

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85401463.6

51 Int. Cl.⁴: **H 01 H 51/26**

22 Date de dépôt: 17.07.85

30 Priorité: 20.07.84 FR 8411517

43 Date de publication de la demande:
19.02.86 Bulletin 86/8

84 Etats contractants désignés:
DE GB IT

71 Demandeur: **LA TELEMECANIQUE ELECTRIQUE**
33 bis, avenue du Maréchal Joffre
F-92000 Nanterre(FR)

72 Inventeur: **Koehler, Gérard**
46 rue de Sèvres
F-92410 Ville d'Avray(FR)

74 Mandataire: **Bouju, André**
Cabinet Bouju 38 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

54 **Electro-aimant polarisé à trois états et circuit pour sa commande.**

57 L'électro-aimant comprend un équipement fixe (1) entouré par une bobine (5) et un équipement mobile (7). Chaque équipement est constitué par un aimant permanent (2; 14) muni de pièces polaires (3; 4; 12, 13). Les extrémités des pièces polaires sont cambrées les unes vers les autres pour définir quatre entrefers (E1 à E4) permettant un déplacement de l'équipage (7) entre deux positions extrêmes.

Une extrémité de pièce polaire n'appartient qu'à un seul entrefer et les faces des entrefers sont reliées à des faces polaires d'aimants permanents de même polarité, de façon à annuler les flux dans les entrefers fermés en l'absence d'excitation et à permettre un rappel en position centrale stable.

Utilisation dans les contacteurs inverseurs pour moteur à deux sens de marche, avec temporisation en cas de commande brusque d'inversion.

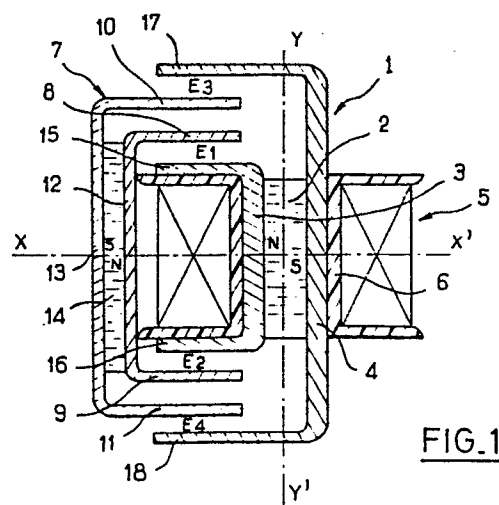


FIG. 1

"Electro-aimant polarisé à trois états
et circuit pour sa commande"

La présente invention concerne un électro-aimant à trois états.

La présente invention concerne également un circuit pour sa commande.

5 Les électro-aimants à trois états sont utiles par exemple pour commander un appareil entre un état de repos et deux états de marche différents. Par exemple, un tel électro-aimant peut être monté dans un contacteur permettant de mettre un moteur triphasé, en
10 marche avant, en marche arrière ou à l'arrêt. Un tel contacteur comprend des contacts du type inverseur susceptibles de prendre en outre une position intermédiaire entre les deux positions extrêmes. Pour éviter un court-circuit de la source pendant la durée des
15 arcs électriques sur les contacts, il faut éviter que l'inversion des contacts ne soit trop rapide.

On connaît d'après la DE A1 31 38 265 et le FR - A - 2 532 107 un contacteur polarisé à trois
20 positions stables, comprenant un électro-aimant de type bistable à aimant permanent et un ressort de rappel dont l'effet est nul en position centrale de l'armature avec une brusque variation dès que l'armature s'écarte de sa position centrale. L'aimant permanent assure la stabilité
25 de chacune des positions extrêmes malgré l'effet contraire du ressort.

Ainsi, ce contacteur connu est tristable. Cependant, les utilisations avec des contacteurs monostables sont plus fréquentes. De plus, pour quitter une position extrême, il faut exciter la
30 bobine dans un sens inverse de celui qui a servi à l'excitation précédente. Or à ce stade, l'armature risque de dépasser la position centrale stable et d'aller jusqu'à

l'autre position extrême. Au lieu de s'arrêter, le moteur commandé va tourner en sens inverse, ce qui peut être très dangereux. On sait en effet qu'il est difficile de doser des ampèretours, à cause des écarts de tension et de
5 résistance dus à l'échauffement. De plus, la force des aimants varie avec la température et la force des ressorts des contacts diminue avec l'usure des contacts.

Pour remédier à ce défaut, le document antérieur propose d'exciter simultanément les bobinages en
10 sens inverse. Leur effet total n'est alors plus que celui résultant des fuites dues aux positions différentes des bobinages, ce qui conduit à une mauvaise efficacité. En outre, la commutation des bobinages est difficile à mettre en oeuvre. De plus, la création de la position centrale
15 stable par un ressort est difficile à obtenir et nécessite des précautions de mise en oeuvre onéreuses. Voir par exemple le livre "La Télégraphie et le Téléx" de D. FAUGERAS, Ed. Eyrolles 1962, page 194 -relais à trois positions.

20 Il est bien proposé dans l'un des documents cités un moyen de rendre le contacteur monostable mais ce moyen est insuffisant en pratique.

On connaît par ailleurs d'après le EP -A 86 121 un électro-aimant ayant deux équipages munis
25 d'aimants permanents et mobiles l'un par rapport à l'autre en définissant entre eux quatre entrefers. Les aimants permanents sont en série l'un avec l'autre à l'une des positions extrêmes qui est donc stable, et en opposition l'un avec l'autre à l'autre position extrême qui est donc
30 instable. Un tel électro-aimant est bien monostable sans artifice mais s'il est utilisé dans un contacteur, il ne peut mettre les contacts de puissance que dans deux positions différentes, et non trois.

Le FR - 2 554 957 (non publié à la date

de priorité de la présente demande) décrit un électro-aimant du même type (à deux positions, à deux aimants permanents), mais bistable.

