

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 727 262

②1 N° d'enregistrement national :

94 13973

⑤1 Int Cl⁶ : H 02 J 3/01, 13/00

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.11.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 24.05.96 Bulletin 96/21.

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) : ELECTRICITE DE FRANCE — FR.

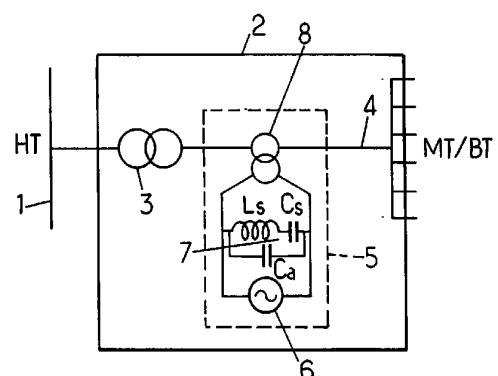
⑦2 Inventeur(s) : POULIQUEN HERVE.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 DISPOSITIF D'ELIMINATION DE SIGNAUX HARMONIQUES DANS UNE LIGNE ELECTRIQUE ET INSTALLATION ELECTRIQUE AINSI EQUIPEE.

⑤7 Installation de transport d'énergie électrique comportant un poste source (2) incluant des moyens transformateurs abaisseurs de tension (3) qui est interposé entre la ligne d'alimentation et la ligne de distribution, sous moyenne ou basse tension caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un dispositif (5) d'atténuation ou d'élimination de signaux harmoniques de tension perturbateurs dans la ligne de distribution sous moyenne ou basse tension qui est agencé pour, d'une façon en soi connue, engendrer et effectuer une injection de type série dans ladite ligne d'alimentation (4) d'un signal de compensation ayant la même fréquence qu'un signal harmonique perturbateur et une amplitude et une phase prédéterminées en relation avec celles du signal harmonique perturbateur de façon que ce dernier soit atténué ou annulé et qui est disposé à la sortie du susdit poste source (2).



FR 2 727 262 - A1



Dispositif d'élimination de signaux harmoniques dans une ligne électrique et installation électrique ainsi équipée.

La présente invention concerne des perfectionnements apportés aux installations de transport d'énergie électrique comportant une ligne d'alimentation ou de transport sous tension alternative relativement élevée, au moins une ligne de distribution sous tension alternative relativement moyenne ou basse, et un poste source incluant des moyens transformateurs abaisseurs de tension qui est interposé entre la ligne d'alimentation et la ligne de distribution.

Les harmoniques de tension présents dans les lignes de distribution moyenne ou basse tension proviennent de la somme des harmoniques de tension présents au niveau de la ligne de transport de tension élevée et des tensions harmoniques issues de la présence de moyens utilisateurs, connectés au réseau de distribution moyenne ou basse tension, qui comportent des charges non linéaires. Les harmoniques les plus importants sont ceux de rangs impairs non multiples de 3, et en particulier le plus gênant est celui de rang 5, c'est-à-dire celui ayant une fréquence de 250 Hz pour une fréquence de ligne de 50 Hz.

Un fonctionnement correct de l'installation électrique de transport et de distribution et le besoin d'une distribution d'énergie électrique de qualité pour les moyens utilisateurs connectés au réseau de distribution sous moyenne ou basse tension imposent l'élimination, ou tout au moins une forte atténuation des harmoniques de tension perturbateurs présents dans le réseau de transport et de distribution d'énergie électrique. Mais jusqu'à présent, aucune solution acceptable, à la fois techniquement efficace et économiquement viable, n'a été trouvée. En particulier, il pourrait certes être envisagé d'effectuer une compensation au niveau de chacun des moyens utilisateurs comportant les charges non linéaires perturbatrices : toutefois cette compensation serait multiple, et donc onéreuse, et surtout elle serait d'une efficacité incertaine, voire insuffisante

en raison de l'intervention d'autres facteurs.

L'invention a donc essentiellement pour but de proposer une solution qui permette, de façon relativement efficace et avec un coût moindre, d'éliminer ou au moins
5 d'atténuer sensiblement des signaux harmoniques de tension perturbateurs présents dans le réseau de distribution sous moyenne ou basse tension.

A cette fin, une installation de transport d'énergie électrique telle qu'indiquée au préambule se caractérise
10 essentiellement, étant agencée conformément à l'invention, en ce qu'elle comporte en outre un dispositif d'atténuation ou d'élimination d'au moins un signal harmonique de tension perturbateur qui est présent dans la ligne de distribution sous moyenne ou basse tension, dispositif qui est agencé
15 pour, d'une façon en soi connue, engendrer et effectuer une injection de type série dans ladite ligne d'alimentation d'un signal de compensation ayant la même fréquence qu'un signal harmonique perturbateur et une amplitude et une phase prédéterminées en relation avec celles du signal harmonique
20 perturbateur de façon que ce dernier soit atténué ou annulé et qui est disposé dans le susdit poste source, dans la ligne de distribution après les moyens transformateurs.

En effet, du fait que, comme indiqué plus haut, les harmoniques de tension présents dans les lignes de distribu-
25 tion moyenne ou basse tension proviennent de la somme des harmoniques de tension présents au niveau de la ligne de transport de tension élevée et des tensions harmoniques issues de la présence de moyens utilisateurs, connectés au réseau de distribution moyenne en basse tension, qui
30 comportent des charges non linéaires, le poste source, qui est interposé entre la ligne d'alimentation de tension élevée (ligne de transport) et la ligne de distribution, subit une concentration des harmoniques de tension perturba-
teurs au niveau de la ligne de distribution.

