



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **92400790.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **H05B 41/29, B60Q 1/02**

22 Date de dépôt : **24.03.92**

30 Priorité : **29.03.91 FR 9103846**

43 Date de publication de la demande :  
**30.09.92 Bulletin 92/40**

84 Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT**

71 Demandeur : **VALEO VISION**  
**17, rue Henri Gautier**  
**F-93012 Bobigny Cédex (FR)**

72 Inventeur : **Albou, Pierre**  
**16, rue Boussingault**  
**F-75013 Paris (FR)**  
Inventeur : **Goncalves, Manuel**  
**Dépt. Prop. Ind. VALEO, 30, rue Blanqui**  
**F-93406 Saint-Ouen Cedex (FR)**  
Inventeur : **Leleve, Joel**  
**7, Villa Renée**  
**F-93800 Epinay-sur-Seine (FR)**

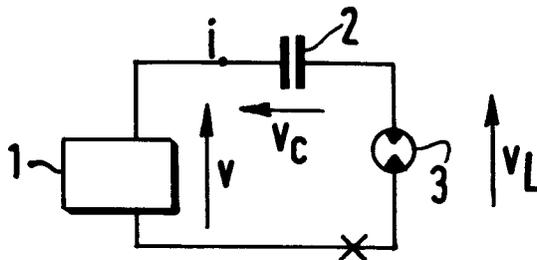
74 Mandataire : **Lemaire, Marc**  
**VALEO Service Propriété Industrielle 30, rue**  
**Blanqui**  
**F-93406 Saint-Ouen Cédex (FR)**

54 **Procédé d'amorçage d'une charge électrique comme une lampe à décharge, dispositif d'alimentation électrique d'une charge comme une lampe à décharge et système d'éclairage à lampe à décharge notamment pour véhicule.**

57 L'invention s'applique notamment à l'industrie automobile. Elle consiste en un procédé d'amorçage d'une charge électrique comme une lampe à décharge, destiné à lui fournir une énergie d'alimentation suffisante sous une haute tension et pendant un intervalle de temps très bref, de façon répétée ou non. L'invention se caractérise en ce que le procédé comporte les étapes de :

a) accumuler de l'énergie appelée par la charge électrique et fournie par le convertisseur dans un dispositif de stockage placé en série avec la charge électrique,

b) libérer dans la charge l'énergie stockée pendant un temps suffisant, pour garantir un amorçage convenable, le circuit comportant le convertisseur, le dispositif de stockage de l'énergie et la charge consommatrice d'énergie s'auto-adaptant à la condition d'amorçage.



**FIG.1**

La présente invention concerne un procédé d'amorçage d'une charge électrique comme une lampe à décharge. Elle concerne aussi un dispositif d'alimentation électrique mettant en oeuvre le procédé de l'invention, et un système d'éclairage à lampe à décharge, notamment pour véhicule.

L'invention trouve application notamment dans le domaine des lampes électriques à décharge installées dans les projecteurs pour véhicules automobiles.

Dans l'art antérieur, on sait coupler une lampe à décharge à une batterie ou à une source de tension relativement continue par l'intermédiaire d'un convertisseur et d'un transformateur élévateur de tension qui transforme une basse tension continue en une haute tension alternative et/ ou impulsionnelle.

D'autre part, les lampes à décharge utilisées notamment dans les phares de véhicule, doivent être alimentées selon des caractéristiques courant-tension différentes selon les instants. En particulier, il faut réaliser un amorçage puis un maintien des conditions d'allumage lors du régime établi.

En effet, la lampe est remplie d'un gaz susceptible dans des conditions courant-tension déterminées de s'ioniser et de générer un plasma qui produit des photons dans la bande de la lumière visible. C'est ce phénomène qui est utilisé pour provoquer avec peu de puissance électrique une illumination importante.

Mais pour rendre le gaz capable de s'ioniser, il faut placer son état thermodynamique dans des conditions qu'on appellera ci après des conditions d'amorçage. Dans cette transformation, la lampe s'apparente sur son circuit électrique d'alimentation à une diode Zener.

