Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2917963 A1 2015/01/15

(21) 2 917 963

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2014/07/09
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2015/01/15
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2016/01/11
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** EP 2014/064745
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2015/004199
(30) **Priorité/Priority:** 2013/07/10 (FR1356782)

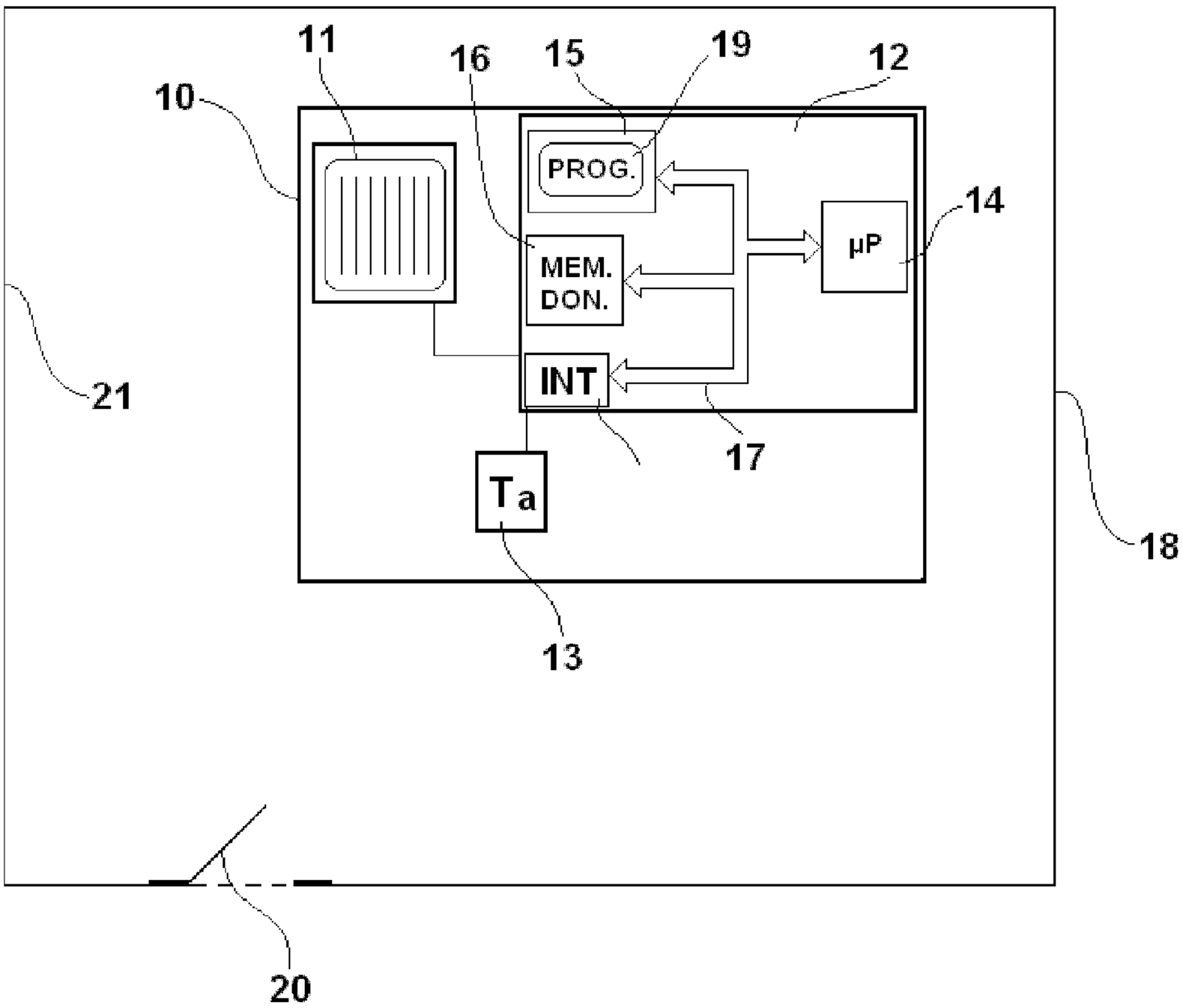
(51) **Cl.Int./Int.Cl.** ***G05D 23/19*** (2006.01),
F24D 19/10 (2006.01)

