

Description

L'invention concerne un circuit électronique d'alimentation et de contrôle de ballast pour lampes d'éclairage, telles que lampes fluorescentes, lampes halogènes ou lampes à gaz à décharge. Ces lampes sont utilisées notamment pour des prises de vues en vidéo, en architecture, dans les studios de télévision ou de cinéma, en imagerie électronique numérique, pour le filmage sous-marin, ou pour être alimentées par une source de puissance en courant continu.

Dans de nombreuses applications, il est nécessaire de pouvoir régler ces lampes à différents niveaux d'éclairage. A cet effet il est connu d'utiliser des ballasts contrôlés par un circuit électronique de réglage permettant de faire varier le niveau d'éclairage des lampes depuis un niveau maximal jusqu'à un niveau minimal voisin de zéro. Il existe essentiellement deux types de circuits électroniques de réglage : ceux qui utilisent une coupure à contrôle de phase par semi-conducteur commandé de la tension alternative du réseau à 50 ou 60 Hz ; et ceux qui utilisent un signal de tension continue variable de 0 à 10 Volts pour contrôler le niveau d'éclairage dans le cas des ballasts électroniques à haute fréquence spécifiquement destinés à être contrôlés de cette manière.

Des ballasts électroniques pour lampes fluorescentes sont maintenant fabriqués, qui peuvent être contrôlés par l'un ou l'autre type de circuit, mais aucun ballast ne peut être contrôlé automatiquement et indifféremment par les deux types de circuit.

Certains studios, notamment de télévision, ont utilisé des gradateurs de lumière constitués par des signaux de commande en courant continu de 0 à 10 V, appliqués à des semi-conducteurs commandés de haute puissance qui, à leur tour, règlent l'éclairage par coupure à contrôle de phase de la tension d'alimentation des lampes, abaissant ainsi la tension affective sur les lampes. Avant l'apparition des lampes fluorescentes dans les studios de télévision, les lampes halogènes à incandescence étaient utilisées avec ces circuits de réglage, de manière satisfaisante. La tendance naturelle dans ces studios est maintenant d'utiliser des lampes fluorescentes avec les équipements déjà installés, et en particulier les gradateurs de lumière. Il en résulte un certain nombre de problèmes parmi lesquels :

- les courbes de réglage ne sont pas les mêmes pour les lampes halogènes et les lampes fluorescentes ;
- une charge minimale de 25 à 500 watts est souvent nécessaire pour activer les circuits de contrôle à semi-conducteurs commandés, en particulier aux bas niveaux d'éclairage ;
- au niveau minimal du gradateur de lumière, une faible tension est souvent maintenue sur la lampe pour garder chaud le filament de la lampe à incandescence (tout en ne le portant pas au point de luminescence), de façon à augmenter la valeur de la

résistance du filament et éviter ainsi la rupture du filament lorsqu'il est soudainement soumis à la totalité de la puissance. Avec les lampes fluorescentes, cette faible tension, inférieure ou égale à 50 V, provoque souvent un clignotement de certaines lampes supposées être éteintes.

Avec des ballast électroniques contrôlés par une tension de 0-10 V on peut se dispenser des circuits intermédiaires de réglage à semi-conducteurs commandés, qui sont chers et qui dégagent de la chaleur. Mais l'impédance d'entrée de la commande basse tension (0-10 V) des ballasts est trop basse par rapport à l'impédance de sortie des gradateurs (consoles) de réglage externe, et il est donc nécessaire de prévoir un circuit d'adaptation.

Enfin, il faut éviter les "bruits" électriques depuis que des réglementations de plus en plus contraignantes sont entrées en vigueur au sujet de la pollution électrique dans l'air et sur les lignes d'alimentation en courant alternatif. Or les dispositifs à contrôle de phase par semi-conducteur commandé sont prédisposés à être bruyants et il est préférable de les éviter. En conséquence, il est avantageux d'utiliser les ballasts électroniques contrôlables par tension variable de 0 à 10 V.

Cependant, lorsque les deux types de ballasts sont utilisés dans les mêmes studios, un certain nombre de problèmes se présentent :

- il faut détenir deux sortes de luminaires fluorescents,
- ces deux sortes de luminaires ne sont pas compatibles,
- un ballast à contrôle de phase ne peut pas être contrôlé par un signal continu de 0-10 V,
- un ballast contrôlé par signal de 0-10 V ne peut pas être utilisé sur une ligne alternative à contrôle de phase dont la tension est effectivement réduite, car certains composants du ballast risquent d'être surchauffés et endommagés.

