

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 03.09.93.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 10.03.95 Bulletin 95/10.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : SCHLUMBERGER
INDUSTRIES (S.A.) — FR.

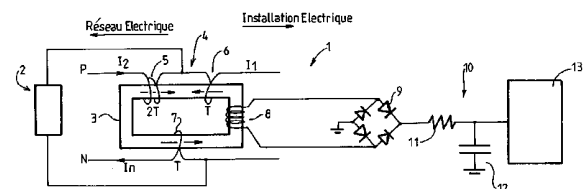
⑦② Inventeur(s) : Chiffert Alain.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Hawkes David John .

⑤④ Disjoncteur différentiel et parasurtenseur.

⑤⑦ Un dispositif apte à être relié entre une installation électrique et un réseau électrique caractérisé en ce qu'il comprend un disjoncteur différentiel (1) ayant un tore magnétique (3), un circuit primaire (4) comprenant des enroulements (5, 6, 7) d'un conducteur de phase (P) et d'un conducteur neutre (N), un circuit secondaire (8) pour détecter le flux magnétique circulant dans le tore pour fournir un signal de déclenchement à un mécanisme de déclenchement (13), le dispositif comprenant également un parasurtenseur relié entre le conducteur neutre (N) et le conducteur de phase (P). Les enroulements (5, 6, 7) du circuit primaire et le parasurtenseur sont arrangés afin qu'un flux résultant soit induit dans le tore (3) si le parasurtenseur (2) est dans un état passant ou si l'intensité du courant du conducteur de phase (P) n'est pas égale à l'intensité du courant du conducteur neutre (N).



DISJONCTEUR DIFFERENTIEL ET PARASURTENSEUR

La présente invention concerne un dispositif qui combine les fonctions d'un disjoncteur différentiel et d'un parasurtenseur
5 pour connecter une installation électrique à un réseau électrique.

Des disjoncteurs différentiels sont des dispositifs de sécurité électrique bien connus et employés dans une installation
10 électrique pour détecter l'écart entre le courant d'entrée et le courant de sortie de l'installation. Sur un circuit magnétique en forme de tore sont enroulées les bobines des conducteurs de phase et du conducteur neutre. En régime normal, s'il n'y a aucune perte, le flux résultant dans le tore
15 est nul. Si un courant de défaut se produit, par exemple un courant de fuite à la terre à cause d'un court-circuit, le flux résultant n'est plus nul et un flux circule dans le tore. Une bobine secondaire détecte le flux magnétique dans le tore et fournit un courant induit à un circuit de mesure et/ou un
20 mécanisme de déclenchement, qui coupe le courant de l'installation.

Le terme "parasurtenseur" (qui comprend les parafoudres) désigne un dispositif qui devient conducteur quand la
25 tension dépasse une valeur de seuil et est utilisé pour protéger une installation contre les surtensions qui se présentent sur le réseau secteur. Un parasurtenseur peut comprendre, par exemple, deux diodes Zener montées tête-bêche ou un varistor branché entre un conducteur de phase
30 et le conducteur neutre en amont de l'installation.

S'il y a une surtension entre les conducteurs, le parasurtenseur deviendra conducteur et la tension transmise à l'installation ne dépassera pas les limites acceptables.

Des problèmes concernant la sécurité des paratenseurs peuvent se présenter, par exemple, à cause de défaillance des parasurtenseurs ou des courants élevés circulant dans des parasurtenseurs qui peuvent les faire chauffer.

- 5 En particulier, la plupart des parasurtenseurs ne supportent pas des surtensions se produisant à 50Hz et il peut se produire un risque d'explosion ou d'incendie si de telles surtensions durent longtemps.
- 10 L'objet de l'invention est ainsi de protéger l'utilisateur contre les défaillances et les défauts des parasurtenseurs et, en particulier, de protéger l'utilisateur contre les défaillances des parasurtenseurs à cause des surtensions sur le réseau secteur ayant une fréquence élevée, par exemple, des
- 15 surtensions à 50 Hz.