(71) **Demandeur/Applicant:**
SOCIETE MULLER & CIE, FR

(72) **Inventeur/Inventor:**
MORARD, JEAN PIERRE, FR

(74) **Agent:** BCF LLP

(54) **Titre : PROCEDE DE REGULATION DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE EN CAS D'OUVERTURE DE FENETRE**
(54) **Title: METHOD FOR ADJUSTING AN ELECTRIC HEATER IN THE EVENT OF A WINDOW BEING OPENED**



(57) **Abrégé/Abstract:**
Procédé de régulation d'un appareil (10) de chauffage électrique, comprenant les étapes suivantes : • une température ambiante (Ta) d'un local (18) recevant l'appareil est mesurée à quatre temps (to, t_1, t_2, t_1, t_3) successifs; • les vitesses (vi, v_2) de

CA 2917963 A1 2015/01/15

(21) 2 917 963

(13) A1

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**
changement de température sont comparées sur un premier intervalle (to-ti) entre le premier et le deuxième temps, et un deuxième intervalle (ti-t 2) entre le deuxième et le troisième temps; • si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le deuxième intervalle, alors une émission (C) de chaleur par l'appareil est limitée à une valeur (Co) présente avant le premier temps to; • les vitesses (v 2, vs) de changement de température sont comparées sur le deuxième intervalle (ti-t 2) de temps et un troisième intervalle (t 2-t 3) entre le troisième et le quatrième temps, • si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le troisième intervalle, alors l'émission de chaleur est encore limitée à une valeur minimale (C min) inférieure à la valeur (Co) présente avant le premier temps to. Ce procédé permet de diminuer le gaspillage d'énergie par l'appareil de chauffage en cas d'ouverture d'une fenêtre dans le local.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2015 (15.01.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/004199 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G05D 23/19 (2006.01) *F24D 19/10* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/064745

(22) Date de dépôt international :
9 juillet 2014 (09.07.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1356782 10 juillet 2013 (10.07.2013) FR

(71) Déposant : **SOCIÉTÉ MULLER & CIE** [FR/FR]; 107 boulevard Ney, F-75018 Paris (FR).

(72) Inventeur : **MORARD, Jean Pierre**; 135 boulevard Bineau, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR).

(74) Mandataire : **HAMANN, Jean-Christophe**; Schmit-Chretien SNC, 25, allée cavalière, F-44500 La Baule (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

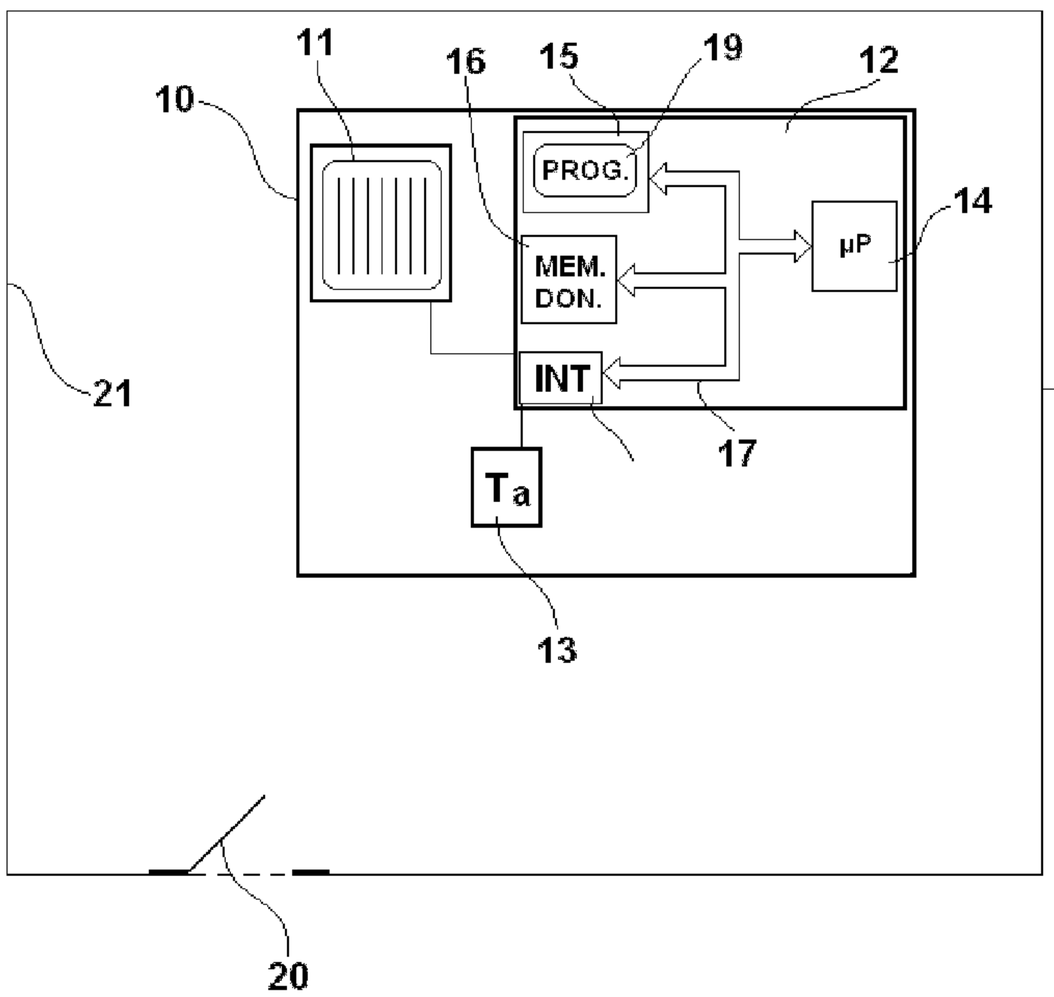
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : METHOD FOR ADJUSTING AN ELECTRIC HEATER IN THE EVENT OF A WINDOW BEING OPENED