Certains convertisseurs de signaux ont été fabriqués pour contrôler la sortie de lumière d'un ballast contrôlé par un signal de 0-10 V, en analysant la forme de la tension de la ligne à courant alternatif réglée par coupure de la tension, et en la convertissant en un signal correspondant de 0-10 V. Ce système présente plusieurs inconvénients :

- a - trois lignes électriques doivent être installées :
 - . la ligne à courant alternatif, à contrôle de phase, à tension variable, sur laquelle le convertisseur de signaux 0-10 V est relié,
 - . une ligne à courant alternatif non réglée sur laquelle s'alimentent les luminaires contrôlés par le signal 0-10 V,
 - . la ligne à courant continu de 0 à 10 V portant

le signal de contrôle,

b - lorsque le signal de contrôle de 0-10 V est réduit à 0 V, la plupart des ballasts gardent les lampes allumées à des niveaux compris entre 3 % et 20 %, au lieu de les éteindre complètement.

Un but de la présente invention est de surmonter les inconvénients précédents en proposant des alimentations pour ballasts pour lampes fluorescentes à haute fréquence, réglables, susceptibles d'être montés sur des lignes à courant alternatif réglable ou non, pouvant fonctionner en courant alternatif ou continu, et aussi susceptibles d'être contrôlés par simple liaison à une entrée de signal de 0-10 V à haute impédance pour permettre l'utilisation d'un grand nombre de lampes et leur contrôle direct par une console de gradateur, sans avoir recours à un amplificateur extérieur.

Un autre but de la présente invention est de proposer des alimentations pour ballasts pour lampes fonctionnant sous différentes tensions et fréquences, et en tension continue, sinusoïdale complète ou à contrôle de phase, ou fournie par un onduleur, par exemple.

Un autre but de l'invention est de proposer des alimentations pour ballasts se comportant en résistance pure sur la totalité de la gamme de variation d'éclairement, évitant la pollution due aux bruits électriques, les lampes étant susceptibles d'être éteintes lorsque le niveau d'éclairement est réduit à un certain niveau bas pour éviter tout clignotement.

L'invention a pour objet un dispositif électronique d'alimentation et de contrôle de ballast pour lampes d'éclairement, le ballast étant contrôlé par un signal continu à basse tension, par exemple de 0-10 V, le dispositif étant alimenté à partir d'une source extérieure de puissance électrique, caractérisé en ce que, entre la source extérieure de puissance électrique et le ballast est disposé un circuit d'alimentation du ballast en puissance, à correction du facteur de puissance, correspondant à l'effet d'une charge résistive, et délivrant au ballast une tension continue d'alimentation.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- un circuit mesure la valeur moyenne sur un cycle de la tension d'alimentation et délivre une tension proportionnelle à cette valeur moyenne, et dont l'amplitude correspond à la basse tension de contrôle du ballast ;
- un circuit extérieur fournit le signal à basse tension pour le contrôle du ballast ;
- un circuit alimenté par la source extérieure fournit la puissance de fonctionnement à l'ensemble du dispositif électronique d'alimentation et de contrôle du ballast ;
- la tension continue d'alimentation est comprise entre 150 et 450 V ;
- la tension continue d'alimentation est d'environ 300 V ;

- la tension continue d'environ 300 V est appliquée au circuit fournissant la puissance de fonctionnement à l'ensemble du dispositif de sorte qu'en cas de coupure de la source extérieure alors que le dispositif fonctionne, l'arrêt du dispositif soit progressif ;
- entre la source extérieure et le dispositif sont disposés un filtre et un redresseur ;
- la source extérieure délivre une tension continue ;
- la source extérieure délivre une tension alternative ;
- la source extérieure délivre une tension alternative à contrôle de phase ;
- le circuit extérieur qui fournit un signal de 0 à 10 V pour le contrôle du ballast, commande la coupure de l'alimentation du ballast en puissance par l'intermédiaire d'un circuit de coupure ;
- le circuit de coupure est commandé par l'intermédiaire d'un circuit de commande de coupure et d'un circuit d'isolation galvanique ;
- le circuit extérieur fournit le signal de 0 à 10 V pour le contrôle du ballast par l'intermédiaire d'un mélangeur de signaux ;
- le circuit de mesure de la valeur moyenne sur un cycle de la tension d'alimentation délivre la tension proportionnelle à cette valeur moyenne au mélangeur de signaux par l'intermédiaire d'un circuit d'isolation continu-continu ;
- le dispositif est applicable aussi bien aux lampes fluorescentes, qu'aux lampes halogènes à filament de tungstène, qu'aux lampes à gaz à décharge.

