

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 933 602 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.04.2003 Bulletin 2003/15

(51) Int Cl.7: **F24H 9/20**

(21) Numéro de dépôt: **99400031.3**

(22) Date de dépôt: **08.01.1999**

(54) **Dispositif de gestion électronique pour chauffe-eau électrique à accumulation**

Elektronische Verwaltungsanlage für elektrischen Warmwasserspeicher

Electronic management device for electric hot water accumulator

(84) Etats contractants désignés:
BE ES FR IT

(72) Inventeur: **Bony, Yves**
85170 Dompierre sur Yon (FR)

(30) Priorité: **26.01.1998 FR 9800805**

(74) Mandataire: **Kaspar, Jean-Georges**
Cabinet LOYER,
78, avenue Raymond Poincaré
75116 Paris (FR)

(43) Date de publication de la demande:
04.08.1999 Bulletin 1999/31

(73) Titulaire: **Atlantic Industrie**
85000 La Roche sur Yon (FR)

(56) Documents cités:
WO-A-97/12182 **DE-A- 3 525 323**
DE-A- 3 902 345 **DE-C- 4 008 329**
US-A- 4 306 189 **US-A- 4 975 560**

EP 0 933 602 B1

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

Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif de gestion électronique pour chauffe-eau électrique à accumulation.

[0002] La régulation thermostatique et le déclenchement en sécurité de l'alimentation de la résistance de chauffage d'un chauffe-eau électrique à accumulation est en général assurée par un thermostat électromécanique. Ces thermostats électromécaniques de type connu se présentent généralement sous forme d'ensembles comprenant des sondes de température, à canne bimétallique, à disque ou à bulbe à dilatation de liquide agissant mécaniquement sur des contacts électriques de puissance.

[0003] L'utilisation de thermostats électroniques comme moyen de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité est peu connue dans cette application.

[0004] Il est également habituel d'assurer la protection cathodique des cuves de chauffe-eau par un système d'anode à courant imposé, consistant à maintenir en permanence la circulation d'un courant électrique de protection produit par un générateur à courant continu entre une anode isolée en matériau noble et insensible à la corrosion et la cuve du chauffe-eau.

[0005] Il est également avantageux d'alimenter électriquement la résistance du chauffe-eau en fonction des modulations tarifaires appliquées par la compagnie productrice d'électricité. A cet effet, on alimente généralement les chauffe-eau par des contacteurs multi-positions présentant généralement trois modes de fonctionnement : un mode de fonctionnement automatique, dans lequel la résistance du chauffe-eau est alimentée par pilotage au moyen d'un signal émis par la compagnie d'électricité pendant les périodes correspondant aux heures creuses ou au tarif de nuit; un mode de fonctionnement assurant la mise hors tension de la résistance du chauffe-eau; et un mode de fonctionnement en marche forcée pour assurer une alimentation permanente, par exemple en cas de manque d'eau chaude.

[0006] Des contacteurs correspondants, appelés "contacteurs d'alimentation pour plages tarifaires", se présentent sous forme d'éléments modulaires électriques généralement fixés dans le tableau électrique général de l'installation, à une certaine distance du chauffe-eau.

[0007] Le document DE 35 25 323 A1 décrit un procédé et un dispositif pour saisir, réguler et/ou commander le fonctionnement d'un accumulateur d'eau chaude. Le dispositif comporte des moyens de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité, des moyens de protection cathodique par anode à courant imposé et des moyens formant contacteur d'alimentation de la résistance de chauffage du chauffe-eau électrique.

[0008] Un but de l'invention est de perfectionner l'état

de la technique connu, par une fabrication simple et économique, une amélioration de la précision de régulation par utilisation de moyens électroniques, et une adaptabilité au pilotage à distance, par exemple au moyen d'une gestion électronique centralisée.

[0009] L'invention a pour objet un dispositif de gestion électronique destiné à assurer la gestion électronique d'un chauffe-eau électrique à accumulation, comportant en combinaison : des moyens électroniques de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité, des moyens de protection cathodique par anode à courant imposé destinés à assurer une protection cathodique de cuve de chauffe-eau, et des moyens formant contacteur d'alimentation destinés à l'alimentation d'une résistance de chauffage de chauffe-eau électrique, caractérisé en ce que l'alimentation du dispositif, les moyens de protection cathodique et les moyens formant contacteur sont montés sur une carte électronique principale destinée à être solidarisée à un chauffe-eau électrique à accumulation.