Par conséquent, au début du fonctionnement de la lampe, lors d'un premier allumage, on exécute un amorçage à froid par exemple en produisant une succession d'impulsions de Très Haute Tension (de l'ordre de 12 KiloVolts). Ces impulsions sont émises aux bornes de la lampe pendant une durée très brèves, en général de l'ordre de 1 microseconde.

Quand l'état thermodynamique du gaz dans la lampe est convenable, la lampe vérifie une condition d'amorçage : par exemple quand le courant traversant la lampe  $i_L$  est supérieure au seuil  $i_s$  permettant l'apparition du phénomène d'illumination. La lampe s'allume et le convertisseur est placé par un circuit de pilotage qui teste la condition d'amorçage (ou sa réalisation) en phase de maintien.

La phase ou mode de maintien est, pour le convertisseur, un mode dans lequel une tension alternative de basse tension (de l'ordre de 80 Volts, par exemple), est générée.

Or, le fonctionnement de la lampe peut être interrompue un bref instant. C'est le cas, notamment quand la lampe est installée dans un véhicule et que le conducteur fait plusieurs appels de phare, ou quand il change de mode d'éclairage ("code", "plein phare", etc.). Dans ce cas, la lampe contient un gaz

encore chaud mais le courant qui la traverse a pu complètement disparaître, dans tous les cas, repasser sous le seuil d'amorçage  $i_s$ . Il faut alors placer le convertisseur dans un mode de fonctionnement dit d'amorçage à chaud.

Un tel amorçage exige que l'on génère dans une première étape une succession d'impulsions de très haute tension comme pour tout amorçage, puis que l'on une tension élevée (de l'ordre de 450 Volts), intermédiaire entre la très haute tension et la basse tension précitées. Cette haute tension intermédiaire doit être maintenue pendant un temps qui dépend de la lampe, et qui dure en général de l'ordre de 1 milliseconde.

L'invention concerne particulièrement l'amorçage à chaud qui suit une extinction de la lampe après un régime permanent.

La lampe, lors du régime d'amorçage, voit une loi de tension décroissante à ses bornes. Cette tension demeure supérieure à la tension de fonctionnement nominal de la lampe dans son état stabilisé en régime permanent. Or, dans les réalisations de l'art antérieur, le convertisseur est dimensionné sur ces hautes tensions qui sont fournies seulement pendant les phases d'amorçage à froid ou à chaud, et donc pendant une fraction très faible de la durée de fonctionnement total du dispositif comprenant la lampe et son circuit d'alimentation.

De plus, les convertisseurs de l'art antérieur exigeraient trois sections indépendantes pour produire les trois tensions nécessaires précitées.

Pour porter remède à ces inconvénients de l'art antérieur, on propose un procédé d'amorçage d'une charge électrique comme une lampe à décharge qui utilise un convertisseur produisant au moins trois formes d'onde de tension sans ajout de composant par rapport à un convertisseur produisant seulement les formes d'onde de très haute tension et de basse tension. Pour réaliser l'amorçage à chaud pendant un intervalle de temps très bref, le procédé de l'invention comprend de façon répétée ou non, les étapes de :

- a) accumuler de l'énergie appelée par la charge électrique et fournie par le convertisseur dans un dispositif de stockage placé en série avec la charge électrique,
- b) libérer dans la charge l'énergie stockée pendant un temps suffisant, pour garantir un amorçage convenable, le circuit comportant le convertisseur, le dispositif de stockage de l'énergie et la charge consommatrice d'énergie s'adaptant à la condition d'amorçage.

L'invention concerne aussi un dispositif d'alimentation d'une charge électrique comme une lampe à décharge pour mettre en oeuvre le procédé selon l'invention. Le dispositif comporte un dispositif générateur d'une forme d'onde de tension, comme un convertisseur, qui transmet de l'énergie électrique à un dispositif de stockage comme un condensateur re-

lié à la charge.