Il apparaît donc judicieux de placer un dispositif
35 de compensation des harmoniques de tension dans le poste

source, à la sortie de celui-ci.

Entre autres, les conséquences de la présence de ce moyen de dépollution de la ligne sont les suivantes :

- 5 - la part des harmoniques de tension présents dans la ligne de distribution moyenne ou basse tension provenant des harmoniques de tension de la ligne d'alimentation sous tension alternative élevée peut être fortement atténuée; le niveau de tension alternative élevée ne perturbe plus ou perturbe nettement moins le niveau de tension alternative moyenne ou basse tension ; ceci permet de laisser une marge de pollution plus importante au niveau des moyens utilisateurs comportant des charges non linéaires polluantes connectés au niveau de tension élevée;
- 10 - en raison du soulagement des tensions harmoniques issues du niveau de tension élevée, il est possible de laisser une marge de pollution plus importante aux moyens utilisateurs comportant des charges non linéaires polluantes connectées au niveau de tension moyenne ou basse.

20 Un autre avantage procuré par l'invention réside dans le fait que le dispositif d'injection série permet d'amortir la résonance provoquée par le circuit LC formé par l'impédance selfique de la ligne de transport haute tension et les condensateurs de compensation d'énergie réactive connectés à la ligne de distribution sous moyen-25 ne/basse tension, avec une fréquence de résonance comprise dans la bande de fréquences où existent les harmoniques que l'on cherche par ailleurs à compenser dans le cadre de l'invention.

30 Pour équiper une installation agencée selon l'invention, le dispositif d'élimination de signaux harmoniques peut comporter :

- un générateur de signal de compensation ayant l'amplitude, la fréquence et la phase souhaitées,
- un shunt résonnant à la fréquence de la ligne de distribu-35 tion et à la fréquence de compensation harmonique, et
- un transformateur pour le raccordement, avec adaptation à

la ligne électrique.

Il faut noter ici que les installations de transport d'énergie électrique sont actuellement équipées de systèmes de télécommande permettant de commander à distance des organes récepteurs, par exemple des compteurs pour différencier des périodes tarifaires. Ces systèmes de télécommande envoient, par la ligne de transport électrique elle-même, des impulsions à fréquences déterminées (par exemple 175 ou 188 Hz) émises par un émetteur de télécommande qui est précisément situé à la sortie du poste source. De plus, l'émetteur de télécommande possède une structure analogue (aux fréquences d'émission près) à celle prévue pour le dispositif de compensation des harmoniques. Il est donc envisageable de prévoir, dans un mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, que le dispositif de compensation des harmoniques soit réalisé sous forme intégrée avec un émetteur d'au moins un signal de télécommande véhiculé par la ligne électrique et qu'il est agencé pour générer et transmettre dans la ligne électrique au moins un signal de compensation harmonique ayant au moins une première fréquence et au moins un signal de télécommande ayant au moins une seconde fréquence.

Dans un premier exemple de réalisation, on peut alors faire comporter au dispositif des moyens commutateurs agencés pour permettre sélectivement l'injection en ligne d'au moins un signal de compensation ayant une première fréquence ou d'au moins un signal de télécommande ayant une seconde fréquence. Le shunt résonnant accordé comprenant habituellement un circuit résonnant L,C, à la fréquence de ligne (50 Hz par exemple) et, en parallèle sur celui-ci, un condensateur d'accord à la fréquence de télécommande ou de compensation d'harmonique, le dispositif conforme au premier exemple de réalisation de l'invention peut alors comporter, d'une part, au moins deux condensateurs d'accord conférant respectivement un accord sur la susdite première fréquence d'au moins un signal de compensation et un accord sur la

susdite seconde fréquence d'au moins un signal de télécommande et, d'autre part, des moyens commutateurs aptes à connecter sélectivement l'un des condensateurs d'accord.

5 Dans un second exemple de réalisation, on peut prévoir que l'inductance du shunt résonnant accordé soit constituée par au moins deux inductances connectées en série et avec au moins deux condensateurs d'accord connectés en parallèle respectivement sur au moins une des susdites inductances et sur l'ensemble constitué par l'autre inductance en série avec un condensateur d'accord à la fréquence de la ligne (par exemple 50 Hz), un des circuits résonnants étant accordé sur une première fréquence pour l'injection en ligne d'un signal de compensation ayant ladite première fréquence et l'autre circuit résonnant étant accordé sur une 10 seconde fréquence pour l'injection en ligne d'un signal de télécommande ayant ladite seconde fréquence, ce grâce à quoi le dispositif peut fonctionner en compensateur de signal harmonique et/ou en émetteur de télécommande. 15

Avantageusement en outre, le générateur de signal 20 comporte, en sortie, au moins deux circuits d'accord disposés en parallèle l'un sur l'autre et accordés respectivement sur les fréquences des premier et second signaux de compensation harmonique et/ou de télécommande à injecter en ligne.

