



**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**13.01.2010 Bulletin 2010/02**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/056 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09161972.6**

(22) Date de dépôt: **04.06.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **11.07.2008 FR 0854781**

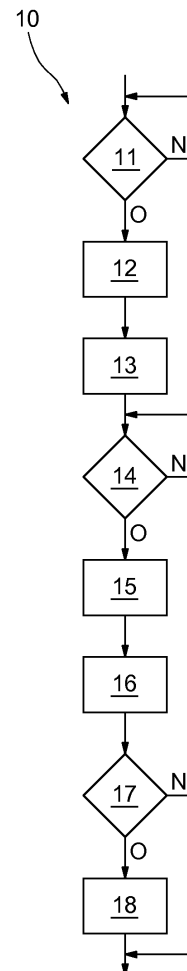
(71) Demandeur: **Peugeot Citroën Automobiles SA  
78140 Vélizy-Villacoublay (FR)**

(72) Inventeur: **Valaix, Patrick  
92360 Meudon la Forêt (FR)**

(74) Mandataire: **Vigand, Régis Louis Michel  
PSA Peugeot Citroën  
Propriété Industrielle (LG081)  
18, Rue des Fauvelles  
92250 La Garenne Colombes (FR)**

(54) **Procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide et dispositif de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide**

(57) L'invention a pour but de proposer un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide, le procédé comprenant:  
une étape de détection (11) de la proximité d'un échangeur,  
une étape d'analyse (12) de la structure de l'échangeur,  
une étape de détermination (13), pour chaque voie de circulation, d'une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage,  
une étape d'attente (14) du passage par ledit point de passage,  
une étape d'enregistrement (15) de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le passage par ledit point de passage et un moment où la direction de roulement est stabilisée,  
une étape de comparaison (16) de la succession de rotations enregistrée aux successions de rotations déterminées,  
une étape de test (17), et  
une étape d'avertissement (18) au cours de laquelle un signal d'avertissement est émis.



*Fig.2*

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide et un dispositif de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide.

**[0002]** Dans la suite de la description, on appelle "voie rapide", une route, par exemple du type autoroute, qui comprend un terre-plein central séparant deux voies de circulation sur lesquelles la circulation routière s'effectue en sens opposé. Chaque voie de circulation peut comprendre une pluralité de voies de roulement, mais pour une voie de circulation donnée, la circulation sur les voies de roulement s'effectue dans le même sens.

**[0003]** L'accès et la sortie d'un véhicule sur une voie rapide s'effectuent via un échangeur. Il arrive qu'un automobiliste, suite à des erreurs, soit désorienté sur l'échangeur et qu'il accède en contresens sur l'une des voies de circulation.

**[0004]** Des procédés de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide et des dispositifs associés existent déjà.

**[0005]** Par exemple, le document EP-1 544 826 divulgue un tel procédé et un tel dispositif. Ce dispositif est du type boîtier GPS et le procédé est basé sur le fait qu'une destination à atteindre est entrée dans le GPS. Le procédé génère un chemin à suivre en fonction de ladite destination, et il analyse la position du véhicule et les manoeuvres opérées par ce dernier par rapport au chemin généré. En fonction de cette analyse, le procédé détermine si une possibilité d'accès erroné existe et il en avertit le conducteur.

**[0006]** Un tel procédé nécessite donc l'introduction d'une destination à atteindre. Or, il peut arriver qu'aucune destination ne soit introduite dans le GPS. Le procédé divulgué par le document EP-1 544 826 ne permet alors pas d'éviter un accès à contresens sur une voie rapide.

**[0007]** L'invention a pour but de remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide qui permet ladite détection même en l'absence de l'introduction d'une destination à atteindre.

**[0008]** A cet effet, la présente invention concerne un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide comprenant deux voies de circulation sur lesquelles la circulation routière s'effectue en sens opposé, le procédé comprenant:

- une étape de détection de la proximité d'un échangeur d'accès à la voie rapide,
- une étape d'analyse de la structure de l'échangeur,
- une étape de détermination, pour chaque voie de circulation, d'une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation,
- une étape d'attente du passage du véhicule par ledit point de passage,

- une étape d'enregistrement de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le moment du passage par ledit point de passage et un moment où la direction de roulement est stabilisée,
- une étape de comparaison de la succession de rotations ainsi enregistrée aux successions de rotations ainsi déterminées,
- une étape de test de la comparaison, et
- une étape d'avertissement au cours de laquelle, si la comparaison est négative, un signal d'avertissement est émis à l'intention du conducteur.