[0010] Selon d'autres modes de réalisation de l'invention :

- le dispositif comporte en outre au moins un accumulateur d'énergie électrique destiné à assurer en permanence la protection cathodique d'une cuve de chauffe-eau électrique à accumulation,
- les moyens électroniques de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité comportent un thermostat électronique de faible puissance à deux sorties,
- les moyens électroniques de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité comportent un capteur de température à semi-conducteur pour la régulation et un capteur à coefficient de température positif (CTP) pour le déclenchement en sécurité,
- les moyens électroniques de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité sont montés sur une carte électronique secondaire destinée à être insérée dans un doigt de gant (DG) de cuve de chauffe-eau,
- la carte électronique principale porte également un moyen de coupure d'alimentation tel qu'un fusible,
- la carte électronique principale porte également un contacteur d'alimentation pour plage tarifaire,
- le dispositif comporte des moyens pour limiter la charge ou la décharge importante d'un accumulateur,
- le dispositif comporte un moyen indicateur du fonctionnement de la protection cathodique d'une cuve

de chauffe-eau, lorsque le dispositif est connecté électriquement à une anode à courant imposé et à une cuve de chauffe-eau auquel le dispositif est destiné,

- un chauffe-eau électrique à accumulation, comporte un dispositif de gestion électronique.

[0011] L'invention a également pour objet un chauffe-eau électrique à accumulation, comportant un dispositif de gestion électronique selon l'invention.

[0012] L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre donnée à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue en coupe illustrant la mise en place d'un dispositif selon l'invention sur une cuve de chauffe-eau selon l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement un agencement fonctionnel d'un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente schématiquement un circuit électronique représentatif d'un dispositif selon l'invention conçu pour une alimentation monophasée,
- la figure 4 représente schématiquement un circuit électronique correspondant au premier mode de réalisation de l'invention conçu pour une alimentation triphasée,
- la figure 5 représente schématiquement un agencement fonctionnel d'un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 représente schématiquement un circuit électronique correspondant au second mode de réalisation de l'invention conçu pour une alimentation monophasée.

[0013] En référence aux figures 1 et 2, un dispositif selon l'invention comporte une alimentation permanente 1 alimentée par exemple par trois fils comprenant un fil de phase P, un fil de neutre N et une terre, un fusible 5 de coupure à réarmement manuel volontaire, un contacteur 6 de régulation, un contacteur 7 de sécurité, un contacteur 8 à trois positions permettant un fonctionnement en marche forcée, en marche automatique pour les périodes creuses, et en arrêt pour une mise hors tension, un circuit 9 détectant la présence d'eau pour éviter le chauffage à sec de la cuve et assurant une sécurité anti-dégazage pour éviter le dégagement d'hydrogène dans la cuve, un générateur 10 de courant de protection de la cuve, et un témoin 11 de débit de courant indiquant un remplissage suffisant en eau et une protection électrique du chauffe-eau.

[0014] Une carte secondaire insérée dans le doigt de gant DG du chauffe-eau porte une sonde de température 2, un amplificateur 3 de régulation et de sécurité et un capteur 4 de température pour le déclenchement de sécurité.

[0015] Les contacteurs de la carte principale électronique permettent l'alimentation du corps de chauffe CC du chauffe-eau, tandis que le courant de protection circulant entre l'anode A isolée et la cuve C du chauffe-eau assure la protection cathodique de la cuve.

[0016] En référence à la figure 3, le bloc d'alimentation 1 fournit de manière connue à partir d'une tension alternative une alimentation continue du dispositif selon l'invention, pour alimenter d'une part un thermostat électronique TE de faible puissance à deux sorties faisant partie du bloc 3 et recevant les signaux de température en provenance d'une part d'une diode silicium 2 dont la variation de température est connue et d'un capteur à variation de température positive CTP faisant partie du bloc 4; et pour alimenter simultanément un bloc 6 formant contacteur de régulation et un bloc 7 formant contacteur de sécurité ainsi qu'un générateur 10 de courant par l'intermédiaire d'un bloc 9 de présence d'eau et de sécurité anti-dégazage.

[0017] Comme thermostat électronique TE, on utilise par exemple un composant vendu par la Société NATIONAL SEMICONDUCTOR de droit japonais sous la référence LM 56.

[0018] La circulation du courant de protection cathodique entre l'anode A et la cuve C est attestée par l'allumage de la diode électroluminescente 11 en série avec le générateur 10 de courant, tandis que le contacteur 8 à trois positions permet de sélectionner la marche automatique, la marche forcée ou l'arrêt pour la mise hors tension du corps de chauffe.

[0019] Du fait de la présence du fusible 5, la sécurité de l'installation est assurée dès que le fusible 5 est retiré du circuit.

[0020] L'invention permet ainsi de regrouper sur la même carte électronique principale associée à une carte électronique secondaire regroupant les blocs 2, 3 et 4, toutes les fonctions utiles à la gestion électronique du chauffe-eau, et ceci au moyen d'une carte montée directement sur la cuve du chauffe-eau.

