

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:  
**10.07.85**

⑤① Int. Cl.': **H 01 F 29/14, H 01 F 21/08,**  
**G 05 F 7/00**

②① Numéro de dépôt: **79400766.6**

②② Date de dépôt: **19.10.79**

⑤④ **Inductance variable.**

③⑩ Priorité: **20.10.78 CA 313821**

④③ Date de publication de la demande:  
**30.04.80 Bulletin 80/9**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:  
**10.07.85 Bulletin 85/28**

⑧④ Etats contractants désignés:  
**BE DE FR GB SE**

⑤⑥ Documents cités:  
**CH - A - 355 210**  
**CH - A - 391 921**  
**DE - B - 1 026 416**  
**FR - A - 2 324 053**  
**GB - A - 1 424 986**  
**US - A - 1 788 152**  
**US - A - 1 862 204**  
**US - A - 2 844 804**  
**US - A - 3 087 108**  
**US - A - 3 582 829**  
**US - A - 3 622 868**  
**US - A - 3 657 678**  
**US - A - 3 735 305**  
**US - A - 3 757 201**

**Livre de M. PELEGRIN et al.: "LES ORGANES DES**

⑦③ Titulaire: **HYDRO-QUEBEC, 75, Boulevard Dorchester**  
**Ouest, Montréal Québec H2Z 1A4 (CA)**

⑦② Inventeur: **Roberge, Gérald, 14, rue Le Roy, Repentigny,**  
**Québec, L6A 1P6 (CA)**  
Inventeur: **Doyon, André, 537, rue Jolliet, Boucherville,**  
**Québec, L4B 2Z3 (CA)**

⑦④ Mandataire: **Peuscet, Jacques, 3, Square de Maubeuge,**  
**F-75009 Paris (FR)**

⑤⑥ Documents cités: (suite)  
**SYSTEMES ASSERVIS", éditeur DUNOD, PARIS (1965),**  
**3ème édition.**  
**BROWN BOVERI MITTEILUNGEN, juillet 1965, pages**  
**489-494, "Neuartige Schweissgleichrichter"**

**EP 0 010 502 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

La présente invention est relative à une inductance variable conformément au libellé de la revendication 1.

La perméabilité efficace est commandée par un circuit magnétique fermé à travers lequel circule un flux magnétique à courant continu produit par un enroulement dont le courant est asservi, à l'aide d'un circuit de contrôle, au courant alternatif circulant à travers le dispositif à inductance variable.

Dans cette demande de brevet, on utilisera indifféremment les termes »dispositif à inductance variable« ou »inductance variable«.

Présentement, il existe plusieurs dispositifs à configurations diverses susceptibles d'être utilisés comme inductance variable en préconisant un contrôle de la perméabilité ou de la réluctance du matériau formant l'inductance par superposition longitudinale d'un flux magnétique soit alternatif, soit constant, comme par exemple dans le brevet U.S. N° 1 788 152 de Dowling émis en 1931; le brevet U.S. N° 2 844 804 de Roe, du 22 juillet 1958; le brevet U.S. N° 2 976 478 de Aske, du 21 mars 1961; et le brevet U.S. N° 3 735 305 de Sinnott et al, du 22 mai 1973. On connaît également le brevet U.S. N° 3 757 201 de Cornwell, émis le 4 septembre 1973 qui décrit un appareil destiné à régulariser une tension, un courant ou une charge, côté secondaire, au moyen d'un couplage magnétique variable qui affecte considérablement le facteur de puissance du dispositif à inductance variable. Dans ce brevet, la perméabilité du circuit magnétique est affectée au moyen d'un flux magnétique à courant continu, contrôlable dans un plan normal à celui d'un flux alternatif, mais il en résulte une augmentation considérable du courant d'excitation et du flux de fuite du circuit magnétique. Ces dispositifs connus possèdent toutefois des inconvénients majeurs dus au fait que plusieurs de ceux-ci fonctionnent à saturation, présentent une distorsion très appréciable de l'onde courant dû aux harmoniques générées dans les circuits magnétiques, et possèdent un faible facteur de puissance.