On connaît également d'après le US -A-
5 2 872 546 un électro-aimant monostable trois positions dans lequel un aimant permanent rotatif est monté entre deux aimants fixes raccordés par leur milieu chacun à l'une des extrémités d'une culasse fixe. En l'absence d'excitation, l'aimant mobile prend une position
10 intermédiaire dans laquelle son pôle Nord est à égale distance des pôles Nord des aimants fixes et son pôle Sud à égale distance des pôles Sud des aimants fixes. Selon le sens d'excitation d'une bobine entourant la culasse, l'aimant mobile pivote dans un sens ou dans l'autre.
15 Cependant, cet électro-aimant est peu efficace car les bobines n'agissent pratiquement que pour supprimer certaines forces de répulsion et pour en laisser subsister d'autres.

Or on sait que les forces de répulsion
20 sont plus faibles que des forces d'attraction dans des entrefers fermés.

Le but de l'invention est ainsi de proposer un électro-aimant monostable à trois positions, qui développe des forces magnétiques importantes dans les
25 positions "travail" et qui ne risque pas de passer d'une position extrême à l'autre lorsqu'il a seulement été commandé pour revenir en position centrale ou intermédiaire, et qui, sans modification coûteuse telle que l'augmentation de la course ou de l'inertie de
30 l'équipage mobile, ne risque pas de passer trop rapidement d'une position extrême à l'autre en créant un risque decourt-circuit.

L'invention vise ainsi un électro-aimant polarisé comprenant un circuit magnétique et au moins une

bobine d'excitation entourant une partie du circuit magnétique ; ce dernier est constitué par deux équipages comprenant chacun au moins un aimant permanent muni sur ses faces polaires de pièces polaires, les équipages étant
5 mobiles l'un par rapport à l'autre entre deux positions extrêmes ; les pièces polaires d'un équipage forment avec les pièces polaires de l'autre équipage deux paires antagonistes d'entrefers variables, les entrefers d'une
10 paire se refermant lorsque les entrefers de l'autre paire s'ouvrent en raison du mouvement relatif des équipages dont le sens est déterminé par l'état d'excitation de la bobine.

Dans l'une des paires d'entrefers, chaque entrefer a des faces en regard reliées à des faces polaires d'aimants permanents d'une même polarité
15 magnétique.

Suivant l'invention, dans l'autre paire d'entrefers, chaque entrefer a des faces en regard reliées à des faces polaires d'aimants permanents d'une même
20 polarité magnétique et les tailles des aimants permanents sont choisies pour d'une part annuler sensiblement, en l'absence d'excitation de la bobine, le flux qui passe dans un entrefer fermé, permettant ainsi de ramener la position des équipages dans une position intermédiaire
25 entre les deux positions extrêmes, et pour d'autre part assurer en présence de l'excitation une attraction vers l'une ou l'autre des positions extrêmes suivant le sens de l'excitation de la bobine.

Dans une réalisation préférée de l'invention, les entrefers sont formés par des extrémités des pièces polaires et chacune de ces extrémités
30 n'appartient qu'à un seul entrefer.

De la sorte, lorsque les équipages sont dans une position extrême l'un par rapport à l'autre et

que l'alimentation est coupée, la force électromagnétique d'attraction est supprimée et il apparaît des forces de répulsion comme dans la position "travail" du contacteur décrit dans EP -A - 86121. Si la force des aimants permanents a été choisie suffisante par rapport à une rémanance éventuelle dans les entrefers fermés, ces forces de répulsion ramènent les deux équipages dans leur position relative intermédiaire. On peut aussi choisir des aimants plus faibles en liaison avec des moyens de rappel élastiques, par exemple l'élasticité des contacts de puissance si l'électro-aimant est employé dans un contacteur . Il faut bien comprendre que les moyens de rappel envisagés ici à titre éventuel n'ont qu'un rôle d'appoint mettant en jeu des efforts faibles par rapport aux forces électromagnétiques et assurant éventuellement une meilleure résistance aux vibrations en position intermédiaire, l'essentiel étant de supprimer la force électromagnétique d'attraction. Ils ne s'agit donc pas de moyens de rappel fournissant des efforts importants devant plus que contrebalancer la force de l'aimant permanent, sous risque de rémanance.

Une fois décollés de leur position relative extrême, les équipages ne peuvent dépasser leur position relative intermédiaire car au-delà, il apparaît des forces symétriques de rappel. La position intermédiaire est donc stable. C'est dans cette position que chaque aimant "voit" la réluctance la plus faible du circuit magnétique qui lui est imposé.

Lorsqu'on applique une excitation d'un sens donné, l'un des équipages se déplace par rapport à l'autre vers une position extrême, sous l'effet de forces semblables à celles engendrées dans le contacteur selon EP - A - 86121. Les différences entre deux forces d'aimant étant stables dans le temps et indifférentes à la

température, la position intermédiaire est définie avec précision. Elle peut être réglée par désaimantation sélective.

Selon un autre aspect de l'invention,
5 le circuit de commande pour l'électro-aimant ci-dessus est caractérisé en ce qu'il comprend, pour l'un au moins des bobinages de la bobine, un ensemble comprenant un condensateur branchable en parallèle avec le bobinage, une
10 résistance branchée en série avec ce bobinage, une résistance de décharge branchable en parallèle avec le condensateur, et un moyen de commutation mobile entre une première position dans laquelle une ligne d'alimentation du bobinage et le condensateur sont reliés à une borne de source tandis que la résistance de décharge est
15 déconnectée, et une seconde position dans laquelle le condensateur est en série avec la résistance de décharge tandis que la ligne d'alimentation du bobinage est ouverte.

Ainsi, pour faire passer l'armature
20 d'une position extrême à l'autre, on commence par couper l'alimentation du bobinage en service et on met sous tension le bobinage équipé de l'ensemble précité ; l'équipage mobile est ainsi rappelé en position intermédiaire. Mais dans un premier temps, il ne peut
25 dépasser cette position. En effet, la tension aux bornes du bobinage en question croît au rythme de la charge du condensateur et ce n'est qu'après un certain délai ou temps d'arrêt que ladite tension suffit à pousser l'équipage mobile jusqu'à l'autre position extrême. Avec
30 un tel circuit de commande, un contacteur selon l'invention permet par exemple à un moteur de changer de sens de rotation sans brusquerie ni risque de court-circuit entre phases. Quand on remet en service ledit autre bobinage, le condensateur se décharge dans la

résistance de décharge. Les deux bobinages peuvent être équipés chacun d'un ensemble précité, auquel cas le fonctionnement exposé ci-dessus a lieu chaque fois que l'on fait passer l'excitation d'un bobinage à l'autre.