[0021] La figure 4 représente un circuit électronique fonctionnellement équivalent au circuit électronique décrit en référence à la figure 3, la différence consistant en l'utilisation de contacteurs triphasés pour la régulation du chauffage ou le déclenchement en sécurité du chauffage.

[0022] En référence aux figures 5 et 6, un autre mode de réalisation de l'invention diffère du mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 4 en ce que des accumulateurs électriques sont prévus dans un bloc 13 pour assurer la protection cathodique de la cuve du chauffe-eau en cas de coupure de l'alimentation. Deux diodes électroluminescentes DEL montées en parallèle à ces accumulateurs dans le bloc 13, limitent la charge

de ces accumulateurs, tandis que quatre diodes D sont prévues dans le bloc 14 pour limiter la décharge de ces accumulateurs.

[0023] Ce mode de réalisation de l'invention comporte par un bloc additionnel 12 procurant un affichage clignotant de la diode électroluminescente 11 pour indiquer un bon fonctionnement de la protection cathodique, un bloc 13 comportant les deux accumulateurs et les deux diodes électroluminescentes de limitation de charge de ces accumulateurs et un bloc 14 de limitation de décharge importante des accumulateurs précités. En outre, le contrôle de la charge des accumulateurs est assuré par l'intermédiaire du bloc 15 de contrôle de charge. Les autres éléments référencés 1 à 7, 9 et 10 sont identiques ou fonctionnellement équivalents aux éléments portant les références 1 à 7, 9 et 10 de la figure 2.

[0024] Les symboles utilisés : C, R, DZ, D, DEL, TR, IC, VDR sont les symboles utilisés de manière habituelle en électronique pour désigner les composants respectivement correspondants : condensateur, résistance, diode Zener, diode électroluminescente, transistor, circuit intégré (phototransistor), résistance variable en fonction de la tension (varistance).

[0025] Au lieu d'insérer le circuit secondaire 2-3-4 dans un doigt de gant DG, on envisage également selon la présente invention d'appliquer notamment le capteur 4 sur la cuve du chauffe-eau, sous la couche de mousse thermiquement isolante ou sous une pièce amovible de protection.

Revendications

1. Dispositif de gestion électronique destiné à assurer la gestion électronique d'un chauffe-eau électrique à accumulation, comportant en combinaison : des moyens électroniques (2-4) de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité, des moyens de protection cathodique (9-11) par anode à courant imposé destinés à assurer une protection cathodique de cuve de chauffe-eau, et des moyens (6, 7) formant contacteur d'alimentation destinés à l'alimentation d'une résistance de chauffage de chauffe-eau électrique, **caractérisé en ce que** l'alimentation (1) du dispositif, les moyens de protection cathodique (9-11) et les moyens (6, 7) formant contacteur sont montés sur une carte électronique principale destinée à être solidarisée à un chauffe-eau électrique à accumulation.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte en outre au moins un accumulateur d'énergie électrique destiné à assurer en permanence la protection cathodique d'une cuve de chauffe-eau électrique à accumulation.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendica-

tion 2, **caractérisé en ce que** les moyens électroniques (2-4) de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité comportent un thermostat électronique de faible puissance à deux sorties.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens électroniques (2-4) de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité comportent un capteur de température à semi-conducteur pour la régulation et un capteur à coefficient de température positif (CTP) pour le déclenchement en sécurité.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens électroniques (2-4) de régulation thermostatique et de déclenchement en sécurité sont montés sur une carte électronique secondaire destinée à être insérée dans un doigt de gant (DG) de cuve (C) de chauffe-eau.
6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la carte électronique principale porte également un moyen de coupure d'alimentation tel qu'un fusible (5).
7. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 6, **caractérisé en ce que** la carte électronique principale porte également un contacteur (8) d'alimentation pour plage tarifaire.
8. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte des moyens pour limiter la charge (13) ou la décharge (14) importante d'un accumulateur.
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comporte un moyen (11, 12) indicateur du fonctionnement de la protection cathodique d'une cuve (C) de chauffe-eau, lorsque le dispositif est connecté électriquement à une anode à courant imposé et à ladite cuve (C) de chauffe-eau auquel le dispositif est destiné.
10. Chauffe-eau électrique à accumulation, comportant un dispositif de gestion électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

Claims

1. An electronic control device intended to ensure electronic control of an electrical storage water heater, having a combination of the following: electronic means (2 - 4) for thermostatic regulation and safe triggering, cathodic protection means (9 - 11) using an anode to which current is applied and

which are intended to ensure cathodic protection of a water heater tank, and means (6, 7) forming a supply switch intended to supply a heating resistor for electrical water heater, **characterised in that** the supply (1) for the device, the cathodic protection means (9 - 11) and the means (6, 7) forming a switch are mounted on a main electronic board intended to be integrally formed with an electrical storage water heater.