**[0009]** Avantageusement, l'étape de détection consiste à détecter la proximité d'un échangeur dans un rayon donné autour de la position du véhicule.

**[0010]** Avantageusement, la valeur du rayon est programmable par le conducteur.

**[0011]** Avantageusement, chaque rotation est enregistrée avec son sens de rotation.

**[0012]** Avantageusement, le point de passage est un point d'une voie d'accès à l'échangeur.

**[0013]** Avantageusement, le moment où la direction de roulement est stabilisée correspond au moment où le véhicule roule sur l'une des voies de circulation.

**[0014]** L'invention concerne également un dispositif de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide comprenant deux voies de circulation sur lesquelles la circulation routière s'effectue en sens opposé, le dispositif comprenant:

- des moyens de stockage des données représentatives d'un réseau routier,
- des moyens de localisation du véhicule,
- des moyens de détection de la proximité d'un échangeur d'accès à la voie rapide,
- des moyens d'analyse de la structure de l'échangeur,
- des moyens de détermination, pour chaque voie de circulation, d'une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation,
- des moyens d'attente du passage du véhicule par ledit point de passage,
- des moyens d'enregistrement de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le moment du passage par ledit point de passage et le moment où la direction de roulement est stabilisée,
- des moyens de comparaison de la succession de rotations ainsi enregistrée aux successions de rotations ainsi déterminées,
- des moyens de test de la comparaison, et
- des moyens de génération d'un signal d'avertissement émis à l'intention du conducteur si la comparaison est négative.

**[0015]** L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre, faite en référence aux dessins schématiques annexés, donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 représente un échangeur d'une voie rapide, et
- la figure 2 représente un algorithme d'un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide selon l'invention.

**[0016]** La figure 1 représente un exemple d'un échangeur 1 permettant l'accès et la sortie d'une voie rapide 2. La voie rapide 2 comprend une voie de circulation dite montante 3 et une voie de circulation dite descendante 4.

**[0017]** L'échangeur 1 permet, d'une part, l'accès à la voie rapide 2 depuis une voie de circulation à double sens 5, et, d'autre part, la sortie de la voie rapide 2 vers la voie de circulation à double sens 5. A cette fin, l'échangeur 1 comprend des bretelles d'accès 6 et 7 et des bretelles de sortie 8 et 9.

**[0018]** Les flèches représentées sur la figure 1 montrent les directions de circulation normales sur chaque voie de roulement.

**[0019]** Un véhicule présent sur la voie à double sens 5 et désirant accéder à la voie rapide 2 empruntera la bretelle d'accès 6 ou 7 selon la voie de circulation 3 ou 4 qu'il veut emprunter. Un véhicule présent sur la voie rapide 2 et désirant accéder à la voie à double sens 5 empruntera la bretelle de sortie 8 ou 9 selon la voie de circulation 3 ou 4 sur laquelle il se trouve.

**[0020]** Il peut arriver qu'une erreur de conduite entraîne un conducteur présent sur la voie à double sens 5 à emprunter l'une des bretelles de sortie 8 ou 9 et ainsi à se retrouver à contresens sur l'une des voies de circulation 3, 4.

**[0021]** La structure de l'échangeur 1 présenté ici est telle que l'accès à la voie de circulation montante 3 s'effectue sensiblement après une rotation de la direction de roulement d'environ 90° dans le sens horaire sur la bretelle d'accès 6, et l'accès à la voie de circulation descendante 4 s'effectue après une rotation de la direction de roulement d'environ 170° dans le sens anti-horaire sur la bretelle d'accès 7 suivie d'une rotation de la direction de roulement d'environ 80° dans le sens horaire entre la bretelle d'accès 7 et la voie de circulation descendante 4. Ces successions de rotations se déduisent de la structure de l'échangeur 1 telle qu'elle apparaît sur un écran d'un boîtier GPS. En fait, à l'étape 15, le GPS sert de boussole électronique. C'est la différence entre l'angle de la direction initiale et celle au moment du point de commutation de sens ou de stabilisation qui est comptée.