- La présente invention est caractérisée en ce qu'elle comprend un disjoncteur différentiel ayant un tore magnétique, un circuit primaire comprenant au moins un
- 20 enroulement d'un conducteur neutre et au moins un enroulement d'un ou plusieurs conducteurs de phase, un circuit secondaire pour détecter le flux magnétique circulant dans le tore pour fournir un signal à un mécanisme de déclenchement pour couper le courant de l'installation, le
- 25 dispositif comprenant également au moins un parasurtenseur relié entre le conducteur neutre et un conducteur de phase, les enroulements du circuit primaire et le parasurtenseur étant choisis et connectés de telle sorte qu'un flux résultant soit induit dans le tore si le
- 30 parasurtenseur est dans un état passant ou si l'intensité du courant total entrant dans l'installation via le conducteur de phase ou les conducteurs de phase n'est pas égale à l'intensité du courant sortant de l'installation via le conducteur neutre.

- Par ces moyens, la présente invention fournit un dispositif simple qui combine les fonctions d'un disjoncteur différentiel conventionnel et d'un parasurtenseur, le dispositif pouvant détecter le fonctionnement du parasurtenseur par la
- 5 génération d'un flux dans le tore du disjoncteur pour couper le courant de l'installation et protéger le parasurtenseur. Ainsi, le risque d'incendie ou explosion à cause de défaillance ou défaut du parasurtenseur est évité.
- 10 De préférence, le dispositif comprend également des moyens de temporisation reliés entre le circuit secondaire et le mécanisme de déclenchement afin que le fonctionnement du mécanisme de déclenchement dépende de la durée du flux circulant dans le tore.
- 15 Par ces moyens, l'appareil évite des déclenchements indésirables du disjoncteur, par exemple, où le parasurtenseur répond à une surtension d'une durée brève et où il n'y a aucun risque d'échauffement du
- 20 parasurtenseur, mais continue à surveiller les conditions dangereuses, c'est-à-dire, l'opération continue du parasurtenseur à cause de défauts ou à cause des surtensions d'une longue durée.
- 25 Selon un mode de réalisation, les moyens de temporisation comprennent des moyens pour fournir un signal au mécanisme de déclenchement pour couper le courant quand le signal du circuit secondaire est plus élevé qu'une valeur de seuil pour une période de temps prédéterminée.
- 30 Cependant, de préférence, les moyens de temporisation comprennent un intégrateur relié entre le circuit secondaire et le mécanisme de déclenchement, ce dernier fonctionnant pour couper le courant quand le signal de l'intégrateur
- 35 dépasse une valeur de seuil prédéterminée. Les moyens

pour détecter que la valeur de seuil est dépassée peut
comprendre un amplificateur différentiel qui compare la
valeur du signal de l'intégrateur avec une valeur de tension
référence et qui fournit un signal aux moyens de
5 déclenchement. Egalement le mécanisme de déclenchement
lui-même peut comprendre de tels moyens.

Ce mode de réalisation facilite la détection des surtensions
dangereuses ayant une amplitude moyenne mais qui durent
10 relativement longtemps. Egalement, l'appareil détecte les
défauts du parasurtenseur où ce dernier est dans un état
passant constant, mais évite le déclenchement du disjoncteur
à cause des surtensions singulières d'une brève durée (des
pointes de tension) qui sont supprimées par le
15 parasurtenseur sans aucun problème.