2. A device according to Claim 1, **characterised in that** the device also has at least one electrical energy accumulator intended to permanently ensure cathodic protection of an electrical storage water heater tank.
3. A device according to Claim 1 or Claim 2, **characterised in that** the electronic means (2 - 4) for thermostatic regulation and safe triggering have a low-power electronic thermostat with two outputs.
4. A device according to Claim 3, **characterised in that** the electronic means (2 - 4) for thermostatic regulation and safe triggering have a semi-conductor temperature sensor for regulation and a positive temperature coefficient (PTC) sensor for safe triggering.
5. A device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the electronic means (2 - 4) for thermostatic regulation and safe triggering are mounted on a secondary electronic board intended to be inserted in a finger pocket (DG) in the water heater tank (C).
6. A device according to Claim 1, **characterised in that** the main electronic board also carries a supply disconnection means such as a fuse (5).
7. A device according to Claim 1 or Claim 6, **characterised in that** the main electronic board also carries a supply switch (8) for tariff zones.
8. A device according to Claim 2, **characterised in that** the device has means for limiting major charging (13) or discharging (14) of an accumulator.
9. A device according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the device has a means (11, 12) for indicating operation of the cathodic protection of a water heater tank (C) when the device is electrically connected to an anode to which current is applied and to the said water heater tank (C) for which the device is intended.
10. An electrical storage water heater, having an electronic control device according to any one of Claims 1 to 9.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur elektronischen Verwaltung, die dazu dient, die elektronische Verwaltung eines elektrischen Warmwasserspeichers sicherzustellen, und die folgendes in Kombination umfaßt: elektronische Mittel (2-4) zur thermostatischen Regelung und zur sicheren Einschaltung, Mittel (9-11) zum kathodischen Schutz mittels Fremdstrom-Anode, die dazu dienen, einen kathodischen Schutz für einen Warmwasserbehälter sicherzustellen, und Mittel (6, 7), die einen Versorgungsschalter bilden und zur Versorgung eines Heizwiderstandes für einen elektrischen Warmwasserspeicher dienen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Versorgung (1) der Vorrichtung, die Mittel zum kathodischen Schutz (9-11) und die Mittel (6, 7), die den Schalter bilden, auf einer Elektronischen Hauptleiterplatte montiert sind, die dazu dient, fest mit einem elektrischen Warmwasserspeicher verbunden zu werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung zudem mindestens einen Akkumulator für elektrische Energie umfaßt, der dazu dient, den kathodischen Schutz eines elektrischen Warmwasserspeichers dauerhaft sicherzustellen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronischen Mittel (2-4) zur thermostatischen Regelung und zur sicheren Einschaltung einen elektronischen Thermostat geringer Leistung mit zwei Ausgängen umfassen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronischen Mittel (2-4) zur thermostatischen Regelung und zur sicheren Einschaltung einen Halbleiter-Temperaturmeßfühler zum Regeln und einen Meßfühler mit positivem Temperaturkoeffizienten (CTP) für die sichere Einschaltung umfassen.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronischen Mittel (2-4) zur thermostatischen Regelung und zur sicheren Einschaltung auf einer sekundären elektronischen Leiterplatte montiert sind, die dazu dient, in einen Fühlfinger (DG) eines Warmwasserbehälters (C) eingesetzt zu werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hauptleiterplatte auch ein Mittel zur Unterbrechung der Stromversorgung, wie eine Sicherung (5), trägt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektronische

Hauptleiterplatte auch einen Versorgungsschalter (8) für einen Tarifbereich trägt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung Mittel zum Begrenzen einer starken Aufladung (13) oder Entladung (14) eines Akkumulators umfaßt. 5
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung ein Mittel (11, 12) zur Anzeige des Betriebs des kathodischen Schutzes eines Warmwasserbehälters (C) umfaßt, wenn die Vorrichtung elektrisch an eine Fremdstrom-Anode und an besagten Warmwasserbehälter (C) angeschlossen ist, für den die Vorrichtung bestimmt ist. 10
15
10. Elektrischer Warmwasserspeicher, umfassend eine Vorrichtung zur elektronischen Verwaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9. 20