25 En définitive, conformément à l'invention, on est en mesure, avec un seul et même appareil, d'assurer deux fonctions, savoir une télécommande par la ligne de transport et l'élimination ou l'atténuation de signaux harmoniques indésirables, ces deux fonctions pouvant être réalisées 30 sélectivement ou simultanément selon la réalisation retenue. La structure de l'appareil est connue et son fonctionnement est fiable ; son adaptation pour sa double fonction est simple et peut éventuellement être effectuée par voie de modification sur des appareils de télécommande déjà en 35 place. Finalement, le but recherché peut être atteint, conformément à l'invention, de façon fiable et avec un coût

peu élevé.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de certains modes de réalisation préférés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs. Dans cette description, on se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une installation de transport d'énergie électrique agencée conformément à l'invention ;

- la figure 2 est un schéma de réalisation de principe de la figure 1 ;

- la figure 3 est un schéma électrique d'un dispositif d'élimination ou d'atténuation de signaux harmoniques qui est présent dans l'installation de la figure 2 ; et

- les figures 3 et 4 montrent respectivement un premier et un second modes de réalisation préférés du dispositif de la figure 3 combiné avec un émetteur de télécommande.

En se référant tout d'abord à la figure 1, une installation de transport d'énergie électrique comporte une ligne 1 d'alimentation sous tension alternative relativement élevée (HT) -par exemple ligne triphasée 90 kV- ou plus, un poste source 2 qui inclut des moyens transformateurs abaisseurs de tension 3 et une ligne 4 de distribution sous tension alternative moyenne ou relativement basse (MT/BT) -par exemple ligne triphasée 20 kV- qui aboutit à un jeu de barres de distribution à la sortie du poste source.

Pour l'élimination ou au moins l'atténuation de signaux harmoniques, par exemple de l'harmonique de rang 5, soit 250 Hz pour une fréquence de réseau de 50 Hz, on dispose, conformément à l'invention, un dispositif d'atténuation ou d'élimination d'harmoniques

- qui est agencé pour, selon une technique connue, engendrer et injecter dans la ligne de distribution un signal de compensation de même fréquence que le signal harmonique à atténuer ou éliminer et ayant une amplitude et une phase

prédéterminées en relation avec celles du signal harmonique perturbateur de façon que celui-ci soit atténué ou annulé.

- 5 - qui est agencé pour effectuer une injection de type série dudit signal de compensation, et
- qui est disposé dans le poste source 2, dans la ligne de distribution 4 entre le transformateur et le jeu de barres moyenne tension, là où son efficacité est la meilleure.

10 La figure 2 montre le schéma de principe d'un tel dispositif 5 apte à effectuer une injection de type série. Ce dispositif comporte essentiellement : un générateur 6 fournissant au moins un signal alternatif ayant la même fréquence que le signal harmonique perturbateur (par exemple 250 Hz) et une amplitude et une phase prédéterminées en relation avec celles d'au moins un signal harmonique per-
15 turbateur de façon que ce dernier soit annulé ou atténué ; un shunt résonnant 7 accordé sur la fréquence de ligne (par exemple 50 Hz) constitué d'une inductance L_s et d'un condensateur C_s en série, et d'un condensateur d'accord C_a
20 accordé sur la fréquence requise (par exemple 250 Hz) ; et enfin un transformateur d'injection 8 qui assure l'isolement et le couplage du générateur 6 avec la ligne 4.

Bien entendu, au générateur 6 sont adjoints des moyens de détection de l'amplitude et de la phase du signal
25 harmonique présent en ligne et des moyens de régulation de l'amplitude et de la phase du signal engendré par le générateur de manière que soit obtenue l'atténuation ou l'élimination recherchée du signal harmonique perturbateur.

30 La figure 3 montre un schéma détaillé du dispositif 5. La ligne MT/BT 4 est supposée être une ligne triphasée et trois dispositifs 5 sont alors à prévoir en relation avec chaque phase (le schéma équivalent monophasé est représenté sur la figure 3).

35 Le générateur 6 élabore, à partir d'une source d'alimentation électrique (ici triphasée 50 Hz), une tension ayant la fréquence souhaitée (par exemple 250 Hz pour la

compensation de l'harmonique de rang 5). Il peut comprendre notamment :

- 5 - une unité de redressement 9, par exemple en pont de Graetz à thyristors, qui délivre une tension continue réglable, filtrée par une cellule LC ;
- un onduleur 10, par exemple à transistors bipolaires, qui transforme la tension continue de sortie du redresseur 9 en une tension alternative triphasée à la fréquence requise ;
- 10 - un transformateur élévateur 11 qui isole l'ensemble redresseur 9/onduleur 10 et qui amplifie la tension alternative à la valeur appropriée pour la compensation de l'harmonique ;
- 15 - une cellule triphasée inductances-condensateurs 12, qui permet d'adapter l'impédance de sortie du générateur à celle du circuit de couplage et du réseau 4 ; la cellule 12 est un filtre résonnant série (impédance nulle à la fréquence souhaitée, par exemple 250 Hz), de sorte que les transitoires susceptibles d'apparaître, en raison notamment de défauts sur le réseau (courts-circuits, surtensions) ou de variation de la charge, ne sont pas appliqués
- 20 au générateur.

Le shunt résonnant 7 comprend un circuit (L_s, C_s) accordé sur 50 Hz qui forme un court-circuit pour cette

25 fréquence. Ce circuit est composé d'une inductance L_s et d'un condensateur C_s en série, aux bornes desquels est connecté en parallèle un condensateur d'accord C_s qui compense, à la fréquence du signal de compensation (par exemple 250 Hz), le courant magnétisant absorbé par le

30 circuit L_s, C_s et les transformateurs d'injection : le circuit L_s, C_s 7 se comporte en fait comme une inductance équivalente pour la fréquence du signal (par exemple 250 Hz).