**[0022]** Ainsi, la structure de chaque échangeur d'un réseau routier est connue à partir des données que contient un boîtier GPS. A partir de chacune de ces structu-

res, la succession des rotations entre une direction de roulement sur la voie d'accès à double sens 5 jusqu'à l'une ou l'autre des voies de circulation 3, 4 de la voie rapide 2 peut être déduite. Ceci indépendamment du fait qu'une destination à atteindre ait été introduite ou non dans le GPS.

**[0023]** La figure 2 montre un algorithme 10 d'un procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide 2 qui utilise cette succession de rotations.

**[0024]** Le procédé comprend:

- une étape de détection 11 au cours de laquelle la proximité d'un échangeur 1 d'accès à la voie rapide 2 est détectée,
- une étape d'analyse 12 au cours de laquelle la structure de l'échangeur 1 est analysée,
- une étape de détermination 13 au cours de laquelle, pour chaque voie de circulation 3, 4 de la voie rapide 2, une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation 3, 4 est déterminée,
- une étape d'attente 14 au cours de laquelle le procédé 10 attend que le véhicule passe par ledit point de passage,
- une étape d'enregistrement 15 au cours de laquelle, la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule est enregistrée entre le moment du passage par ledit point de passage et un moment où la direction de roulement est stabilisée,
- une étape de comparaison 16 au cours de laquelle la succession de rotations ainsi enregistrée est comparée aux successions de rotations ainsi déterminées,
- une étape de test 17 au cours de laquelle il est vérifié si la comparaison est positive ou négative, et
- une étape d'avertissement 18, au cours de laquelle, si la comparaison est négative, un signal d'avertissement est émis à l'intention du conducteur pour l'informer d'un possible engagement à contresens sur l'une des voies de circulation 3, 4 de la voie rapide 2.

**[0025]** Au cours de l'étape de détection 11, la proximité d'un échangeur 1 est détectée si un tel échangeur 1 est présent dans un rayon donné autour de la position du véhicule. La valeur du rayon peut être une variable programmable par le conducteur via une interface de programmation du GPS. Tant qu'aucun échangeur 1 n'est détecté à l'intérieur du rayon, l'étape de détection 11 boucle sur elle-même.

**[0026]** L'étape d'analyse 12 reprend le principe décrit ci-dessus, c'est-à-dire qu'à partir des données du GPS, le procédé 10 analyse la structure de l'échangeur 1 et les différentes possibilités pour un véhicule d'accéder à l'une des voies de circulation 3, 4 depuis une voie d'accès comme par exemple la voie à double sens 5.

**[0027]** L'étape de détermination 13 détermine à partir

de la structure de l'échangeur, la succession de rotations que le véhicule doit effectuer pour s'engager sur l'une des voies de circulation 3, puis la succession de rotations que le véhicule doit effectuer pour s'engager sur l'autre voie de circulation 4. Le résultat de cette étape de détermination 13 est donc, pour chaque voie de circulation 3, 4, un ensemble de valeurs d'angles comptés avec leur sens de rotation horaire ou anti-horaire. La succession débute à partir d'un point de passage qui est commun au trajet que doit suivre le véhicule pour s'engager sur l'une ou l'autre des voies de circulation 3, 4. En particulier, le point de passage est un point de la voie à double sens 5, c'est-à-dire la voie d'accès à l'échangeur 1 et qui est également déterminé à partir de la structure de l'échangeur 1.

**[0028]** L'étape d'attente 14 permet au procédé 10 d'attendre le passage du véhicule au niveau d'un point du passage. Une étape de test d'éloignement peut être mise en oeuvre au niveau de l'étape d'attente 14. Cette étape de test d'éloignement détermine si le véhicule sort du rayon de détection et réinitialise le procédé 10 en bouclant sur l'étape de détection 11.

**[0029]** Le moment où la direction de roulement est stabilisée au cours de l'étape d'enregistrement 15 correspond, par exemple, au moment où le véhicule roule sur l'une des voies de circulation 3, 4 et a alors une direction qui reste sensiblement constante sur une certaine distance. Au cours de cette étape, les rotations sont aussi comptabilisées en fonction de la valeur de leurs angles de rotation, ceux-ci étant comptés avec leur sens de rotation horaire ou anti-horaire.