On connaît également un autre dispositif à inductance variable qui est décrit dans le document US-A 3 622 868 de Todt, délivré le 2 novembre 1971. Ce dispositif comprend un shunt magnétique autour duquel sont disposés deux enroulements, l'un alimenté par une source à courant continu et réglable, et l'autre alimenté par un courant continu provenant d'un circuit de contrôle. Ce shunt magnétique permet de contrôler la transmission du flux magnétique à courant alternatif produit par un enroulement primaire au circuit magnétique associé à un enroulement secondaire, en variant le flux magnétique à courant continu qui le traverse. Le circuit de contrôle comporte un transformateur de courant et un pont redresseur à double alternance qui alimentent l'un des deux enroulements du shunt magnétique, avec un courant redressé re-

présentatif du courant de charge délivré par l'enroulement secondaire et nullement influencé par le courant de magnétisation circulant dans l'enroulement primaire, pour un fonctionnement en auto-contrôle du dispositif à inductance variable. Un tel dispositif à inductance variable présente des inconvénients dus au fait que le transformateur de courant, qui sature en régime transitoire augmente le temps de réponse en plus de perturber l'auto-contrôle, ce qui ne peut être toléré lorsqu'un dispositif à inductance variable est utilisé pour la compensation d'une ligne de transmission haute tension, pour des questions de sécurité et de fiabilité. De plus, la réaction produite par l'auto-contrôle ne tend pas nécessairement à contrôler une tension appliquée au dispositif à inductance variable, mais plutôt à varier une tension délivrée par ce dispositif. Ce dispositif à inductance variable serait donc difficilement applicable à la compensation d'une ligne haute tension.

Un circuit de contrôle connu pour l'alimentation de bobines prévues pour varier la perméabilité d'un noyau magnétique est décrit à la page 359 du livre de M. Pelegrin et al: »LES ORGANES DES SYSTÈMES ASSERVIS«, DUNOD, PARIS (1965), 3e édition. Ce circuit de contrôle comporte un pont de redressement relié en »shunt« avec un enroulement primaire et alimentant deux bobines de contrôle à travers des diviseurs de tension. Un tel circuit de contrôle ne peut être utilisé pour des applications haute tension à cause des pertes dues à ces diviseurs de tension qui dans un tel cas, auraient avantage à être supprimés pour des raisons de pertes et de flexibilité.

Un des buts de la présente invention est d'éviter les inconvénients mentionnés ci-dessus, relatifs aux dispositifs connus, et vise à proposer une inductance à faible taux d'harmoniques par un contrôle approprié de sa perméabilité ou réluctance.

Plus spécifiquement, la présente invention a trait à une inductance variable qui comporte un premier circuit magnétique fermé, formé d'un matériau anisotrope à travers lequel circule un champ magnétique alternatif, un second circuit magnétique fermé, également formé d'un matériau anisotrope, à travers lequel circule un champ magnétique à courant continu réglable, les premier et second circuits magnétiques étant disposés l'un par rapport à l'autre de façon à définir au moins deux espaces magnétiques communs dans lesquels les champs magnétiques alternatif et continu respectifs se superposent orthogonalement pour orienter les dipôles magnétiques de ces espaces communs suivant une direction prédéterminée par l'intensité du champ magnétique à courant continu du second circuit et pour contrôler ainsi la perméabilité du premier circuit magnétique au champ alternatif, une bobine de champ alternatif primaire étant enroulée autour du matériau anisotrope du premier circuit ma-

gnétique, une autre bobine, de champ continue étant enroulée autour du matériau anisotrope du second circuit magnétique et reliée à un circuit de contrôle commandant l'intensité du champ magnétique à courant continu, une troisième bobine étant superposée à la bobine de champ continu et reliée à une source de courant continu constant et réglable de façon à induire dans le matériau anisotrope du second circuit magnétique un champ continu inverse à celui induit par la bobine de champ continu reliée au circuit de contrôle de façon à obtenir un fonctionnement en contrôle inverse de l'inductance variable l'inductance étant caractérisé par le fait que le circuit de contrôle comprend un pont de redressement reliant en série la bobine de champ alternatif primaire et la bobine de champ continu, pour un fonctionnement en auto-contrôle de l'inductance variable.

Les formes de réalisation préférées de la présente invention seront décrites ci-après avec référence aux dessins, dans lesquels:

la figure 1 montre une forme de réalisation d'un dispositif à inductance variable pour circuit monophasé;

la figure 2 illustre une variante de l'inductance variable de la figure 1 incorporant un circuit de contrôle selon l'invention et

la figure 3 illustre les plages et points de fonctionnement de l'inductance variable monophasée de la figure 2.