L'invention concerne aussi un système d'éclairage à lampe à décharge, notamment pour véhicule, alimenté par un dispositif selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des figures annexées qui sont :

- la figure 1 : un schéma de principe d'un dispositif mettant en oeuvre le procédé de l'invention ;
- les figures 2a,2b,2c : des diagrammes de la tension et du courant aux bornes des différents composants selon l'invention au cours d'une exécution du procédé d'amorçage à chaud selon l'invention ;
- les figures 3a,3b,3c,3d : les formes des courants et tensions à la fin de l'exécution du procédé d'amorçage selon l'invention.

A la figure 1, on a représenté un schéma de principe d'un dispositif mettant en oeuvre le procédé de l'invention. D'une manière générale dans l'invention, le procédé exploite une source d'énergie adaptée à alimenter la charge électrique comme une lampe à décharge selon les différents modes de fonctionnement de celle-ci. Cependant, la source d'énergie ne sera décrite que pour ce qui concerne le fonctionnement en régime permanent, lors du mode d'amorçage à chaud. Pour les autres modes, l'homme de métier sait réaliser une telle source d'énergie.

Selon l'invention, le procédé d'amorçage consiste à produire, par le moyen de la source électrique, une quantité d'énergie suffisante pour atteindre une condition d'amorçage.

Dans un mode de réalisation préféré, l'énergie est produite par une source de tension. De plus, il est préféré de réaliser une succession de créneaux de forme carrée ou d'impulsions de tension que l'on accumule dans un dispositif de stockage.

Dans le mode de réalisation préféré, le dispositif de stockage de l'énergie est un condensateur. Mais d'autres modes de réalisation du dispositif mettant en oeuvre le procédé sont possibles par exemple en utilisant une source de courant, ou encore d'autre formes d'onde qu'une tension carrée.

De plus, le dispositif d'alimentation comporte un convertisseur alimenté en tension continue, par exemple fournie par la batterie embarquée à bord d'un véhicule.

L'énergie issue du convertisseur est stockée dans le dispositif de stockage jusqu'à atteindre un seuil correspondant à une condition d'amorçage de la charge électrique consommatrice. Dans le cas où la charge électrique est une lampe à décharge, l'énergie est transmise sous forme d'une tension. Pour parvenir à charger convenablement le condensateur, il faut que les impulsions de tension, ou toute forme d'onde issue du convertisseur, soit de valeur moyenne positive.

Dans un mode de réalisation préféré, la forme

d'onde en tension est unidirectionnelle.

Cependant, il est clair que la tension peut être redressée si la forme d'onde est alternative, avant d'être communiquée aux bornes du condensateur. Dans ce cas, il faut que le dispositif d'alimentation 1 comporte un redresseur connecté sur le chemin d'alimentation afin d'alimenter le condensateur avec une tension redressée. Ce redresseur peut être disposé au primaire ou au secondaire (préférentiellement au secondaire) du transformateur si le convertisseur comporte un transformateur.

Dans le cas où l'énergie est sous forme d'une tension, la condition d'amorçage est atteinte quand la tension aux bornes du condensateur atteint une valeur donnée, qui dépend de la condition interne d'amorçage de la lampe à décharge. Dans un exemple habituel de réalisation sur les lampes à décharge du commerce, cette valeur est une haute tension intermédiaire de 450 Volts environ.

Quand le dispositif de stockage a atteint cette valeur, l'énergie est déchargée du dispositif de stockage dans la charge électrique.

D'autre part, le convertisseur peut comporter au moins un transformateur élévateur de tension. De ce fait, le dispositif de stockage peut être disposé au primaire ou au secondaire du dit transformateur. Dans un mode de réalisation préféré, le condensateur est placé au secondaire du transformateur fournissant au moins une basse tension (destinée au mode de maintien du dispositif).

Dans un mode de réalisation préférée, le condensateur est placé en série avec la lampe de façon à ne pas avoir à supporter une haute tension à ses bornes. Cette caractéristique de l'invention permet d'utiliser des condensateurs moins coûteux comme des condensateurs de type électrochimiques.

D'autre part il est clair qu'il est possible d'utiliser des composants spéciaux susceptibles de fournir de très hautes tensions lors d'une commutation par exemple. En particulier un tel dispositif peut être obtenu en utilisant une self synthétique.

