'intermédiaire du capteur pour obtenir une régulation en température autour d'un seuil haut TC, après une soustraction de vapeur à la chaudière,
- à effectuer des mesures successives par l'intermédiaire du capteur de température ou de pression,
- à calculer une valeur de pente d'une courbe représentative de l'évolution en température ou en pression de la chaudière,
- et à actionner la pompe pendant une durée déterminée en fonction de la valeur de pente.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus en détail à la lecture de la description donnée ci-après en référence aux figures données à titre d'exemple non limitatif dans lesquelles

- La figure 1 représente une vue schématique d'un exemple de réalisation d'un générateur de vapeur et de son environnement conforme à l'invention,
- La figure 2a représente une courbe schématisant le fonctionnement de l'appareil relié au générateur de vapeur conforme à l'invention,
- La figure 2b représente une courbe d'évolution en température du générateur de vapeur conforme à l'invention, en fonction de l'utilisation représentée à la figure 2a,
- La figure 3 représente un exemple de réalisation

d'un capteur de température associé au générateur de vapeur et conforme à la présente invention,

- La figure 4a représente un organigramme fonctionnel du procédé de régulation conforme à l'invention, se rapportant à la gestion de l'alimentation d'éléments de chauffe,
- La figure 4b représente un organigramme fonctionnel du procédé de régulation conforme à l'invention, se rapportant à la mise en marche d'une pompe,
- La figure 4c représente un organigramme fonctionnel du procédé de régulation conforme à l'invention, se rapportant à une première variante de commande d'arrêt du fonctionnement d'une pompe,
- La figure 4d représente un organigramme fonctionnel du procédé de régulation conforme à l'invention, se rapportant à une deuxième variante de commande d'arrêt du fonctionnement d'une pompe,
- La figure 4e représente un organigramme fonctionnel du procédé de régulation conforme à l'invention, se rapportant à une troisième variante de commande d'arrêt du fonctionnement d'une pompe.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention par exemple représenté à la figure 1 est associé à un fer à repasser 1. Ce dernier est relié à une alimentation électrique par l'intermédiaire d'un cordon 4 et comporte un bouton 3 d'excitation d'une électrovalve 15, laquelle sert à l'expulsion de vapeur 2 de la semelle du fer à repasser 1.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention comprend un réservoir 10 contenant l'eau ou le fluide destiné à l'évaporation ainsi qu'une pompe 11 reliée au réservoir 10 par l'intermédiaire d'une première conduite 5. Une deuxième conduite 6 permet de transférer l'eau par l'intermédiaire de la pompe 11 vers une chaudière 12. La deuxième conduite 6 comprend avantageusement un clapet anti-retour 7 pour éviter au fluide sous pression dans la chaudière 12 de refluer vers la pompe 11. Le clapet anti-retour 7 peut alternativement être intégré dans la pompe 11. La chaudière 12 comprend de préférence une cuve métallique 12a laquelle est chauffée par des éléments chauffants 13. Ces derniers sont fixés sur la cuve métallique 12a par tous moyens et permettent d'échauffer ladite cuve pour évaporer l'eau provenant du réservoir 10.

Avantageusement la cuve métallique 12a est en liaison thermique intime avec un capteur de température 14 du type thermistance 14b. Cette dernière est constituée par exemple d'une résistance CTN.

La figure 3 représente à cet effet une vue agrandie du capteur de température 14. La thermistance 14b est par exemple déposée sur un substrat céramique 14a lequel est collé sur la cuve métallique 12a. Un tel collage

peut être effectué par n'importe quelle colle résistant à des températures élevées et réalisant un bon transfert thermique. Le substrat céramique 14a est par exemple constitué d'un matériau isolant électrique et conducteur thermique du type alumine, présentant une épaisseur d'environ 0,6 mm. A titre de variante, une couche d'un matériau dont la résistivité varie avec la température, peut être déposée directement sur le substrat céramique 14a. Le substrat 14a est avantageusement collé sur la paroi extérieure de la cuve métallique 12a.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention comporte des moyens de régulation permettant de contrôler la température de la cuve métallique 12a. Ces moyens de régulation sont également associés à un système électronique, lequel est réalisé par exemple à l'aide d'un microcontrôleur 20. Ce dernier est relié électriquement à la pompe 11, au capteur de température 14 et aux éléments chauffants 13 par l'intermédiaire de liaisons électriques 19a, 19b et 19c respectivement. Les moyens de régulation sont utilisés notamment pour contrôler la quantité d'eau introduite dans la chaudière 12 et pour piloter la pompe 11.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention associe donc ces moyens de régulation au microcontrôleur 20 pour effectuer des mesures successives et actionner ladite pompe 11 en fonction d'une valeur de pente d'une courbe représentative de l'évolution d'une variable physique, de température ou de pression.

Selon une variante de réalisation du générateur conforme à l'invention, le capteur de température 14 peut être remplacé par un capteur de pression relié au microcontrôleur 20, éventuellement à travers un circuit de transformation analogique-numérique, lequel est branché sur la liaison électrique 19b. La cuve métallique 12a est alors pourvue d'un moyen de régulation thermique et/ou d'un limiteur thermique non représenté aux figures.

Les éléments chauffants 13 sont commandés par le microcontrôleur 20 et sont agencés de préférence à l'extérieur de la cuve métallique 12a de manière à éviter des problèmes d'entartrage d'une part, et à simplifier le processus d'assemblage d'autre part.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention est particulièrement bien adapté pour être utilisé dans une centrale de repassage comportant un fer à repasser à vapeur. Le microcontrôleur 20 permet ainsi de traiter les informations issues du capteur de température 14 et de commander le fonctionnement de la pompe 11 et des éléments chauffants 13. Le capteur de température 14 est de préférence monté sur la cuve métallique 12a dans une position proche du fond de ladite cuve pour obtenir une régulation optimale du fonctionnement du générateur de vapeur conforme à l'invention.

Le générateur de vapeur conforme à l'invention fonctionne à l'aide d'un procédé de régulation particulier schématisé aux figures 4a à 4d. La régulation du générateur de vapeur consiste à commander la pompe 11 d'alimentation en eau à partir d'une détermination d'une

quantité d'eau introduite dans la chaudière 12 d'évaporation et à utiliser des informations issues du capteur de température 14 ou de pression associé à ladite chaudière 12. Une telle commande de la pompe 11 se trouve améliorée et complétée par le procédé de régulation conforme à l'invention. Ce dernier permet également d'illustrer le fonctionnement du générateur de vapeur conforme à l'invention. Pour des raisons de clarté de la présentation de la figure 4a, des abréviations EV et EC correspondant respectivement à l'électrovalve et aux éléments chauffants sont utilisées.