L'ensemble des circuits constitué par le filtre

35 résonnant série 12, le transformateur 11 et la capacité d'accord C_s du shunt résonnant 7 forment un filtre qui

contribue au lissage des tensions en créneaux produites par l'onduleur 10 pour élaborer la fréquence souhaitée de compensation harmonique.

5 Le transformateur d'injection 8 (triphase dans l'exemple considéré), du type sans entrefer, a, en l'absence de fonctionnement, ses enroulements basse tension qui sont court-circuités par un commutateur d'injection (non montré) les connectant au générateur au moment des émissions d'un signal compensateur. Ce transformateur fonctionne comme un
10 transformateur de courant pour la fréquence 50 Hz du réseau 4 et comme un transformateur de puissance pour le signal compensateur à injecter en ligne.

Enfin, on prévoit une boucle de régulation qui, à partir d'une détection effectuée sur le réseau, gère le
15 fonctionnement du générateur 6 afin d'obtenir une élimination aussi parfaite que possible du ou des signaux harmoniques indésirables dans le réseau 4. A cette fin, un transformateur abaisseur de tension, ici triphasé, 13 (qui peut être de préférence, à des fins d'économie, le transformateur
20 dit "de potentiel" déjà existant dans les postes source) alimente une unité de mesure 14 qui détecte la composante harmonique indésirable. L'unité de mesure 14 est raccordée à une entrée d'une unité de contrôle/commande 15 qui assure notamment :

- 25 - en 16 la régulation de la tension du signal de compensation à la fréquence souhaitée (par exemple 250 Hz) ;
- en 17 la commande de l'onduleur 10 à la fréquence souhaitée (par exemple 250 Hz) ;
- en 18 la régulation de la tension continue alimentant
30 l'onduleur 10 ;
- en 19 la commande de l'unité de redressement 9.

A l'emplacement prévu pour la mise en place du dispositif compensateur 5 conforme à l'invention à la sortie basse/moyenne tension du poste source 2, plus exactement
35 entre le transformateur et le jeu de barre MT du poste source 2 il existe déjà un dispositif émetteur de télécom-

mande qui est agencé pour émettre, à travers les lignes 4 du réseau, des signaux de télécommande à destination de récepteurs éloignés, connectés audit réseau. En outre, l'agencement du dispositif émetteur est celui d'un dispositif d'injection de signal en série dans le réseau, et il est donc quasi analogue à celui prévu pour l'injection de signaux de compensation d'harmoniques.

Ainsi, conformément à l'invention, on prévoit de mettre en place, entre le transformateur et le jeu de barre MT du poste source 2, un seul et unique dispositif d'injection de signaux dans le réseau agencé pour assurer les deux fonctions, savoir la télécommande et/ou la compensation d'harmoniques.

La figure 4 montre le schéma électrique d'un premier mode de réalisation préféré d'un tel dispositif. Ce schéma est analogue à celui de la figure 3, à ceci près que le shunt résonnant 7 est commutable pour être accordé sélectivement sur une fréquence de télécommande f_t (par exemple 175 Hz ou 188 Hz selon des valeurs typiques) ou sur une fréquence de compensation d'harmonique f_c (par exemple 250 Hz pour la compensation de l'harmonique de rang 5). A cet effet, on dispose deux condensateurs d'accord, respectivement, C_{at} et C_{ac} , qui sont connectés sélectivement, à l'aide d'un commutateur 20, aux bornes du circuit $L_c C_c$.

En outre, le filtre résonnant série 12, en sortie du générateur 6, est dédoublé en deux circuits qui peuvent être connectés en permanence en parallèles, savoir un filtre 12_t accordé sur la fréquence de télécommande et un filtre 12_c accordé sur la fréquence de compensation d'harmonique.

Enfin, dans le circuit de régulation, à l'unité de mesure 14 détectant la composante harmonique on adjoint une unité de mesure 21 détectant la composante de télécommande, tandis que l'unité de contrôle/commande 15 est agencée pour gérer le fonctionnement du générateur 6 en conformité avec le type de signal injecté en ligne. On peut prévoir une sélection du mode de fonctionnement de l'unité de contrôle/-

commande 15 qui est accouplé, mécaniquement et/ou électriquement, au commutateur 20 (comme figuré en 22).

5 Bien entendu, il est possible de multiplier les filtres résonnants 12 et les condensateurs d'accord C_s de manière que le dispositif puisse fonctionner sélectivement avec plusieurs fréquences de télécommande ou plusieurs fréquences de compensation d'harmoniques. Toutefois, un inconvénient de cet agencement est de n'autoriser qu'un fonctionnement sélectif en télécommande ou en compensateur
10 d'harmoniques.