La connexion du parasurtenseur et des enroulements du
circuit primaire peut être réalisée de façons différentes.
Selon un mode de réalisation, l'enroulement du conducteur
20 de phase comprend deux parties, le sens de l'enroulement de
l'une des parties étant inverse du sens de l'autre, et le
parasurtenseur étant relié entre un point qui se trouve entre
les deux parties et un point du conducteur neutre. Le
nombre de spires des parties de l'enroulement du
25 conducteur de phase et l'enroulement du conducteur neutre
peut être choisi afin que le flux résultant circulant dans le
tore soit nul quand le parasurtenseur est dans un état non-
passant. Quand une surtension se présente et que le
parasurtenseur est dans un état passant, le courant circulant
30 dans l'enroulement aval de la connexion du parasurtenseur
sera diminué, le circuit ne sera plus équilibré et le flux
circulant dans le tore ne sera plus nul. D'autres
arrangements des enroulements du circuit primaire et du
parasurtenseur qui produisent le même effet sont possibles.

Selon un mode de réalisation pour utilisation avec un réseau multiphase, le dispositif comprends plusieurs conducteurs de phase, chaque conducteur ayant un enroulement appartenant au circuit primaire, et un parasurtenseur relié
5 entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre, les enroulements du circuit primaire et les parasurtenseurs étant arrangés afin qu'un flux résultant soit induit dans le tore si un parasurtenseur quelconque est dans un état passant ou si l'intensité totale du courant entrant dans
10 l'installation via les conducteurs de phase n'est pas égale à l'intensité du courant sortant de l'installation via le conducteur neutre, par exemple s'il y a un défaut à la terre sur un conducteur de phase quelconque ou sur le conducteur neutre.

15 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de plusieurs modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs.

20 La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles :

La Figure 1 représente un dispositif combinant les fonctions d'un disjoncteur différentiel et un parasurtenseur pour utilisation avec un réseau électrique monophasé, selon un
25 premier mode de réalisation de l'invention;

La Figure 2 montre d'autres arrangements des enroulements du circuit primaire et le parasurtenseur du dispositif de la Figure 1.

30 La Figure 3 montre un dispositif pour utilisation avec un réseau électrique triphasé selon un autre mode de réalisation de l'invention.

35

Comme le montre la Figure 1, le dispositif comporte un disjoncteur différentiel 1 avec un parasurtenseur 2. Le disjoncteur différentiel comprend un tore magnétique 3, un circuit primaire 4 comprenant un premier enroulement en deux parties 5 et 6 appartenant à un conducteur de phase P et un deuxième enroulement 7 appartenant à un conducteur neutre N. Les conducteurs P et N peuvent être reliés entre les lignes d'un réseau électrique et une installation électrique. Le disjoncteur comprend également un circuit secondaire 8 qui fournit un signal à un redresseur 9 relié par un intégrateur 10, comprenant une résistance 11 et un condensateur 12, à un mécanisme de déclenchement 13.

Le parasurtenseur 2 et le mécanisme de déclenchement 13 sont des dispositifs conventionnels et bien connus de l'homme de métier et ne seront pas décrits.

La première partie 5 et la deuxième partie 6 de l'enroulement 4 possède respectivement $2T$ spires et T spires. L'enroulement 7 du conducteur neutre N possède T spires. Le sens des enroulements 5, 6 et 7 est choisi pour que le flux circulant dans le tore 3 soit proportionnel à :

$$2T.I_2 - T.I_1 - T.I_N$$

où I_2 et I_1 , sont les courants circulant dans les enroulements respectivement 5 et 6 et I_N est le courant circulant dans l'enroulement 7.

En régime normal, sans surtension ou fuite à la terre, l'intensité du courant entrant dans une installation électrique sur la ligne P est égale à l'intensité du courant sortant de l'installation sur la ligne neutre N, c'est-à-dire :

$$I_2 = I_1 = I_N$$

et le flux résultant dans le tore est nul.