A la figure 1, la référence 1 désigne un dispositif d'alimentation mettant en oeuvre le procédé d'amorçage de l'invention, et susceptible d'engendrer :

- a) des impulsions de tension mono-directionnelles de très forte valeur crête,
- b) une tension alternative supérieure à la tension d'arc (ou tension nominale) de la lampe 3.

La référence 2 désigne un condensateur d'accumulation placé en série avec la lampe à décharge 3.

On a désigné par  $i$  le courant circulant dans le circuit de la figure 1,  $v$  la tension aux bornes du dispositif 1 et  $v_L$  la tension aux bornes de la lampe à décharge.

On constate qu'un des avantages de l'invention est d'éviter d'utiliser un condensateur à très haute tension, puisque ce condensateur 2 est disposé en série et non pas en parallèle comme il est connu dans l'état de l'art.

Aux figures 2a, 2b, 2c, on a représenté un schéma temporel d'exécution du procédé de l'invention. A la figure 2a, on a représenté une succession d'impulsions de forme carrée qui sont répétées en nombre N pendant une période d'amorçage de la lampe à décharge. Cette tension récurrente est définie par une valeur crête  $V_{max}$ , une période de récurrence T, et un rapport cyclique  $t/T$  donné qui est fonction des caractéristiques de l'ensemble du circuit d'alimentation de la lampe à décharge.

A la figure 2b, on a représenté la forme des courants qui traversent le circuit de la figure 1. Les valeurs de ces courants sont encore insuffisantes pour provoquer un processus de décharge utilisable pour créer une illumination. Dans la mesure où la tension  $v$  aux bornes du dispositif d'alimentation 1 est de forme carrée, le courant est constitué par une récurrence de triangles ayant à peu près les mêmes caractéristiques fréquentielles que la récurrence de tension de la figure 2a. Le courant maximum est relativement faible par rapport aux intensités habituellement dissipées ou débitées dans une lampe à décharge.

A la figure 2c, on a représenté la tension  $v_L$  aux bornes de la lampe à décharge 3. Du fait de l'accumulation des charges  $dQ = Cdv$ , on remarque que la tension s'élève lors de chaque période T jusqu'à atteindre une valeur suffisamment élevée grâce au nombre N d'impulsions de récurrence. Quand la tension  $V_L$  a atteint la valeur  $V_{LS}$  de seuil d'amorçage à chaud, la récurrence de tension d'alimentation  $v$  est arrêtée.

La condition d'arrêt de la production par le convertisseur de la récurrence d'impulsions, ou d'une manière générale, de la production d'énergie de charge, est assurée par un moyen de détection disposé dans le dispositif d'alimentation de l'invention, et non représenté au dessin, qui détecte que la condition d'amorçage choisie est vérifiée. On observe alors le phénomène suivant aux figures 3a à 3d. On remarque que ces valeurs s'atteignent de manière naturelle, le système comportant la lampe et le dispositif d'alimentation de l'invention s'auto-adaptant au point de vue de l'amorçage.

A la figure 3a, on a représenté la dernière récurrence  $v$  des créneaux de tension. A l'instant  $t_0$  le dernier créneau de tension  $v$  produit par le dispositif d'alimentation 1 commence. A ce moment là, la tension aux bornes de la capacité augmente à peu près linéairement en fonction de la constante de temps du circuit général constitué par le dispositif d'alimentation de la lampe et le condensateur. Quand à l'instant  $t_1$ , le créneau de tension  $v$  retombe à zéro, le condensateur se décharge en raison du changement naturel d'état de la lampe qui passe d'une impédance quasi infinie avant amorçage, à une valeur de quelques centaines d'Ohms immédiatement après la dernière impulsion d'amorçage. Cette décharge du condensateur se fait selon une constante de temps de

décharge correspondant à la constante de temps général du circuit-série constitué par le dispositif d'alimentation 1, le condensateur 2, et la lampe à décharge 3.