Pour remédier à cette limitation, l'invention propose un second mode de réalisation préféré représenté schématiquement à la figure 5, qui est apte à assurer
15 simultanément une télécommande et une compensation d'harmoniques sur des fréquences différentes. Dans cet agencement, l'inductance du shunt est subdivisée, par exemple en trois inductances L_{s1} , L_{s2} , L_{s3} ; un condensateur d'accord C_{s1} est connecté en parallèle sur l'ensemble constitué par une des
20 susdites inductances L_{s1} en série avec un condensateur C d'accord à la fréquence de ligne (par exemple 50 Hz), et deux autres condensateurs d'accord C_{s2} et C_{s3} sont connectés en parallèle sur les deux autres inductances L_{s2} et L_{s3} . Chaque sous-circuit LC est un circuit bouchon qui présente
25 une très forte impédance aux fréquences considérées. Dans l'exemple représenté, un circuit, par exemple $[(L_{s1}, C_s)C_{s1}]$, peut correspondre à un accord sur la fréquence de télécommande (par exemple 175 Hz, le circuit $L_{s1} C_s$ se comportant en fait comme une inductance équivalente pour la fréquence de
30 télécommande à 175 Hz), tandis que les deux autres circuits correspondent à un accord sur deux fréquences d'harmoniques à éliminer en ligne (par exemple 250 Hz pour le rang 5 et 350 Hz pour le rang 7) ou bien inversement deux fréquences de télécommande (par exemple 188 Hz et 175 Hz) et une
35 fréquence d'harmonique à éliminer (par exemple 250 Hz). En outre, le générateur 6 (convertisseur 9-10 et filtre résonnant 12) ainsi que l'unité de mesure 14 et/ou 21 de la

régulation doivent être adaptés en nombre et en caractéristiques de fonctionnement en correspondance avec le nombre et les valeurs des fréquences des signaux à injecter en ligne.

5 Bien entendu, les agencements spécifiques montrés
aux figures 4 et 5 peuvent être combinés pour obtenir un
dispositif adapté à des besoins spécifiques, qui soit apte
à injecter en ligne une ou plusieurs fréquences de télécom-
mande sélectivement et/ou simultanément et/ou une ou
10 plusieurs fréquences de compensation d'harmoniques sélecti-
vement et/ou simultanément.

Comme il va de soi et comme il résulte déjà de ce
qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de
ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus
particulièrement envisagés ; elle en embrasse au contraire
15 toutes les variantes.

REVENDEICATIONS

1. Installation de transport d'énergie électrique comportant une ligne d'alimentation ou de transport (1) sous tension alternative relativement élevée, au moins une ligne de distribution (4) sous tension alternative relativement moyenne ou basse, et un poste source (2) incluant des moyens transformateurs abaisseurs de tension (3) qui est interposé entre la ligne d'alimentation et la ligne de distribution, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un dispositif (5) d'atténuation ou d'élimination d'au moins un signal harmonique de tension perturbateur qui est présent dans la ligne de distribution sous moyenne ou basse tension, dispositif qui est agencé pour, d'une façon en soi connue, engendrer et effectuer une injection de type série dans ladite ligne de distribution (4) d'un signal de compensation ayant la même fréquence qu'un signal harmonique perturbateur et une amplitude et une phase prédéterminées en relation avec celles du signal harmonique perturbateur de façon que ce dernier soit atténué ou annulé et qui est disposé dans le susdit poste source (2) dans la ligne de distribution (4) après les moyens transformateurs (3).

2. Dispositif d'élimination de signaux harmoniques pour une installation de transport d'énergie électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un générateur (6) de signal de compensation ayant l'amplitude, la fréquence et la phase souhaitées,
- un shunt résonnant (7) à la fréquence de la ligne de distribution et à la fréquence de compensation harmonique, et
- un transformateur (8) pour le raccordement, avec adaptation, à la ligne électrique.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous forme intégrée avec un émetteur d'au moins un signal de télécommande véhiculé par ladite ligne électrique moyenne ou basse tension et en ce qu'il est

agencé pour générer et transmettre dans ladite ligne électrique au moins un signal de compensation ayant au moins une première fréquence et au moins un signal de télécommande ayant au moins une seconde fréquence.

5 4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens commutateurs (19) agencés pour permettre sélectivement l'injection en ligne d'au moins un signal de compensation ayant une première fréquence ou d'au moins un signal de télécommande ayant une seconde
10 fréquence.

 5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le shunt résonnant accordé comprend un circuit résonnant $L_s C_s$ à la fréquence de ligne et, en parallèle sur celui-ci, un condensateur d'accord (C_a) à la fréquence de télécommande ou
15 de compensation harmonique, caractérisé en ce qu'il comporte d'une part, au moins deux condensateurs d'accord (C_{at} , C_{ac}) conférant respectivement un accord sur la susdite première fréquence d'au moins un signal de compensation et un accord sur la susdite seconde fréquence d'au moins un signal de
20 télécommande et, d'autre part, des moyens commutateurs (19) aptes à connecter sélectivement l'un des condensateurs d'accord.

 6. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'inductance du shunt résonnant accordé est
25 constituée par au moins deux inductances (L_{s1} , L_{s2}) connectées en série et avec au moins deux condensateurs d'accord (C_{a1} , C_{a2}) connectés en parallèle respectivement sur au moins une des susdites inductances et sur l'ensemble constitué par l'autre inductance en série avec un condensateur d'accord à
30 la fréquence de ligne, un des circuits résonnants $[(L_{s1}, C_s)C_{a1}]$ étant accordé sur une première fréquence pour l'injection en ligne d'un signal de compensation ayant ladite première fréquence et l'autre circuit résonnant (L_{s2} , C_{a2}) étant accordé sur une seconde fréquence pour l'injection
35 en ligne d'un signal de télécommande ayant ladite seconde fréquence, ce grâce à quoi le dispositif peut fonctionner en

compensateur de signal harmonique et/ou en émetteur de télécommande.