25

30

35

40

45

50

55

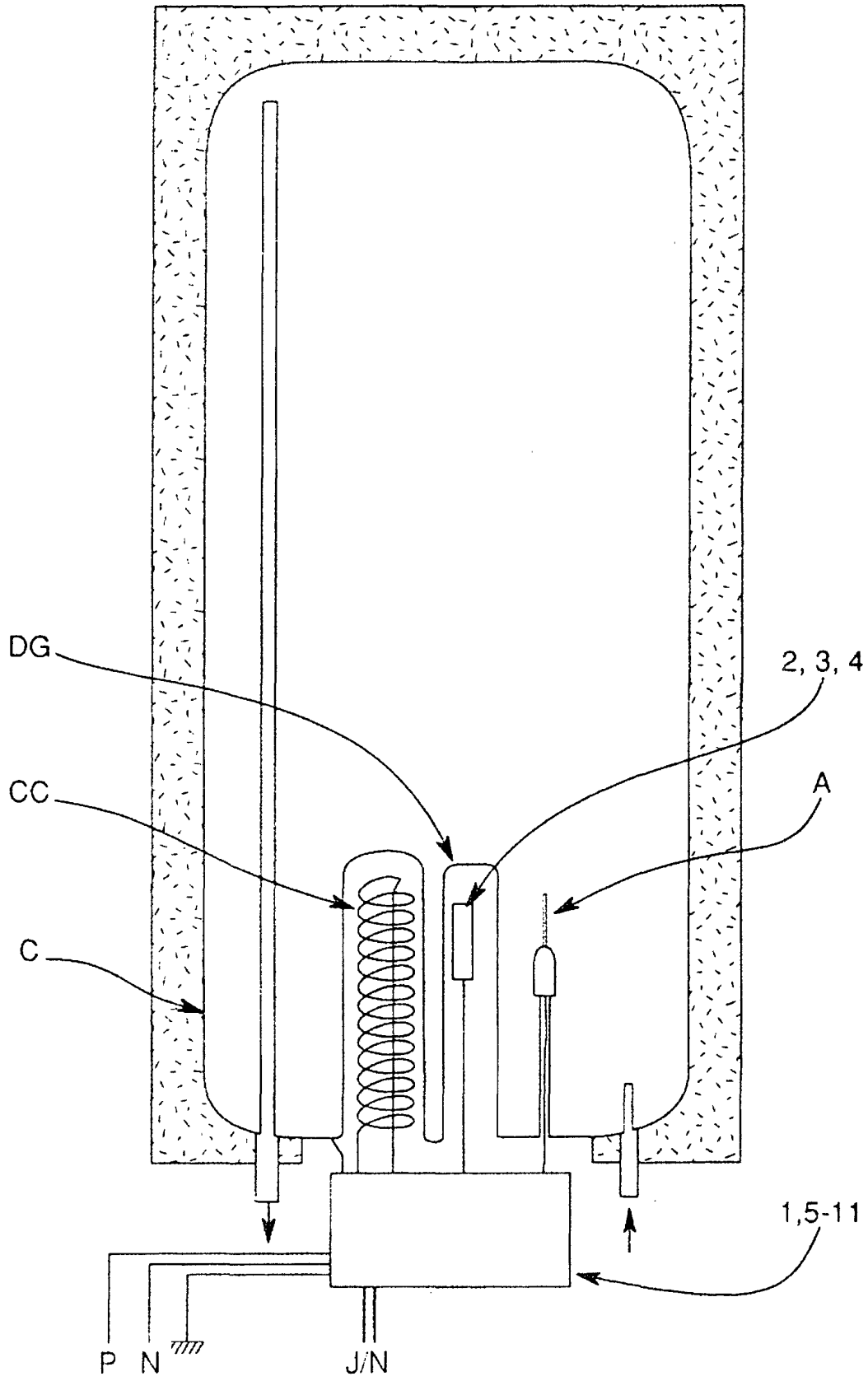