Le procédé de régulation conforme à l'invention, et illustré par la figure 4a, consiste à gérer l'alimentation des éléments chauffants 13 par l'intermédiaire du capteur 14 pour obtenir une régulation en température autour d'un seuil haut TC après une première soustraction de vapeur de la chaudière 12. Une telle soustraction correspond à l'actionnement du bouton d'excitation 3 de l'électrovalve 15. L'utilisateur met en marche les éléments chauffants 13 par l'intermédiaire de l'alimentation électrique. Lorsque la température de la cuve métallique 12a est inférieure à un seuil bas TB, l'arrêt des éléments chauffants 13 est commandé après le dépassement d'une première valeur TA, plus faible que le seuil bas TB. On remet en route les éléments chauffants 13 dès que la température descend à nouveau en dessous de la valeur TA.

En l'absence d'une action d'une durée supérieure à t_o sur l'électrovalve 15, on procède à un cyclage de l'alimentation des éléments chauffants 13 pour obtenir une régulation thermique autour du seuil bas TB. Le générateur conforme à l'invention est amené directement à cet état de fonctionnement lorsque la température initiale de la cuve métallique 12a est supérieure ou égale au seuil bas TB.

Après un premier actionnement d'une durée supérieure à t_o de l'électrovalve 15, le procédé de régulation conforme à l'invention permet de mettre en marche les éléments chauffants 13, sans interruption, tant que l'utilisateur actionne l'électrovalve 15. En cas de relâchement de l'électrovalve 15, l'alimentation des éléments chauffants 13 est cyclée pour obtenir une régulation thermique autour d'un seuil haut TC. Les figures 4a et 4b auxquelles il est fait référence plus loin, mentionnent des abréviations EV et EC, correspondant respectivement à l'électrovalve 15 et aux éléments chauffants 13.

Avantageusement, comme cela est représenté à la figure 4a, il est souhaitable de procéder à une régulation thermique à partir de la mise sous tension des éléments chauffants 13, avant une soustraction de vapeur de la chaudière 12. La régulation thermique de la cuve métallique 12a est obtenue alors autour d'un seuil bas TB, lequel se situe au delà de 100°C et en deçà du seuil haut TC. Un tel état de veille ou d'attente avant un premier actionnement du bouton d'excitation 3 de l'électrovalve 15 permet de limiter la montée en pression de la cuve métallique 12a en cas de présence d'air dans la chaudière 12. Le dépassement d'une pression critique

est ainsi évité. Un premier actionnement du bouton d'excitation 3, pendant un temps donné supérieur à t_o permet de s'assurer que l'air est en grande partie évacuée. La régulation autour du seuil haut TC peut donc se faire sans risque.

Le procédé consiste ensuite à effectuer des mesures successives par l'intermédiaire du capteur de température 14 qui vise à calculer une valeur de pente D d'une courbe représentative de l'évolution en température de la chaudière 12 et plus particulièrement de la cuve métallique 12a. L'actionnement de la pompe 11 pendant une durée déterminée en fonction de la valeur de la pente D est ainsi une étape du procédé conforme à la présente invention. Toutes les étapes sont de préférence pilotées par le microcontrôleur 20. Les mesures effectuées par le capteur 14 se rapportent de préférence à des températures. Cependant des mesures se rapportant à des pressions peuvent également convenir sans sortir du cadre de la présente invention.

Avantageusement, le microcontrôleur 20 ne tient pas compte des ouvertures de l'électrovalve 15, d'une durée inférieure au temps critique t_o , correspondant par exemple à 1s. Les mesures successives de température ou de pression sont ainsi effectuées lorsque la durée t d'échappement de vapeur 2 de la chaudière 12 dépasse le temps critique t_o . Les figures 2a et 2b montrent d'une part des exemples de durées t d'ouvertures de l'électrovalve 15 et d'autre part les incidences sur la température T de la cuve métallique 12a. Les mesures sont déclenchées de préférence 1 seconde après l'ouverture de l'électrovalve 15.

Le procédé de régulation conforme à l'invention, permet également de commander le fonctionnement de la pompe 11. Un exemple de mise en marche de la pompe 11 est schématisé à la figure 4b. Le procédé consiste, après un actionnement de l'électrovalve 15 pendant une durée supérieure à t_o , à effectuer des mesures de température TI et TF avec des écarts en temps t_2 correspondant par exemple à des durées d'une seconde. Le microcontrôleur 20 effectue ensuite une différence entre les valeurs de température mesurées, à savoir la différence entre une température initiale TI et une température finale TF correspondant à une pente $D = TI - TF$, soit un écart en température par seconde. Après le calcul de la pente D, laquelle est mémorisée par tous moyens. Le procédé comprend ensuite des étapes de comparaison. La pente D est comparée à des valeurs programmées dans le microcontrôleur 20, à savoir une première pente D1 correspondant par exemple à une pente de $4,5^{\circ}\text{C/s}$ et une deuxième pente D2 correspondant par exemple à une pente de $2,25^{\circ}\text{C/s}$.

Lorsque la pente D est supérieure à la valeur de D1 le microcontrôleur 20 ignore les mesures. Ceci correspond à un état de fonctionnement anormal. Lorsque la pente D est comprise entre les valeurs D1 et D2, la pompe 11 est actionnée par l'intermédiaire d'une commande de l'alimentation électrique de ladite pompe 11. Lorsque en revanche la pente D est inférieure à la valeur D2, le

microcontrôleur 20 effectue un calcul d'une moyenne D sur plusieurs valeurs successives de la pente D et compare ladite moyenne D à une troisième valeur de pente D3 correspondant par exemple à 1,2° C/s. Lorsque la moyenne D est supérieure à D3, la pompe 11 se trouve alimentée, ce qui permet d'introduire de l'eau dans la chaudière 12. En revanche, lorsque la valeur moyenne de la pente D est inférieure à D3 la pompe 11 n'est pas alimentée.

Le procédé de régulation conforme à l'invention permet donc d'apporter des valeurs correctives aux paramètres de fonctionnement du générateur de vapeur en actionnant la pompe 11 de façon quasi instantanée et avant même que la température de la cuve métallique 12a n'atteigne des valeurs limites. Ceci est particulièrement avantageux et innovant dans le cadre de la présente invention. La régulation est ainsi assurée de façon dynamique.

Le procédé conforme à l'invention comprend également des étapes se rapportant à une commande d'arrêt du fonctionnement de la pompe.