5 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le générateur de signal (6) comporte, en sortie, au moins deux circuits d'accord (12_t , 12_c) disposés en parallèle l'un sur l'autre et accordés respectivement sur les fréquences des premier et second signaux de compensation harmonique et/ou de télécommande à injecter en ligne.

10

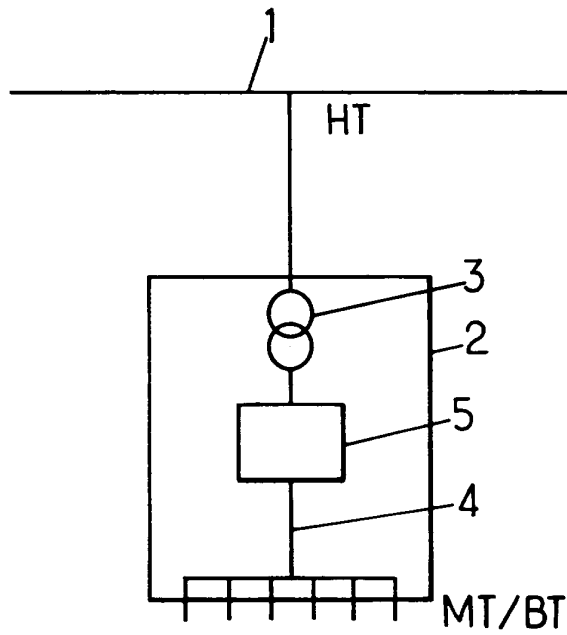


FIG. 1.

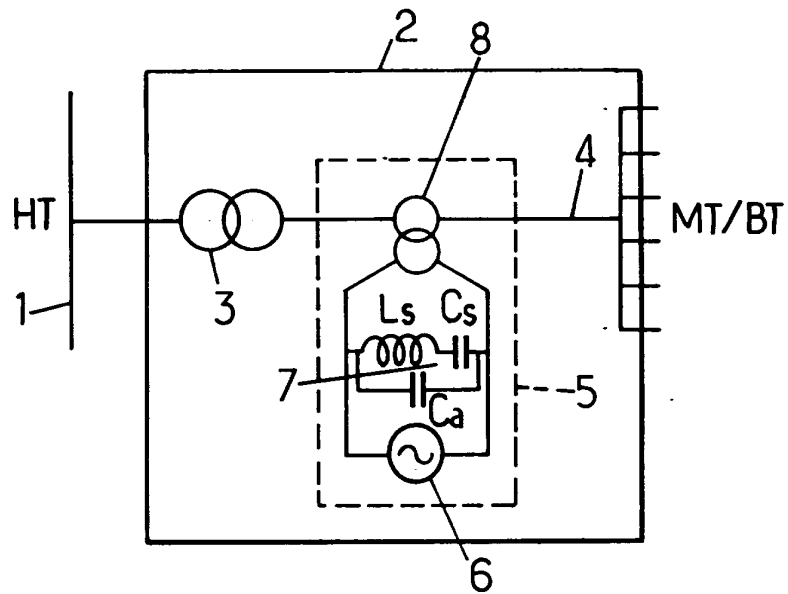


FIG. 2.