D'autres caractéristiques ressortent de la description qui suit faite avec référence au dessin annexé dans lequel la figure unique représente un schéma simplifié d'un exemple de réalisation d'un circuit électronique de contrôle de ballast pour lampes d'éclairement.

Sur la figure, une source extérieure de puissance électrique est symbolisée en 1. Cette source peut être une source de tension alternative, éventuellement à contrôle de phase, ou continue, pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines de volts, par exemple jusqu'à 260 V.

La tension peut être de toute forme et de toute fréquence jusqu'à, par exemple, 400 Hz.

La source 1 alimente un filtre 2 qui conforme la tension de la source aux exigences électriques locales dans la mesure où elles existent. Le filtre 2 alimente un pont redresseur 3 à diodes qui redresse à deux alternances la tension de la source 1 lorsqu'elle est alternative. La sortie du pont redresseur 3 alimente un circuit 4 qui est une source de puissance fournissant une basse tension et une puissance de fonctionnement à l'ensemble du circuit électronique de contrôle. La sortie du pont redresseur 3 alimente aussi un circuit 5 qui mesure la valeur moyenne sur un cycle de la tension provenant de la source extérieure 1.

Le circuit 6 est un circuit d'isolation continu-continu qui reçoit du circuit 5 une tension continue proportionnelle à la tension d'entrée et qui transmet au mélangeur

de signaux 7 une tension continue proportionnelle à la tension d'entrée. Le mélangeur de signaux 7 reçoit en outre du circuit 8 optionnel, un signal extérieur de contrôle à basse tension. Le circuit 8 est un circuit extérieur de contrôle à basse tension, qui peut, par exemple, être un potentiomètre ou une console de réglage. La basse tension utilisée pour le contrôle du ballast est de préférence comprise entre 0 et 10 V, ou de 0 à 12 ou 15 V, par exemple.

Le circuit 9 est un circuit de commande de coupure qui commande l'extinction de la lampe lorsque la lumière atteint un niveau minimal.

Le circuit 10 assure une isolation galvanique entre le circuit de commande de coupure 9 et le circuit 11 de coupure de la lampe 13 lorsque le niveau minimal est atteint. Le ballast électronique 12 est la source de puissance pour la lampe 13.

Le circuit 14 est un circuit d'alimentation en puissance à correction du facteur de puissance, qui produit une tension continue régulée avec une puissance suffisante pour le nombre de ballasts et de lampes qui sont utilisés. Ce circuit crée une courbe de courant qui est proportionnelle à la courbe de la tension, correspondant ainsi à l'effet d'une charge résistive, quelle que soient les propriétés inductive ou capacitive des ballasts externes, ou les apports de puissance pour les lampes. Le facteur de puissance est égal à 1 même si des circuits extérieurs de réglage à semi-conducteur sont utilisés.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le circuit 14 d'alimentation en puissance à correction du facteur de puissance est aussi un circuit élévateur qui produit une tension continue de sortie plus élevée que la tension d'entrée. Cette tension continue de sortie est par exemple comprise entre 150 et 450 V et elle est de préférence d'environ 300 V.

Le fonctionnement du circuit électronique de contrôle de ballast pour lampes d'éclairage selon l'invention s'analyse de la manière suivante :

Tout d'abord, la source d'alimentation 1 peut être quelconque et en particulier une source de tension à contrôle de phase, qui est incompatible avec un ballast à commande par signal continu de 0-10 V. Le circuit 5 mesure la valeur moyenne sur un cycle de la tension d'alimentation redressée et convertit cette valeur en une tension proportionnelle et transmet au mélangeur de signaux 7 par l'intermédiaire du circuit d'isolation 6, une tension proportionnelle dont l'amplitude est comprise entre 0 et 10 V. Le mélangeur de signaux 7 applique donc au ballast 12 un signal de commande de 0-10 V qui est une image de la tension moyenne d'alimentation.

Le circuit 14 à correction du facteur de puissance, assure que le ballast 12 est toujours alimenté comme s'il était une résistance pure, ce qui évite les renvois d'harmoniques de rang impair sur la ligne d'alimentation.

Par ailleurs, le circuit 14 fonctionne en élévateur de tension sans transformateur et délivre une tension continue d'environ 300 V pour une tension d'alimentation

extérieure de 220 V par exemple. Mais si la tension moyenne diminue, le circuit délivre toujours sa tension continue d'environ 300 V pour faire fonctionner le ballast.

