



(51) Classification internationale des brevets :
F01N 3/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/066034

(22) Date de dépôt international :
30 juillet 2013 (30.07.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1257432 31 juillet 2012 (31.07.2012) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **INER-GY AUTOMOTIVE SYSTEMS RESEARCH (SOCIÉTÉ ANONYME)** [BE/BE]; Rue de Ransbeek 310, B-1120 Bruxelles (BE).

(72) Inventeurs; et

(71) Déposants (pour US seulement) : **LEONARD, Stephane** [BE/BE]; Avenue de l'Arbre Ballon, 110, B-1090 Brussels (BE). **DORNEANU, Benone** [RO/BE]; Rue des Matelots 53/2, B-7800 Ath (BE).

(74) Mandataire : **REMY, Vincent**; LLR, 11 boulevard de Sébastopol, F-75001 Paris (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, 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, 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 : DEVICE FOR HEATING AT LEAST ONE COMPONENT OF AN SCR SYSTEM WITH INBUILT HEATING CONTROL

(54) Titre : DISPOSITIF DE CHAUFFAGE D'AU MOINS UN COMPOSANT D'UN SYSTÈME SCR À COMMANDE DE CHAUFFE INTÉGRÉE

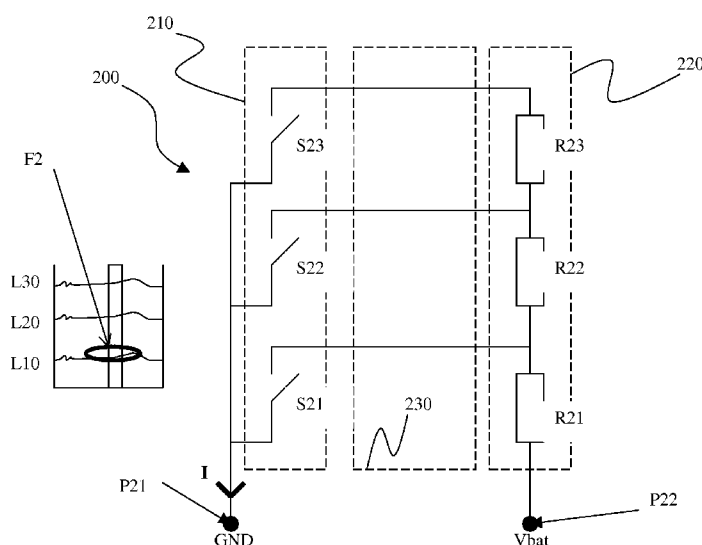


FIGURE 2

(57) Abstract : A device (200, 300, 400, 500) for heating at least one component of an SCR system comprising a first point (P22) of connection to a first power supply voltage (Vbat) and a second point (P21) of connection to the ground potential of the SCR system is proposed. The heating device is such that it comprises an assembly (210) of at least one control switch connected to one of the first and second points of connection and an assembly of at least one resistive heating element (220) connected to the other of the first and second connection points, each control switch being electrically connected to at least one resistive heating element of the set of resistive heating elements in such a way that when the control switch is closed, the resistive heating element or elements to which the control switch is connected is/are powered with the first voltage.

(57) Abrégé : Il est proposé un dispositif de chauffage (200, 300, 400, 500) d'au moins un composant d'un système SCR comprenant un premier point de connexion (P22) à une première tension d'alimentation (Vbat) et un deuxième point de connexion (P21)

[Suite sur la page suivante]



à la masse du système SCR. Le dispositif de chauffage est tel qu'il comprend un ensemble (210) d'au moins un interrupteur de commande connecté à l'un des premier et deuxième points de connexion et un ensemble d'au moins un élément (220) résistif chauffant connecté à l'autre des premier et deuxième points de connexion, chaque interrupteur de commande étant connecté électriquement à au moins un élément résistif chauffant de l'ensemble d'élément résistif chauffant de telle sorte que, lorsque l'interrupteur de commande est fermé, le ou les élément(s) résistif(s) chauffant(s) au(x)quel(s) l'interrupteur de commande est connecté est alimenté par la première tension.

5 Dans le dispositif de chauffage de la figure 1, les éléments résistifs chauffants peuvent être activés indépendamment. Un tel dispositif de chauffage est décrit dans le document de brevet FR2921104, au nom de la demanderesse.

Comme illustré sur la figure 1, les éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3 sont branchés en parallèle sur une même source de tension Vbat. Les
10 éléments résistifs chauffants sont connectés à la tension Vbat (via un point de connexion P1) et à la masse du système SCR (via un point de connexion non illustré).

Le dispositif de chauffage 1 comprend une jauge 11 discrète à plusieurs niveaux en charge de fournir une information relative au niveau d'urée dans le réservoir 3. La jauge 11 comprend des interrupteurs à lame souple (ILS ou
15 ampoule « reed ») S1, S2 et S3 et un flotteur F1 comprenant un aimant permanent. Les interrupteurs S1, S2 et S3 sont connectés à la tension Vbat (via un point de connexion P2) et à la masse du système SCR (via un point de connexion non illustré).

20 Le dispositif de chauffage 1 coopère avec une unité de contrôle électronique 2 (ECU ou Electronic Control Unit) extérieure. L'ECU agit sur des relais C1, C2 et C3 (ou commutateurs) pour activer/désactiver (c'est-à-dire alimenter en tension ou non) spécifiquement chacune des résistances R1, R2 et R3 en fonction de l'information de niveau fournie par la jauge 11. L'ECU reçoit
25 les signaux en provenance des interrupteurs S1, S2 et S3, via des points de connexion P3, P4 et P5. L'ECU commande les relais C1, C2 et C3, via des points de connexion P6, P7 et P8.

La jauge 11 et les éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3 sont découplés, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas connectés électriquement entre eux.
30 Ainsi, les interrupteurs S1, S2 et S3 ne commandent pas directement l'activation/désactivation des éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3. Les interrupteurs S1, S2 et S3 indiquent uniquement à l'ECU le(s)quel(s) parmi les éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3 il faut activer.

Chacun des interrupteurs S1, S2 et S3 correspond à un niveau L1, L2 et L3
35 d'urée dans le réservoir.

Ainsi, lorsque le niveau d'urée dans le réservoir 3 est au niveau L1, l'interrupteur S1 est fermé (les interrupteurs S2 et S3 sont ouverts) et l'ECU active le relais C1, de sorte que l'élément résistif chauffant R1 est alimenté par la tension Vbat. L'élément résistif chauffant R1 chauffe alors la partie du réservoir
40 correspondant au niveau L1.

5 Lorsque le niveau d'urée dans le réservoir 3 est au niveau L3, l'interrupteur S3 est fermé (les interrupteurs S1 et S2 sont ouverts) et l'ECU active les relais C1, C2 et C3, de sorte que les éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3 sont alimentés par la tension Vbat. Les éléments résistifs chauffants R1, R2 et R3 chauffent alors les parties du réservoir correspondant aux niveaux
10 L1, L2 et L3.