**[0030]** Les rotations successives sont déterminées à partir des positions successives du véhicule que le boîtier GPS détermine.

**[0031]** Lors de l'étape de test 17, la comparaison est dite positive si la succession de rotations enregistrée correspond à l'une des successions de rotations déterminée, et la comparaison est dite négative si la succession de rotations enregistrée ne correspond à aucune des successions de rotations déterminées. Dans cette deuxième hypothèse, il y a une forte probabilité que le véhicule se soit engagé à contresens sur l'une des voies de circulation 3, 4.

**[0032]** Le boîtier GPS constitue un dispositif de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide selon l'invention. Le dispositif comprend ainsi les différents moyens d'un boîtier GPS, comme par exemple, des moyens de stockage des données représentatives d'un réseau routier et des moyens de localisation du véhicule.

**[0033]** Pour mettre en oeuvre le procédé de détection selon l'invention, le dispositif comprend aussi:

- des moyens de détection de la proximité d'un échangeur 1 d'accès à la voie rapide 2,
- des moyens d'analyse de la structure de l'échangeur 1,
- des moyens de détermination, pour chaque voie de

circulation 3, 4 de la voie rapide 2, de la succession des rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation,

- 5 - des moyens d'attente du passage du véhicule par ledit point de passage,
- des moyens d'enregistrement de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le moment du passage par ledit point de passage et le moment où la direction de roulement est stabilisée,
- 10 - des moyens de comparaison de la succession de rotations ainsi enregistrée aux successions de rotations ainsi déterminées,
- 15 - des moyens de test de la comparaison, et
- des moyens de génération d'un signal d'avertissement émis à l'intention du conducteur pour l'informer d'un possible engagement à contresens sur la voie rapide 2, si la comparaison est négative.
- 20

## Revendications

1. Procédé de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide (2) comprenant deux voies de circulation sur lesquelles la circulation routière s'effectue en sens opposé, le procédé comprenant:
  - 25 - une étape de détection (11) de la proximité d'un échangeur (1) d'accès à la voie rapide (2),
  - une étape d'analyse (12) de la structure de l'échangeur (1),
  - une étape de détermination (13), pour chaque voie de circulation (3, 4), d'une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation (3, 4),
  - 30 - une étape d'attente (14) du passage du véhicule par ledit point de passage,
  - une étape d'enregistrement (15) de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le moment du passage par ledit point de passage et un moment où la direction de roulement est stabilisée,
  - 35 - une étape de comparaison (16) de la succession de rotations ainsi enregistrée aux successions de rotations ainsi déterminées,
  - une étape de test (17) de la comparaison, et
  - 40 - une étape d'avertissement (18) au cours de laquelle, si la comparaison est négative, un signal d'avertissement est émis à l'intention du conducteur.
  - 45
  - 50
- 55 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étape de détection (11) consiste à détecter la proximité d'un échangeur (1) dans un rayon donné autour de la position du véhicule.

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la valeur du rayon est programmable par le conducteur.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque rotation est enregistrée avec son sens de rotation. 5
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le point de passage est un point d'une voie d'accès à l'échangeur (1). 10
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le moment où la direction de roulement est stabilisée correspond au moment où le véhicule roule sur l'une des voies de circulation (3, 4). 15
7. Dispositif de détection d'un accès en contresens d'un véhicule sur une voie rapide (2) comprenant deux voies de circulation sur lesquelles la circulation routière s'effectue en sens opposé, le dispositif comprenant: 20
  - des moyens de stockage des données représentatives d'un réseau routier, 25
  - des moyens de localisation du véhicule,
  - des moyens de détection de la proximité d'un échangeur (1) d'accès à la voie rapide (2),
  - des moyens d'analyse de la structure de l'échangeur (1), 30
  - des moyens de détermination, pour chaque voie de circulation (3, 4), d'une succession de rotations des directions de roulement qu'un véhicule doit effectuer à partir d'un point de passage jusqu'à ladite voie de circulation, 35
  - des moyens d'attente du passage du véhicule par ledit point de passage,
  - des moyens d'enregistrement de la succession des rotations de la direction de roulement du véhicule entre le moment du passage par ledit point de passage et le moment où la direction de roulement est stabilisée, 40
  - des moyens de comparaison de la succession de rotations ainsi enregistrée aux successions de rotations ainsi déterminées, 45
  - des moyens de test de la comparaison, et
  - des moyens de génération d'un signal d'avertissement émis à l'intention du conducteur si la comparaison est négative. 50