(54) **Titre** : PROCÉDÉ DE RÉGULATION DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE EN CAS D'OUVERTURE DE FENÊTRE



(57) **Abrégé** :

(57) **Abstract** : The invention relates to a method for adjusting an electric heater device (10), including the following steps: a room temperature (T_a) of a space (18) containing the apparatus is measured at four consecutive times (t_o, t_1, t_2, t_1, t_3); the speeds (v_i, v_2) of temperature variation are compared, during a first interval (t_o-t_i), between the first and second times and, during a second interval (t_i-t_2), between the second and third times; if the room temperature decreases during the two intervals and if the decrease speed is higher during a second interval, the heat release (C) by the apparatus is then limited to a value (C_o) existing before the first time t_o; the temperature variation speeds (v_2, v_s) are compared during the second time interval (t_i-t_2) and a third interval (t_2-t_3) between the third and fourth times; if the room temperature decreases over the two intervals and if the decrease speed is higher during the third interval, the heat release is further limited to a minimum value (C_{min}) that is lower than the value (C_o) existing before the first time t_o. Said method can be used for reducing energy waste by the heating apparatus in the event that a window is opened in the space.

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/004199 A1

Procédé de régulation d'un appareil (10) de chauffage électrique, comprenant les étapes suivantes : • une température ambiante (Ta) d'un local (18) recevant l'appareil est mesurée à quatre temps (to, t_1, t_2, t_1, t_3) successifs; • les vitesses (vi, v_2) de changement de température sont comparées sur un premier intervalle (to-ti) entre le premier et le deuxième temps, et un deuxième intervalle (ti-t_2) entre le deuxième et le troisième temps; • si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le deuxième intervalle, alors une émission (C) de chaleur par l'appareil est limitée à une valeur (Co) présente avant le premier temps to; • les vitesses (v 2, vs) de changement de température sont comparées sur le deuxième intervalle (ti-t 2) de temps et un troisième intervalle (t 2-t 3) entre le troisième et le quatrième temps, • si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le troisième intervalle, alors l'émission de chaleur est encore limitée à une valeur minimale (C min) inférieure à la valeur (Co) présente avant le premier temps to. Ce procédé permet de diminuer le gaspillage d'énergie par l'appareil de chauffage en cas d'ouverture d'une fenêtre dans le local.

PROCÉDÉ DE RÉGULATION DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE EN CAS D'OUVERTURE DE FENÊTRE

La présente invention se rapporte à un procédé de régulation d'un appareil de chauffage électrique. Plus précisément, la présente invention concerne la gestion des chutes rapides de températures, par exemple en cas d'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre.

Le document EP0175125 décrit une méthode de régulation de chauffage qui, dans le cas d'une diminution rapide de température ambiante, déclenche une phase de limitation durant laquelle l'émission de chaleur est limitée à une valeur présente avant ladite diminution rapide. Cette valeur est ensuite progressivement augmentée jusqu'à retrouver la température de consigne ou jusqu'à une augmentation de la température ambiante, qui déclenche l'arrêt de la phase de limitation.

Un inconvénient de cette méthode est qu'elle ne permet pas d'anticiper la chute rapide de température, puisque la phase de limitation n'est pas déclenchée avant une diminution rapide de ladite température.