Selon une première variante de programmation du système électronique ou du microcontrôleur 20, schématisée à la figure 4c, la pompe est mise en marche et reste en fonctionnement pendant une durée initiale t3, correspondant par exemple à 12s. Une étape suivante consiste à comparer la température T de la cuve 12a, à une valeur TE prédéterminée. Lorsque la température est supérieure à la valeur TE, correspondant par exemple à 120°C, une étape complémentaire consiste à mesurer le temps de fonctionnement de la pompe 11 depuis sa mise en marche, ou temps de marche. Cette étape complémentaire se déroule au maximum pendant une durée supplémentaire t4, correspondant par exemple à 20s. Si la température reste supérieure à TE lorsque le temps de fonctionnement atteint la durée t3 + t4, le fonctionnement de la pompe 11 est interrompu et un signal sonore ou visuel est émis à l'attention de l'utilisateur. Une telle situation correspond à un réservoir 10 vide. En revanche si la température descend en dessous de TE avant que le temps de fonctionnement atteigne la durée t3 + t4, on procède simplement à l'arrêt de la pompe 11, sans signal additionnel.

Le procédé conforme à l'invention peut ainsi être complété à l'aide d'une étape consistant à couper le fonctionnement de la pompe 11, à partir d'une mesure de température de la chaudière 12 et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe 11.

Selon une deuxième variante de mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, schématisée à la figure 4d, l'arrêt de la pompe 11 est provoqué par une succession d'étapes se rapportant à une analyse de la pente D. Les étapes consistent à comparer la pente D à une valeur complémentaire D4 prédéterminée. La pente D correspond à la différence entre une température initiale T1 et une température finale TF, mesurées à un intervalle de temps t5. Lorsque la pente D est supérieure à la valeur complémentaire D4, le fonctionnement de la pompe

11 est interrompu. Lorsque la pente D prend une valeur inférieure à D4, on procède à l'analyse du temps de fonctionnement de la pompe 11 pendant une durée au maximum égale à une durée complémentaire t6. La pompe est susceptible de rester en marche tant que le temps de fonctionnement depuis la dernière mise en marche, ou temps de marche, ne dépasse pas la durée t5 + t6. Des mesures répétitives des températures T1 et TF sont alors effectuées. La fréquence de ces mesures est déterminée par la programmation du microcontrôleur 20. Dans le cas où la pente D reste inférieure à la valeur complémentaire D4, après l'écoulement de la durée t5 + t6, on coupe l'alimentation électrique de la pompe 11, en émettant un signal d'avertissement à l'utilisateur. Ce dernier peut ainsi remplir à nouveau le réservoir 10.

Le procédé conforme à l'invention peut ainsi être complété d'une étape consistant à couper le fonctionnement de la pompe 11, à partir d'une analyse de la pente D et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe 11.

Selon une troisième variante de programmation du système électronique ou du microcontrôleur 20, schématisée à la figure 4e, l'arrêt de la pompe 11 est provoqué par une succession d'étapes se rapportant à une analyse de la pente D correspondant à la différence entre une température initiale T1 et une température finale TF mesurées à un intervalle de temps t7. Les étapes consistent à mesurer T1, mesurer pendant le temps t7 la durée d'ouverture de l'électrovalve 15, mesurer lorsque le temps t7 est atteint la température finale TF, calculer la pente D correspondant à la différence entre la température initiale T1 et la température finale TF, puis en fonction de la pente D et avantageusement de la température initiale T1, arrêter la pompe 11. Pour une construction de générateur donnée, il est possible en fonction de D et T1 de déterminer si la quantité d'eau injectée est suffisante ou non et ainsi d'arrêter la pompe ou au contraire de laisser fonctionner la pompe et relancer un cycle de mesures jusqu'à la quantité désirée. Lorsque le système électronique ou le microcontrôleur n'a pas arrêté le fonctionnement de la pompe 11 on procède à l'analyse du temps de fonctionnement de la pompe pendant une durée au maximum égale à une durée complémentaire t8. La pompe est susceptible de rester en marche tant que le temps de fonctionnement depuis la dernière mise en marche, ou temps de marche, ne dépasse pas la durée t7 + t8. Après une attente d'une durée t9, on mesure à nouveau TF. Le calcul de la nouvelle pente D permet d'arrêter la pompe si les conditions sont remplies. Dans le cas où les conditions d'arrêt de la pompe 11 ne sont pas remplies après l'écoulement de la durée t7 + t8, on coupe l'alimentation électrique de la pompe 11, en émettant un signal d'avertissement à l'utilisateur. Ce dernier peut ainsi remplir à nouveau le réservoir 10.

Le procédé conforme à l'invention peut ainsi être complété d'une étape consistant à couper le fonction-

nement de la pompe 11, à partir d'une analyse de la pente D, de la température initiale TI et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe 11.

Selon une version préférentielle de l'invention, l'arrêt de la pompe 11 comporte une étape de calcul d'un taux Tx d'ouverture de l'électrovalve 15 depuis la mise en marche de la pompe 11. Le taux Tx correspond au rapport de la durée d'ouverture de l'électrovalve 15 sur le temps écoulé depuis la mise en marche de la pompe 11. Tel que représenté à la figure 4e, l'étape de calcul du taux Tx est effectuée après l'étape du calcul de la pente D. Cette étape pourrait également être effectuée avant le calcul de la pente D ou avant la mesure de la température TF. Cette étape peut également être envisagée pour la deuxième variante de réalisation. La condition d'arrêt de la pompe $D < D_4$ est alors remplacée par une condition fonction de la pente D et du taux Tx.

Le procédé conforme à l'invention peut ainsi être complété d'une étape consistant à couper le fonctionnement de la pompe 11, à partir d'une analyse de la pente D, d'un taux Tx d'ouverture de l'électrovalve 15, éventuellement de la température initiale TI, et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe 11.

Cette disposition permet de tenir compte de la quantité de vapeur utilisée pendant le remplissage de la chaudière.

L'efficacité toute inattendue d'un tel procédé de régulation est liée au fait que la pente d'une courbe d'évolution d'une variable physique de température ou de pression, après l'ouverture de l'électrovalve 15, ne dépend que du débit de vapeur, lequel est lié à la pression, aux pertes de charge et à la quantité d'eau présente dans la cuve métallique 12a. Une telle constatation n'est pas évidente a priori.

Le procédé conforme à la présente invention permet ainsi de s'affranchir d'un contrôle direct du niveau d'eau dans la cuve métallique 12a.

Il est également avantageux dans le cadre du procédé conforme à la présente invention d'effectuer des mesures successives de température ou de pression, lorsque la durée de l'échappement de vapeur 2 de la chaudière 12 dépasse le temps critique t_0 . En effet, le microcontrôleur 20 peut être programmé de façon à ne réagir que pour un actionnement de l'électrovalve 15 supérieur à une seconde.

