

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.08.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 20.02.98 Bulletin 98/08.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SCHNEIDER ELECTRIC SA
SOCIETE ANONYME — FR.

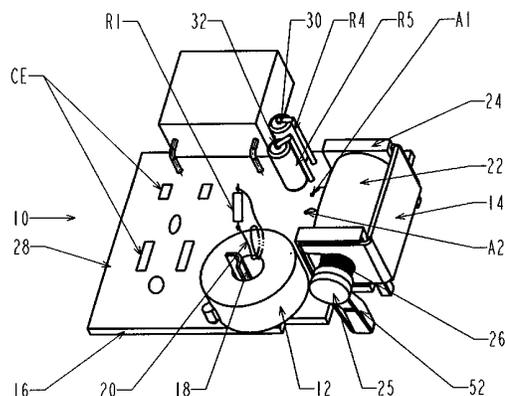
72 Inventeur(s) : BONNIAU MICHEL, MEUNIER
MICHEL et CHOLLEY JEAN PAUL.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : SCHNEIDER ELECTRIC SA.

54 DISJONCTEUR DIFFERENTIEL ELECTRONIQUE.

57 Un disjoncteur différentiel électronique à source d'alimentation auxiliaire comporte un relais 14 de déclenchement et un transformateur totalisateur 12 montés tous les deux sur une carte 28 du circuit électronique 16, laquelle est équipée de tous les éléments de la fonction de protection différentielle, y compris le circuit test 60.



DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL ÉLECTRONIQUE

L'invention est relative à un disjoncteur différentiel comprenant un dispositif de déclenchement différentiel comportant :

5

- un détecteur de courant différentiel formé par un transformateur totalisateur en forme de tore traversé par des conducteurs de puissance constituant l'enroulement primaire,

10

- un relais de déclenchement commandé par un circuit électronique lorsque la tension aux bornes de l'enroulement secondaire de mesure du transformateur totalisateur dépasse un seuil prédéterminé,

- un circuit test pour contrôler le fonctionnement du dispositif de déclenchement différentiel,

15

- et des moyens de transmission de l'ordre de déclenchement du relais vers le mécanisme du disjoncteur.

Dans un disjoncteur différentiel connu du genre mentionné, la carte du circuit électronique à source auxiliaire d'alimentation est montée à côté du transformateur totalisateur, et du relais, à l'intérieur du boîtier du disjoncteur, ou dans un
20 compartiment séparé renfermant le déclencheur différentiel. Un tel agencement nécessite un câblage électrique avec un risque de fiabilité au niveau des nombreuses soudures entre les différents éléments.

L'objet de l'invention consiste à remédier à ces inconvénients, et à réaliser un
25 disjoncteur différentiel électronique à câblage simplifié, et à montage rapide.

Le disjoncteur différentiel selon l'invention est caractérisé en ce que le relais de déclenchement et le transformateur totalisateur sont montés tous les deux sur la carte du circuit électronique, laquelle est équipée de tous les éléments de la fonction de
30 protection différentielle y compris le circuit test.

Le relais est un relais électromagnétique à émission de courant, alimenté par le circuit électronique à source d'alimentation auxiliaire.

La bobine du relais et l'enroulement secondaire du transformateur totalisateur sont
35 connectés électriquement sur le circuit imprimé de la carte.

Selon un mode de réalisation préférentiel, le dispositif de déclenchement différentiel est monté dans un compartiment du boîtier isolant du disjoncteur, de manière à faire passer les conducteurs de puissance dans l'orifice du tore, suivi de leur soudage sur

des plages de contact en liaison électrique avec les bornes de sortie correspondantes du disjoncteur.