La présente invention a pour objet de résoudre ce problème. Plus précisément, l'invention se rapporte à un procédé de régulation d'un appareil de chauffage électrique, ledit appareil comprenant une sonde apte à mesurer une température ambiante d'un local recevant l'appareil, ledit procédé comprenant les étapes suivantes : la température ambiante est mesurée à trois temps successifs ; puis les vitesses de changement de température sont comparées sur un premier intervalle et un second intervalle de temps consécutifs ; puis, si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le second intervalle, alors une émission de chaleur par l'appareil est limitée à une valeur présente avant le premier temps.

Ainsi, l'émission de chaleur est limitée dès l'observation d'une accélération de la baisse de température, soit dès le début de cette baisse si une ouverture sur l'air extérieur a été mise en place dans le local.

Un autre inconvénient de la méthode décrite dans le document EP0175125 est que, quel que soit le temps d'aération du local, l'appareil de chauffage continue à émettre de l'énergie et augmente même

progressivement la quantité d'énergie émise. Si la fenêtre n'est pas refermée, il s'ensuit un gaspillage important d'énergie.

Selon une forme préférentielle de la présente invention, permettant de résoudre ce problème, le procédé comprend ensuite les étapes suivantes : la température ambiante est mesurée à un quatrième temps ; puis les vitesses de changement de température sont comparées sur le deuxième intervalle de temps et un troisième intervalle entre le troisième et le quatrième temps ; puis, si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le troisième intervalle, alors l'émission de chaleur est encore limitée à une valeur minimale inférieure à la valeur présente avant le premier temps. Ladite valeur minimale peut être nulle, c'est-à-dire que le chauffage est coupé.

Alternativement, si la température ambiante n'augmente pas sur le troisième intervalle et si la vitesse de diminution sur le troisième intervalle n'est pas supérieure à la vitesse de diminution sur le deuxième intervalle, il est possible, selon un mode de réalisation de l'invention, de maintenir l'émission de chaleur à la valeur présente avant le premier temps. L'émission de chaleur peut ensuite être limitée à la valeur minimale après une mesure supplémentaire de la température ambiante, si cette dernière continue de baisser.

Dans le cas où la valeur minimale est nulle, à la fin de la période d'ouverture de porte ou de fenêtre, la température ambiante ne pourra remonter que si la période d'ouverture a été courte et si les parois du local ont accumulé assez de chaleur pour réchauffer l'air.

Afin de permettre la remise en route du chauffage, une forme préférentielle de l'invention prévoit que si la valeur minimale d'émission de chaleur est nulle, et si la température ambiante n'augmente pas sur une première durée supérieure à un intervalle entre le premier et le quatrième temps, la valeur d'émission de chaleur est augmentée. Ladite première durée est préférentiellement choisie nettement supérieure aux intervalles entre les premiers à quatrième temps.

Si la température ambiante n'augmente toujours pas après une seconde durée, la valeur d'émission de chaleur retourne à la valeur minimale. Cette étape peut être répétée jusqu'à l'augmentation de la température ambiante.

L'invention se rapporte en outre à un appareil de chauffage électrique, comprenant une sonde apte à mesurer une température ambiante d'un local recevant l'appareil, ledit appareil étant muni de moyens de mise en œuvre d'un procédé tel que décrit ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen de la figure qui l'accompagne. Celle-ci est donnée à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure unique représente une vue schématique d'un appareil de chauffage électrique selon un mode de réalisation de l'invention. L'appareil 10 comporte un moyen 11 de chauffage, comprenant par exemple une résistance électrique chauffante. L'appareil 10 comporte en outre un dispositif 12 de régulation, auquel est reliée une sonde 13 qui mesure la température ambiante T_a d'un local 18 dans lequel est situé l'appareil 10.

Le dispositif 12 comporte notamment un microprocesseur 14, une mémoire 15 de programme, une mémoire 16 de données, ces éléments étant reliés par au moins un bus 17.

La sonde 13 mesure la température ambiante T_a du local 18, à intervalles réguliers, par exemple d'une durée de l'ordre d'une demi-minute ou d'une minute.

Afin de maintenir cette température ambiante à une valeur T_c de consigne figurant dans la mémoire 16 de données, le moyen 11 de chauffage délivre une certaine quantité C de chaleur, qui varie au cours du temps selon les besoins en chauffage du local. Ce mode de fonctionnement correspond à une programmation par défaut de l'appareil 10.

La mémoire 15 de programme contient également un programme 19 qui permet de réguler le fonctionnement de l'appareil 10 en cas de mise en communication de l'intérieur du local 18 avec l'air extérieur, par exemple lors de l'ouverture d'une fenêtre 20.