5 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

10 - la figure 1 est une vue en coupe suivant l'axe de la bobine d'un électro-aimant selon l'invention ;

15 - la figure 2 est une vue en coupe de l'électro-aimant de la figure 1, perpendiculairement à l'axe de la bobine ;

- la figure 3 est une vue en perspective et en coupe d'un autre agencement d'un électro-aimant suivant l'invention ;

20 - la figure 4 est un schéma de montage de l'électro-aimant des figures 1 à 3 dans un contacteur pour la commande avant-arrière-arrêt d'un moteur triphasé ; et

25 - les figures 5 et 6 montrent le contacteur des figures 1 à 3 respectivement associé à deux circuits de commande selon l'invention, pour la commande avant-arrière-arrêt d'un moteur triphasé.

30 Dans la réalisation des figures 1 et 2, l'électro-aimant comprend un équipement fixe 1 et un équipement mobile 7. L'équipage fixe 1 comprend un aimant permanent 2 dont les faces polaires (N, S) sont munies respectivement des pièces polaires 3 et 4. Une bobine 5, bobinée sur une carcasse de bobine 6, entoure l'équipage 1 dans sa région centrale où se trouve l'aimant 2, de manière que le champ de la bobine suivant un axe YY' soit

perpendiculaire à l'axe d'aimantation XX' de l'aimant permanent 2.

L'équipage mobile 7 comprend également un aimant permanent 14 dont l'axe d'aimantation est
5 parallèle à XX' et dont les faces polaires (N, S) sont munies respectivement des pièces polaires 12 et 13.

La pièce polaire 3 a deux extrémités 15, 16 émergeant de la bobine 5 et cambrées à angle droit le long des joues de la carcasse de bobine 6.

10 La pièce polaire 12 a deux extrémités 8, 9 cambrées à angle droit de manière à ce qu'elles soient parallèles aux extrémités 15 et 16 et à l'extérieur de ces dernières. On détermine ainsi entre les équipages un entrefer variable E1 entre les extrémités 15 et 8 et un
15 entrefer variable E2 entre les extrémités 16 et 9.

La pièce polaire 13 a deux extrémités 10, 11 cambrées à angle droit de manière à ce qu'elles soient parallèles et à l'extérieur des extrémités 8 et 9.

Enfin la pièce polaire 4 a deux
20 extrémités 17, 18 émergeant de la bobine 5 et cambrées à angle droit de manière à ce qu'elles soient parallèles aux extrémités 10 et 11 et à l'extérieur de ces dernières. On détermine ainsi entre les équipages un entrefer variable E3 entre les extrémités 10 et 17 et un entrefer variable
25 E4 entre les extrémités 11 et 18.

Dans une version préférée de l'invention, l'équipage mobile 7 peut se déplacer par translation suivant une direction parallèle à l'axe de la bobine. On voit sur la figure 2 que cet équipage est guidé
30 par des encoches dans des joues de la carcasse de bobine 6.

Pour une première position extrême de l'équipage mobile 7, les entrefers E1 et E4 sont fermés par rapprochement de leurs faces en regard tandis que les

entrefers E2 et E3 sont ouverts. Pour l'autre position extrême, ce sont les entrefers E2 et E3 qui sont fermés, E1 et E4 étant ouverts.

Les deux paires d'entrefers E1-E4 et E2-E3 ont donc des effets antagonistes.

Suivant l'invention, les polarités des aimants permanents 2 et 14 sont choisies de façon que les faces en regard de chaque entrefer soient reliées à des faces polaires d'aimant permanent de même polarité, à savoir la polarité N pour les entrefers E1 et E2 et la polarité S pour les entrefers E3 et E4.

Cette disposition est rendue possible par le fait que chaque extrémité de pièce polaire n'appartient qu'à un seul entrefer, alors que par exemple dans le EP - A - 86121, certaines extrémités des pièces polaires (9a et 9b) appartiennent à deux entrefers antagonistes.

Suivant l'invention également les tailles des aimants permanents (principalement leurs surfaces) sont choisies de sorte qu'aucun flux magnétique ne traverse un entrefer fermé en l'absence d'excitation de la bobine 5. On évite ainsi que les positions extrêmes ne soient des positions stables. On peut même faire en sorte que les aimants permanents voient des réluctances extérieures plus faibles lorsque l'équipage mobile 7 est dans une position intermédiaire sensiblement à mi-course des positions extrêmes, comme sur la figure 1. Pour cela, il peut être avantageux de rajouter des aimants permanents près des entrefers par exemple entre les extrémités parallèles 8 et 10 ainsi que 9 et 11.

Mais les tailles des aimants (principalement leur épaisseur) doivent aussi être choisies suivant l'invention en fonction des ampèretours de la bobine pour que ces derniers renforcent un sens de

passage du flux de l'aimant permanent 2, en contournant l'aimant permanent 14 et en assurant une force "travail" suffisante dans la paire d'entrefers fermés, suivant le sens d'excitation de la bobine.

5 Pratiquement, compte tenu des dissymétries entre les deux entrefers d'une paire d'entrefers, il est difficile d'obtenir une force de répulsion suffisante, et la position centrale peut être assurée d'une manière classique par des ressorts antagonistes agissant dès que l'équipage mobile 7
10 s'écarte, dans un sens ou l'autre, de sa position centrale, en améliorant la résistance aux chocs.

 Pour augmenter la force "travail", il peut être avantageux d'augmenter la puissance de l'aimant permanent 2, quitte à avoir un faible flux dans les
15 entrefers fermés après coupure de la bobine, la force rémanente correspondante étant facilement compensée par un ressort bandé en fin de course, cette force pouvant résulter en partie de la force de compression de contacts.

20 Le fonctionnement de cet électro-aimant est donc du type monostable à partir d'une position centrale stable. Le sens de déplacement de l'équipage mobile vers une des positions extrêmes dépend du sens de l'excitation de la bobine, et la coupure de cette dernière
25 provoque la suppression des forces électromagnétiques de travail, au moins dans leur plus grande partie, le retour en position centrale étant éventuellement assisté par des ressorts. Les forces travail peuvent être importantes car tout le flux de l'aimant permanent 2 est aiguillé par la
30 bobine 5 dans des entrefers fermés, alors par exemple que dans le US - A - 2 872 546, les bobines n'agissent pratiquement que pour supprimer certaines forces de répulsion et pour en laisser subsister d'autres.