Le procédé conforme à la présente invention consiste préférentiellement à analyser des valeurs de pentes d'évolution décroissante de température ou de pression. En effet l'utilisation d'une décroissance en température permet par exemple d'effectuer des calculs de pentes indépendamment de l'alimentation ou de la coupure des moyens de chauffe 13. Les mesures peuvent de ce fait être effectuées sans tenir compte, ou sans altérer le cyclage des éléments chauffants 13. Ceci simplifie considérablement le procédé de régulation conforme à l'invention, et la programmation du microcontrôleur 20. L'utilisation d'une montée en température conduirait à prendre en compte la puissance des éléments chauff-

ants 13. Une telle puissance est variable d'un générateur à l'autre et peut subir des altérations en fonction de l'alimentation électrique du secteur. Il en résulterait ainsi un manque manifeste de précision quant aux mesures effectuées. Les valeurs des pentes D peuvent être prises dans leurs valeurs absolues ou relatives. Le microcontrôleur 20 peut facilement être adapté à l'une ou l'autre possibilité.

Préférentiellement, le procédé conforme à l'invention consiste à utiliser un seul capteur de température 14 du type thermistance 14b. Toute la mise en oeuvre du procédé de régulation est ainsi effectuée par la thermistance 14b en association avec le microcontrôleur 20. Une telle simplification d'un système de régulation contribue notamment à l'obtention d'une fiabilité et d'une précision optimales.

L'avantage du procédé de régulation conforme à la présente invention permet à ladite régulation de ne pas être influencée par la puissance des éléments chauffants ou par les variations de l'alimentation électrique du secteur.

Un autre avantage de la présente invention est obtenue par l'aide de l'utilisation d'un seul capteur de température 14 pour aboutir à la régulation en température et en pression sans l'utilisation d'un pressostat.

Un avantage complémentaire de la présente invention et notamment du procédé de régulation, résulte d'un contrôle de niveau de fluide effectué implicitement, ne nécessitant pas de moyens additionnels du type interrupteur à niveau ou autres moyens pour contrôler le niveau ou la quantité d'eau introduite dans la cuve métallique 12a.

Un avantage supplémentaire obtenu par le procédé de régulation conforme à la présente invention est lié à l'obtention de façon quasiment instantanée d'une image de l'état de fonctionnement dudit générateur ou de l'évolution de cet état. Ceci permet aux moyens de régulation d'apporter des commandes correctives adaptées et non influencées par des problèmes d'entartrage ou d'inertie thermique.

Un avantage complémentaire du procédé conforme à l'invention est obtenu à l'aide du réservoir 10 dépourvu de flotteurs ou d'autres moyens permettant de contrôler son niveau de remplissage.

Il est également possible, dans le cadre du procédé de régulation conforme à l'invention, de commander automatiquement l'alimentation des éléments chauffants 13, par une pression sur le bouton d'excitation 3. Une telle anticipation permet dans certains cas d'améliorer considérablement les performances du générateur de vapeur.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir un ajustement du débit de vapeur 2 en procédant à un réglage du seuil haut TC. Ce dernier présente ainsi une variation remplissant la fonction d'un régulateur de débit. Il est alors inutile d'utiliser des moyens mécaniques spécifiques pour diminuer ou augmenter le débit de vapeur 2.

Lorsque le générateur de vapeur comporte un ré-

glage de pression, la prise en compte de la température initiale T1 régnant dans la cuve 12a permet de tenir compte de la pression régnant dans ladite cuve pour l'arrêt de la pompe 11.

Avantageusement la prise en compte du taux Tx d'ouverture de l'électrovalve 15 pour la gestion de l'arrêt de la pompe 11 permet de tenir compte de la quantité de vapeur utilisée pendant le remplissage de la chaudière.

Un générateur de vapeur conforme à l'invention peut ainsi procurer une large gamme de fonctions en réduisant le nombre de pièces et de composants dudit générateur.

Revendications

1. Générateur de vapeur comportant une chaudière (12) d'évaporation associée à des éléments chauffants (13) et alimentée en eau par une pompe (11), une électrovalve (15) pour l'expulsion de vapeur (2), ainsi que des moyens de régulation comportant un capteur de température (14) ou de pression pour contrôler la quantité d'eau introduite dans la chaudière (12) et pour piloter la pompe (11), caractérisé en ce que les moyens de régulation sont associés à un système électronique pour effectuer des mesures successives et actionner la pompe (11) en fonction d'une valeur de pente d'une courbe représentant l'évolution en température ou en pression, ladite pente étant analysée par le système électronique.
2. Générateur de vapeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chaudière comprend une cuve métallique (12a) en liaison thermique intime avec le capteur de température (14) comportant une résistance électrique, du type thermistance (14b).
3. Générateur de vapeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la thermistance est déposée sur un substrat céramique (14a), lequel est collé sur la cuve métallique (12a).
4. Générateur de vapeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments chauffants (13) sont commandés par le système électronique, lequel reçoit des informations du capteur de température (14) ou de pression.
5. Générateur de vapeur selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la cuve métallique (12a) est pourvue d'un limiteur thermique.
6. Centrale de repassage comportant un fer à repasser (1) à vapeur associé à un générateur de vapeur conforme à l'une des revendications 1 à 5.

7. Procédé de régulation d'un générateur de vapeur consistant à commander une pompe (11) d'alimentation en eau à partir d'une détermination d'une quantité d'eau introduite dans une chaudière (12) d'évaporation et à utiliser des informations issues d'un capteur de température (14) ou de pression associé à ladite chaudière (12), caractérisé en ce qu'il consiste :

- à gérer l'alimentation d'éléments chauffants (13) par l'intermédiaire du capteur (14) pour obtenir une régulation en température autour d'un seuil haut TC, après une soustraction de vapeur à la chaudière (12),
- à effectuer des mesures successives par l'intermédiaire du capteur de température (14) ou de pression,
- à calculer une valeur de pente D d'une courbe représentative de l'évolution en température ou en pression de la chaudière (12),
- et à actionner la pompe (11) pendant une durée déterminée en fonction de la valeur de pente D.

8. Procédé selon la revendication 7 caractérisé en qu'il consiste à mettre sous tension les éléments chauffants (13), avant une première soustraction de vapeur à la chaudière (12), pour obtenir une régulation thermique de ladite chaudière (12) autour d'un seuil bas TB, lequel se situe au delà de 100° C et en deçà du seuil haut TC.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8 caractérisé en qu'il consiste à effectuer des mesures successives de température ou de pression que lorsque la durée de l'échappement de vapeur (2) de la chaudière (12) dépasse un temps critique to.

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il consiste à analyser des valeurs de pente D d'évolutions décroissantes de température ou de pression.

11. Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il consiste à utiliser un seul capteur de température (14), du type thermistance.

12. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce qu'il consiste à couper le fonctionnement de la pompe (11), à partir d'une analyse de la pente D et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe (11).

13. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11 caractérisé en ce qu'il consiste à couper le fonctionnement de la pompe (11), à partir d'une mesure de température de la chaudière (12) et d'une mesure du temps de fonctionnement de ladite pompe (11).