On considère que la sonde 13 mesure la température ambiante T_{a0} à un premier temps t_0, correspondant au moment de l'ouverture de la fenêtre 20. La sonde mesure à nouveau la température ambiante (T_{a1},T_{a2}) à un deuxième temps t_1 et un troisième temps t_2 successifs.

Selon le programme 19, les vitesses (v_1, v_2) de changement de température sur les intervalles (t_0-t_1) et (t_1-t_2) sont calculées par le dispositif 12, avec $v_1 = (T_{a1} - T_{a0})/(t_1 - t_0)$ et $v_2 = (T_{a2} - T_{a1})/(t_2 - t_1)$.

Si $T_{a2}<T_{a1}<T_{a0}$ et si v_2 est supérieure à v_1 en valeur absolue, alors la baisse de température ambiante du local 18 a accéléré sur le deuxième intervalle (t_1-t_2) de temps par rapport au premier intervalle (t_0-t_1) de temps. On considère alors que le local est en contact avec l'air extérieur.

Dans les appareils de chauffage dépourvus de ce type de régulation, la baisse de la température ambiante déclenche généralement une augmentation de la quantité de chaleur émise par le moyen de chauffage, dans le but de faire remonter la température vers la valeur de consigne.

Au contraire, selon le programme 19, la détection de la mise en contact avec l'air extérieur déclenche une limitation de la quantité C de chaleur émise par l'appareil 11 à une valeur C_0, correspondant à la quantité de chaleur émise avant le premier temps t_0.

Ainsi, le programme 19 évite que l'ouverture d'une fenêtre 20 ne déclenche une augmentation de la consommation énergétique de l'appareil 10. La limitation intervenant à la détection d'une accélération de la baisse de température, ladite limitation a lieu très rapidement après l'ouverture de la fenêtre.

Cependant, notamment en cas de températures très froides à l'extérieur du local 18, il est possible que la valeur C_0 corresponde à une quantité de chaleur importante, d'où un gaspillage conséquent d'énergie si cette valeur C_0 est maintenue pendant toute la durée d'ouverture de la fenêtre 20.

Ainsi, de manière préférentielle, le programme 19 prévoit que la sonde 13 mesure la température ambiante T_{a3} à un quatrième temps t_3, postérieur au temps t_2. Une vitesse v_3 de changement de température sur l'intervalle (t_2-t_3) est calculée, avec $v_3 = (T_{a3} - T_{a2})/(t_3 - t_2)$.

Si v_3 est supérieure à v_2 en valeur absolue, alors la baisse de température a encore accéléré sur le troisième intervalle (t_2-t_3) de temps. La fenêtre 20 est donc considérée comme toujours ouverte par le dispositif 12.

Dans ce cas, l'émission de chaleur est encore limitée à une valeur minimale C_{min}, enregistrée dans la mémoire de données. De préférence, C_{min} est inférieure à la valeur C_0. C_{min} peut être nulle ou correspondre à un mode « hors-gel » de l'appareil 10.

Alternativement, si T_{a3} est inférieure ou égale à T_{a2} mais si v_3 n'est pas supérieure à v_2 en valeur absolue, alors il est possible que la fenêtre 20 ait été refermée avant le quatrième temps t_3. Dans ce cas, afin d'éviter une

baisse plus importante de la température ambiante du local 18, l'émission de chaleur est maintenue à la valeur C_0 présente avant le premier temps t_0.

Le programme 19 peut alors prévoir de passer à la valeur C_{min} après une mesure supplémentaire de la température ambiante, si cette dernière continue de baisser. Plus précisément, la température ambiante T_{a4} est mesurée à un cinquième temps t_4. Si T_{a4} est inférieure à T_{a3}, alors l'émission de chaleur est limitée à la valeur C_{min}.

On considère ensuite qu'après un temps t_n, avec $n>4$, la fenêtre 20 est refermée. L'émission de chaleur de l'appareil 10 est limitée à la valeur C_{min}. Si la sonde 13 détecte une remontée de la température ambiante du local 18, le dispositif 12 considère que la fenêtre 20 est refermée et retourne alors à son programme par défaut, qui vise à maintenir la température de consigne T_c dans le local. Le moyen 11 de chauffage augmente alors son émission de chaleur.

Or, si C_{min} est très faible ou nulle, la température du local 18 ne pourra augmenter que si les parois 21 dudit local sont à même de libérer de la chaleur accumulée, de sorte à réchauffer l'air intérieur dudit local.