 De plus, par l'adjonction de pièces

polaires, l'invention permet d'avoir des forces travail
suffisantes, sans toutefois avoir des forces rémanentes.

Bien entendu, l'invention n'est pas
limitée à la structure décrite ci-dessus et on peut
5 apporter de nombreuses modifications à la réalisation sans
sortir du domaine de l'invention.

Ainsi on peut permuter les parties fixe
et mobile en faisant coulisser l'équipage 1 dans la
carcasse de bobine 6 dont les joues sont rapprochées. On
10 peut aussi supprimer certaines extrémités cambrées de
pièces polaires, telles que 15 et 16 pour avoir une portée
en bout de la pièce polaire.

On peut également faire pivoter
l'équipage mobile 7 de 90° autour de l'axe passant par les
15 entrefers, en mettant éventuellement deux équipages
mobiles de part et d'autre de la bobine 5.

Au lieu de cambrer les extrémités des
pièces polaires 3 et 4 d'un même côté de l'axe YY' de la
bobine 5, on peut les cambrer de part et d'autre de cet
20 axe, comme cela est représenté sur la figure 3. Sur cette
figure, c'est l'équipage 1 qui est mobile en coulisant
dans la carcasse de la bobine 6 et l'équipage 7 est
dédoublé de part et d'autre de la bobine 5. (Seul l'aimant
permanent 14a avec ses pièces polaires 12a-13a est
25 visible).

Au lieu d'être cambrées à angle droit,
les extrémités des pièces polaires peuvent aussi être
planes ou cambrées en bayonnette, comme sur la figure
6 du FR - A - 2 554 957, au respect des polarités
30 magnétiques près.

Enfin, au lieu d'avoir des fermetures
d'entrefer par rapprochement de deux faces de surface
constante, on peut avoir des entrefers à distance
d'entrefer constante, qui se ferment par variation de la

zone de recouvrement de deux faces en regard. Pour
réaliser une telle disposition, il suffit de prévoir sur
la figure 1 que l'équipage mobile 7 puisse pivoter autour
de l'axe XX', les entrefers E1 à E4 ayant des surfaces
5 cylindriques convenablement décalées angulairement.

On a représenté à la figure 4 l'électro-
aimant 21 des figures 1 et 2 dont l'équipage mobile est
fixé à la pièce mobile 22 de trois contacts de puissance
23 de type inverseur, c'est-à-dire que la pièce mobile 22
10 de chaque contact 23 raccorde deux paires de contacts
fixes distinctes selon la position extrême occupée par
l'équipage mobile 7.

Dans la situation représentée,
l'équipage 7 est en position intermédiaire et les pièces
15 mobiles 22 sont également dans une position intermédiaire
dans laquelle aucun contact n'est établi.

Les contacts 23 sont montés entre les
bornes RST d'une source triphasée et les bornes d'un
moteur triphasé M selon un montage classique tel que le
20 moteur tourne dans un sens ou dans l'autre selon que les
contacts 23 sont dans une position ou dans l'autre.

La bobine 5 comprend deux bobinages 5a,
5b (représentés schématiquement) bobinés pour générer des
flux de sens contraires lorsqu'ils sont alimentés et ayant
25 une extrémité commune A3 reliée à la borne négative d'une
source de courant continu par l'intermédiaire d'un bouton
d'arrêt d'urgence A.

Les deux autres extrémités Aa, Ab des
bobinages 5a, 5b sont reliables au choix à la borne
30 positive de ladite source par une ligne d'alimentation
24a, 24b respectivement.

La ligne 24a associée à l'enroulement 5a
porte les contacts travail d'un commutateur manuel
monostable Pa dont les contacts repos sont sur la ligne

24b. Celle-ci porte en outre les contacts travail d'un autre commutateur manuel monostable Pb.

Au repos, aucun des bobinages 5a, 5b n'est alimenté, et le moteur M reste à l'arrêt.

5 Selon que l'on appuie sur un bouton ou sur l'autre Pa ou Pb, le moteur M tourne dans un sens ou dans l'autre. Dès qu'on relâche le bouton, le moteur s'arrête.

10 Le montage de la figure 5 constitue un perfectionnement de celui de la figure 4, associé à un contacteur analogue à celui de la figure 4 excepté qu'il comporte un contact inverseur supplémentaire, référencé 23a, dont la pièce mobile 22 est solidaire des pièces mobiles 22 des contact 23. La borne d'entrée de chaque
15 contact fixe du contact 23a est raccordée à la borne positive de la source. Chacune des bornes de sortie est raccordée à une ligne respective 26a ou 26b. La ligne 26a est raccordée à la ligne 24a qui passe par un contact de repos d'un inverseur 27b du commutateur Pb. De même la
20 ligne 26b est raccordée à la ligne 24b passant par un contact repos d'un inverseur 27a du commutateur Pa. Comme on peut le vérifier d'après les flèches a et b montrant respectivement dans quel sens les bobinages 5a et 5b sollicitent les pièces mobiles 22, l'arrangement est tel
25 que la ligne d'auto-alimentation 26a ou 26b qui est fermée par le contact 23a est toujours celle qui alimente le bobinage 5a ou 5b dont l'action maintient les pièces mobiles 22 dans la position qu'elles occupent.

30 De plus, en parallèle avec le contact 23a, les lignes 24a et 24b sont raccordées à la borne positive de la source via un contact travail des inverseurs 27a et 27b respectivement.

A chaque bobinage 5a ou 5b, est associé un ensemble comprenant un condensateur Ca ou Cb monté

entre le point A3 et la borne positive de la source, en série avec un contact travail d'un second inverseur 28a ou 28b de l'inverseur Pa ou Pb respectivement. En parallèle avec chaque condensateur Ca ou Cb, est montée une
5 résistance de décharge ra ou rb en série avec un contact repos du second inverseur 28a ou 28b. Une résistance R3 commune aux deux ensembles est montée entre le point A3 et le bouton d'arrêt A.