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il utilise également une mesure d'une température initiale TI de la chaudière (12) lors de la mise en route de la pompe (11), pour couper le fonctionnement de ladite pompe.

5

15. Procédé selon la revendication 12 ou la revendication 14, caractérisé en ce qu'il utilise également une mesure d'un taux Tx d'ouverture de l'électrovalve (15) pendant le fonctionnement de la pompe (11) pour couper le fonctionnement de ladite pompe.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

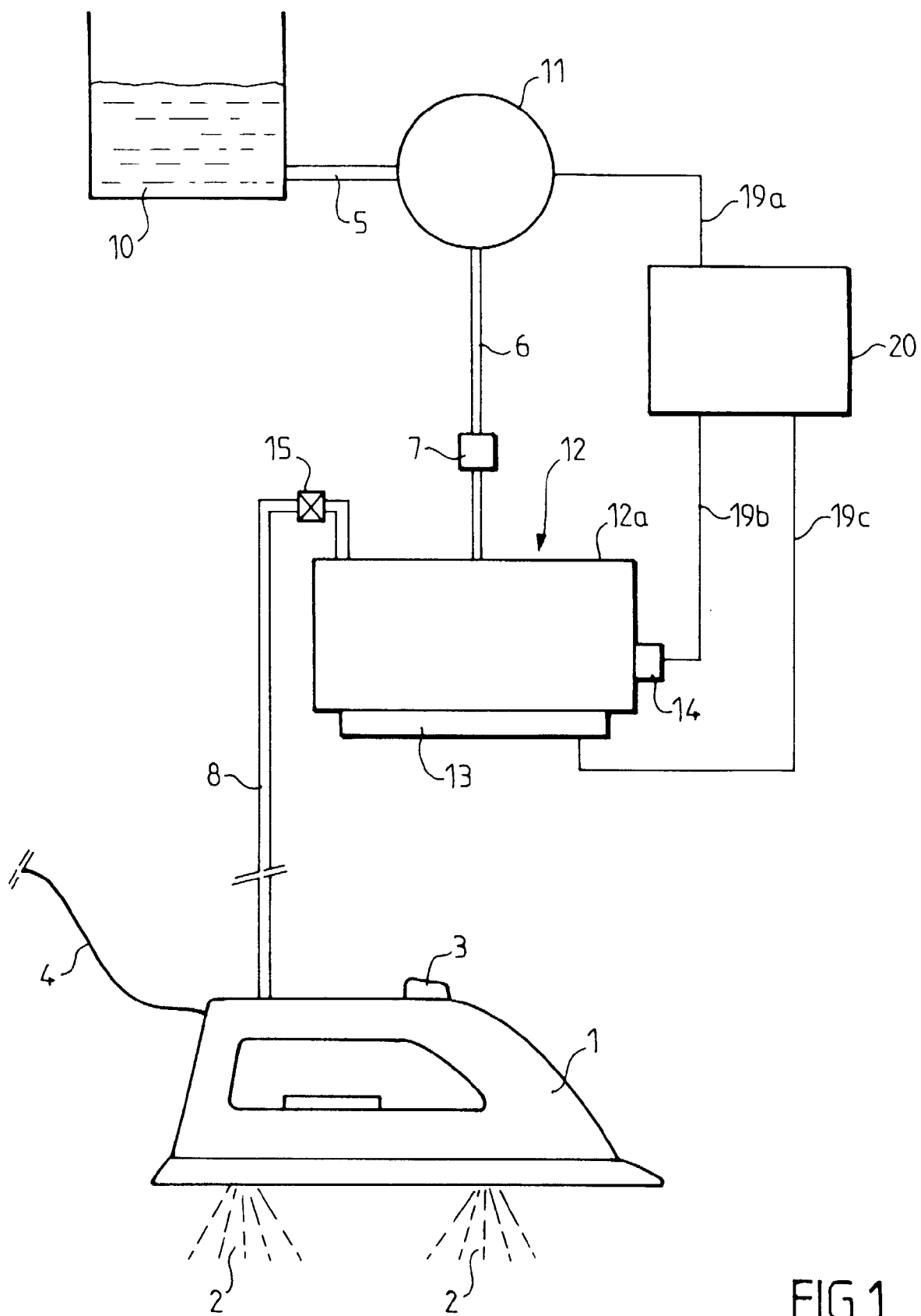
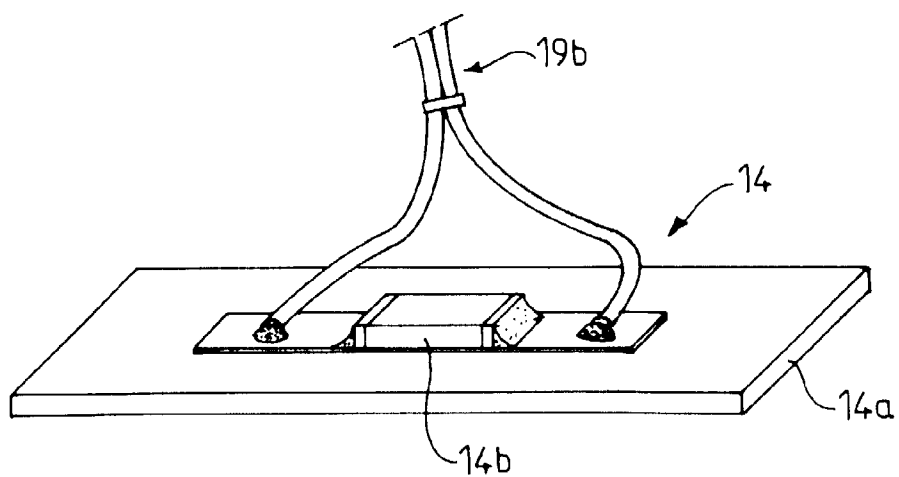
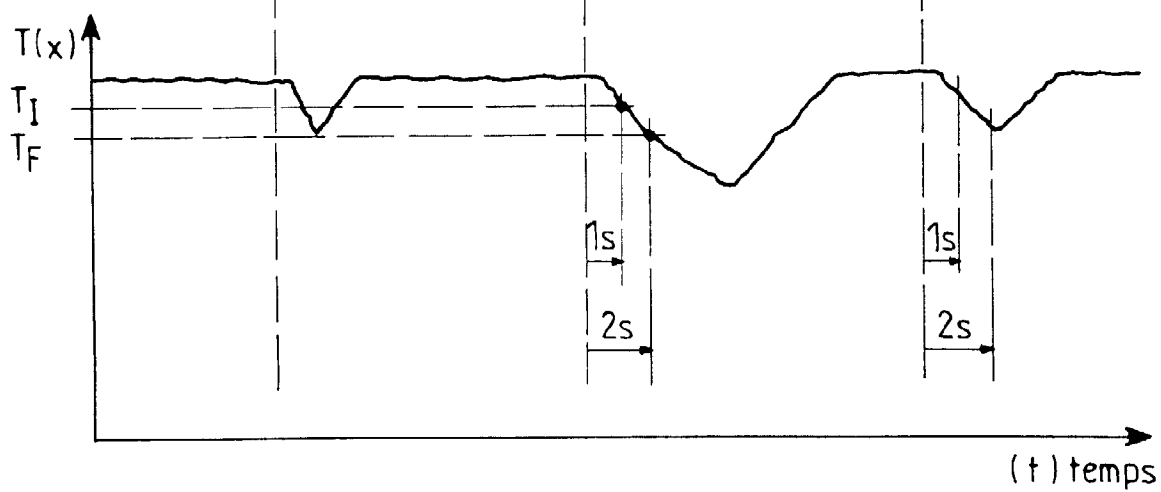
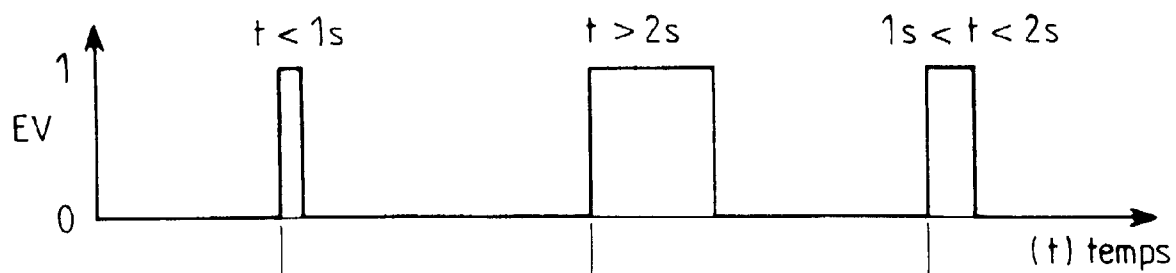