FIG. 1

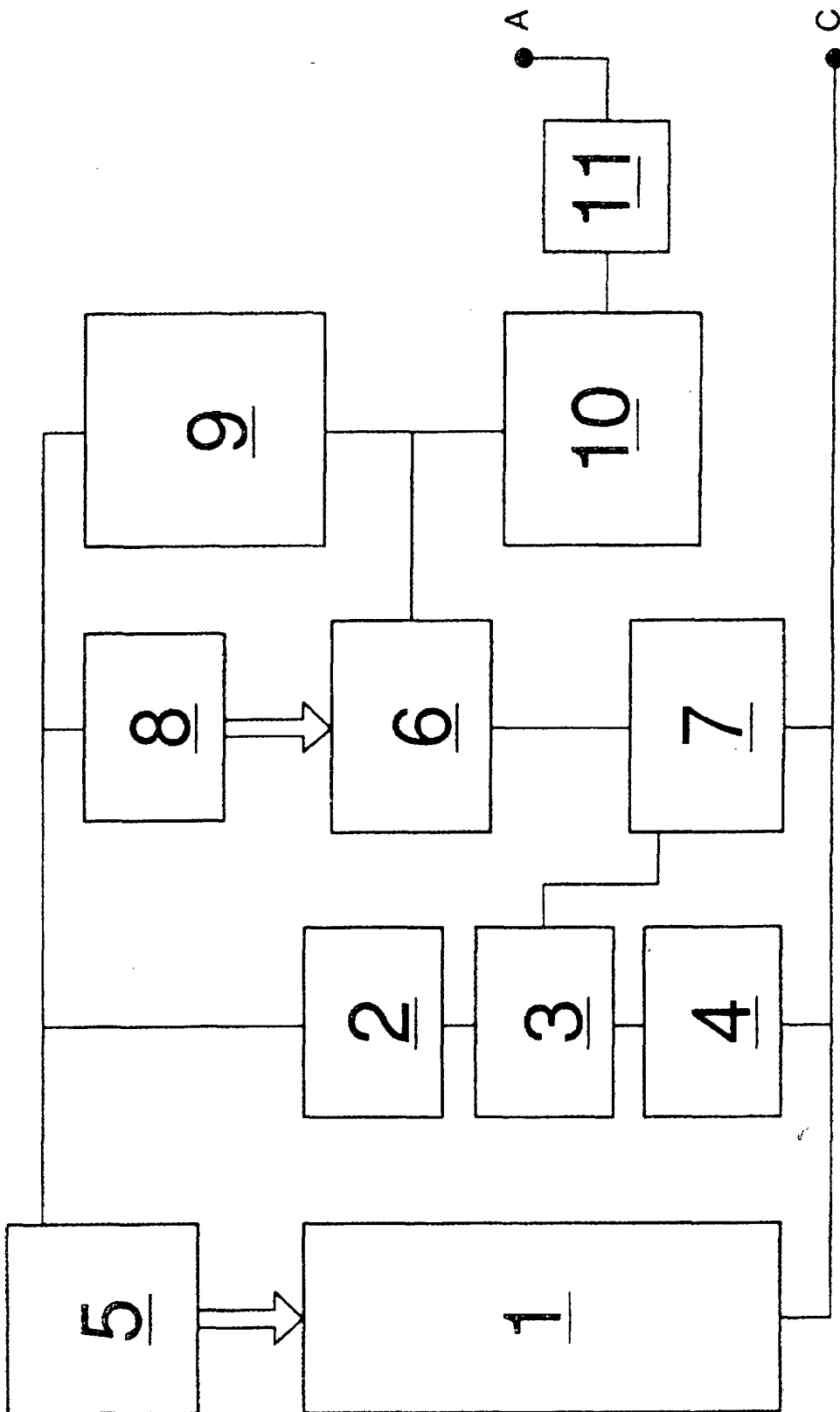


FIG. 2