Si l'alimentation est coupée sans précaution alors que le dispositif fonctionne et que les lampes sont allumées, le contrôle du ballast tombe à 0 alors que la tension continue de 300 V environ est encore présente. En effet, le circuit 14 étant un circuit élévateur de tension, il comporte des condensateurs qui accumulent une charge et la restituent progressivement. Il peut donc en résulter un éclair de lumière au moment de la coupure. Pour éviter cet inconvénient, la tension continue élevée de 300 V environ est reliée à l'alimentation du circuit 4 qui assure l'alimentation en puissance de tout le circuit électronique. De ce fait, si l'alimentation extérieure 1 est coupée, le circuit 4 se trouve alimenté par la tension continue disponible au circuit 14 et il entretient le fonctionnement de l'ensemble du circuit électronique jusqu'à ce que la tension continue élevée baisse. De cette manière, l'arrêt du dispositif est progressif et il n'en résulte pas d'inconvénient pour le ballast.

Selon l'invention, la console de contrôle 8 peut fournir un signal de commande au ballast 12 par l'intermédiaire du mélangeur de signaux 7, pour imposer au ballast un réglage de l'éclairage des lampes 13. La console 8 ayant une sortie à haute impédance et le ballast 12 une entrée de contrôle à basse impédance, la présence du mélangeur de signaux 7 est une garantie de bon fonctionnement.

Ainsi, selon l'invention, des ballasts à contrôle par courant continu de 0-10 V, c'est-à-dire des ballasts peu onéreux, peuvent être alimentés par des lignes à contrôle de phase, qui sont en principe incompatibles avec ce type de ballasts, grâce à la disposition du circuit 14 à correction de facteur de puissance. Un exemple de ballast susceptible d'être alimenté et contrôlé par le dispositif selon l'invention est le ballast 2 x 58 BC de HELVAR.

Revendications

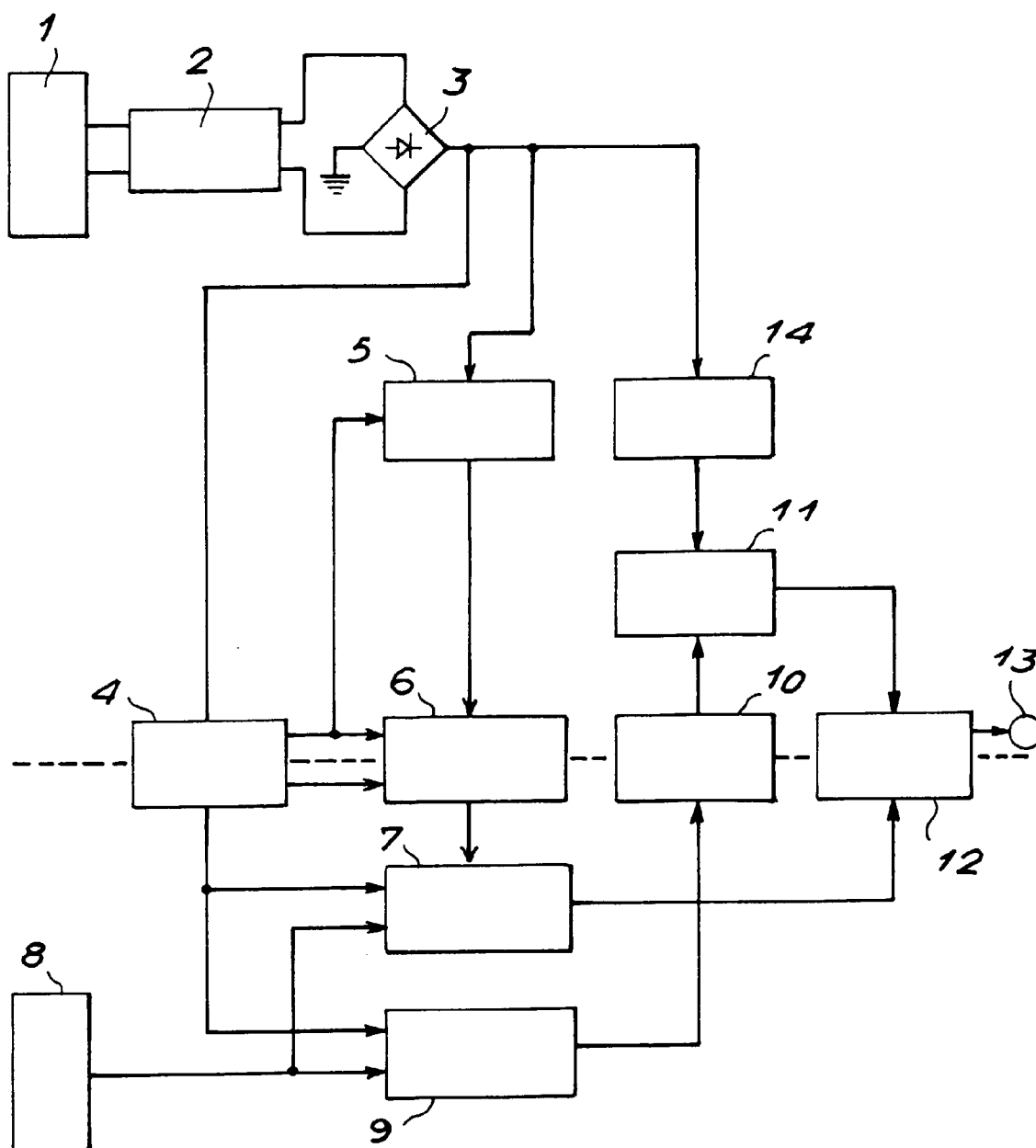
1. Dispositif électronique d'alimentation et de contrôle de ballast pour lampes d'éclairage, le ballast étant contrôlé par un signal continu à basse tension, par exemple de 0-10 V, le dispositif étant alimenté à partir d'une source extérieure de puissance électrique, dans lequel, entre la source extérieure (1) de puissance électrique et le ballast (12) est disposé un circuit (14) d'alimentation du ballast en puissance, à correction du facteur de puissance, correspondant à l'effet d'une charge résistive, et délivrant au ballast une tension continue d'alimentation, caractérisé en ce qu'un circuit (5) mesure la valeur moyenne sur un cycle de la tension d'alimentation et délivre une tension proportionnelle à cette valeur moyenne, et dont l'amplitude correspond à