55

Fig.1

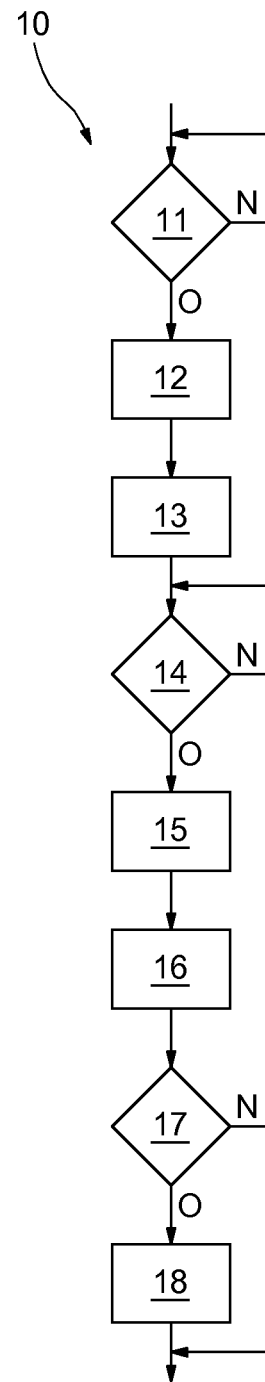
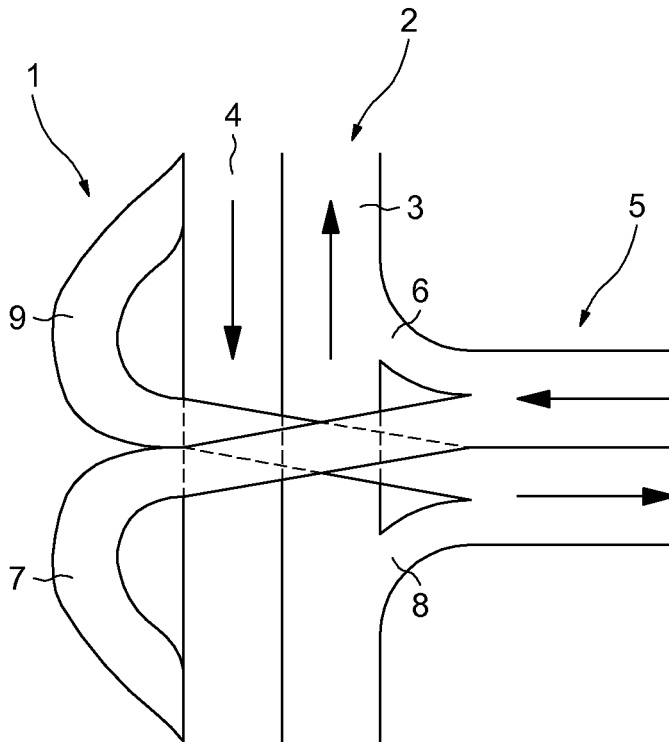


Fig.2



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 16 1972

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 347 425 A (SIEMENS AG OESTERREICH [AT]) 24 septembre 2003 (2003-09-24) Paragraphes [0026]-[0031] -----	1-7	INV. G08G1/056
A	DE 199 34 774 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1 février 2001 (2001-02-01) * colonne 6, ligne 11-44 *	1-7	
A	JP 07 260500 A (FUJITSU TEN LTD) 13 octobre 1995 (1995-10-13) * le document en entier *	1-7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G08G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		22 septembre 2009	Bourdier, Renaud
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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 ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 16 1972

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-09-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1347425	A	24-09-2003	AT 414279 B DE 50301282 D1	15-10-2006 10-11-2005
DE 19934774	A1	01-02-2001	AUCUN	
JP 7260500	A	13-10-1995	JP 3437629 B2	18-08-2003

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1544826 A [0005] [0006]