La figure 1 illustre un mode de réalisation d'une inductance variable monophasée constituée de deux circuits magnétiques M et N disposés orthogonalement. Le circuit magnétique M est formé d'un noyau en deux parties M1 et M2 reliées par des zones de jonction D1 et D2 appartenant au noyau magnétique N et dénommées ultérieurement «espaces magnétiques communs». Ce circuit magnétique M est excité par une bobine de champ alternatif primaire P1, P2, qui s'étend sur les deux parties M1 et M2 du noyau magnétique M. D'autre part, le circuit magnétique N est constitué d'un noyau unique à travers lequel circule un champ magnétique continu excité par une bobine de champ continu C1, C2. La disposition orthogonale des deux circuits magnétiques a pour effet de produire dans les espaces magnétiques communs D1 et D2 un couple magnétique proportionnel à la valeur, dans le noyau N, du champ magnétique à courant continu, qui polarise les dipôles de ces espaces magnétiques communs. En raison de cette disposition orthogonale, les flux magnétiques respectifs des deux noyaux ne peuvent emprunter le même chemin; le champ magnétique à courant continu oriente, en les polarisant, les dipôles magnétiques des espaces magnétiques communs de façon à agir sur la perméabilité du circuit magnétique excité par l'enroulement à courant alternatif comme on le désire.

Dans ce montage les noyaux M et N sont en matériaux ferro-magnétiques de même section droite, soit en ferrite, soit en fer laminé, et présentent donc une propriété anisotropique inhé-

rente. Aussi, les dipôles des espaces communs D1 et D2, en l'absence de champ polarisant à courant continu circulant à l'intérieur du noyau N, tendent à s'orienter dans la direction du champ magnétique alternatif, la perméabilité du noyau M étant alors une mesure de la facilité avec laquelle les dipôles magnétiques s'orientent dans la direction de ce champ excitant. Le noyau M devient saturé au moment où ses dipôles sont complètement orientés dans la direction de ce champ magnétique. En conséquence, l'application d'un champ magnétique à courant continu dans le noyau N dans une direction transverse au champ magnétique alternatif du noyau M a pour effet d'agir sur les dipôles des espaces magnétiques communs D1, D2, en les polarisant, pour les éloigner de leur position d'équilibre, de sorte que le champ magnétique alternatif du noyau M doit grandir en module pour que chaque dipôle maintienne sa même position d'équilibre dans les espaces magnétiques communs D1 et D2. Ce processus n'affecte aucunement l'inductance de fuite, mais seulement l'inductance de magnétisation du noyau à inductance variable. Il en résulte que l'induction magnétique de saturation se trouve augmentée et que les courbes de magnétisation deviennent plus linéaires avec l'augmentation du champ magnétique à courant continu dans les espaces communs D1 et D2. En conséquence, l'application d'un champ magnétique à courant continu perpendiculairement à un champ magnétique alternatif produit un effet d'entrefer variable pour le circuit magnétique alternatif.

Dans le dispositif de la figure 1, les surfaces de contact entre les circuits magnétiques M et N sont usinées et serrées mécaniquement l'une sur l'autre ou sont réalisées selon tout autre procédé de montage équivalent, alors que la bobine de champ continu C1, C2, est alimentée par une source auxiliaire à courant continu constant et réglable. Un enroulement secondaire S1, S2 superposé à la bobine de champ alternatif primaire P1, P2 permet de filtrer les harmoniques de composantes homopolaires et, en outre, de raccorder ce noyau à inductance variable à un circuit d'utilisation.

Le principe de fonctionnement de ce dispositif à inductance variable monophasée consiste donc essentiellement à produire dans des espaces magnétiques communs un champ magnétique à courant continu qui a pour effet de s'opposer à la rotation des dipôles de ces espaces communs pour un contrôle adéquat de la perméabilité efficace du circuit magnétique alternatif. Il est clair que les espaces magnétiques communs peuvent être établis aussi bien dans le noyau de phase M que dans le noyau de contrôle N, comme ci-dessus décrit.