 Le dispositif de chauffage connu, illustré sur la figure 1 permet donc, au démarrage du système SCR dans des conditions de gel, de déterminer et de chauffer la ou les parties du réservoir contenant effectivement de la solution d'urée. Ceci a pour avantage d'une part d'éviter une consommation inutile de
15 puissance et d'autre part d'éviter une dégradation prématurée des éléments résistifs chauffants.

 Toutefois, ce type connu de dispositif de chauffage présente plusieurs inconvénients.

 L'inconvénient majeur de ce dispositif de chauffage connu réside dans le
20 fait que la commande d'activation de la chauffe (c'est-à-dire des éléments résistifs chauffants) est basée sur l'utilisation d'un microprocesseur de commande extérieur (i.e. ECU) et de relais (ou commutateurs). Une telle commande est donc coûteuse.

 Par ailleurs, il convient de noter que chacun des interrupteurs ILS et
25 chacun des éléments résistifs chauffants doit avoir une connexion électrique (ou point de connexion) vers le microprocesseur de commande. Ainsi, plus le nombre d'interrupteurs et d'éléments résistifs chauffants est important et plus le nombre de connexions électriques est important. Généralement, ces connexions électriques sont regroupées dans un même connecteur. Ainsi, plus le nombre de
30 connexions électriques est important et plus l'encombrement du connecteur est important. Or, on cherche généralement à avoir des éléments compacts et faciles à intégrer.

 Enfin, il convient de noter que, avec ce type connu de dispositif de chauffage et pour lever le risque de surchauffe, on utilise généralement un
35 capteur de température spécifique, ce qui est coûteux. Si le capteur de température détecte une température supérieure à une valeur seuil, alors le microprocesseur de commande extérieur (i.e. ECU) désactive tous les relais, de manière à couper l'alimentation en tension des éléments résistifs chauffants.

 La présente invention vise à résoudre ces problèmes.

5 La présente invention est basée sur l'idée de remplacer le circuit de commande logiciel externe (c'est-à-dire l'ECU) par un circuit de commande matériel intégré dans le dispositif de chauffage. En d'autres termes, la présente invention porte sur un dispositif de chauffage à commande intégrée.

10 Par "dispositif de chauffage à commande intégrée", on entend un dispositif de chauffage comprenant des interrupteurs et des éléments résistifs montés ou fabriqués sur un même support. Par exemple, le support peut être un circuit imprimé (PCB). Ce support, avec les interrupteurs et les éléments résistifs, est destiné à s'étendre à l'intérieur du réservoir. Ainsi, les éléments résistifs et les interrupteurs s'étendent à l'intérieur du réservoir. Avantageusement, le support
15 est surmoulé avec un matériau thermoplastique (ou une résine) de façon à protéger les éléments résistifs et les interrupteurs contre l'urée. Les interrupteurs et les éléments résistifs sont connectés électriquement entre eux par de simples fils ou pistes électriques (par exemple, gravés sur le PCB). Les interrupteurs de la présente invention ne sont pas commandés (i.e. activés/désactivés) par un
20 ECU, ni par aucune autre électronique de commande. Le dispositif de chauffage à commande intégrée de l'invention est donc simple et peu coûteux

 L'invention rend le dispositif de chauffage autonome (commande d'activation intégrée), compact et économique, grâce au remplacement du circuit de commande logiciel externe de l'état de la technique par un circuit de
25 commande matériel intégré dans le dispositif de chauffage.

 Dès lors, dans un mode de réalisation particulier de l'invention, il est proposé un dispositif de chauffage d'au moins un composant d'un système SCR comprenant un premier point de connexion à une première tension d'alimentation et un deuxième point de connexion à la masse du système SCR.
30 Le dispositif de chauffage est tel qu'il comprend un ensemble d'au moins un interrupteur de commande connecté à l'un des premier et deuxième points de connexion et un ensemble d'au moins un élément résistif chauffant connecté à l'autre des premier et deuxième points de connexion.

 Avantageusement, chaque interrupteur de commande est connecté
35 électriquement à au moins un élément résistif chauffant dudit ensemble d'élément résistif chauffant de telle sorte que, lorsque l'interrupteur de commande est fermé, ledit au moins un élément résistif chauffant auquel l'interrupteur de commande est connecté est alimenté par la première tension.

 Le nombre d'éléments résistifs chauffants et d'interrupteurs de commande
40 ne joue que sur le nombre des zones à chauffer dans le réservoir. En d'autres

5 termes, plus les éléments résistifs chauffants et les interrupteurs de commande
intégrés dans un dispositif de chauffage sont nombreux, plus la précision de
contrôle de température du liquide contenu dans le réservoir est élevée.
Néanmoins, un dispositif de chauffage comportant un seul élément résistif
chauffant et un seul interrupteur de commande atteint l'objectif décrit ci-dessus
10 de rendre le dispositif de chauffage autonome (commande d'activation intégrée),
compact et économique.

Ainsi, la présente invention propose un dispositif de chauffage équipé d'un
circuit interne de commande d'activation de la chauffe. Le circuit interne de
commande selon l'invention repose sur l'utilisation de composants purement
15 matériel, c'est-à-dire des composants dépourvus de toute intelligence logicielle.
Plus précisément, le circuit de commande selon l'invention repose sur
l'utilisation d'un ou plusieurs interrupteurs (appelés interrupteurs de commande).
Le circuit de commande selon l'invention n'utilise aucun microprocesseur de
commande extérieur, et encore moins de relais. Le fait de ne plus utiliser de
20 microprocesseur de commande extérieur permet de supprimer les connexions
électriques (partant du dispositif de chauffage) vers un tel microprocesseur. Le
dispositif de chauffage de l'invention est donc autonome (commande
d'activation intégrée), compact et économique.

Il est proposé de connecter directement l'ensemble d'interrupteurs de
25 commande aux éléments résistifs chauffants. Ainsi, les interrupteurs de
commande sont aptes à commander directement l'activation/désactivation des
éléments résistifs chauffants. Il convient de noter que, dans le dispositif de
chauffage de l'invention, la logique de commande de la chauffe (c'est-à-dire la
stratégie de chauffe) est fonction du câblage électrique entre les interrupteurs de
30 commande et les éléments résistifs chauffants, et non d'un code de programme
d'ordinateur (par exemple destiné à être exécuté par l'ECU).

Le dispositif de chauffage selon l'invention comprend un seul point de
connexion à la première tension et un seul point de connexion à la masse du
système SCR. L'ensemble d'interrupteurs de commande et l'ensemble
35 d'éléments résistifs chauffants sont disposés entre la première tension et la
masse. L'ensemble d'interrupteurs de commande peut être connecté à la masse et
l'ensemble d'éléments résistifs chauffants peut être connecté à la première
tension, et inversement.

5 Comme on le verra dans la suite de la description, un interrupteur de commande peut activer l'alimentation en première tension d'un seul élément résistif chauffant ou d'un groupe d'éléments résistifs chauffants.

Avantageusement, l'ensemble d'interrupteur de commande comprend au moins un interrupteur magnétique.