Le fonctionnement est le suivant :

10 Le moteur étant supposé en marche dans le sens déterminé par le bobinage 5a, l'équipage mobile du contacteur est en position extrême vers la droite (flèche a) et le bobinage 5a est auto-alimenté via le contact 23a et la ligne 26a, les boutons des commutateurs Pa ou Pb
15 étant relâchés. Chaque condensateur Ca ou Cb est en circuit fermé sur sa résistance de décharge ra ou rb et n'a donc pas d'effet sur la commande.

Four changer de sens de rotation, on appuie sur le bouton Pb. Ceci a plusieurs effets. D'une
20 part, l'inverseur 27b ouvre le circuit d'auto-alimentation du bobinage 5a. Le même inverseur ferme la liaison directe entre la ligne 24b et la borne positive de la source. En même temps, l'inverseur 28b met le condensateur Cb en parallèle avec l'enroulement 5b et met hors circuit la
25 résistance rb.

Dès que son circuit d'auto-alimentation est interrompu, le bobinage 5a cesse son action et permet le retour de l'équipage mobile en position intermédiaire. Dans un premier temps, l'équipage mobile ne va pas au-
30 delà. En effet, l'autre bobinage 5b ayant été branché en parallèle avec le condensateur Cb et en série avec la résistance R3, sa montée en tension s'effectue avec la constante de temps R3, Cb, par exemple 1s, de préférence plus de 0,2s. Ce n'est qu'après un certain délai que la

force magnétique engendrée par le bobinage 5b suffit à déplacer l'équipage mobile jusqu'à son autre position extrême, vers la gauche, permettant le démarrage du moteur dans l'autre sens.

5 L'exemple de la figure 6 est analogue à celui de la figure 5 excepté que, pour profiter de la présence des condensateurs en permettant l'alimentation par du courant alternatif, une diode de redressement demi-alternance d a été intercalée entre le point A3 et la
10 résistance R3. De plus, chaque enroulement 5a ou 5b est monté en parallèle avec une diode de roue libre da ou db avec laquelle l'enroulement 5a ou 5b forme un circuit fermé lorsque l'enroulement est déconnecté, la diode ayant alors pour sens passant le sens normal de passage dans le
15 bobinage, tel qu'il est permis par la diode d.

La résistance R3 évite l'emploi de fils de bobinage trop fins pour le cas d'une tension de 220 V alternatif et la faible puissance nécessaire à la commande de l'électro-aimant évite d'avoir une résistance R3 de
20 grande taille.

Les composants ra, rb, Ca, Cb et R3 et les diodes éventuelles peuvent facilement être logés dans un boîtier de même profil que celui du contacteur (encliquetage sur barreau, bornes semblables etc) - ou
25 dans un boîtier encliqueté sur le corps du contacteur comme un additif classique.

Dans le cas d'une commande automatique, les boutons poussoirs Pa et Pb peuvent être remplacés par un seul jeu de contacts inverseurs, avec ou sans auto-alimentation, mais en conservant la temporisation de
30 l'inversion des sens de rotation du moteur commandé.

L'électro-aimant décrit peut aussi être employé dans une électro-valve à 3 voies.

REVENDEICATIONS

1. Electro-aimant polarisé comprenant
au moins une bobine d'excitation (5) et un circuit
magnétique constitué par deux équipages (1, 7) comprenant
chacun au moins un aimant permanent (2, 14) muni sur ses
5 faces polaires de pièces polaires (3, 4 ; 12, 13), la
bobine (5) entourant l'un des équipages dans une région
comprenant l'aimant permanent, les équipages (1, 7) étant
mobiles l'un par rapport à l'autre entre deux positions
extrêmes, les pièces polaires (3, 4) d'un équipage (1)
10 formant avec les pièces polaires (12, 13) de l'autre
équipage (7) deux paires antagonistes d'entrefers
variables (E1, E4 ; E2, E3), les entrefers d'une paire se
refermant lorsque les entrefers de l'autre paire s'ouvrent
en raison du mouvement relatif des équipages dont le sens
15 est déterminé par l'état d'excitation de la bobine (5),
une paire d'entrefers (E1, E4) ayant des faces en regard
reliées à des faces polaires d'aimants permanents
d'une même polarité magnétique, caractérisé en ce que
l'autre paire d'entrefers (E2, E3) a des faces en regard
20 reliées à des faces polaires d'aimants permanents d'une
même polarité magnétique, et en ce que les tailles des
aimants permanents (2, 14) sont choisies pour d'une part
annuler sensiblement, en l'absence de l'excitation de la
bobine (5), le flux qui passe dans un entrefer fermé,
25 permettant ainsi de ramener les équipages dans une
position relative intermédiaire entre les deux positions
extrêmes et pour d'autre part assurer, en présence de
l'excitation de la bobine (5), une attraction vers l'une
ou l'autre des positions extrêmes suivant le sens de
30 l'excitation de la bobine (5).

2. Electro-aimant selon la revendication
1, caractérisé en ce que les entrefers (E1, E2, E3, E4)
sont formés par des extrémités (8, 9, 10, 11, 15, 16, 17,

18) des pièces polaires (3, 4, 12, 13) et en ce que chaque extrémité de pièce polaire n'appartient qu'à un seul entrefer (E1, E2, E3, E4).

3. Electro-aimant selon la revendication 2, caractérisé en ce que les extrémités (8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18) de pièces polaires (3, 4, 12, 13) sont cambrées à angle droit pour être parallèles entre elles.

4. Electro-aimant selon la revendication 3, caractérisé en ce que la fermeture des entrefers (E1, E2, E3, E4) est obtenue par rapprochement des surfaces d'entrefer en regard, celles-ci étant transversales à l'axe (YY') de la bobine (5) de façon à ce que le mouvement relatif des équipages (1, 7) soit une translation suivant une direction parallèle à l'axe (YY') de la bobine (5).

5. Electro-aimant suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de rappel élastiques.

6. Contacteur comprenant un électro-aimant suivant la revendication 5, et des contacts de puissance (23) du type inverseur dont l'état est déterminé par la position relative des équipages de l'électro-aimant, caractérisé en ce que les moyens de rappel comprennent l'élasticité des contacts de puissance (23).