La figure 2 illustre un raccordement en auto-contrôle du dispositif monophasé de la figure 1 par insertion d'un pont de diodes R à double alternance entre la bobine de champ alternatif primaire P1, P2 et la bobine de champ continu C1, C2 du dispositif. Ce montage permet de faire

varier de façon continue la perméabilité du noyau M en fonction de brusques variations dans le flux magnétique alternatif. De façon plus particulière, la figure 2 permet une utilisation triphasée de l'inductance variable de la figure 1. A cette fin, l'enroulement secondaire S1, S2 est raccordé en delta avec les deux autres phases de façon à filtrer les composants de troisième et neuvième harmoniques du flux magnétique alternatif. Des bobines de champ alternatif primaires P1, P2 sont alors reliées en étoile avec neutre flottant. Dans ce cas, les enroulements d'excitation des trois phases peuvent être reliés soit en série, soit en parallèle.

Dans ce modèle monophasé du dispositif à inductance variable, le flux alternatif dans le noyau à courant continu est limité à la région des espaces magnétiques communs D1, D2 et la plage de variation de la puissance réactive peut atteindre un rapport de 25/1. Cet auto-contrôle, à l'aide d'un courant redressé, a pour effet de modifier la pente du front de la courbe de magnétisation et de déplacer le point de fonctionnement de l'inductance sur les différentes courbes de magnétisation à des niveaux qui sont fonction de la tension de la source alternative. Ainsi, la réluctance du circuit magnétique à courant alternatif M se modifie d'elle-même, et dans le bon sens, selon les niveaux de tension alternative appliqués, ce qui s'avère excellent pour les cas de très grande variation de tension, par exemple dans les cas de surtension et de délestage d'une ligne de transport d'énergie.

Par ailleurs, en vue d'effectuer une régulation de tension pour une pente de 3 à 10% selon le choix de l'utilisateur, le nombre de tours de la bobine à courant continu alimentée par le pont de redressement peut être modifié à l'aide de thyristors T asservis à une consigne de tension, ce qui a pour effet de déplacer la courbe du point de fonctionnement de l'inductance.

Il est à noter que le temps de réponse du circuit à inductance variable, quand il est en auto-contrôle, est quasi-instantané, c'est-à-dire que le temps de réponse sera inférieur à une période. Quant au temps de contrôle en régulation, il pourra varier selon le mode d'asservissement utilisé et atteindre une ou deux périodes (sur une base de 60 Hertz) selon les besoins de l'utilisateur.

Dans le modèle monophasé de la figure 1, les pertes par courant de Foucault et par hystérésis sont considérablement réduites en utilisant de la ferrite pour constituer le circuit magnétique à courant continu N. En outre, la géométrie du circuit, le type de noyau utilisé, la longueur du circuit magnétique sont autant de facteurs qui permettent de réduire les pertes.

Par ailleurs, dans le mode de réalisation auto-contrôle du circuit à inductance variable monophasé de la figure 2, on peut réaliser un contrôle inverse de faible puissance du champ magnétique à courant continu dans le noyau N. Pour ce faire, une troisième bobine, non représentée sur les figures 1 et 2, est superposée à la bobine de

champ continu C1, C2 et est alimentée par une source à courant continu constant et réglable, de faible puissance. Cette troisième bobine est disposée façon que le champ magnétique généré dans le noyau de contrôle N s'oppose à celui généré par la bobine de champ continu C1, C2. Le champ magnétique résultant, dans le noyau de contrôle, sera alors une fonction du champ magnétique généré par le courant alternatif redressé, qui circule dans la bobine de champ continu C1, C2 en auto-contrôle et, par conséquent, une fonction du niveau de tension aux bornes de la bobine de champ alternatif primaire P1, P2. Le fonctionnement de ce mode de contrôle est simple et ne requiert aucune boucle de retour pour corriger le couple magnétique désiré sur les dipôles des espaces magnétiques communs D1, D2.