10 Le circuit de commande selon l'invention peut donc être formé par un réseau d'interrupteurs magnétiques. Chaque interrupteur magnétique est apte à commander directement l'alimentation en première tension d'un élément résistif chauffant ou d'un groupe d'éléments résistifs chauffants.

15 Dans un mode de réalisation préférentiel, l'interrupteur magnétique est un interrupteur à lame souple (ILS ou ampoule « reed »).

Dans un autre mode de réalisation, l'ensemble d'interrupteurs de commande peut comprendre des interrupteurs magnétiques, des interrupteurs thermiques, des interrupteurs sensitifs, des interrupteurs de pression, ou une combinaison de ces interrupteurs.

20 De façon avantageuse, chaque élément résistif chauffant est agencé par rapport au composant de telle sorte qu'il est apte à chauffer au moins une partie prédéterminée du composant.

25 Ainsi, il est proposé d'optimiser la chauffe du composant en répartissant sur le composant ou au voisinage du composant les éléments résistifs chauffants, selon un maillage de chauffe prédéterminé.

Par exemple, dans le cas où le composant à chauffer est un réservoir à additif (par exemple, l'urée), les éléments résistifs chauffants peuvent être répartis à différentes hauteurs du réservoir, de sorte à définir plusieurs niveaux (ou zones) de chauffe.

30 Par exemple, dans le cas où le composant à chauffer est une ligne d'alimentation d'additif, les éléments résistifs chauffants peuvent être répartis à différentes longueurs de la ligne, de sorte à définir plusieurs tronçons de chauffe.

Bien entendu, d'autres maillages de chauffe peuvent être mis en œuvre, en fonction de la nature et de la forme du ou des composant(s) à chauffer.

35 Les éléments résistifs chauffants peuvent être des filaments métalliques chauffants, des réchauffeurs flexibles (c'est-à-dire des réchauffeurs comprenant une ou plusieurs piste(s) résistive(s) apposée(s) sur un film ou disposée(s) entre deux films (c'est-à-dire deux supports substantiellement plats et dont le matériau et l'épaisseur sont telles qu'ils sont flexibles)) ou tout autre type d'éléments
40 résistifs ayant une forme, taille et flexibilité adaptées pour être inséré dans et/ou

5 enroulé sur les composants du système SCR. Pour le réservoir et son embase (c.à.d. une platine intégrant au moins un et de préférence, tous les composants actifs du système à savoir pompe, filtre, jauge...), le cas échéant, des réchauffeurs flexibles conviennent bien.

Avantageusement, le dispositif de chauffage de l'invention est tel qu'il
10 comprend un capteur de courant apte à mesurer le courant consommé par le dispositif de chauffage, lorsqu'au moins un élément résistif chauffant est alimenté. Préférentiellement, le capteur de courant est adapté pour transmettre la mesure du courant consommé par le dispositif de chauffage vers une unité de contrôle électronique apte à estimer un niveau de liquide dans le composant, en
15 utilisant la mesure du courant transmise.

Ainsi, il est proposé une jauge de niveau basée sur une mesure de courant. On utilise astucieusement la valeur du courant consommé par le dispositif de chauffage (c'est-à-dire la valeur du courant circulant dans le ou les élément(s) résistif(s) chauffant(s) alimenté(s) en tension) pour déterminer, par exemple, le
20 niveau d'additif dans un réservoir à additif.

Dans un mode de réalisation particulier, le capteur de courant est compris dans l'unité de contrôle électronique (ECU). Dans un autre mode de réalisation, le capteur de courant et l'unité de contrôle électronique sont des éléments distincts.

25 L'ECU comprend ou coopère avec une mémoire dans laquelle est stockée, par exemple, une table comprenant une pluralité de couples d'informations associant chacun une valeur de courant et une information relative à un niveau d'additif dans le réservoir à additif. L'ECU reçoit une valeur de courant mesuré en provenance du capteur de courant. Ensuite, l'ECU détermine parmi la
30 pluralité de couples d'informations celui comprenant la valeur de courant mesuré, et lit l'information de niveau associée. Enfin, l'ECU peut, par exemple, restituer cette information de niveau sur l'écran du tableau de bord du véhicule.

Avantageusement, le dispositif de chauffage de l'invention est tel qu'il comprend des moyens de sécurité apte à couper l'alimentation en première
35 tension d'au moins un élément résistif chauffant, en cas de surchauffe du dispositif de chauffage.

Il est proposé d'équiper le dispositif de chauffage avec des moyens de sécurité interne (i.e. compris dans le dispositif de chauffage lui-même). Dans un mode de réalisation particulier, ces moyens de sécurité interne sont configurés
40 pour couper simultanément l'alimentation en première tension de tous les

5 éléments résistifs chauffants en cas de détection de surchauffe. Si les moyens de sécurité détectent une température de chauffe supérieure à une valeur seuil prédéterminée, alors ils coupent l'alimentation en première tension des éléments résistifs chauffants.

De façon avantageuse, les moyens de sécurité comprennent un ensemble
10 d'au moins un interrupteur thermique.

Dans un mode de réalisation particulier, on place un interrupteur thermique entre l'ensemble d'éléments résistifs chauffants et le point de connexion auquel il est connecté. Préférentiellement, l'ensemble d'éléments résistifs chauffants est connecté au point de connexion recevant la première tension. Ainsi, avec une
15 telle architecture, on coupe simultanément l'alimentation en première tension de tous les éléments résistifs chauffants en cas de détection de surchauffe.

Le fait d'utiliser un interrupteur thermique a pour avantage de garder une architecture matérielle simple et économique.

Dans un autre mode de réalisation, on place un ou plusieurs interrupteur(s)
20 thermique(s) entre l'ensemble d'interrupteur de commande et l'ensemble d'élément résistif chauffant.

Avantageusement, le dispositif de chauffage de l'invention est tel qu'il comprend un troisième point de connexion à une deuxième tension d'alimentation apte à alimenter l'ensemble d'interrupteurs de commande lorsque
25 l'alimentation en première tension est coupée.

Dans un mode de réalisation particulier, la deuxième tension est inférieure à la première tension.

Lorsqu'une surchauffe est détectée, les moyens de sécurité coupent l'alimentation en première tension des éléments résistifs chauffants. Il n'y a donc
30 plus de courant qui circule dans le dispositif de chauffage et la mesure de niveau ne peut plus être assurée. Pour résoudre ce problème, et ainsi obtenir une information de niveau dans une telle situation de surchauffe, il est proposé d'utiliser une deuxième tension pour alimenter les éléments résistifs chauffants. Cette deuxième tension est activée périodiquement lorsque les moyens de
35 sécurité sont activés. Préférentiellement, la deuxième tension est inférieure à la première tension. Ceci a pour avantage de dissiper moins de puissance dans les éléments résistifs chauffants lors de la mesure de niveau.