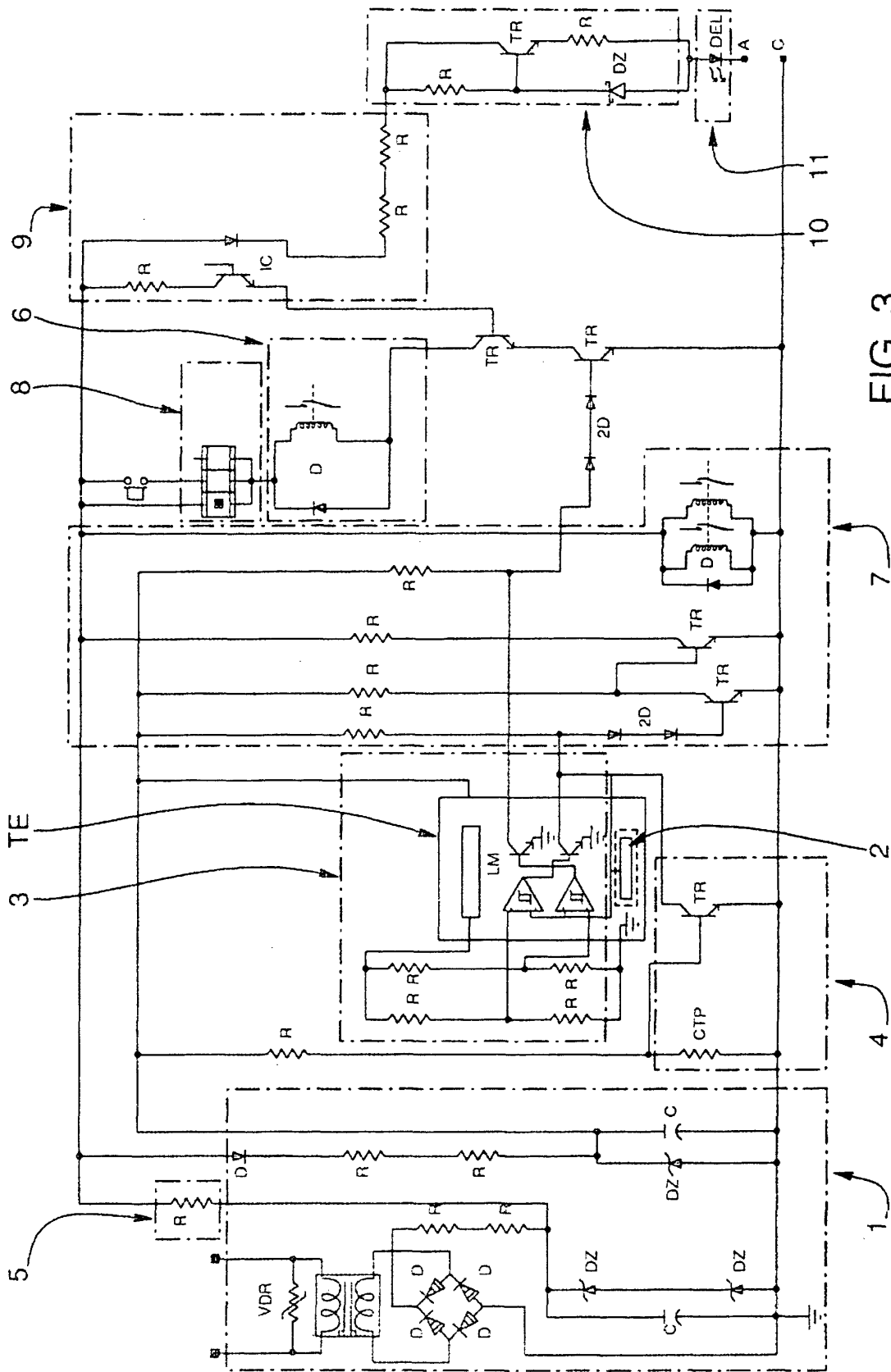


FIG. 3

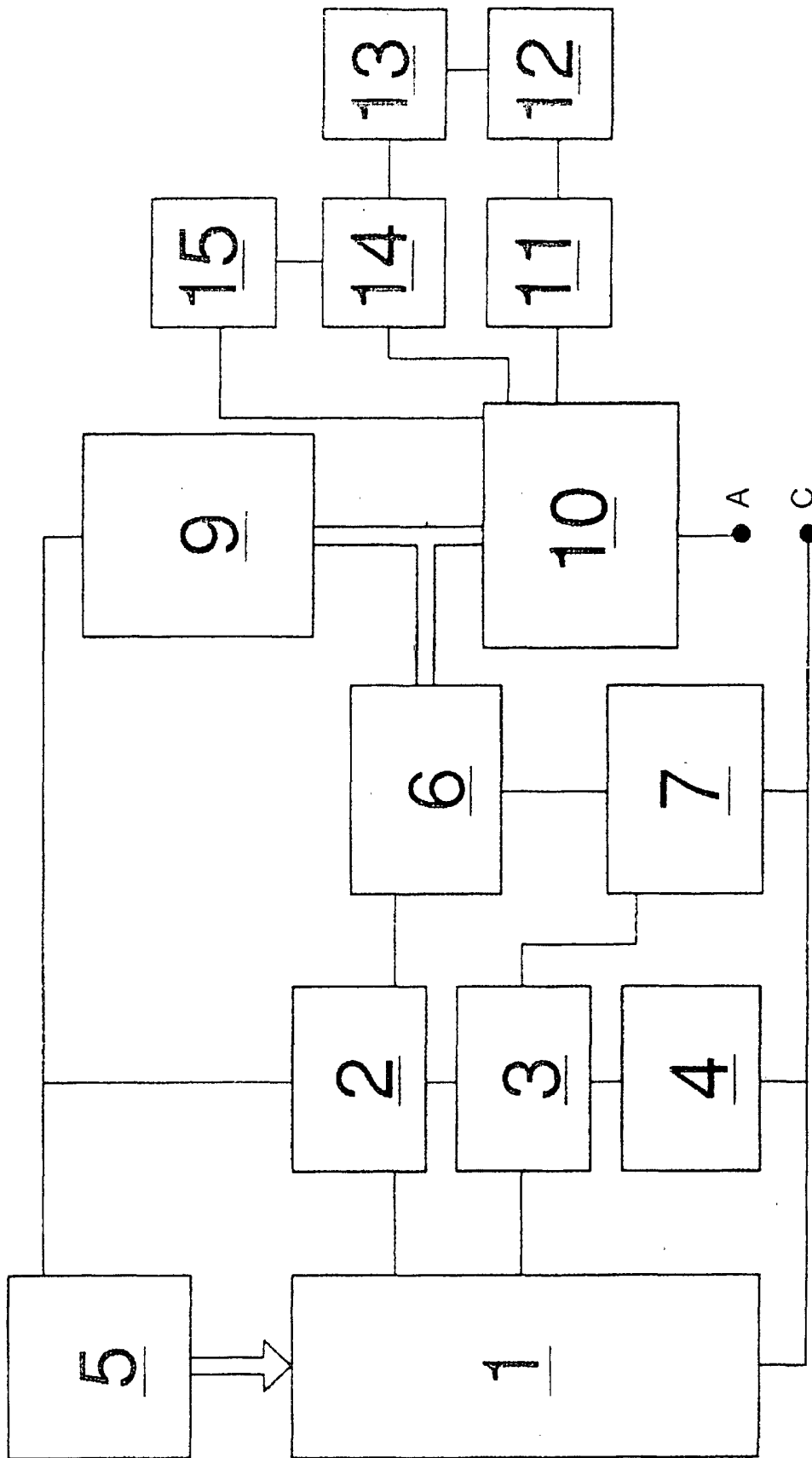