S'il y a une fuite à la terre, par exemple à cause d'un court circuit du conducteur de phase, l'intensité du courant
5 circulant dans la ligne neutre diminue et le flux circulant dans le tore est proportionnel à $I_p - I_n$, où $I_p = I_1 = I_2$. Dans ce cas, un courant est induit dans la bobine du circuit secondaire 8 à une fréquence correspondant à la fréquence du réseau électrique. Ce courant est redressé par le
10 redresseur 9 et le signal redressé est intégré par l'intégrateur. Quand le signal fourni au mécanisme de déclenchement dépasse la valeur de seuil du mécanisme, le mécanisme se déclenche et le courant de l'installation est coupé. Ainsi, le dispositif fonctionne comme un disjoncteur
15 conventionnel.

S'il y a une surtension sur les lignes et que le parasurtenseur est dans un état passant, l'intensité du courant I_1 sera moins élevée que l'intensité du courant I_2 et le courant I_n , et le
20 flux résultant dans le tore ne sera plus nul. Pour une surtension d'une durée brève, par exemple une pointe de tension, le signal intégré par l'intégrateur 10 ne dépassera pas la valeur de seuil du mécanisme de déclenchement. Ainsi, le dispositif évite des déclenchements indésirables où
25 le paratenseur a réagi correctement à une surtension. Cependant, s'il y a une surtension à la fréquence du réseau qui dure longtemps le signal à la sortie de l'intégrateur augmente jusqu'à ce que la valeur de seuil du mécanisme de déclenchement soit dépassée et que le courant de
30 l'installation soit coupé. Egalement, s'il y a un défaut du parasurtenseur où le parasurtenseur est dans un état passant constant celui-ci sera détecté et le mécanisme de déclenchement coupera le courant de l'installation. Le délai à cause de l'intégrateur peut être déterminé selon la valeur de
35 fréquence du réseau et les valeurs des composants de

l'intégrateur.

La connexion du parasurtenseur et des enroulements du circuit primaire peuvent être réalisés de façons différentes.

5 La Figure 2 représente de façon schématique d'autres arrangements des enroulements 5, 6, 7 avec le paratenseur 2. Le nombre des spires de chaque enroulement est montré par T, 2T etc. avec un signe qui indique le sens du flux induit dans le tore quand un courant circule dans le conducteur
10 approprié en régime normal. Dans chaque cas, le flux dans le tore est nul sauf s'il y a une différence entre l'intensité des courants sur les conducteurs de phase et neutre ou si le parasurtenseur fonctionne.

15 La Figure 3 représente de façon schématique un arrangement des enroulements du circuit primaire et des parasurtenseurs d'un mode de réalisation pour utilisation avec un réseau multiphase. Les autres éléments du dispositif de ce mode de réalisation sont indentiques aux éléments de
20 la Figure 1 et ne sont pas montrés. Chaque conducteur de phase P₁, P₂, P₃ possède un enroulement ayant deux parties 5, 6 enroulées autour d'un tore commun avec l'enroulement 7 de la ligne neutre N. Le nombre des spires et le sens du flux induit dans le tore par chaque enroulement sont
25 montrés. En régime normal l'intensité normale des courants entrant dans l'installation sur les conducteurs de phase P₁, P₂, P₃ est égale à l'intensité du courant sortant de l'installation sur le conducteur neutre N. Dans ce cas le flux total induit par tous les enroulements des conducteurs de
30 phase est égal et opposé au flux induit par l'enroulement seul du conducteur neutre et le flux résultant du tore est nul. S'il y a un défaut à la terre sur un conducteur de phase quelconque ou si un parasurtenseur quelconque est dans un
35 état passant le circuit magnétique ne sera plus équilibré et un flux résultant sera induit dans le tore.