Dans un autre mode de réalisation, l'invention concerne un système SCR comprenant au moins un dispositif de chauffage tel que décrit ci-dessus.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, commentée précédemment, illustre un dispositif de chauffage connu de l'état de la technique ;
- 10 - la figure 2 illustre un dispositif de chauffage selon un premier mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 3 illustre un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 4 illustre un dispositif de chauffage selon un troisième mode de réalisation particulier de l'invention ; et
- 15 - la figure 5 illustre un dispositif de chauffage selon un quatrième mode de réalisation particulier de l'invention.

On décrit maintenant en relation avec la figure 2 un exemple d'un dispositif de chauffage selon un premier mode de réalisation particulier de l'invention. A titre d'exemple, dans la suite de la description, on considère que le composant à chauffer est un réservoir d'urée d'un système SCR.

Le dispositif de chauffage 200 comprend un ensemble 210 d'interrupteurs de commande et un ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants. L'ensemble 210 d'interrupteurs de commande est connecté à la masse (GND) du système SCR, via un point de connexion P21. L'ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants est connecté à une tension d'alimentation Vbat (aussi appelé première tension), via un point de connexion P22. L'ensemble 220 comprend trois éléments résistifs chauffants R21, R22 et R23. L'ensemble 210 comprend trois interrupteurs de commande S21, S22 et S23. Bien entendu, dans un autre mode de réalisation, le dispositif de chauffage selon l'invention peut comprendre un nombre supérieur ou inférieur d'interrupteurs de commande et d'éléments résistifs chauffants.

Par exemple, les interrupteurs de commande S21, S22 et S23 sont des ampoules « reed ». Ces ampoules « reed » sont activées, une par une, par un aimant encapsulé dans un flotteur F2. Le flotteur est monté à l'intérieur du réservoir de telle sorte que sa position varie en fonction du niveau de liquide ou de glace dans le réservoir. Les interrupteurs de commande S21, S22 et S23 sont répartis à différentes hauteurs du réservoir. Chacun des interrupteurs S21, S22 et S23 correspond à un niveau L10, L20 et L30 d'urée dans le réservoir.

5 Selon la présente invention, l'ensemble 210 d'interrupteurs de commande est directement connecté à l'ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants, via un ensemble de fils ou pistes électriques 230. Il convient de noter que le dispositif de chauffage 200 selon l'invention est un bloc matériel. En d'autres termes, l'ensemble 210 d'interrupteurs de commande, l'ensemble 220 d'éléments
10 résistifs chauffants et l'ensemble de fils ou pistes électriques 230 forment un seul bloc matériel, dans le sens où ils sont intégrés sur un même support (par exemple, un circuit imprimé). Ce bloc matériel est destiné à s'étendre à l'intérieur du réservoir. Dans l'exemple illustré sur la figure 2, le câblage électrique entre l'ensemble 210 d'interrupteurs de commande et l'ensemble 220
15 d'éléments résistifs chauffants est tel que :

- lorsque le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10, l'interrupteur S21 est activé (c'est-à-dire fermé) et un courant circule à travers l'élément résistif chauffant R21. Par exemple, l'élément résistif chauffant R21 est en charge de chauffer la partie de réservoir
20 située en dessous du niveau L10 ;
- lorsque le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20, l'interrupteur S22 est activé (c'est-à-dire fermé) et un courant circule à travers les éléments résistifs chauffants R21 et R22. Par exemple, l'élément résistif chauffant R22 est en charge de chauffer la
25 partie de réservoir située entre les niveaux L10 et L20 ; et
- lorsque le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30, l'interrupteur S23 est activé (c'est-à-dire fermé) et un courant circule à travers les éléments résistifs chauffants R21, R22 et R23. Par exemple, l'élément résistif chauffant R23 est en charge de chauffer la
30 partie de réservoir située entre les niveaux L20 et L30.

De manière avantageuse, il est proposé d'utiliser le courant « I » circulant dans le ou les éléments résistifs chauffants pour déterminer le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir.

Préférentiellement, ce courant « I » est mesuré au moyen d'un capteur de
35 courant (non représenté). Le capteur de courant transmet ensuite la valeur du courant mesuré vers une unité de contrôle électronique (ECU) (non représenté). Par exemple, l'ECU gère une table comprenant une pluralité de couples d'informations associant chacun une valeur de courant et une information relative à un niveau dans le réservoir. Dans l'exemple de la figure 2, si la valeur
40 du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/R_{21}$, alors l'ECU détecte que le niveau de

5 liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10 ; si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22})$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_{23})$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30.

10 On décrit maintenant en relation avec la figure 3 un exemple d'un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention.

Le dispositif de chauffage 300 comprend les mêmes éléments que le dispositif de chauffage 200 de la figure 2 (décrite ci-dessus). Par souci de clarté
15 de la description, ces éléments communs ne sont pas décrits à nouveau ci-après.

Le dispositif de chauffage 300 comprend un interrupteur thermique R_t monté entre le point de connexion P22 (i.e. point d'entrée de V_{bat}) et l'élément résistif chauffant R_{21} . L'interrupteur thermique est configuré pour détecter une
20 surchauffe du dispositif de chauffage 300. En d'autres termes, l'interrupteur thermique est configuré pour détecter que la température de chauffe est supérieure à une température seuil prédéterminée. En cas de détection positive de surchauffe, l'interrupteur thermique R_t s'ouvre et la tension V_{bat} n'est plus distribuée vers l'ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants. Les éléments résistifs chauffants R_{21} , R_{22} et R_{23} ne sont donc plus alimentés avec la tension
25 V_{bat} . En d'autres termes, la chauffe est arrêtée.

Dans l'exemple de la figure 3, lorsqu'il n'y a pas de surchauffe, l'ECU détermine le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir de la manière suivante : si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au
30 niveau L10 ; si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_{23}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30. En revanche, lorsqu'une surchauffe a été détectée et que l'interrupteur thermique R_t coupe l'alimentation en tension
35 V_{bat} des éléments résistifs chauffants, $I = 0$.

On décrit maintenant en relation avec la figure 4 un exemple d'un dispositif de chauffage selon un troisième mode de réalisation particulier de l'invention.

5 Le dispositif de chauffage 400 comprend les mêmes éléments que les dispositifs de chauffage 200 et 300 des figures 2 et 3 (décrites ci-dessus). Par souci de clarté de la description, ces éléments communs ne sont pas décrits à nouveau ci-après.

10 Le dispositif de chauffage 400 comprend un point de connexion P23 à une tension V_{level} (aussi appelé deuxième tension d'alimentation). Préférentiellement, la tension V_{level} est inférieure à la tension V_{bat} et est régulée. Par « régulée » on entend que la tension V_{level} est activée périodiquement lorsque l'interrupteur thermique R_t est ouvert, c'est-à-dire lorsque la tension V_{bat} n'alimente plus les éléments résistifs chauffants.

15 La tension V_{level} est injectée entre l'interrupteur thermique R_t et l'élément résistif chauffant R_{21} . Ainsi, lorsque l'interrupteur thermique R_t est ouvert, l'ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants peut être alimenté avec la tension V_{level} .

20 Dans l'exemple de la figure 4, lorsqu'il n'y a pas de surchauffe, l'ECU détermine le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir de la manière suivante : si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10 ; si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au
25 niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_{23}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30.