La figure 3 donne les plages et points de fonctionnement de l'inductance variable monophasée lorsqu'utilisée en auto-contrôle, comme illustré à la figure 2. Sur cette figure, on a indiqué en abscisse le courant I dans la bobine de champ alternatif primaire P1, P2 et en ordonnée la tension phase-neutre  $U_{\phi-N}$  (l'une des bornes de ladite bobine P1, P2 étant au neutre). A des fins de comparaison, sur cette figure, la courbe 1 en traits pointillés est une courbe de magnétisation du noyau M à courant alternatif en circuit fermé et en l'absence de tout noyau de contrôle N alors que la courbe en traits mixtes 2 correspond à la magnétisation obtenue lorsque les espaces magnétiques communs sont remplacés par une pièce de bois d'épaisseur équivalente. Pour obtenir les courbes à divers ampères-tours négatifs un enroulement supplémentaire, identique à la troisième bobine évoquée ci-dessus a été superposé à la bobine de champ, continu C1, C2 de la figure 2, lequel enroulement supplémentaire est traversé par un courant continu constant, mais ajustable, de façon à définir un contrôle inverse. Dans ces conditions, la courbe d'opération se trouve modifiée de façon à offrir comme illustré, un genou plus prononcé dans le domaine de régularisation requis. La ligne pointillée définissant la courbe 3 correspond à une courbe d'impédance  $-Z_c$  ( $-Z_c$  est l'impédance d'un condensateur placé en parallèle avec l'inductance variable pour obtenir le compensateur statique). Sur les courbes à divers ampères-tours négatifs, on peut définir trois régions ou plages distinctes de magnétisation: une plage de montée de tension pour une tension alternative aux bornes de l'inductance variant de 0 à un peu au-delà du genou de la courbe, plage dans laquelle la pente de chacune des courbes des points de fonctionnement est particulièrement grande; une plage de régulation correspondant à une tension de source alternative aux bornes de l'inductance variant autour du genou de la courbe et où la pente de chacune de ces courbes est très faible, c'est-à-dire que pour une légère variation de la tension alternative aux bornes de l'inductance, on obtient une forte variation de courant dans la bobine de champ alternatif primaire P1, P2; et une

plage de surtension pour une tension de source alternative aux bornes de l'inductance beaucoup plus grande que celle du genou et où la pente de chacune des courbes est plus grande que celle de leur plage de régulation. On voit donc que plus la tension de la source à courant alternatif aux bornes de l'inductance est élevée, plus la polarisation des dipôles dans l'espace magnétique commun de l'inductance variable est forte et plus la courbe des points de fonctionnement tend vers une courbe de magnétisation où l'espace magnétique commun serait constitué d'un matériau nonmagnétique (courbe 2), le contrôle à courant continu produisant donc un effet d'entrefer dans cet espace magnétique commun.

Bien que la présente invention ait été décrite à l'aide de modes particuliers de réalisation, il doit être noté que la présente invention peut être modifiée à volonté, à condition de respecter l'étendue des revendications annexées, sans pour cela sortir du cadre de la présente invention.

#### Revendications

1. Inductance variable comportant un premier circuit magnétique fermé (M), formé l'un matériau anisotrope à travers lequel circule un champ magnétique alternatif, un second circuit magnétique fermé (N), également formé d'un matériau anisotrope, à travers lequel circule un champ magnétique à courant continu réglable, les premier (M) et second (N) circuits magnétiques étant disposés l'un par rapport à l'autre de façon à définir au moins deux espaces magnétiques communs (D1, D2) dans lesquels les champs magnétiques alternatif et continu respectifs se superposent orthogonalement pour orienter les dipôles magnétiques desdits espaces communs (D1, D2) suivant une direction prédéterminée par l'intensité dudit champ magnétique à courant continu de second circuit (N) et pour contrôler ainsi la perméabilité dudit premier circuit magnétique (M) audit champ alternatif, une bobine de champ alternatif primaire (P1, P2) étant enroulée autour du matériau anisotrope dudit premier circuit magnétique (11), une autre bobine (C1, C2) de champ continu étant enroulée autour du matériau anisotrope dudit second circuit magnétique (N) et reliée à un circuit de contrôle commandant l'intensité du champ magnétique à courant continu, une troisième bobine étant superposée à ladite bobine (C1, C2) de champ continu et reliée à une source de courant continu constant et réglable de façon à induire dans le matériau anisotrope de second circuit magnétique (N) un champ continu inverse à celui induit par la bobine (C1, C2) de champ continu reliée au circuit de contrôle de façon à obtenir un fonctionnement en contrôle inverse de ladite inductance variable, inductance caractérisée par le fait que le circuit de contrôle comprend un pont de redressement (R) reliant en série la bobine (P1, P2) de champ alternatif primaire et la bo-

bine (C1, C2) de champ continu, pour un fonctionnement en auto-contrôle de ladite inductance variable.