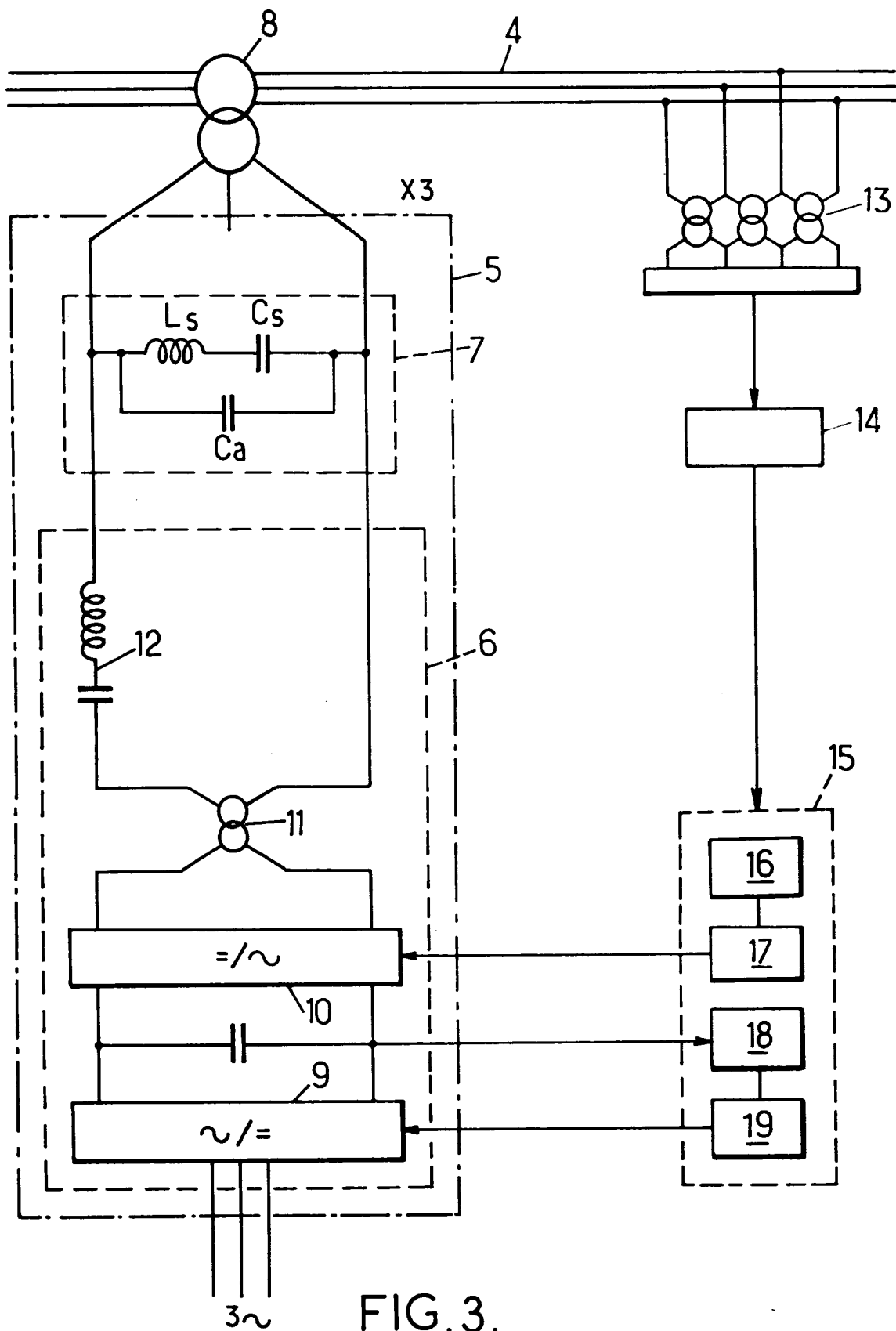


FIG. 3.

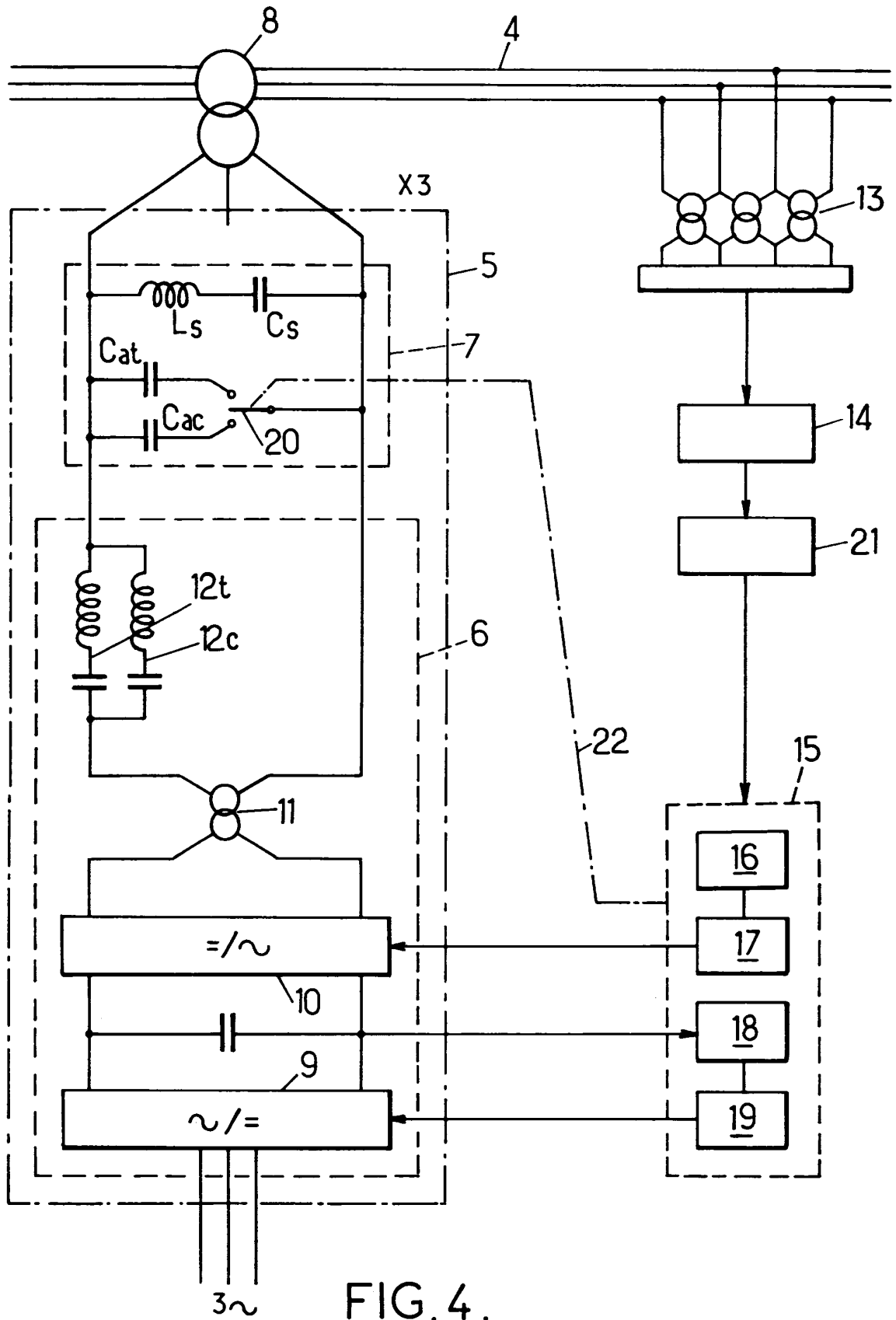


FIG. 4.