REVENDICATIONS

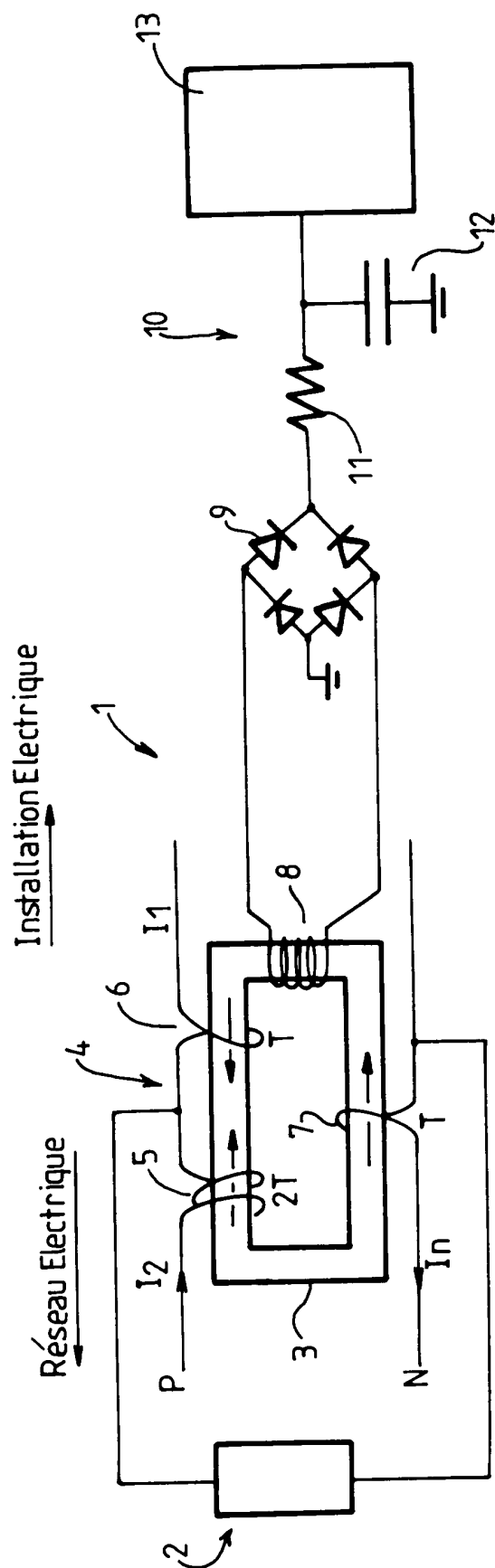
1. Dispositif apte à être relié entre une installation
électrique et un réseau électrique caractérisé en ce qu'il
5 comprend un disjoncteur différentiel ayant un tore
magnétique, un circuit primaire comprenant au moins un
enroulement d'un conducteur neutre et au moins un
enroulement d'un ou plusieurs conducteurs de phase, un
circuit secondaire pour détecter le flux magnétique
10 circulant dans le tore pour fournir un signal à un
mécanisme de déclenchement pour couper le courant de
l'installation, le dispositif comprenant également au
moins un parasurtenseur relié entre le conducteur
neutre et un conducteur de phase, les enroulements du
15 circuit primaire et le parasurtenseur étant choisis et
connectés de telle sorte qu'un flux résultant soit induit
dans le tore si le parasurtenseur est dans un état passant
ou si l'intensité du courant total entrant dans
l'installation via le conducteur de phase ou les
20 conducteurs de phase n'est pas égale à l'intensité du
courant sortant de l'installation via le conducteur neutre.
2. Dispositif selon la revendication 1 comprenant en outre
des moyens de temporisation reliés entre le circuit
25 secondaire et le mécanisme de déclenchement afin que
le fonctionnement du mécanisme de déclenchement
dépende de la durée du flux circulant dans le tore.
3. Dispositif selon la revendication 2, selon lequel les
30 moyens de temporisation comprennent un intégrateur
relié entre le circuit secondaire et le mécanisme de
déclenchement, le mécanisme de déclenchement
fonctionnant pour couper le courant quand le signal de
l'intégrateur dépasse une valeur de seuil prédéterminée.