Cependant, si la fenêtre 20 a été ouverte pendant une longue durée, les parois 21 ont refroidi et la température ambiante du local 18 ne remontera pas après la fermeture de la fenêtre. Cette fermeture ne sera pas détectée et l'émission de chaleur de l'appareil 10 ne sera pas relancée.

Afin de remédier à ce phénomène, le programme 19 prévoit préférentiellement une phase de remontée de l'émission de chaleur, après une durée Δt_1 largement supérieure aux intervalles de temps entre deux mesures de la température ambiante.

Par exemple, pour de tels intervalles de temps d'environ une minute, la phase de remontée en température est activée à $t_0 + \Delta t_1$ avec $\Delta t_1 = 1$ heure.

La valeur C d'émission de chaleur est alors augmentée. Elle est par exemple ramenée à la valeur C_0 présente avant la baisse de la température ambiante.

Selon une première forme de l'invention, l'émission de chaleur à la valeur C_0 est maintenue sur une durée Δt_2, enregistrée dans la mémoire de données et notamment calculée selon les paramètres du local 18 et de l'appareil 10. Cette durée Δt_2 doit permettre à la température ambiante de remonter si la fenêtre 20 a effectivement été fermée.

La sonde 13 mesure alors la température ambiante à l'issue de Δt_2. Si la température ambiante a augmenté, le programme par défaut est réactivé, de sorte à ramener T_a à la température T_c de consigne.

Si la température ambiante n'a pas augmenté à l'issue de Δt_2, le dispositif 12 considère que l'intérieur du local 18 est toujours en contact avec l'air extérieur. La valeur C d'émission de chaleur est à nouveau limitée à la valeur C_{min}.

Dans ce cas, la phase de remontée en température peut être périodiquement réactivée, par exemple à intervalles Δt_1 réguliers, tant que la température ambiante n'augmente pas.

Une seconde forme de l'invention a pour but de minimiser le gaspillage d'énergie lié à la phase de remontée en température. Selon ladite seconde forme de l'invention, le dispositif 12 mesure la durée Δt entre le passage de la valeur C à la valeur C_0 et la détection d'une éventuelle montée en température par la sonde 13. En effet, si le local 18 est toujours en contact avec l'air extérieur, la durée Δt sera plus importante que si la fenêtre 20 est refermée.

Ainsi, si la sonde 13 n'a pas détecté de remontée en température après une durée Δt_2, enregistrée dans la mémoire de données, le dispositif 12 considère que la fenêtre 20 est toujours ouverte. La valeur C d'émission de chaleur est à nouveau limitée à la valeur C_{min}. Selon cette seconde forme de l'invention, la durée Δt_2 peut être choisie plus courte que selon la première forme.

De même que décrit précédemment, la phase de remontée en température peut être périodiquement réactivée, par exemple à intervalles Δt_1 réguliers, tant que la température ambiante n'augmente pas.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de régulation d'un appareil (10) de chauffage électrique, ledit appareil comprenant une sonde (13) apte à mesurer une température ambiante (T_a) d'un local (18) recevant l'appareil,

ledit procédé comprenant les étapes suivantes :

- la température ambiante est mesurée à un premier temps (t_0), un deuxième temps (t_1) et un troisième temps (t_2) successifs ;
- les vitesses (v_1, v_2) de changement de température sont comparées sur un premier intervalle (t_0-t_1) entre le premier et le deuxième temps, et un deuxième intervalle (t_1-t_2) entre le deuxième et le troisième temps ;
- si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le deuxième intervalle, alors une émission (C) de chaleur par l'appareil est limitée à une valeur (C_0) présente avant le premier temps t_0.
- la température ambiante est ensuite mesurée à un quatrième temps (t_3) ;
- les vitesses (v_2, v_3) de changement de température sont comparées sur le deuxième intervalle (t_1-t_2) de temps et un troisième intervalle (t_2-t_3) entre le troisième et le quatrième temps,
- si la température ambiante diminue sur les deux intervalles et si la vitesse de diminution est supérieure sur le troisième intervalle, alors l'émission de chaleur est encore limitée à une valeur minimale (C_{min}) inférieure à la valeur (C_0) présente avant le premier temps t_0.