A la figure 3c, on a représenté l'évolution de la tension aux bornes de la lampe à décharge 3. Lors de l'apparition du dernier créneau de tension, la tension aux bornes de la lampe passe d'une valeur  $-v_m$  à une valeur  $+v_m$  correspondant à la plus haute tension obtenue aux bornes du condensateur 2. Puis à l'instant  $t_1$ , lors de l'interruption de la tension du dispositif d'alimentation 1, la tension aux bornes de la lampe s'inverse brutalement pour parvenir à la valeur  $-v_m$  et décroît lentement jusqu'à zéro, puisque on a l'équation  $v_L = v - v_C$ .

De même le courant traversant le circuit est représenté à la figure 3d. Entre les instants  $t_0$  et  $t_1$ , le courant passe de zéro à une valeur  $i_{max}$  correspondant à la tension maximum débitée dans le circuit. Puis, après l'instant  $t_1$  le courant redescend jusqu'à une valeur fortement négative qui correspond à un courant d'amorçage à chaud. Le courant  $i$  remonte ensuite jusqu'à une valeur nulle. Lors de cette remontée, il est possible de commuter le dispositif d'alimentation 1 en mode d'entretien de l'allumage de la lampe à décharge.

Ainsi, on a réussi à amorcer la lampe à décharge sans utiliser de composants haute tension comme c'était le cas dans l'art antérieur. De ce fait, le dispositif d'alimentation 1 peut comporter un convertisseur qui n'est pas surdimensionné et qui garantit l'amorçage à chaud ou l'amorçage à froid de la lampe à décharge.

Le dispositif d'alimentation électrique de l'invention est monté dans un système d'éclairage à lampe à décharge.

## Revendications

1) Procédé d'amorçage d'une charge électrique comme une lampe à décharge pour réaliser l'amorçage à chaud pendant un intervalle de temps très bref, comprenant de façon répétée ou non, les étapes de :

- a) accumuler de l'énergie appelée par la charge électrique et fournie par le convertisseur dans un dispositif de stockage placé en série avec la charge électrique,
- b) libérer dans la charge l'énergie stockée pendant un temps suffisant, pour garantir un amorçage convenable, le circuit comportant le convertisseur, le dispositif de stockage de l'énergie et la charge consommatrice d'énergie s'auto-adaptant à la condition d'amorçage.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'énergie est fournie sous forme d'une tension dont la forme d'onde est alternative.

3) Procédé selon la revendication 1, caractérisé

en ce que l'énergie est fournie sous forme d'une tension dont la forme d'onde est impulsionnelle.

**4)** Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la tension est mono-directionnelle, au moins aux bornes du dispositif de stockage.

5

**5)** Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les impulsions sont produites par le convertisseur

sous une fréquence et un rapport cyclique prédéterminés.

10

**6)** Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la suite d'impulsions est interrompue par la détection que la condition d'amorçage est vérifiée.

**7)** Dispositif d'alimentation d'une charge électrique comme une lampe à décharge (3), caractérisé en ce que, pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, il comporte un dispositif (1) générateur d'une forme d'onde de tension (v), comme un convertisseur, qui transmet de l'énergie électrique à un dispositif de stockage comme un condensateur (2) relié à la charge (3).

15

20

**8)** Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le condensateur (2) est disposé en série entre la charge électrique (3) et le convertisseur (1).

**9)** Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte aussi un moyen de détection d'une condition d'amorçage dont la sortie interrompt la production de l'énergie de charge du condensateur, quand la condition d'amorçage est vérifiée.

25

**10)** Système d'éclairage à lampe à décharge notamment pour véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif d'alimentation selon l'une des revendications précédentes pour réaliser l'amorçage d'au moins une lampe à décharge.