30 Par ailleurs, dans l'exemple de la figure 4, lorsqu'une surchauffe a été détectée et que l'alimentation en tension V_{bat} est coupée (i.e. l'interrupteur thermique R_t coupe l'alimentation en tension V_{bat} des éléments résistifs chauffants), l'ECU peut activer périodiquement la tension V_{level} pour qu'elle alimente le dispositif de chauffage 400. Ainsi, l'ECU peut déterminer le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir de la manière suivante : si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/R_{21}$, alors l'ECU détecte que le niveau de
35 liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10 ; si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/(R_1+R_2)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/(R_1+R_2+R_3)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30.

5 Préférentiellement, les valeurs des résistances et de la tension Vlevel sont choisies de telle sorte que les valeurs de courant sont différentes pour chacune des combinaisons de chauffe possible.

 On décrit maintenant en relation avec la figure 5 un exemple d'un dispositif de chauffage selon un quatrième mode de réalisation particulier de
10 l'invention.

 Le dispositif de chauffage 500 comprend les mêmes éléments que le dispositif de chauffage 400 de la figure 4 (décrite ci-dessus). Par souci de clarté de la description, ces éléments communs ne sont pas décrits à nouveau ci-après.

 Dans l'exemple de la figure 5, la tension Vlevel est injectée via une
15 résistance R24, sans passer par l'ensemble 220 d'éléments résistifs chauffants. Ainsi, lorsque l'interrupteur thermique Rt est ouvert, l'ensemble 210 d'interrupteurs de commande peut être alimenté avec la tension Vlevel.

 Dans l'exemple de la figure 5, lorsqu'il n'y a pas de surchauffe, l'ECU détermine le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir de la manière
20 suivante : si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10 ; si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à
25 $I = V_{bat}/(R_{21}+R_{22}+R_{23}+R_t)$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30.

 Par ailleurs, dans l'exemple de la figure 5, lorsqu'une surchauffe a été détectée et que l'alimentation en tension Vbat est coupée (i.e. l'interrupteur thermique Rt coupe l'alimentation en tension Vbat des éléments résistifs
30 chauffants), l'ECU peut activer périodiquement la tension Vlevel pour qu'elle alimente le dispositif de chauffage 500. Ainsi, l'ECU peut déterminer le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir de la manière suivante : si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/(R_{22}+R_{23}+R_{24})$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L10 ; si la valeur
35 du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/(R_{23}+R_{24})$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L20 ; et si la valeur du courant mesuré est égale à $I = V_{level}/R_{24}$, alors l'ECU détecte que le niveau de liquide ou de glace dans le réservoir est au niveau L30. Préférentiellement, la valeur de la résistance R24 est supérieure à celle des résistances R21, R22 et R23

5

REVENDICATIONS

1. Dispositif de chauffage (200, 300, 400, 500) d'au moins un composant d'un système SCR comprenant un premier point de connexion (P22) à une première tension d'alimentation (Vbat) et un deuxième point de connexion (P21) à la masse du système SCR, caractérisé en ce que le dispositif de chauffage
10 comprend un ensemble (210) d'au moins un interrupteur de commande connecté à l'un des premier et deuxième points de connexion et un ensemble d'au moins un élément (220) résistif chauffant connecté à l'autre des premier et deuxième points de connexion, chaque interrupteur de commande étant connecté électriquement à au moins un élément résistif chauffant dudit ensemble
15 d'élément résistif chauffant de telle sorte que, lorsque l'interrupteur de commande est fermé, ledit au moins un élément résistif chauffant auquel l'interrupteur de commande est connecté est alimenté par la première tension.

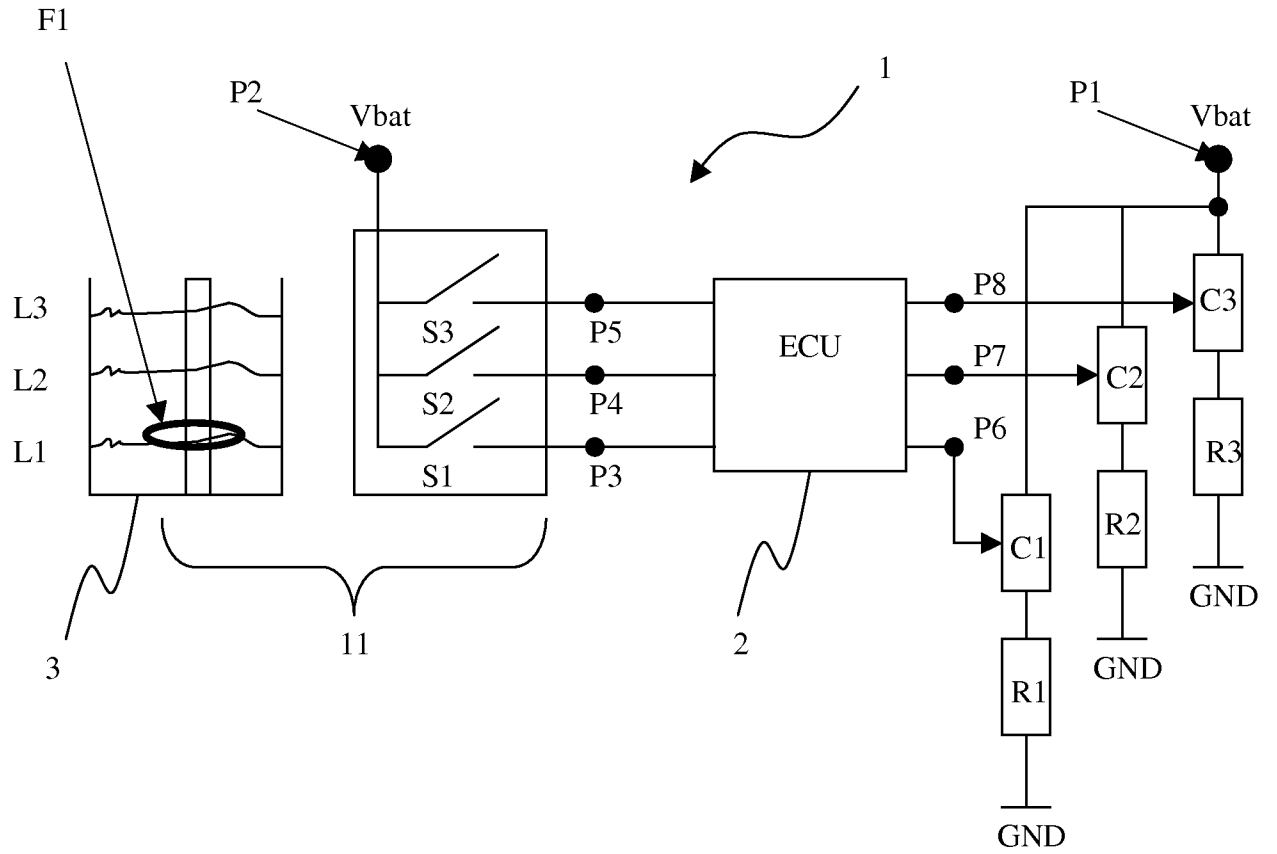
2. Dispositif de chauffage selon la revendication 1, caractérisé en ce que
20 l'ensemble d'interrupteur de commande comprend au moins un interrupteur magnétique (S21, S22, S23).