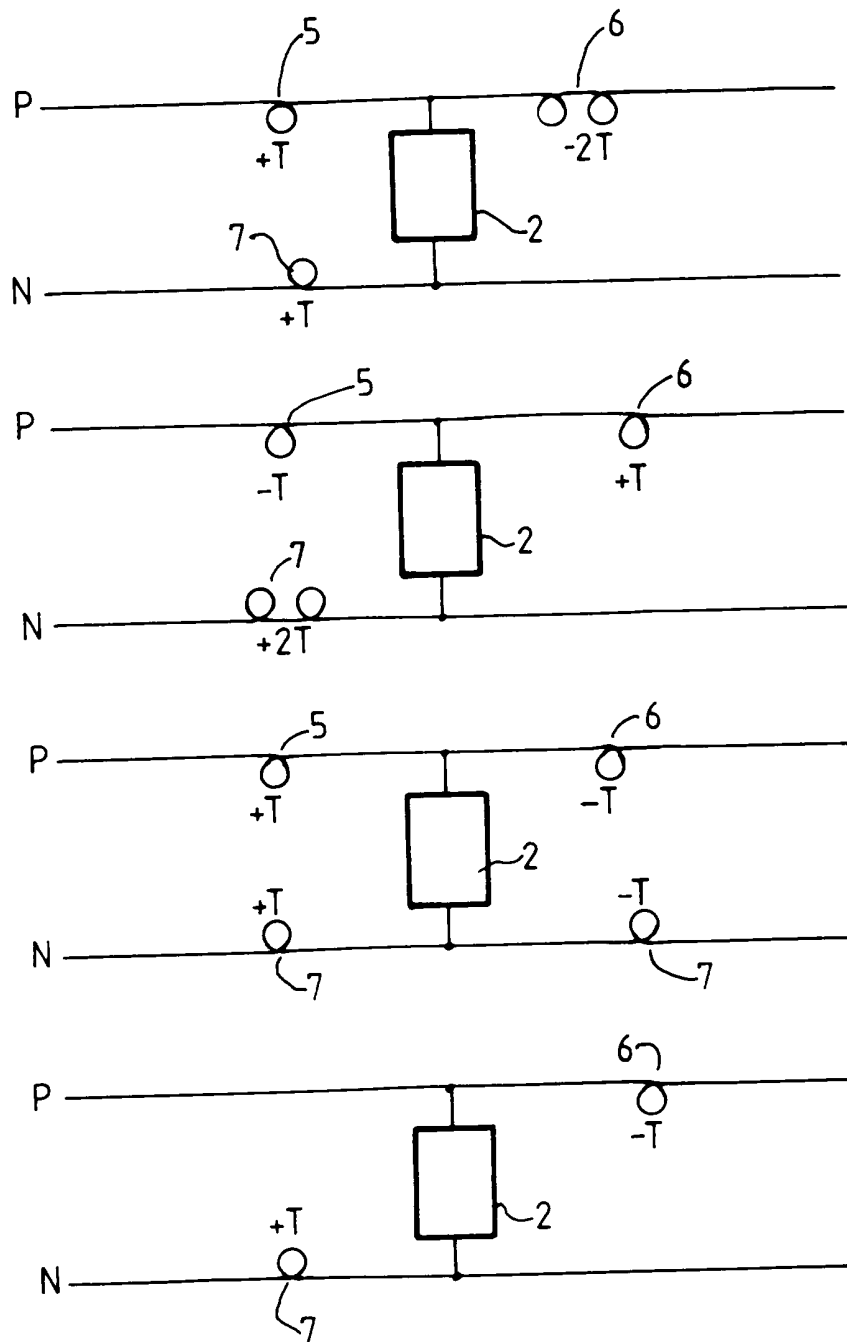
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, selon lequel l'enroulement du conducteur de phase comprend deux parties, le sens de l'enroulement de l'une des parties étant inverse au sens de l'autre, et le
- 5 parasurtenseur étant relié entre un point qui se trouve entre les deux parties et un point du conducteur neutre.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour utilisation avec un réseau électrique multiphase,
- 10 le dispositif comprenant plusieurs conducteurs de phase, chaque conducteur ayant un enroulement appartenant au circuit primaire, et un parasurtenseur relié entre chaque conducteur de phase et le conducteur neutre, les enroulements du circuit primaire et les parasurtenseurs
- 15 étant arrangés afin qu'un flux résultant soit induit dans le tore si un parasurtenseur quelconque est dans un état passant ou si l'intensité totale du courant entrant dans l'installation via les conducteurs phase n'est pas égale à l'intensité du courant sortant de l'installation via le
- 20 conducteur neutre.