5 2. Inductance variable selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (T) de commutation pour augmenter ou diminuer le nombre de tours de ladite bobine (C1, C2) de champ continu afin de permettre un déplacement de la courbe de fonctionnement de l'inductance variable.

10 3. Inductance variable selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens (T) de commutation comprennent des thyristors.

15 4. Inductance variable selon la revendication 3, caractérisée en ce que les thyristors sont asservis à une consigne de tension.

#### Patentansprüche

20 1. Variable Induktivität mit einem ersten geschlossenen magnetischen Kreis (M), der durch ein anisotropes Material gebildet ist, durch das ein magnetisches Wechselfeld zirkuliert, mit einem zweiten geschlossenen magnetischen Kreis (N), der durch ein anisotropes Material gebildet ist, durch das ein von regelbarem Gleichstrom gespeistes Magnetfeld zirkuliert, wobei der erste (M) und der zweite (N) magnetische Kreis eine solche gegenseitige Lage einnehmen, daß sie wenigstens zwei gemeinsame magnetische Räume (D1, D2) definieren, in denen die magnetischen Wechsel- und Gleichfelder sich rechtwinklig überlagern, um die magnetischen Dipole der gemeinsamen Räume (D1, D2) nach einer Richtung zu orientieren, die vorgegeben ist durch die Feldstärke des magnetischen Gleichstromfeldes des zweiten Kreises (N), und um so die Permeabilität in dem ersten Wechselfeld-Magnetkreis (M) steuern, mit einer dem Wechselfeld zugeordneten Primärwicklung (P1, P2), welche um das anisotrope Material des ersten magnetischen Kreises (M) gewickelt ist, mit einer dem Gleichfeld zugeordneten zweiten Wicklung (C1, C2), welche um das anisotrope Material des zweiten magnetischen Kreises (N) gewickelt und mit einem Steuerkreis verbunden ist, der die Feldstärke des magnetischen Gleichstromfeldes steuert, und mit einer dritten Wicklung, welche die Wicklung (C1, C2) des Gleichfeldes überlagert, an eine konstante Gleichstromquelle angeschlossen und derart regelbar ist, daß sie in dem anisotropen Material des zweiten magnetischen Kreises (N) ein Gleichfeld induziert, das dem von der mit dem Steuerkreis verbundenen Gleichfeldwicklung (C1, C2) induzierten Feld derart entgegengesetzt ist, daß eine Umkehrsteuerung der variablen Induktivität ermöglicht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkreis eine Gleichrichterbrücke (R) enthält, welche mit der Wechselfeld-Primärwicklung (P1, P2) und der Gleichfeldwicklung (C1, C2) derart in Reihe geschaltet ist, daß eine Selbststeuerung der variablen Induktivität erfolgt.

65 2. Variable Induktivität nach Anspruch 1, ge-

kennzeichnet durch kommutierende Mittel (T) zur Vergrößerung oder Verringerung der Windungszahl der Gleichfeldwicklung (C1, C2), um eine Veränderung der Betriebskennlinie der variablen Induktivität zu ermöglichen. 5

3. Variable Induktivität nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die kommutierenden Mittel (T) Thyristoren enthalten.