FIG.1



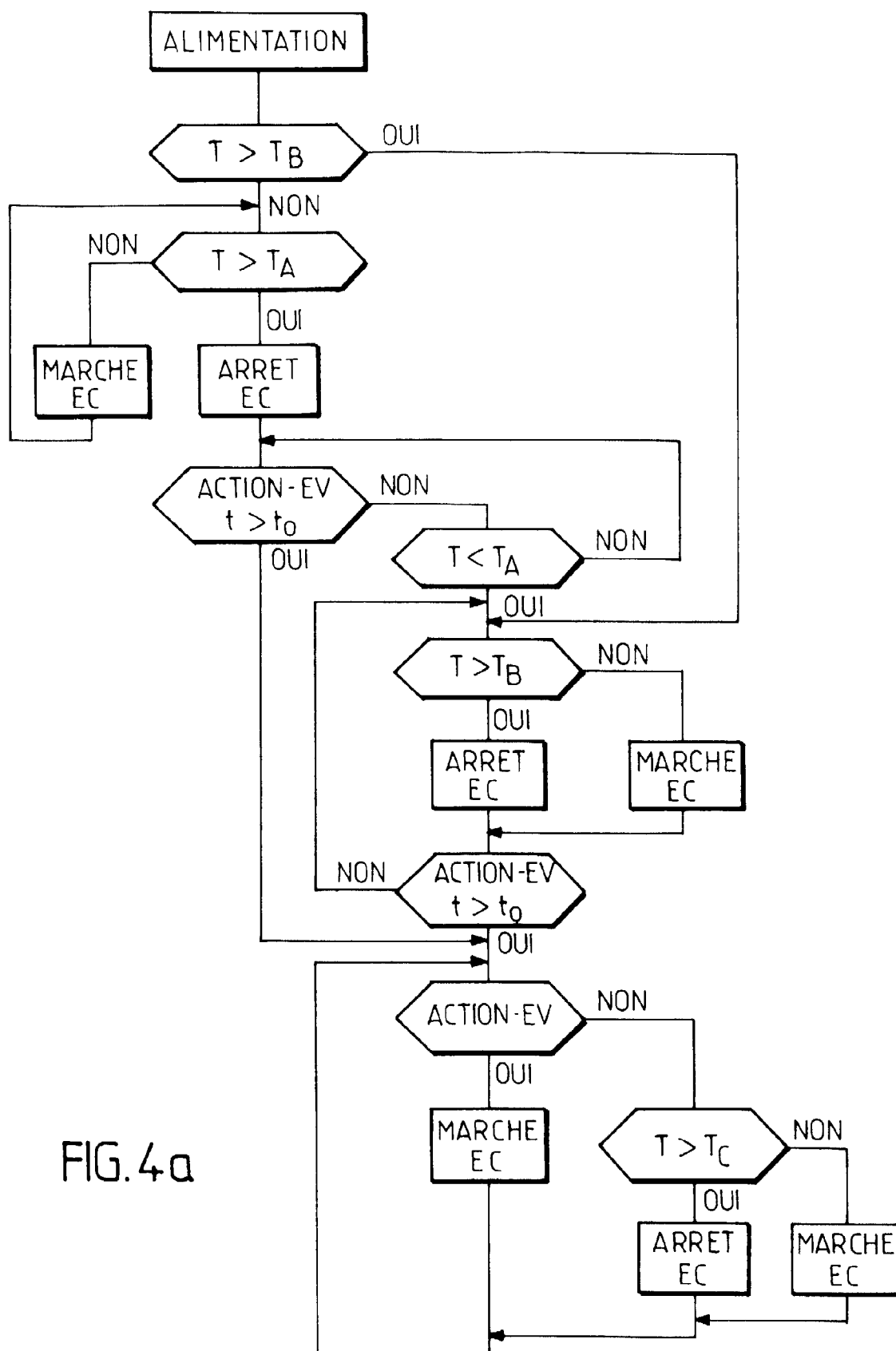


FIG. 4a

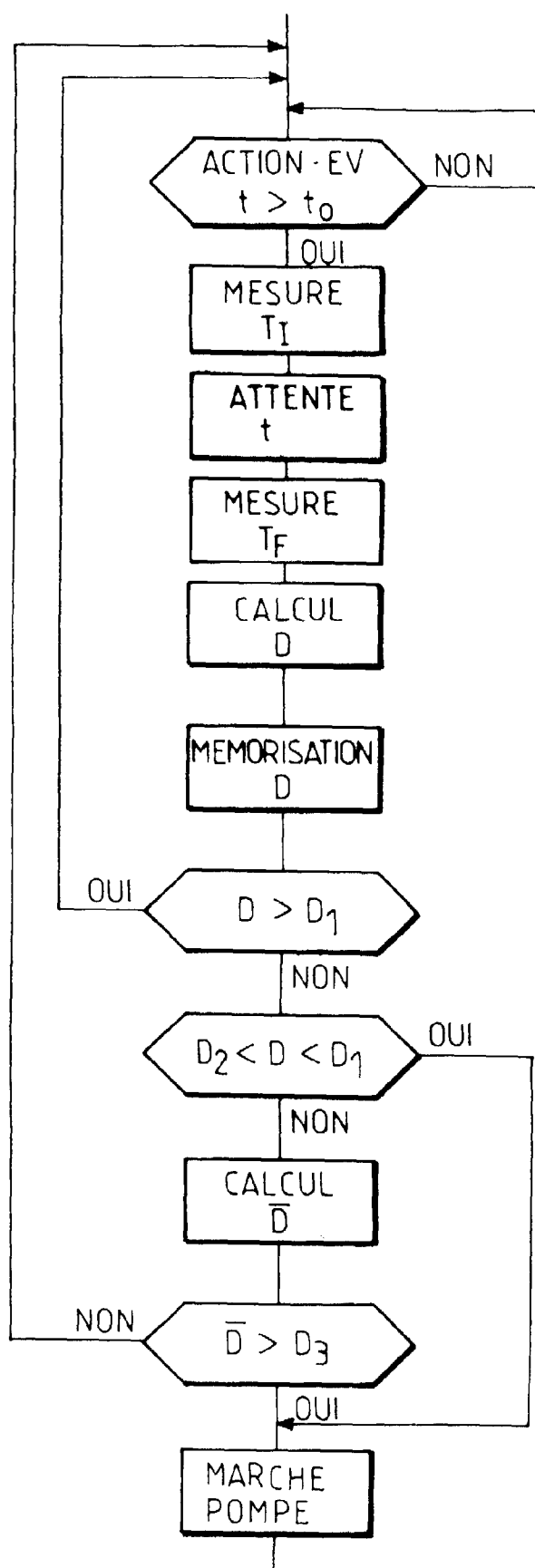


FIG. 4b

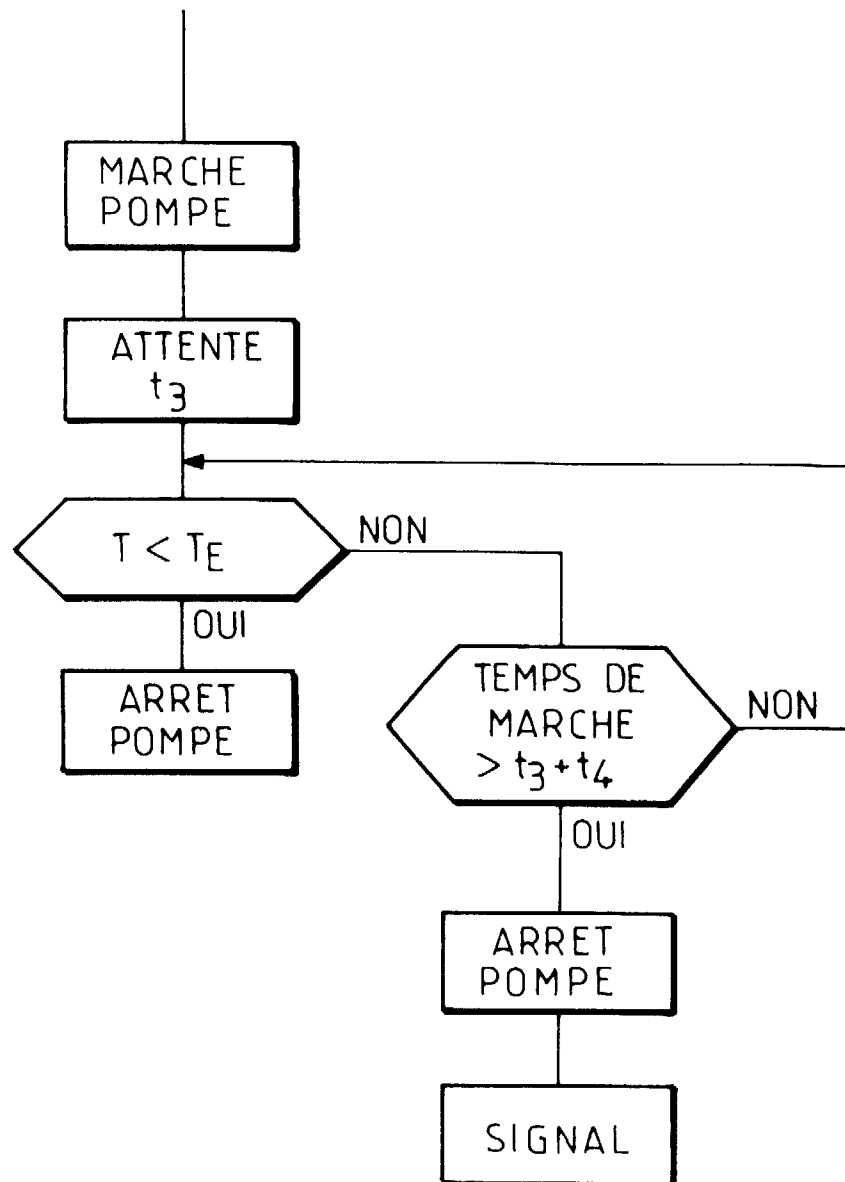


FIG.4c

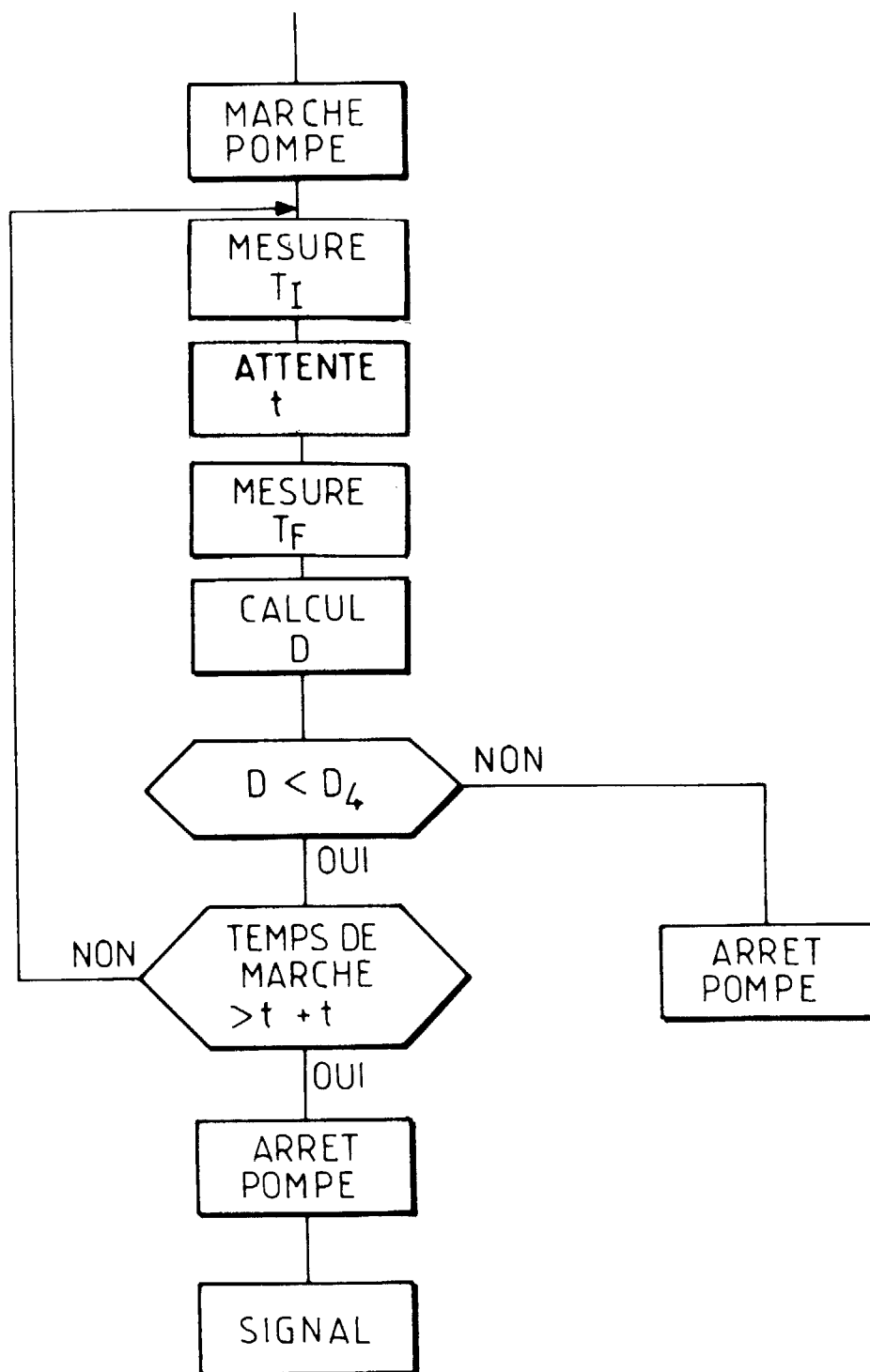


FIG. 4d

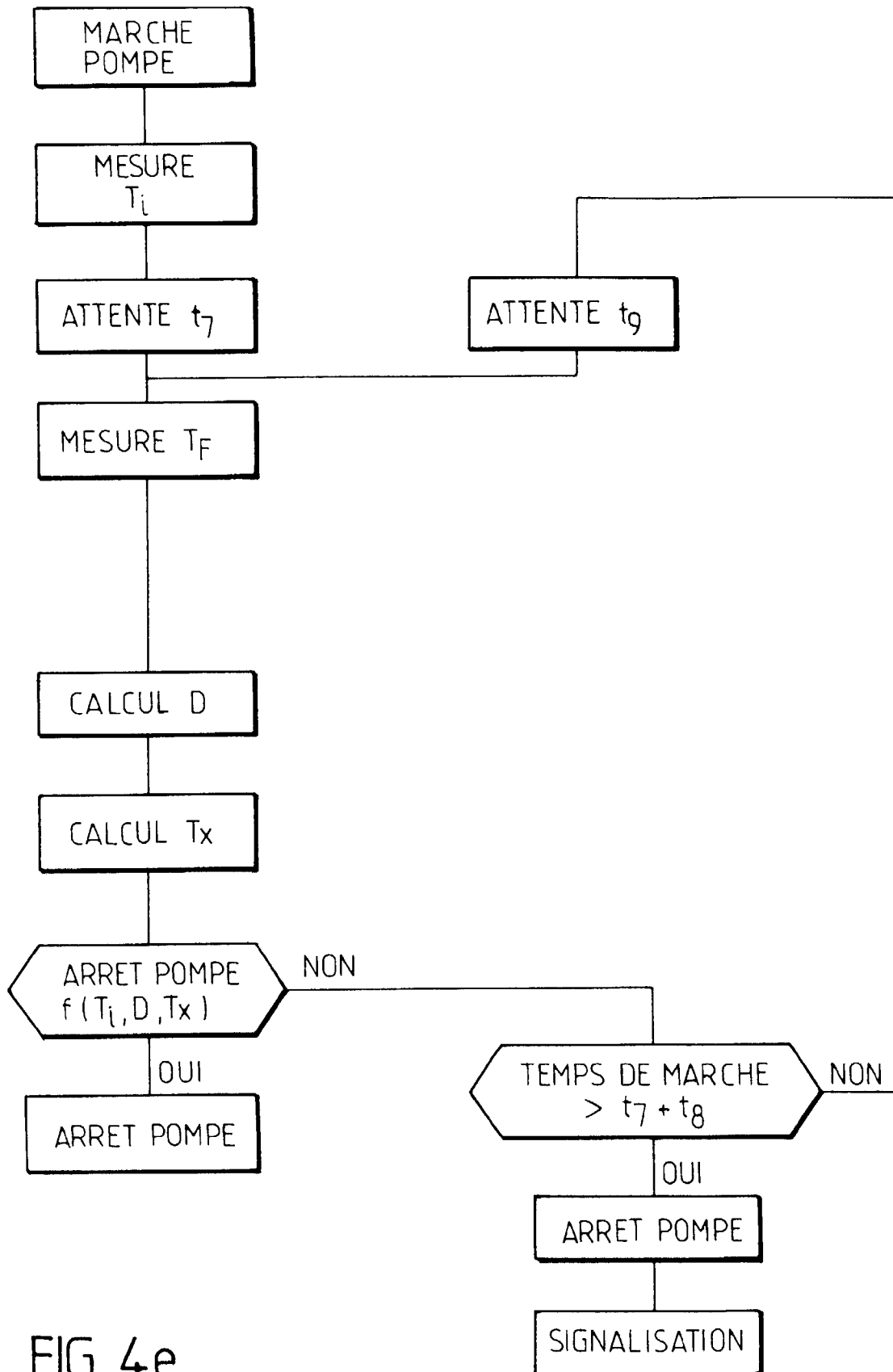


FIG. 4e



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 42 0211

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 438 112 A (METALNOVA DI DARIO, PIETRO E MAURILIO & C. S.N.C.) ---	1	D06F75/12 F22B1/28
A	GB 2 073 455 A (APPLIANCE CONTROL SYSTEMS PTY. LTD.) * page 1, ligne 5 - ligne 19 * * page 2, ligne 72 - ligne 83 * * page 2, ligne 108 - ligne 122 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			D06F F22B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 février 1998	Examineur D'Hulster, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 92 (P04002)