7. Circuit de commande pour électro-aimant selon l'une des revendications 5 ou 6 dans lequel la bobine (5) comprend deux bobinages (5a, 5b) bobinés pour générer des flux de sens contraires, caractérisé en ce qu'il comprend, pour l'un au moins des bobinages, un ensemble comprenant un condensateur (Ca, Cb) branchable en parallèle avec le bobinage, une résistance (R3) branchée en série avec ce bobinage, une résistance de décharge (ra, rb) branchable en parallèle avec le condensateur (Ca, Cb) et un moyen de commutation (Pa, Pb) mobile entre une première position dans laquelle une ligne d'alimentation

(24a, 24b) du bobinage (5a, 5b) et le condensateur sont reliés à une borne de source tandis que la résistance de décharge est déconnectée, et une seconde position dans laquelle le condensateur est en série avec la résistance de décharge tandis que la ligne d'alimentation du bobinage est ouverte.

8. Circuit de commande conforme à la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un ensemble précité pour chaque enroulement, la première position de chaque moyen de commutation étant instable et la seconde position stable.

9. Circuit de commande conforme à la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour raccorder les bobinages à la source via un contact de type inverseur (23a) commandé par la position relative des équipages et via, pour chaque bobinage (5a, 5b), un contact fermé au repos (27a, 27b) du moyen de commutation (Pb, Pa) affecté à l'autre bobinage (5b, 5a), de façon à réaliser une comande du type à auto-alimentation.

10. Circuit de commande selon l'une des revendications 7 à 9, pouvant être raccordé à une source alternative, caractérisé en ce qu'une diode de redressement simple alternance (d1) est montée en série avec les deux bobinages (5a, 5b) et en ce que chaque bobinage (5a, 5b) est monté en parallèle avec une diode de roue libre (d2, d3).