30

35

40

45

50

55

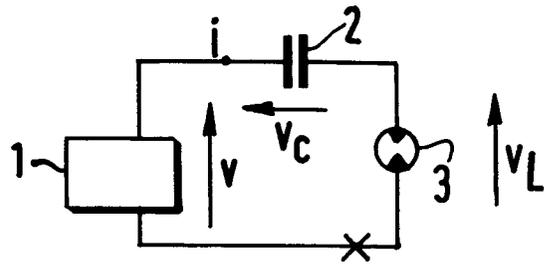


FIG.1

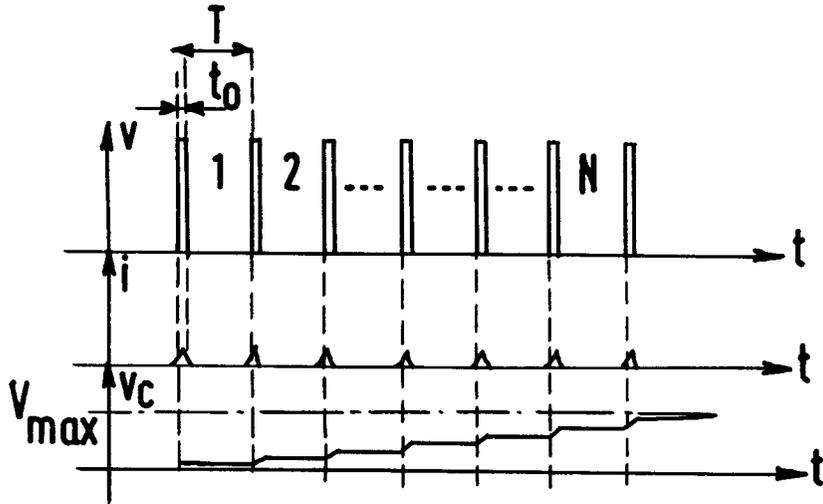


FIG.2a

FIG.2b

FIG.2c

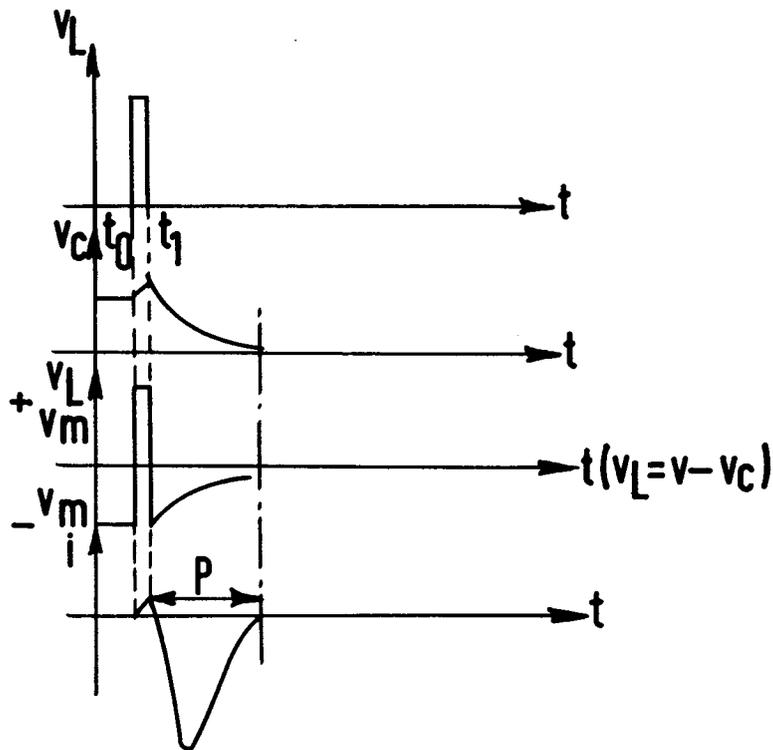


FIG.3a

FIG.3b

FIG.3c

FIG.3d



Office européen  
des brevets

**RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE**

Numero de la demande

EP 92 40 0790

| 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.5)              |
| A  | DE-A-2 934 942 (SIEMENS)<br>* page 7, ligne 12 - page 9, ligne 32; figures 1,2 * | 1   | H05B41/29<br>B60Q1/02                             |
| A  | GB-A-2 104 319 (HOME E.C.L.)<br>* abrégé; figure 6 *                             | 1   |   |
|  |  |   | <b>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)</b> |
|  |  |   | H05B  |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications   |  |   |   |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE  |  | Date d'achèvement de la recherche<br>15 JUIN 1992 | Examineur<br>SPEISER P.                           |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |   |   |

EPO FORM 1503 03.92 (P/0402)