4. Variable Induktivität nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Thyristoren spannungsgesteuert sind. 10

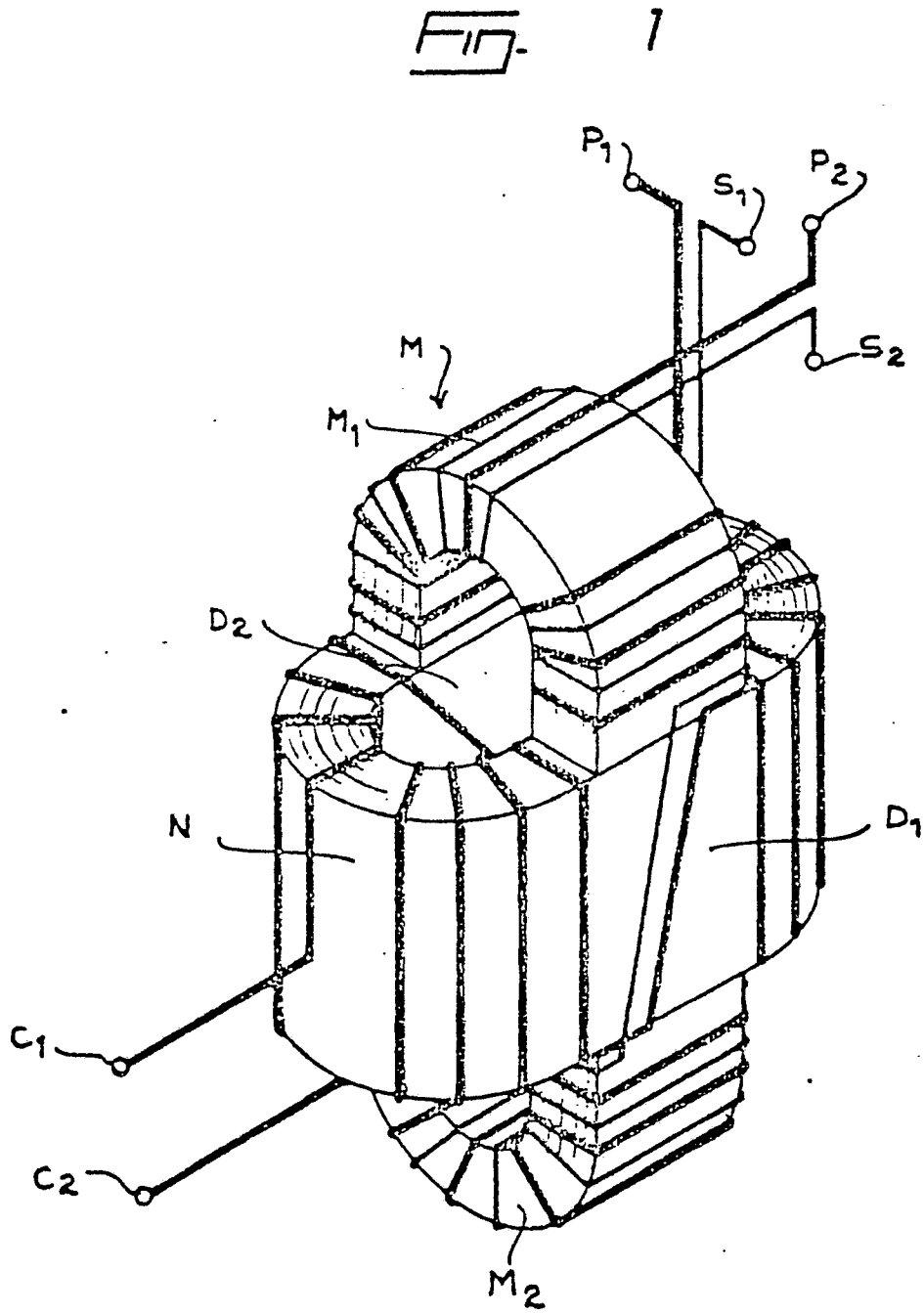
### Claims

1. Variable inductor comprising a first closed magnetic circuit (M), formed of an anisotropic material through which flows an alternating magnetic field, a second closed magnetic circuit (N), also formed of an anisotropic material, through which flows an adjustable direct current magnetic field, the first (M) and second (N) magnetic circuits being disposed with respect to each other so as to define at least two common magnetic spaces (D1, D2) in which the respective alternating and direct current magnetic fields are orthogonally superimposed to orient the magnetic dipoles in said common spaces (D1, D2) following a direction predetermined by the intensity of said direct current magnetic field of the second circuit (N) and thus to control the permeability of said first magnetic circuit (M) to said alternating field, an alternating field primary winding (P1, P2) being wound around the anisotropic material of said first magnetic circuit (M), another winding (C1, C2), of direct current field, being wound around the anisotropic material of said second magnetic circuit (N) and connected to a control circuit governing the intensity of the direct current magnetic field, a third winding being superposed to said direct current field winding (C1, C2) and connected to a source of constant and adjustable direct current so as to induce in the anisotropic material of the second magnetic circuit (N) a direct current field inverse to that induced by the direct current field winding (C1, C2) connected to the control circuit in order to obtain an inverse control operation of said variable inductor, inductor characterized in that the control circuit comprises a rectifying bridge (R) connecting in series the alternating field primary winding (P1, P2) and the direct current field winding (C1, C2), for a self-control operation of said variable inductor. 15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50