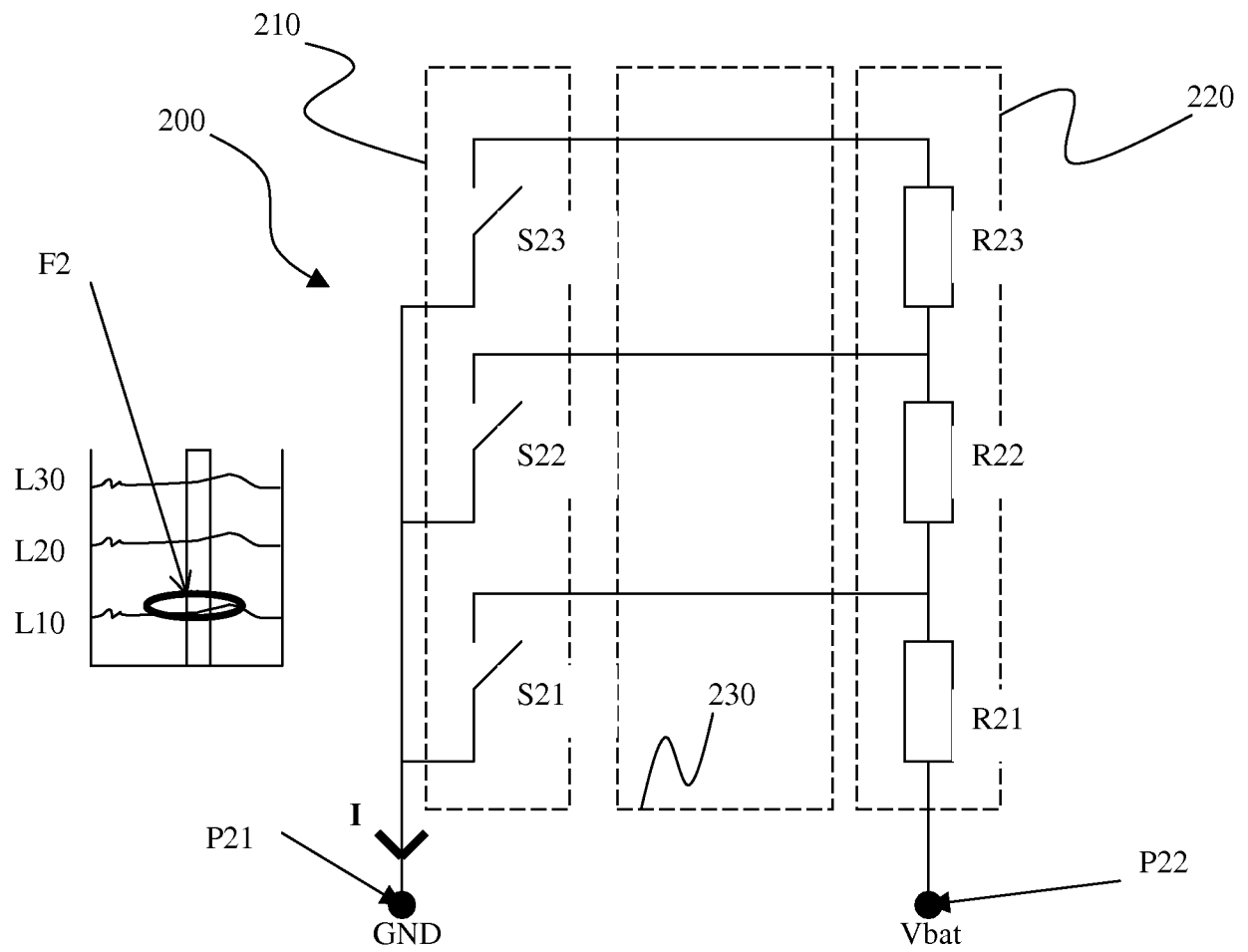
3. Dispositif de chauffage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque élément résistif chauffant est agencé par rapport au composant de
25 telle sorte qu'il est apte à chauffer au moins une partie prédéterminée du composant.

4. Dispositif de chauffage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de courant apte à mesurer le courant
30 consommé par le dispositif de chauffage, lorsqu'au moins un élément résistif chauffant est alimenté.

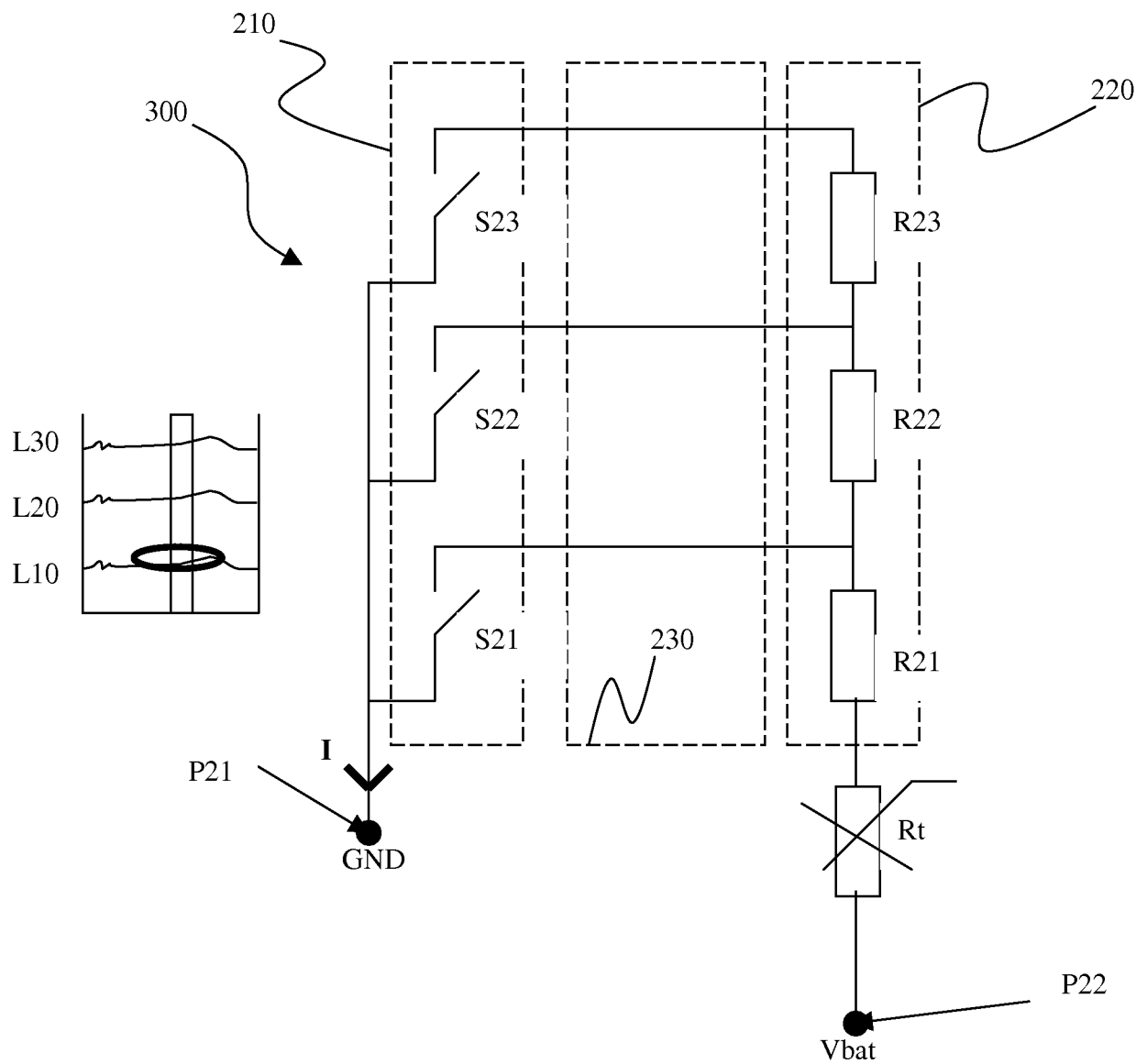
5. Dispositif de chauffage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le capteur de courant est adapté pour transmettre la mesure du courant consommé
35 par le dispositif de chauffage vers une unité de contrôle électronique apte à estimer un niveau de liquide dans le composant, en utilisant la mesure du courant transmise.