5 Selon un développement de l'invention, le circuit électronique à source d'alimentation auxiliaire comprend:

- un circuit intégré de traitement du signal de mesure délivré par l'enroulement secondaire du transformateur,

10 - une varistance branchée à l'un des conducteurs de puissance et à un point milieu de raccordement de la bobine du relais, la borne opposée étant branchée électriquement à l'autre conducteur de puissance,

15 - un thyristor connecté entre le point milieu et l'entrée d'un circuit redresseur en pont, la sortie dudit circuit redresseur étant branchée à la varistance à l'opposé du point milieu,

20 - une gâchette de commande du thyristor pilotée par le circuit intégré, de manière à commuter le thyristor dans l'état conducteur après dépassement du seuil de déclenchement pour l'excitation de la bobine du relais.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue schématique en perspective du dispositif de déclenchement différentiel selon l'invention;

- la figure 2 montre l'incorporation du dispositif de déclenchement différentiel de la figure 1 dans un boîtier du disjoncteur;

30

- la figure 3 représente le schéma électrique du disjoncteur différentiel électronique.

35 En référence à la figure 1, un dispositif de déclenchement différentiel 10 comporte un transformateur totalisateur 12, un relais 14 électromagnétique de déclenchement, et un circuit électronique 16 de traitement à source d'alimentation auxiliaire.

Le transformateur totalisateur 12 constitue un détecteur de courant différentiel et est pourvu d'un circuit magnétique en forme de tore, ayant un orifice 18 central susceptible d'être traversé par l'enroulement primaire constitué par les conducteurs de

puissance du réseau basse tension à protéger. Un enroulement secondaire 20 est bobiné sur le tore, et est connecté électriquement à une résistance de mesure R1 du circuit électronique 16.

5 Le relais 14 électromagnétique de déclenchement est du type décrit dans le document FR-A-94 00927, et est formé par un actionneur à bobine 22 d'émission de courant. La bobine 22 tubulaire est portée par un support 24, et comporte à l'intérieur de l'alésage, un noyau magnétique mobile 25 accouplé à un organe d'actionnement 52. La bobine 22 du relais 14 est connectée à deux bornes A1 et A2 du circuit
10 électronique 16.

Selon l'invention, le relais 14 électromagnétique et le transformateur totalisateur 12 sont montés tous les deux sur la carte 28 du circuit électronique 16. La carte 28 est ainsi équipée de tous les éléments de la fonction différentielle du dispositif 10, y
15 compris le circuit test avec ses deux résistances d'essai R4 et R5 associées aux deux bornes 30, 32 de l'interrupteur d'essai piloté par le bouton test 34 (figure 2).

Tous les composants électroniques CE se trouvent interconnectés électriquement sur le circuit imprimé de la carte 28 avec l'enroulement secondaire 20 du transformateur
20 totalisateur 12, et la bobine 22 du relais 14.

Le réglage et le contrôle de la fonction différentielle peuvent être opérés directement sur la carte 28, avant d'intégrer le dispositif de déclenchement différentiel 10 dans le boîtier 36 du disjoncteur 38. La mise en oeuvre de la fonction test est également
25 possible sur la carte 28 en court-circuitant les deux bornes 30, 32 pour la mise en circuit des deux résistances d'essai R4 et R5.

Cette possibilité de contrôle externe du dispositif de déclenchement différentiel 10 est particulièrement avantageuse dans le cas d'une sous traitance de la carte 28. Le
30 raccordement direct de la totalité des éléments sur le circuit imprimé évite la filerie classique, et facilite la fabrication du dispositif 10, tout en améliorant la fiabilité.

Sur la figure 2, le dispositif de déclenchement différentiel 10 de la figure 1 est monté dans un compartiment du boîtier 36 isolant du disjoncteur 38 pour constituer un
35 disjoncteur différentiel. Cette association du dispositif 10 avec le disjoncteur 38 est simplifiée au minimum, car elle ne nécessite que deux soudures 40, 42 dans la zone de contact des extrémités recourbées des conducteurs de puissance 44, 46, respectivement avec des plages de contact 48, 50.