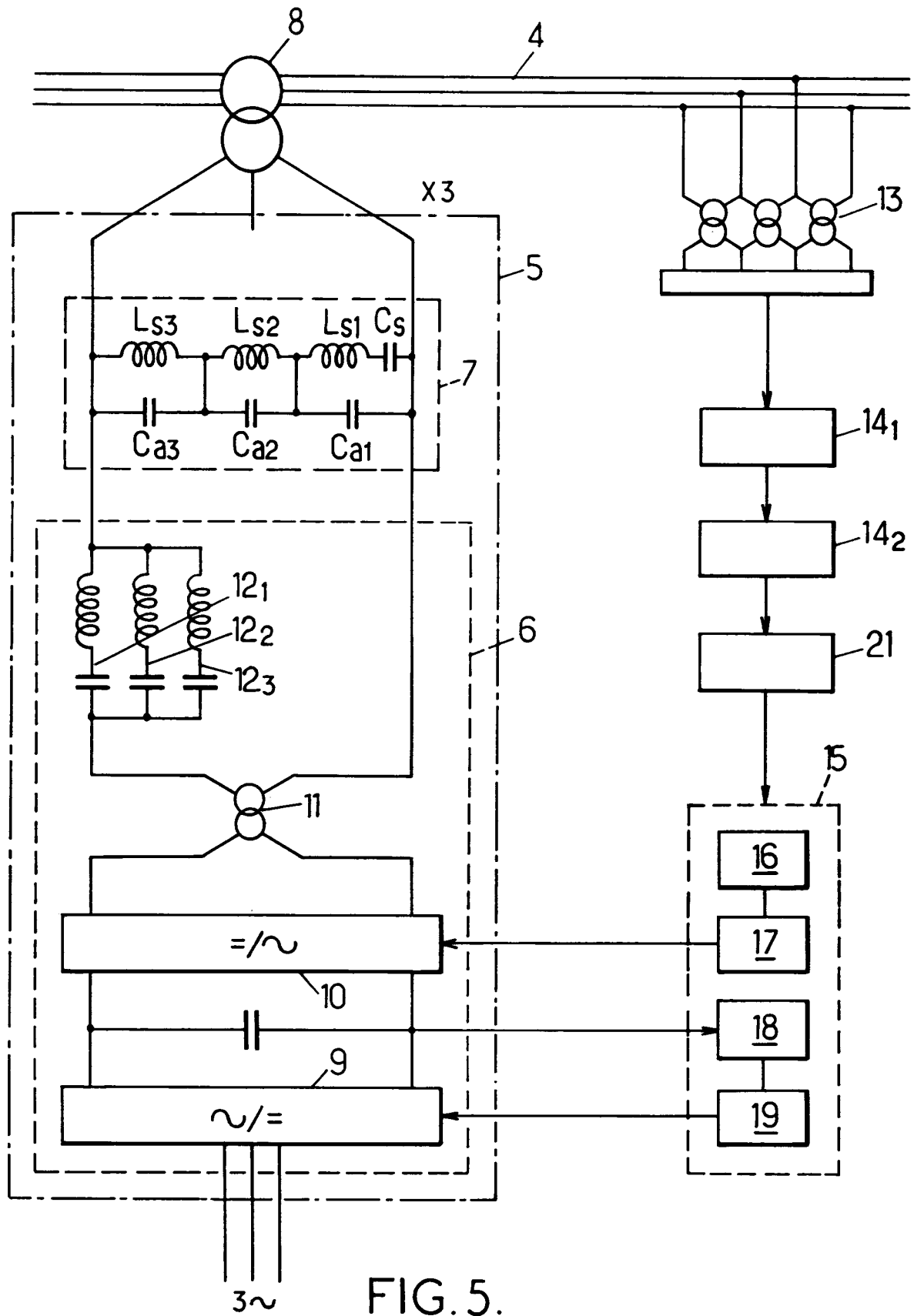


FIG. 5.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PESC'93 RECORD 24TH ANNUAL IEEE POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, SEATTLE, JUNE 20-25, 1993. pages 779 - 786 S. BHATTACHARYA ET AL. 'Control and reduction of terminal voltage total harmonic distortion (thd) in a hybrid series active and parallel passive filter system' * page 780, colonne de droite, alinéa 2 - page 781, colonne de gauche, dernier alinéa *	1,2
X	US-A-5 341 281 (G. SKIBINSKI) * abrégé * * colonne 3, ligne 14 - colonne 4, ligne 39 * * colonne 10, ligne 20 - ligne 62; figures 2,16 *	1,2
X	IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRY APPLICATIONS, vol.26, no.6, Décembre 1990, NEW YORK US pages 983 - 990 F. PENG, H. AKAGI ET AL. 'A new Approach to Harmonic Compensation in Power Systems- A Combined System of Shunt Passive and Series Active Filters' * page 984, colonne de droite, dernier alinéa - page 985, colonne de gauche, alinéa F; figures 3,4 *	1,2
A	ENERGY AND AUTOMATION, vol.8, no.2, Août 1988, BERLIN DE pages 17 - 19 M. GARCHE 'Correction in Supply Systems with Harmonic Content' * page 19, colonne du milieu, alinéa 2 *	3
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
5 Avril 1995		Helot, H
<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</p> <p>----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)