FIG. 5

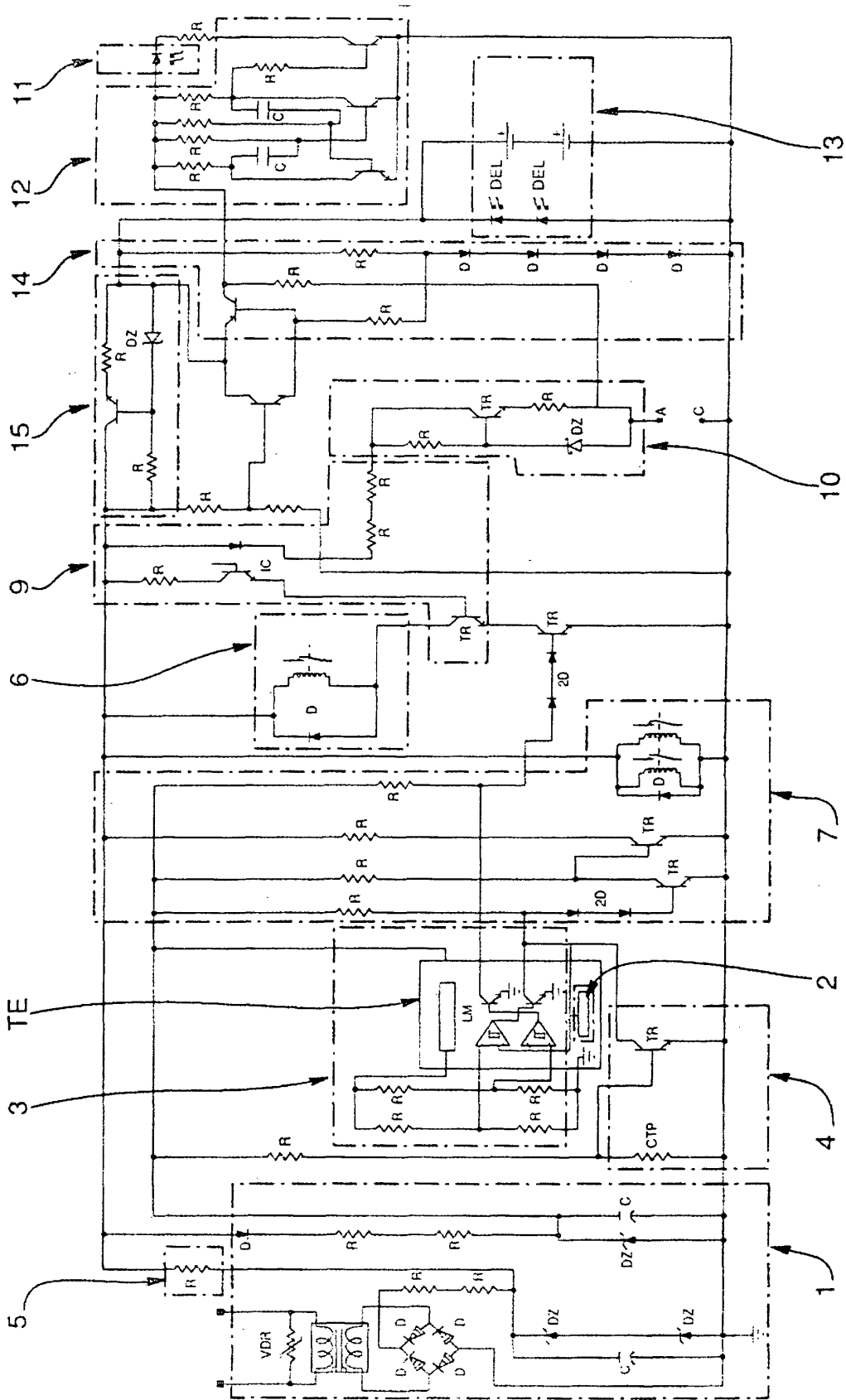


FIG. 6