Le disjoncteur 38 représenté à titre d'exemple sur la figure 2 est un disjoncteur unipolaire et neutre, et les plages de contact 48, 50 sont raccordées directement aux bornes de sortie du circuit de phase, et du circuit de neutre. Les conducteurs de puissance 44, 46 constituant l'enroulement primaire du transformateur totalisateur 12, sont préparés à partir du boîtier disjoncteur, et il suffit de les faire passer par l'orifice 18 du tore, et de positionner les extrémités dans des rainures en U de plages 48, 50 avant l'opération de soudure.

L'organe d'actionnement 26 du relais 14 comporte un téton 52 (figure 1) qui traverse un trou 54 de la cloison de séparation du boîtier 36, pour agir directement sur la barre de déclenchement (non représentée) du mécanisme de commande du disjoncteur 38 lorsque la bobine 22 est dans l'état excitée.

Il est clair que le relais 14 à émission d courant peut être remplacé par tout autre type de relais, la transmission de l'énergie de déclenchement pouvant intervenir par l'intermédiaire d'un mécanisme amplificateur, lequel pourrait être logé par exemple dans le compartiment 56 agencé au-dessus du relais 14.

En référence à la figure 3, le circuit électronique 16 à source d'alimentation auxiliaire utilise un circuit intégré de traitement IC1. Le primaire du transformateur totalisateur 12 est connecté électriquement entre les contacts du disjoncteur 38, et la charge L. L'enroulement secondaire 20 est branché à l'entrée du circuit intégré IC1 à travers un circuit de filtrage R1, R2, C3. La bobine 22 du relais 14 de déclenchement est branchée d'une part à la borne A1 se trouvant au potentiel du conducteur de phase 46, et d'autre part à la borne A2 d'une varistance RV1. La varistance RV1 se trouve connectée en parallèle à la borne A2 et au conducteur de neutre 44, et simultanément au pont redresseur D1, D2, D3, D4 par l'intermédiaire d'un circuit à résistance capacité R3, C7. La borne A2 est également reliée via une diode D5 à un redresseur thyristor TH1, dont la cathode est connectée aux diodes D2 et D3 du pont. Les bornes de sortie du disjoncteur 38 sont branchées à la charge L.

En cas d'apparition d'un défaut d'isolement sur le réseau à protéger, le transformateur totalisateur 12 émet un signal de commande au circuit intégré IC1, lequel provoque la conduction du thyristor TH1 en cas de dépassement du seuil de déclenchement différentiel. La conduction du thyristor TH1 assure l'excitation de la bobine 22 du relais 14. Le déplacement du noyau mobile 25 entraîne le téton 52 vers la position déclenchée provoquant le déverrouillage du mécanisme 58 de commande du disjoncteur 38, et l'ouverture automatique de ses contacts.

Le circuit d'excitation de la bobine 22 constitue une source d'alimentation auxiliaire connectée en permanence en aval du réseau, et susceptible de fonctionner lorsque la tension nominale du réseau est comprise entre 50V et 230V. Le montage en série de la bobine 22 du relais 14 avec la varistance RV1 permet de résister à des surtensions permanentes élevées, par exemple de l'ordre de $\sqrt{3}U_n$, U_n étant la tension nominale du réseau. La varistance RV1 est elle-même protégée par l'impédance de la bobine 22 à l'encontre de surtensions transitoires.

Le circuit test 30 est composé de résistances d'essai R4, R5, de l'interrupteur d'essai 62 associé au bouton test 34, et d'un enroulement auxiliaire 64 entourant le tore, et est branché en parallèle aux bornes de la varistance RV1.

Le circuit test 60 autonome est ainsi protégé par la varistance RV1 contre les surtensions.

Il est clair que le disjoncteur 38 peut être tripolaire ou tétrapolaire avec le même dispositif de déclenchement différentiel 10 selon les figures 1 et 3. La varistance RV1 peut bien entendu être remplacée par tout autre composant limiteur de tension.