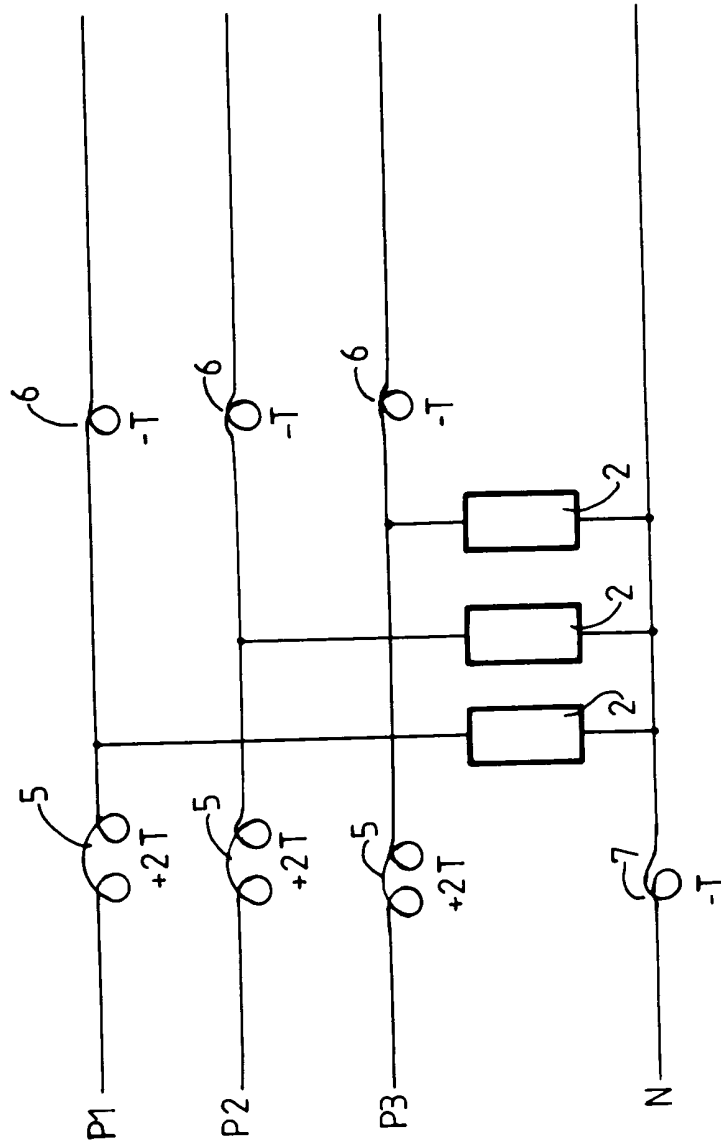
25

30

35

FIG.1

FIG.2

FIG. 3

**INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE**

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

FA 490409
FR 9310495

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X Y	FR-A-2 470 466 (CLAUDE) * page 4, ligne 7 - page 5, ligne 35; figures 1,2 * ---	1-3 5
Y A	EP-A-0 173 165 (SIEMENS) * abrégé * ---	5 1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17, no. 579 (E-1451) 21 Octobre 1993 & JP-A-05 174 943 (TOSHIBA) 13 Juillet 1993 * abrégé * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		H02H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 Mai 1994		Salm, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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		