2.- Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre l'étape suivante :

- si la température ambiante n'augmente pas sur le troisième intervalle et si la vitesse de diminution sur le troisième intervalle n'est pas supérieure à la vitesse de diminution sur le deuxième intervalle, alors l'émission de chaleur est maintenue à la valeur (C_0) présente avant le premier temps t_0 ;

- la température ambiante (T_{a4}) est mesurée à un cinquième temps (t_4) ;
- Si la température ambiante est plus faible au cinquième temps qu'au quatrième temps, alors l'émission de chaleur est limitée à la valeur minimale (C_{min}).

3.- Procédé selon la revendication 2, comprenant ensuite les étapes suivantes :

- si la valeur minimale (C_{min}) d'émission de chaleur est nulle, et si la température ambiante n'augmente pas sur une première durée (Δt_1) supérieure à un intervalle entre le premier et le quatrième temps, la valeur d'émission de chaleur est augmentée pendant une seconde durée (Δt_2) ;
- si la température ambiante n'augmente pas au cours de ladite seconde durée, la valeur d'émission de chaleur est ramenée à la valeur minimale.

4.- Appareil (10) de chauffage électrique, comprenant une sonde (13) apte à mesurer une température ambiante d'un local recevant l'appareil, ledit appareil étant muni de moyens (12, 19) de mise en œuvre d'un procédé selon l'une des revendications précédentes.