REVENDEICATIONS

6

1. Disjoncteur différentiel comprenant un dispositif de déclenchement différentiel (10) comportant :
- 5 - un détecteur de courant différentiel formé par un transformateur totalisateur (12) en forme de tore traversé par des conducteurs de puissance (44, 46) constituant l'enroulement primaire,
 - un relais (14) de déclenchement commandé par un circuit électronique (16) lorsque la tension aux bornes de l'enroulement secondaire (20) de mesure du transformateur totalisateur (12) dépasse un seuil prédéterminé,
 - 10 - un circuit test (60) pour contrôler le fonctionnement du dispositif de déclenchement différentiel (10),
 - et des moyens de transmission de l'ordre de déclenchement du relais (14) vers le mécanisme (58) du disjoncteur (38),
 - 15 caractérisé en ce que le relais (14) de déclenchement et le transformateur totalisateur (12) sont montés tous les deux sur une carte (28) du circuit électronique (16), laquelle est équipée de tous les éléments de la fonction de protection différentielle y compris le circuit test (60).
- 20 2. Disjoncteur différentiel selon la revendication 1, caractérisé en ce que le relais (14) est un relais électromagnétique à émission de courant, alimenté par le circuit électronique (16) à source d'alimentation auxiliaire.
3. Disjoncteur différentiel selon la revendication 2, caractérisé en ce que le relais (14)
- 25 comporte un noyau magnétique (25) mobile équipé des moyens d'actionnement (26, 52) destinés à agir directement sur la barre de déclenchement du mécanisme (58).
4. Disjoncteur différentiel selon la revendication 2, caractérisé en ce que la
- 30 bobine (22) du relais (14) et l'enroulement secondaire (20) du transformateur totalisateur (12) sont connectés électriquement sur le circuit imprimé de la carte (28).
5. Disjoncteur différentiel selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le
- 35 dispositif de déclenchement différentiel (10) est monté dans un compartiment du boîtier (36) isolant du disjoncteur (38), de manière à faire passer les conducteurs de puissance (44, 46) dans l'orifice (18) du tore, suivi de leur soudage sur des plages de contact (48, 50) en liaison électrique avec les bornes de sortie correspondantes du disjoncteur.

6. Disjoncteur différentiel selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens d'actionnement du noyau magnétique (25) du déclencheur (10) comportent un téton (52) traversant un trou (54) de la cloison de séparation du boîtier (36) pour pénétrer dans le compartiment disjoncteur.

5

7. Disjoncteur différentiel selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le circuit électronique(16) à source d'alimentation auxiliaire comprend:

10 - un circuit intégré (IC1) de traitement du signal de mesure délivré par l'enroulement secondaire (20) du transformateur (12),

15 - une varistance (RV1) branchée à l'un des conducteurs de puissance (44) et à un point milieu (A2) de raccordement de la bobine (22) du relais (14), la borne opposée de la bobine (22) étant branchée électriquement à l'autre conducteur de puissance (46),

20 - un thyristor (TH1) connecté entre le point milieu (A2) et un circuit redresseur en pont (D1, D2, D3, D4), lequel est branché en parallèle à la varistance (RV1).

20

- une gâchette de commande du thyristor (TH1) pilotée par le circuit intégré (IC1), de manière à commuter le thyristor (TH1) dans l'état conducteur après dépassement du seuil de déclenchement pour l'excitation d la bobine (22) du relais (14).

25 8. Disjoncteur différentiel selon la revendication 7, caractérisé en ce que le circuit test (60) est branché aux bornes de la varistance (RV1).