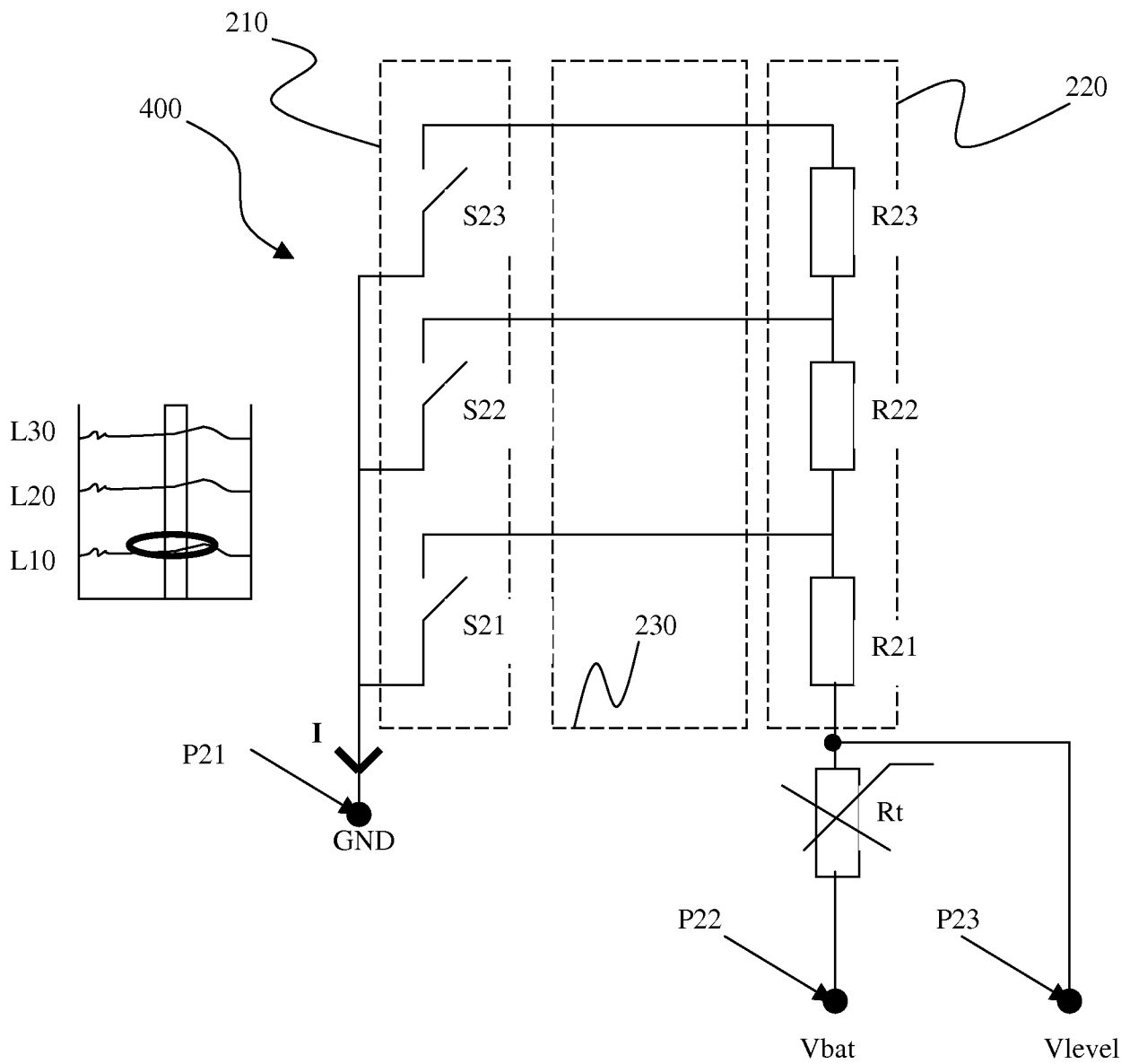
- 5 6. Dispositif de chauffage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de sécurité apte à couper l'alimentation en première tension d'au moins un élément résistif chauffant, en cas de surchauffe du dispositif de chauffage
- 10 7. Dispositif de chauffage selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de sécurité comprennent un ensemble d'au moins un interrupteur thermique (Rt).
- 15 8. Dispositif de chauffage selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend un troisième point de connexion à une deuxième tension d'alimentation (Vlevel) apte à alimenter l'ensemble d'interrupteurs de commande lorsque l'alimentation en première tension est coupée.
- 20 9. Dispositif de chauffage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le composant est un réservoir à additif.
10. Système SCR comprenant au moins un dispositif de chauffage selon au moins une des revendications 1 à 9.