2. Variable inductor according to claim 1, characterized in that it comprises switching means (T) for increasing or reducing the number of turns of said direct current field winding (C1, C2) in order to allow a displacement of the curve of operation of the variable inductor. 55

3. Variable inductor according to claim 2, characterized in that the switching means (T) comprise thyristors. 60

4. Variable inductor according to claim 3, characterized in that the thyristors are controlled through a reference voltage. 65



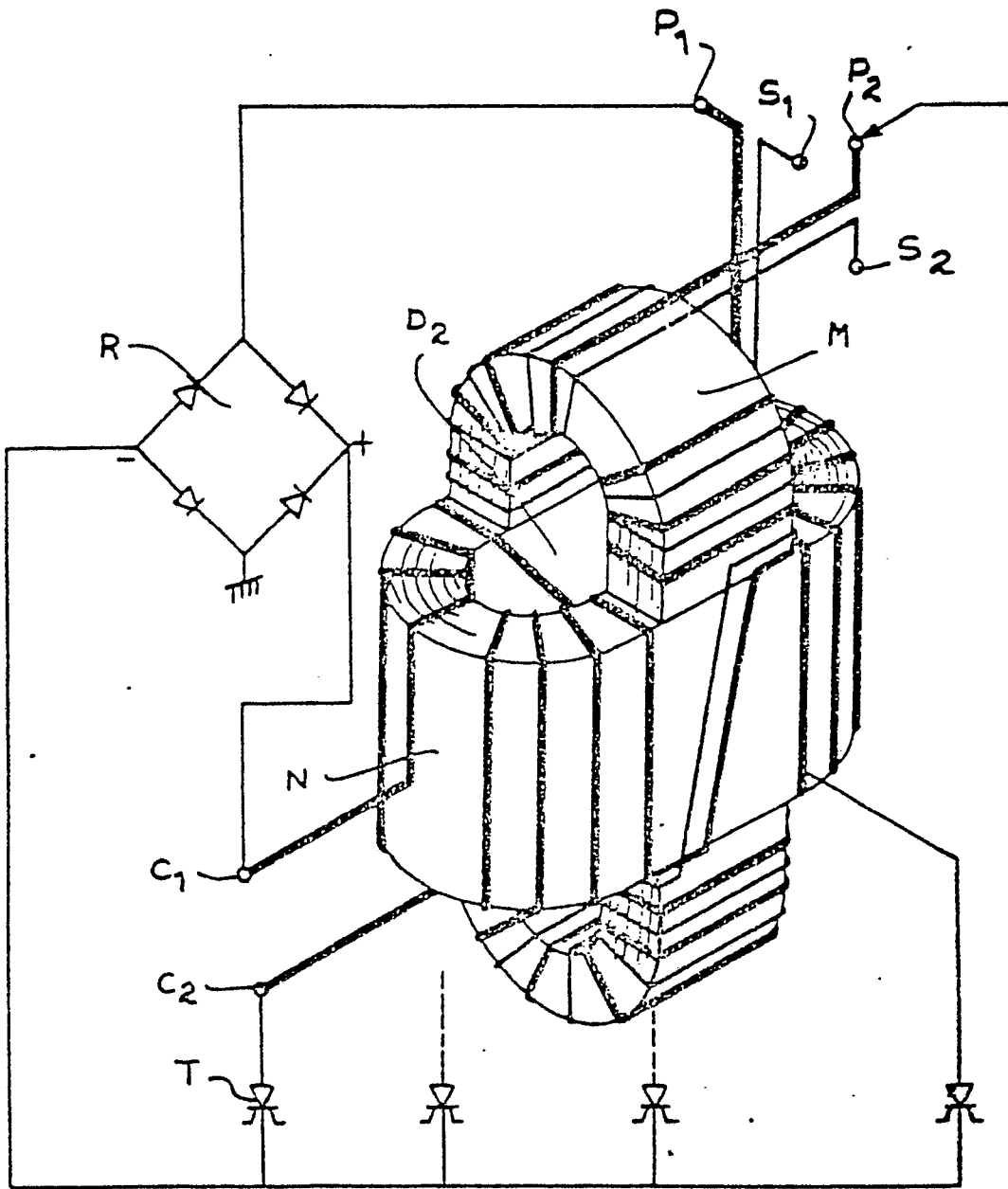


Fig. 2