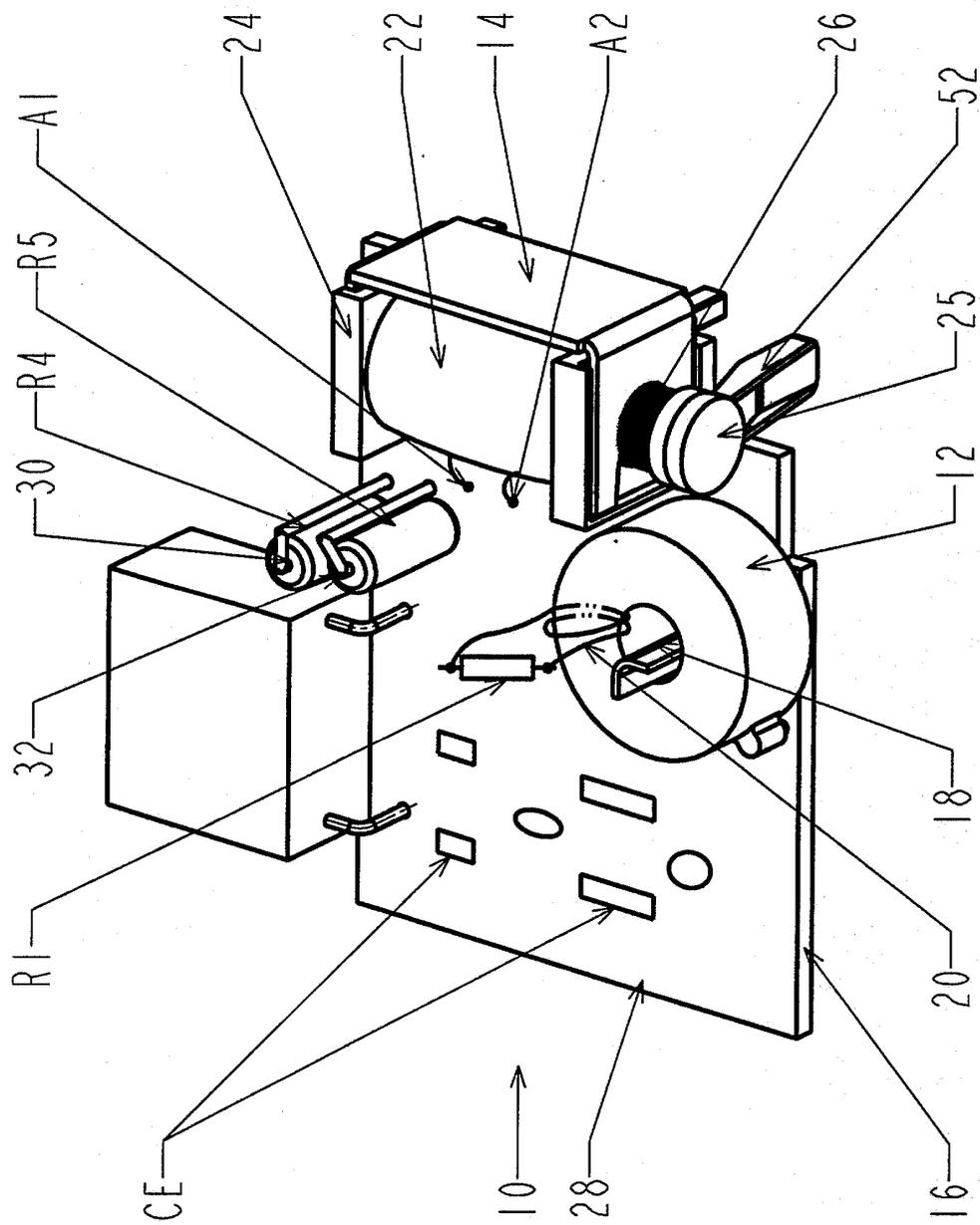


FIG. 1

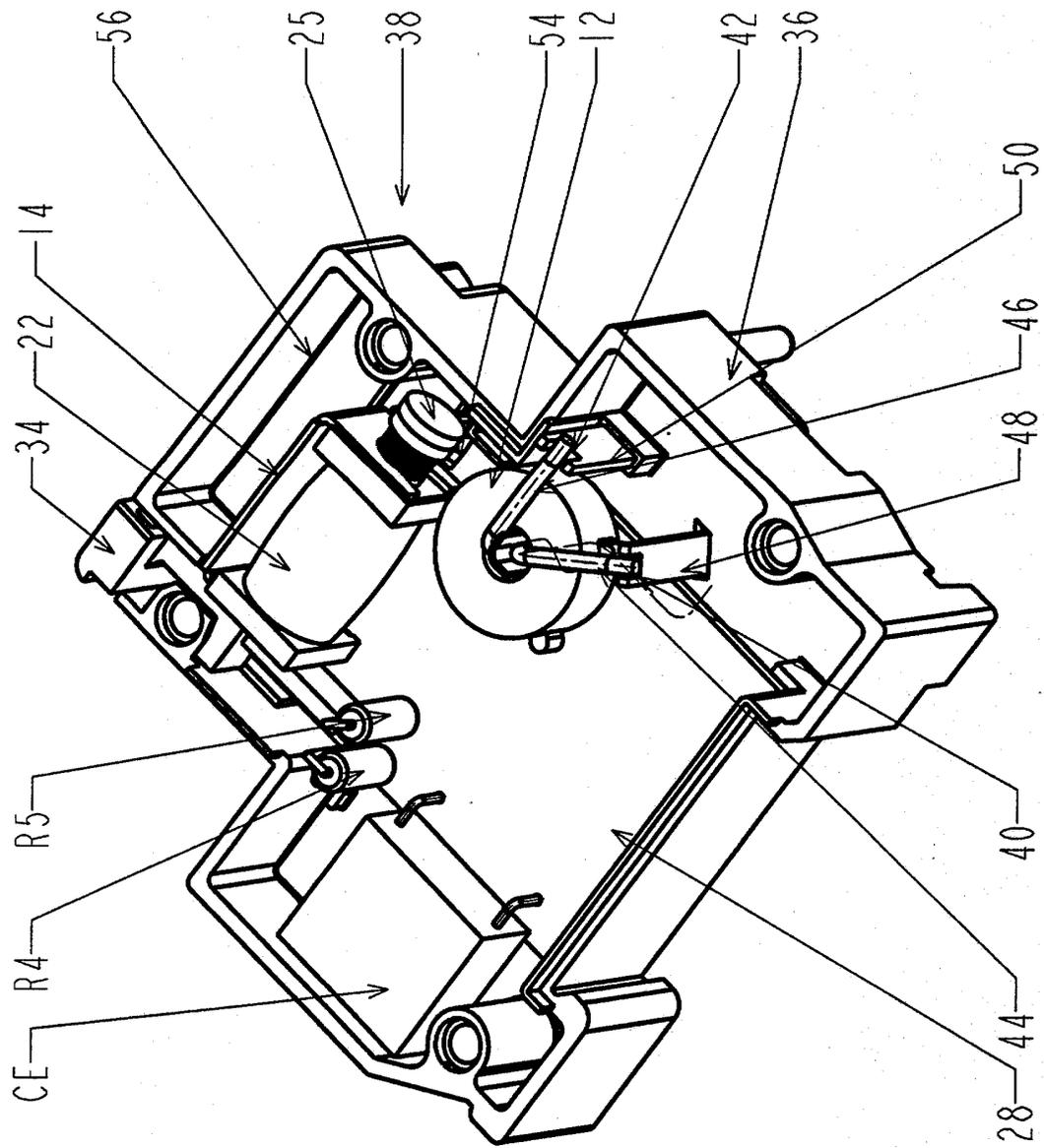


FIG. 2

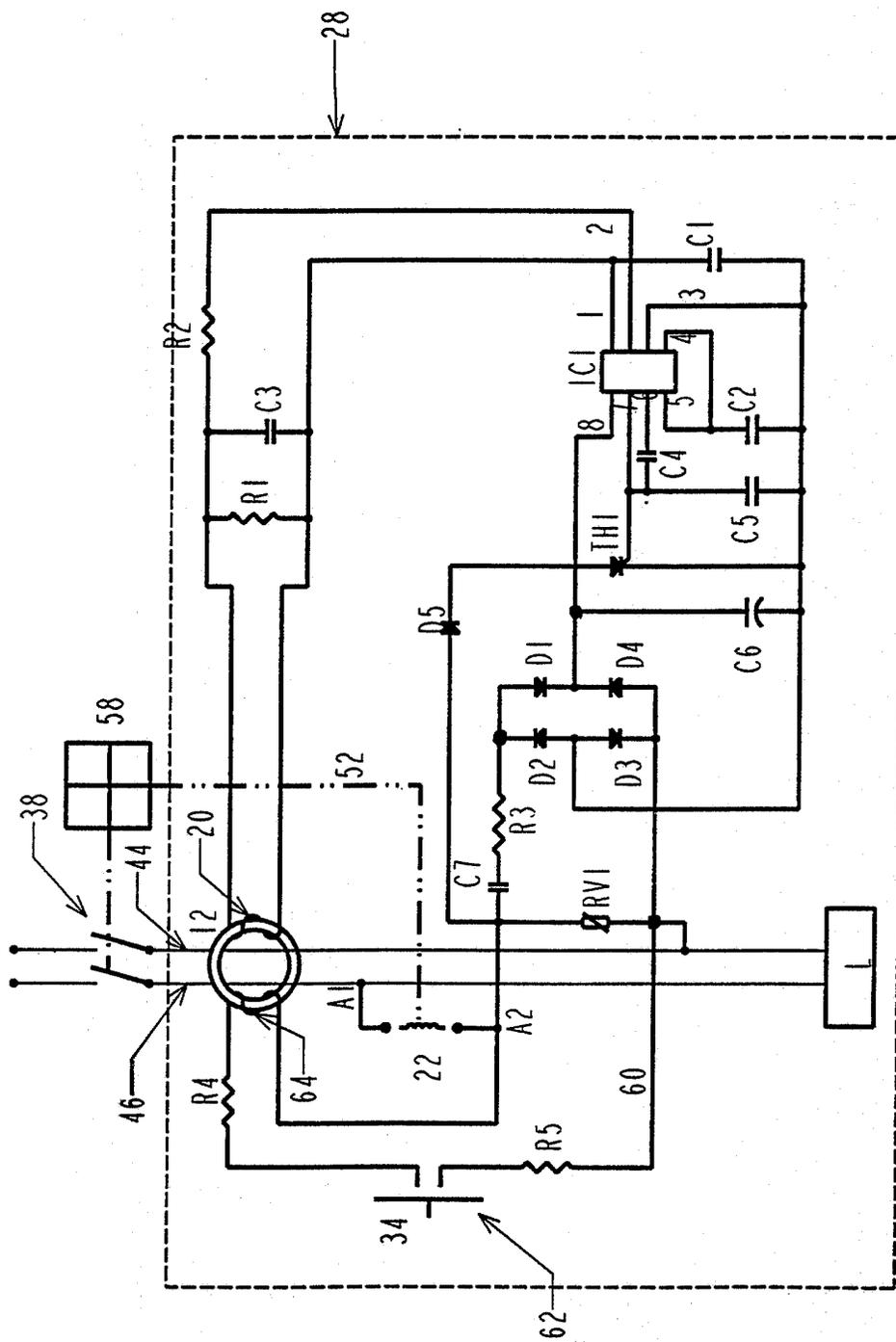


FIG 3

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 531430
FR 9610283

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 5 293 142 A (FELLO JOSEPH P ET AL) 8 Mars 1994 * colonne 5, ligne 12 - ligne 27 *	1-6
Y	---	7,8
Y	WO 95 20257 A (EH SCHRACK COMPONENTS ;BACHL HUBERT (AT)) 27 Juillet 1995 * revendications 1,2 *	7,8
D,A	EP 0 665 569 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA) 2 Août 1995 * abrégé *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01H H02H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
9 Mai 1997		Libberecht, L
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)