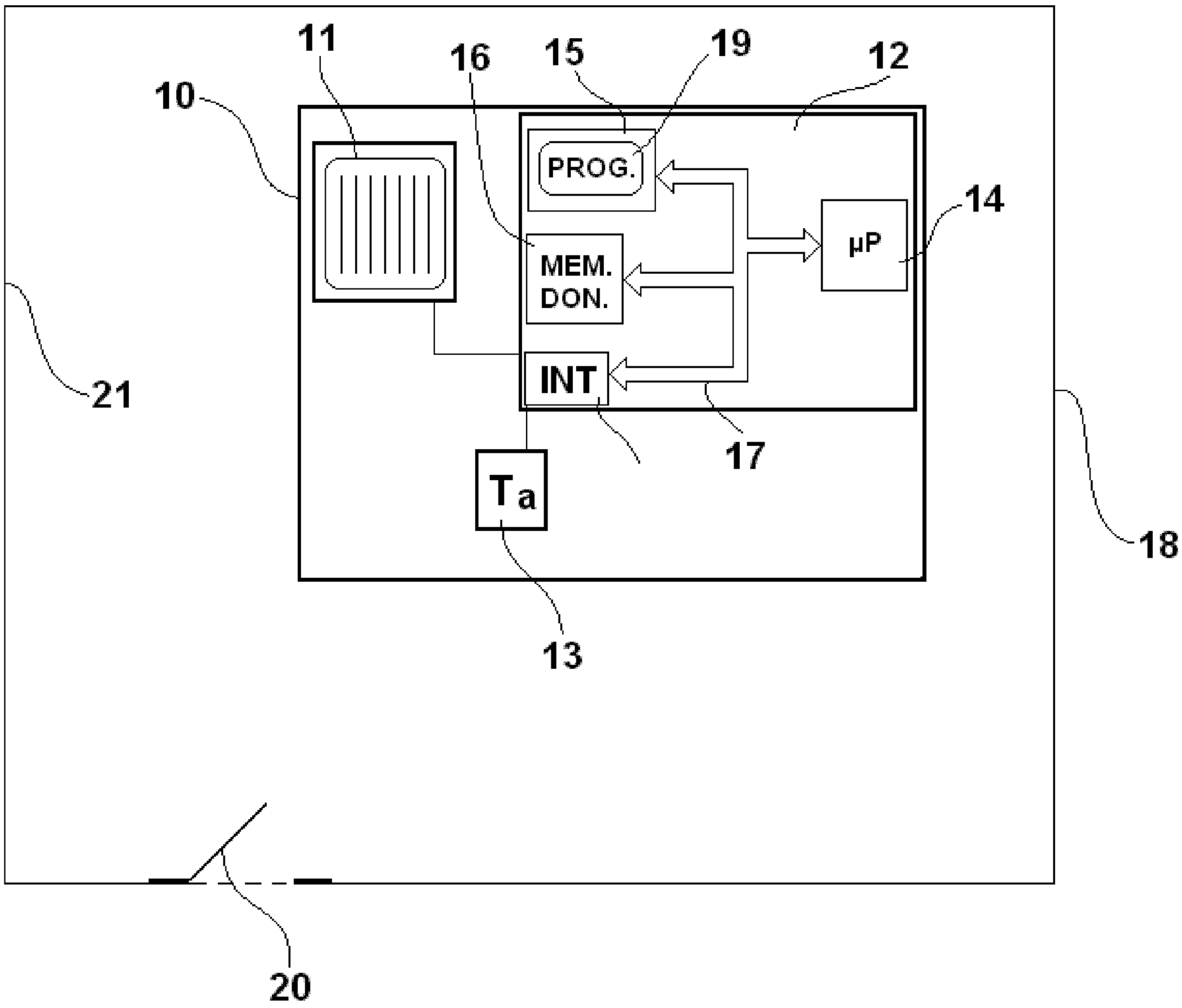
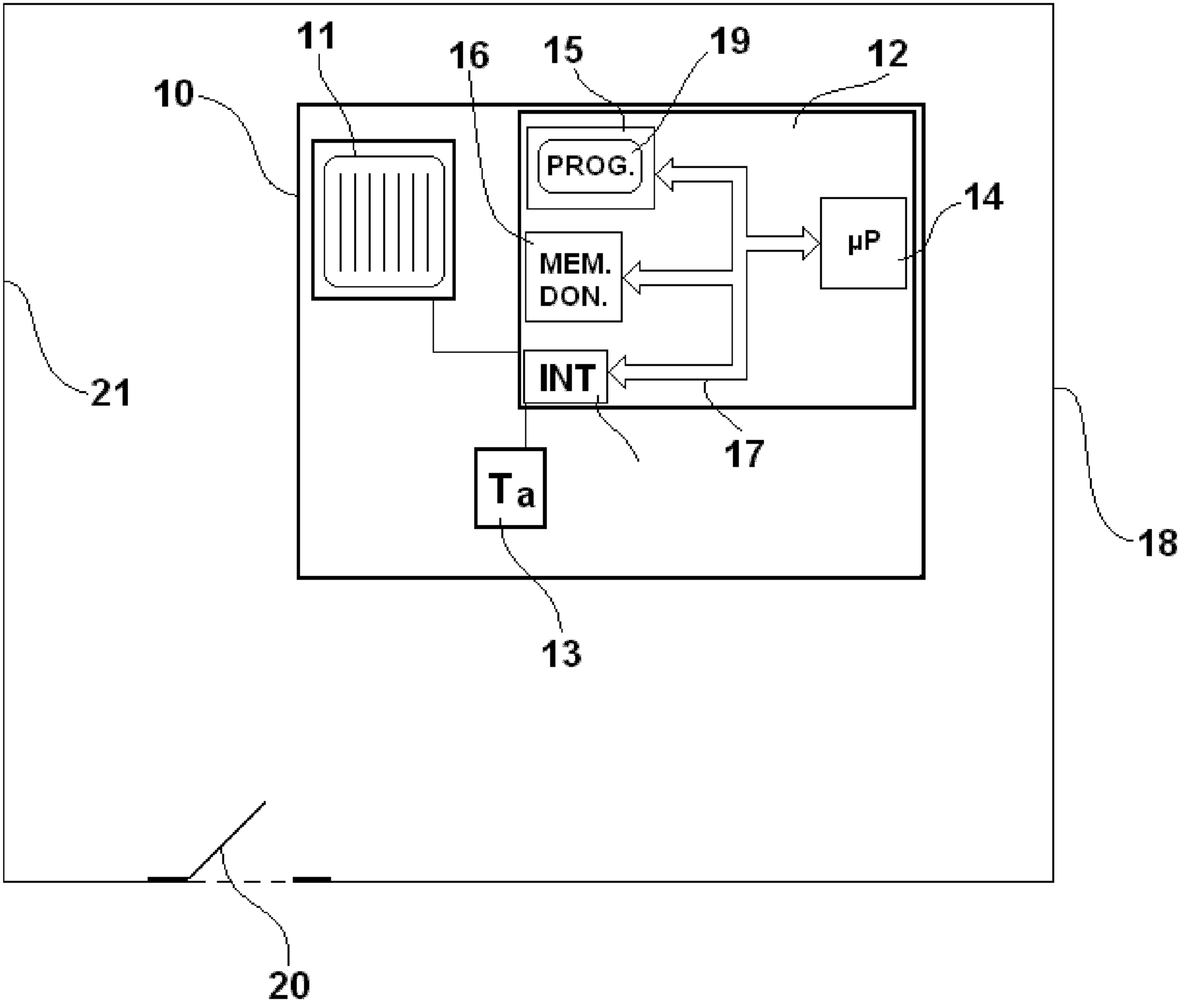


Figure unique


11
16
15
19
12
10
PROG.
14
MEM.
DON.
μP
INT
17
21
18
Ta
13
20