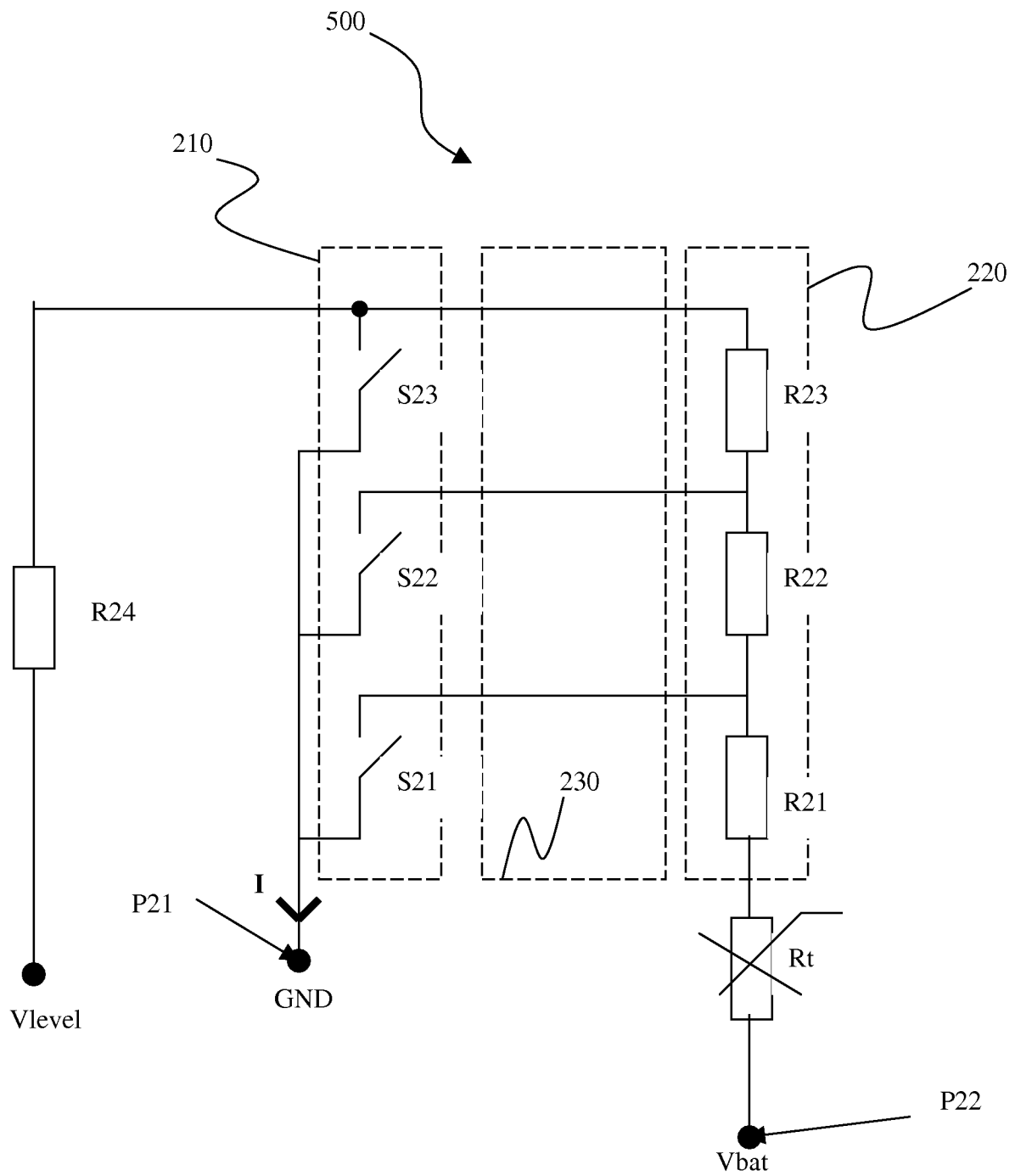
**FIGURE 1**

**FIGURE 2**

3/5

**FIGURE 3**

**FIGURE 4**

**FIGURE 5**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N3/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/012519 A2 (WATLOW ELECTRIC MFG [US]; STEINHAUSER LOUIS P [US]; LINDLEY JACOB [US]) 26 January 2012 (2012-01-26) pages 7,9; figures 6,7,8 -----	1-5,9,10
X	FR 2 921 104 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 20 March 2009 (2009-03-20) cited in the application pages 3,4,5,7 -----	1-4,6,7,9,10
X	WO 2009/013329 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]; NAYDENOV VOLODIA [BE]; DURET NICOL) 29 January 2009 (2009-01-29) claims 1-7 -----	1-4,9,10
X	DE 10 2007 047862 A1 (DENSO CORP [JP]) 23 October 2008 (2008-10-23) paragraphs [0054] - [0058]; figures 8a, 8b -----	1-3,9,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2013

Date of mailing of the international search report

21/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, Sébastien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066034

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012012519 A2	26-01-2012	CA 2806274 A1 EP 2596342 A2 TW 201219777 A US 2012186334 A1 WO 2012012519 A2	26-01-2012 29-05-2013 16-05-2012 26-07-2012 26-01-2012
FR 2921104 A1	20-03-2009	AT 519930 T CN 101809258 A EP 2191112 A1 FR 2921104 A1 KR 20100080522 A US 2010186374 A1 WO 2009034175 A1	15-08-2011 18-08-2010 02-06-2010 20-03-2009 08-07-2010 29-07-2010 19-03-2009
WO 2009013329 A1	29-01-2009	CN 101755481 A EP 2183942 A1 FR 2919456 A1 US 2010187218 A1 WO 2009013329 A1	23-06-2010 12-05-2010 30-01-2009 29-07-2010 29-01-2009
DE 102007047862 A1	23-10-2008	DE 102007047862 A1 FR 2915344 A1 JP 2008267682 A US 2008256937 A1	23-10-2008 24-10-2008 06-11-2008 23-10-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/066034

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01N3/20
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2012/012519 A2 (WATLOW ELECTRIC MFG [US]; STEINHAUSER LOUIS P [US]; LINDLEY JACOB [US]) 26 janvier 2012 (2012-01-26) pages 7,9; figures 6,7,8 -----	1-5,9,10
X	FR 2 921 104 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]) 20 mars 2009 (2009-03-20) cité dans la demande pages 3,4,5,7 -----	1-4,6,7,9,10
X	WO 2009/013329 A1 (INERGY AUTOMOTIVE SYSTEMS RES [BE]; NAYDENOV VOLODIA [BE]; DURET NICOL) 29 janvier 2009 (2009-01-29) revendications 1-7 -----	1-4,9,10
X	DE 10 2007 047862 A1 (DENSO CORP [JP]) 23 octobre 2008 (2008-10-23) alinéas [0054] - [0058]; figures 8a, 8b -----	1-3,9,10



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 octobre 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/10/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Blanc, Sébastien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/066034

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012012519 A2	26-01-2012	CA 2806274 A1 EP 2596342 A2 TW 201219777 A US 2012186334 A1 WO 2012012519 A2	26-01-2012 29-05-2013 16-05-2012 26-07-2012 26-01-2012
FR 2921104 A1	20-03-2009	AT 519930 T CN 101809258 A EP 2191112 A1 FR 2921104 A1 KR 20100080522 A US 2010186374 A1 WO 2009034175 A1	15-08-2011 18-08-2010 02-06-2010 20-03-2009 08-07-2010 29-07-2010 19-03-2009
WO 2009013329 A1	29-01-2009	CN 101755481 A EP 2183942 A1 FR 2919456 A1 US 2010187218 A1 WO 2009013329 A1	23-06-2010 12-05-2010 30-01-2009 29-07-2010 29-01-2009
DE 102007047862 A1	23-10-2008	DE 102007047862 A1 FR 2915344 A1 JP 2008267682 A US 2008256937 A1	23-10-2008 24-10-2008 06-11-2008 23-10-2008