la basse tension de contrôle du ballast (12).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un circuit (8) extérieur fournit le signal à basse tension pour le contrôle du ballast (12). 5
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que un circuit (4) alimenté par la source extérieure (1) fournit la puissance de fonctionnement à l'ensemble du dispositif électronique d'alimentation et de contrôle du ballast. 10
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tension continue d'alimentation du ballast (12) est, comprise entre 150 et 450 V. 15
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tension continue d'alimentation du ballast (12) est d'environ 300 V. 20
6. Dispositif selon l'ensemble des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la tension continue d'alimentation du ballast est appliquée au circuit (4) fournissant la puissance de fonctionnement à l'ensemble du dispositif de sorte qu'en cas de coupure de la source extérieure (1) alors que le dispositif fonctionne, l'arrêt du dispositif soit progressif. 25
7. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que entre la source extérieure (1) et le dispositif sont disposés un filtre (2) et un redresseur (3). 30
8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source extérieure (1) délivre une tension continue. 35
9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source extérieure délivre une tension alternative. 40
10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source extérieure (1) délivre une tension alternative à contrôle de phase. 45
11. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit (8) extérieur qui fournit un signal de 0 à 10 V pour le contrôle du ballast (12), commande la coupure de l'alimentation du ballast en puissance par l'intermédiaire d'un circuit (11) de coupure. 50
12. Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que le circuit (11) de coupure est commandé par l'intermédiaire d'un circuit (9) de commande de coupure et d'un circuit (10) d'isolation galvanique. 55
13. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit extérieur (8) fournit le signal de 0

à 10 V pour le contrôle du ballast (12) par l'intermédiaire d'un mélangeur de signaux (7).

14. Dispositif selon l'ensemble des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que le circuit (5) de mesure de la valeur moyenne sur un cycle de la tension d'alimentation délivre la tension proportionnelle à cette valeur moyenne au mélangeur de signaux (7) par l'intermédiaire d'un circuit (6) d'isolation continu-continu.
15. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif est applicable aussi bien aux lampes fluorescentes, qu'aux lampes halogènes à filament de tungstène, qu'aux lampes à gaz à décharge.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 0134

| 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.6) |
| X | EP 0 641 148 A (TRIDONIC BAUELEMENTE) 1 Mars 1995 | 1 | H05B41/392 H05B39/04 |
| A | * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 27 * | 4,7,9 | |
| | * colonne 4, ligne 25 - colonne 4, ligne 56; figures 1,2 * | | |
| | --- | | |
| A | W0 92 04809 A (APPLIED LUMENS LTD) 19 Mars 1992 | 1,2,10, 11 | |
| | * page 9, ligne 23 - page 9, ligne 38; figures 1,3,4,7 * | | |
| | --- | | |
| A | DE 90 14 982 U (SIEMENS) 10 Janvier 1991 | 1 | |
| | * page 3, ligne 35 - page 4, ligne 26; figure 2 * | | |
| | ----- | | |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
| | | | H05B |
| Lieu de la recherche | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| LA HAYE | | 18 Avril 1997 | Speiser, P |
| 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 | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)