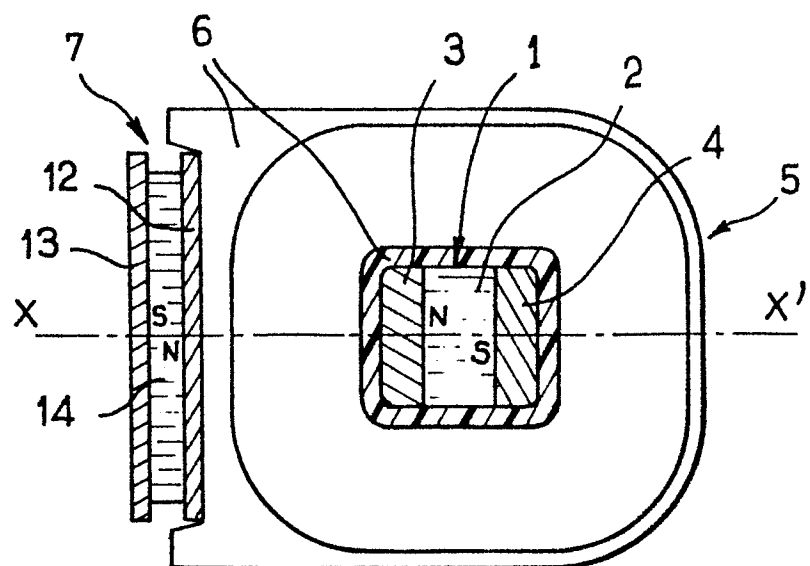
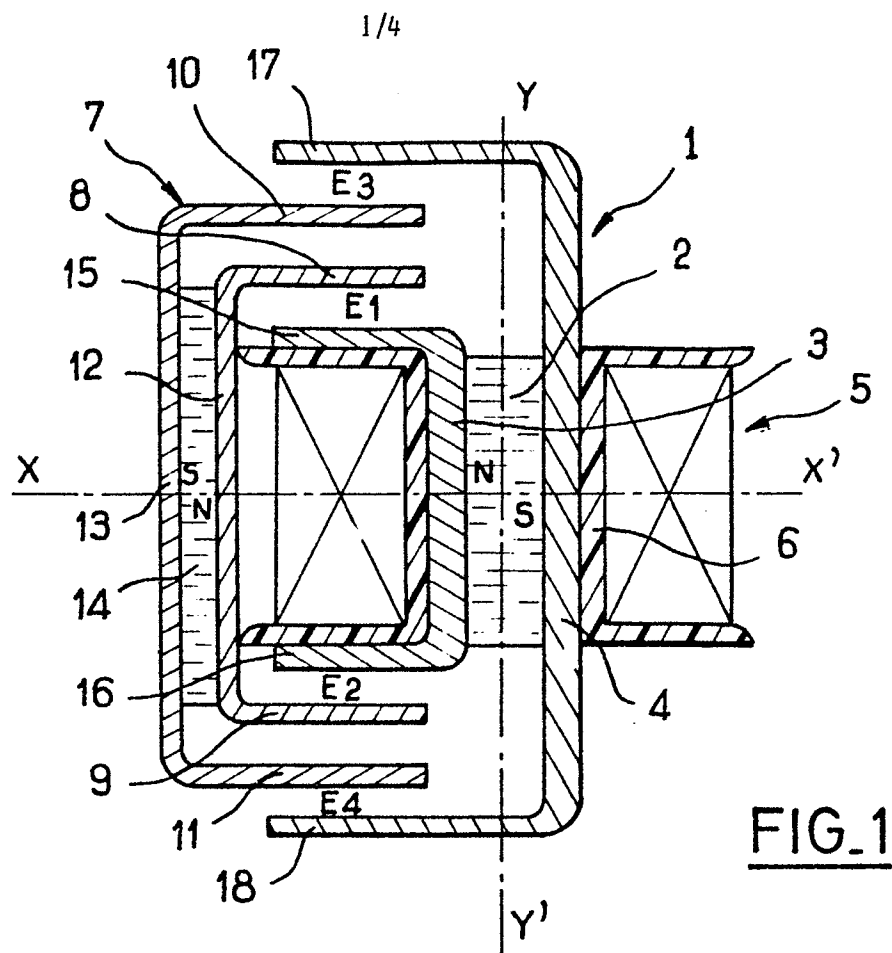
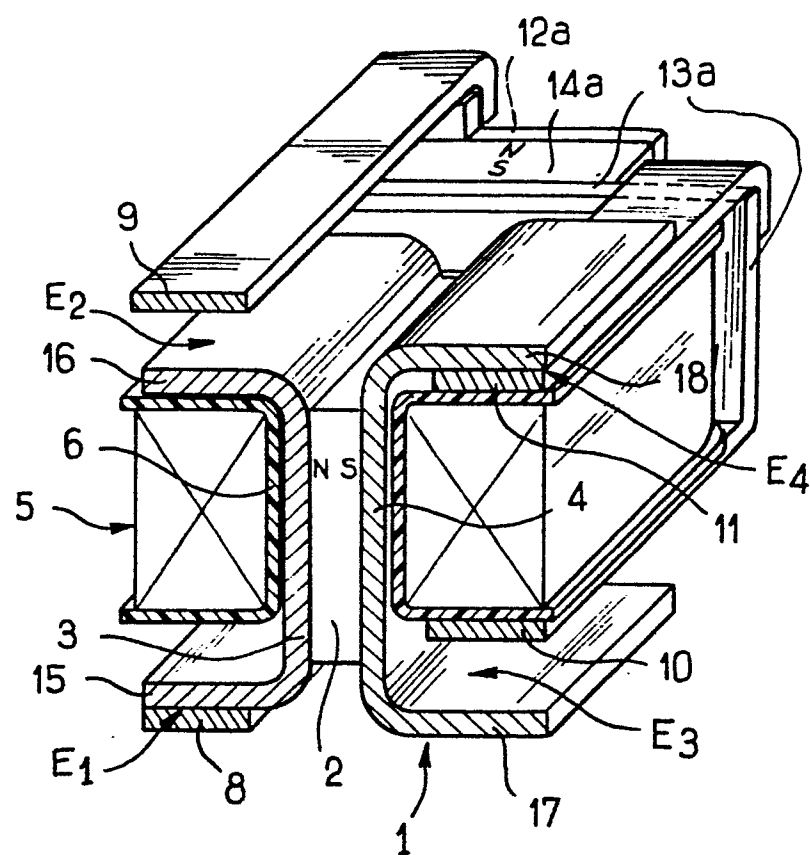
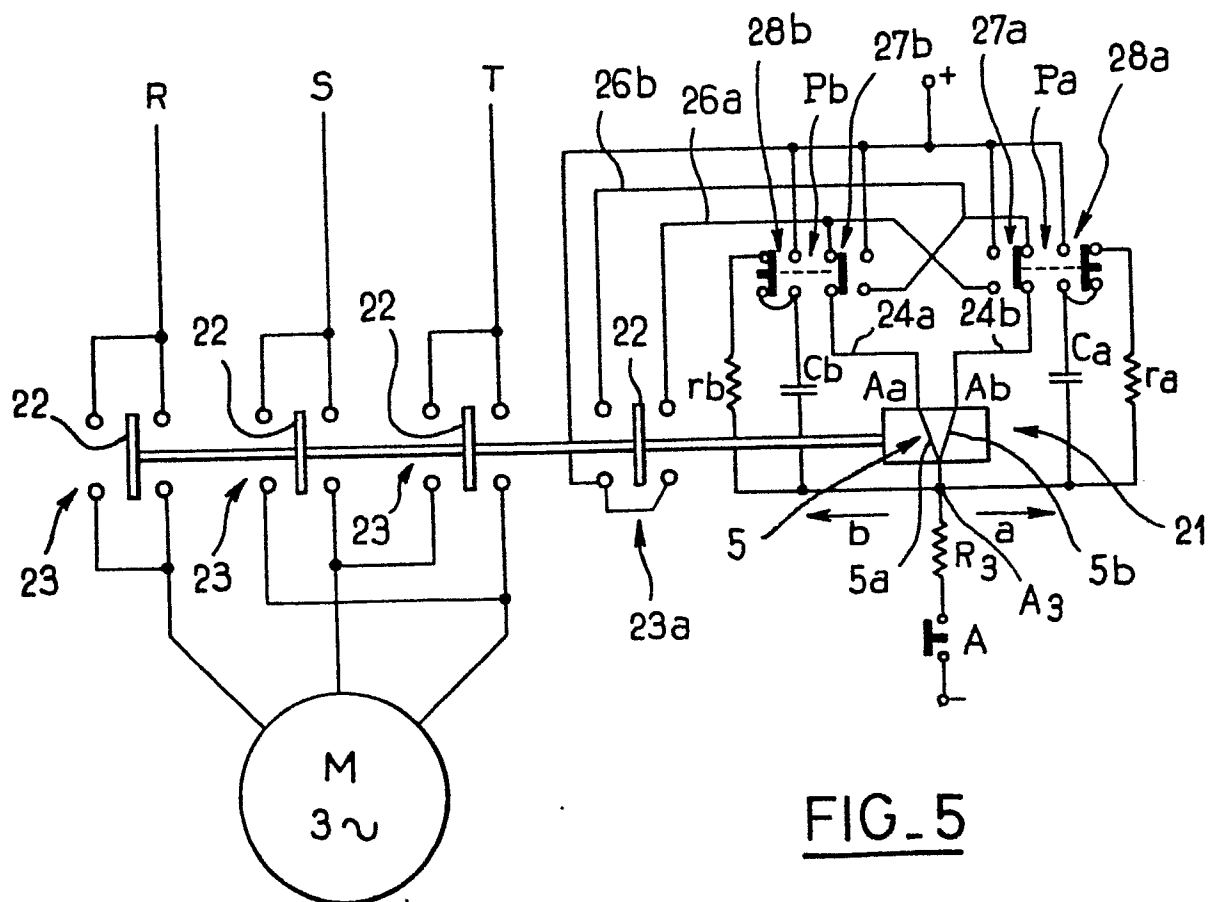
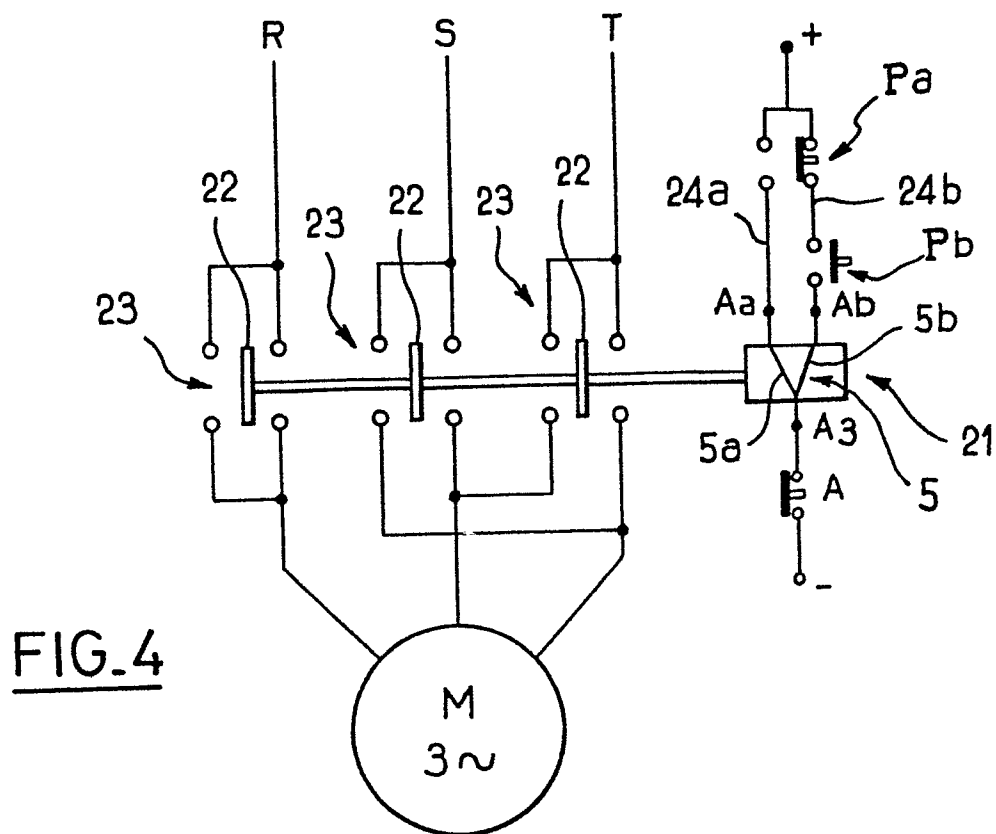
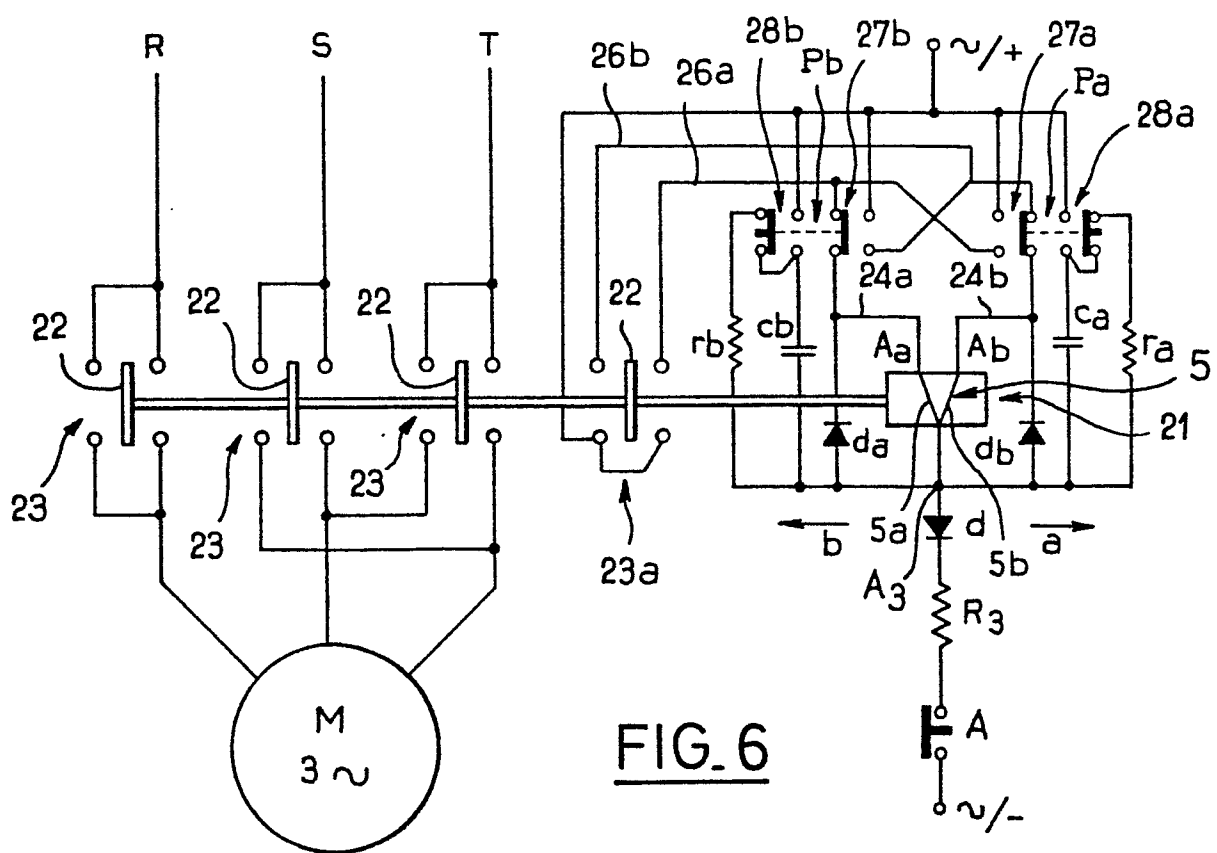


FIG. 3









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0172080

Numero de la demande

EP 85 40 1463

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
D,Y	US-A-2 872 546 (S.K. BABCOCK) * Colonne 4, lignes 16-75 *	1	H 01 H 51/26
D,Y	EP-A-0 086 121 (TELEMECANIQUE) * Page 5, lignes 4-30 *	1	
A	EP-A-0 078 324 (MATSUSHITA) * Page 12, ligne 10 - page 16, ligne 27 *	1	
A	FR-A-1 067 836 (R. SAVOIE) * Page 1, colonne de gauche, alinéa 1 *	1	
A	FR-A-2 222 746 (E. CAMPOT) * Page 3, lignes 1-8 *	1	
A,D	FR-A-2 532 107 (S.D.S.)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) H 01 H 51/00 H 01 H 50/00
A,D	DE-A-3 138 265 (S.D.S.)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-10-1985	Examineur LIBBERECHT L.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			