

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 068 181**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **17 55858**
⑤① Int Cl⁸ : **H 02 H 3/02 (2018.01), H 02 J 9/00, H 05 K 10/00**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **SYSTEME ELECTRIQUE DE PILOTAGE D'UN ORGANE FONCTIONNEL ET SYSTEME D'ENTRAINEMENT DE ROUES D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.**

②② **Date de dépôt** : 27.06.17.

③③ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 28.12.18 Bulletin 18/52.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 29.11.19 Bulletin 19/48.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée
— FR.

⑦② **Inventeur(s)** : THIONVILLE AMELIE.

⑦③ **Titulaire(s)** : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s)** : VALEO SYSTEMES DE
CONTROLE MOTEUR Société par actions simplifiée.

FR 3 068 181 - B1



TITRE

SYSTÈME ÉLECTRIQUE DE PILOTAGE D'UN ORGANE FONCTIONNEL ET
SYSTÈME D'ENTRAÎNEMENT DE ROUES D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention concerne le domaine du pilotage d'un organe fonctionnel de manière sécurisé.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Il est connu d'utiliser un système électrique de pilotage d'un organe fonctionnel comportant :

- 10 - un dispositif électrique comportant :
- deux bornes d'alimentation électrique destinées à être connectées respectivement à une borne positive et une borne négative d'une source électrique,
 - un organe fonctionnel destiné à être alimenté par la source
- 15 - un premier interrupteur commandable placé entre l'organe fonctionnel et l'une des bornes d'alimentation électrique,
- un dispositif de commande conçu pour commander le premier interrupteur commandable afin de piloter l'organe fonctionnel.

20 Généralement, le dispositif de commande est en outre conçu pour détecter une défaillance du dispositif électrique et, en cas de détection d'une défaillance, pour commander le premier interrupteur à l'ouverture avec pour effet de déconnecter l'organe fonctionnel de la source électrique.

25 L'invention a pour but de proposer un système électrique de pilotage d'un organe fonctionnel plus sécurisé que celui présenté ci-dessus.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

À cet effet, il est proposé un système électrique de pilotage d'un organe fonctionnel comportant :

- un dispositif électrique comportant :
 - 5 - deux bornes d'alimentation électrique destinées à être connectées respectivement à une borne positive et une borne négative d'une source électrique,
 - un organe fonctionnel destiné à être alimenté par la source électrique,
 - 10 - un premier interrupteur commandable placé entre l'organe fonctionnel et l'une des bornes d'alimentation électrique,
 - un dispositif de commande conçu pour commander le premier interrupteur commandable afin de piloter l'organe fonctionnel,

le système électrique étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- 15 - un deuxième interrupteur commandable placé entre l'organe fonctionnel et l'une des bornes d'alimentation électrique,

et en ce que le dispositif de commande est en outre conçu pour détecter une défaillance du dispositif électrique et, en cas de détection d'une défaillance, ouvrir le deuxième interrupteur commandable pour désactiver l'organe
20 fonctionnel.

Grâce à l'invention, l'organe fonctionnel peut être déconnecté de la source électrique même en cas de défaillance du premier interrupteur commandable.

De façon optionnelle, le premier interrupteur commandable est un
25 interrupteur normalement fermé.

De façon optionnelle également, le deuxième interrupteur commandable est un interrupteur normalement ouvert.

De façon optionnelle également, l'organe fonctionnel est conçu pour être
30 alternativement connecté et déconnecté de la source électrique selon un certain rapport cyclique, égal au temps de déconnexion par rapport au temps d'une

période, et l'organe fonctionnel est conçu pour sélectivement prendre un premier état lorsque le rapport cyclique est inférieur à un seuil prédéfini et un deuxième état lorsque le rapport cyclique est supérieur au seuil prédéfini.

De façon optionnelle également, le dispositif électrique comporte en
5 outre une résistance placée entre le premier interrupteur commandable et une des bornes d'alimentation électrique, et le dispositif de commande est conçu pour détecter une défaillance du dispositif électrique à partir d'un courant parcourant la résistance et/ou d'une tension aux bornes de la résistance.

De façon optionnelle également, le dispositif de commande comporte un
10 premier circuit intégré conçu pour commander le premier interrupteur commandable et un deuxième circuit intégré conçu pour commander le deuxième interrupteur commandable.

De façon optionnelle également, le premier circuit intégré est conçu pour surveiller le deuxième circuit intégré afin de détecter une défaillance du
15 deuxième circuit intégré, et le deuxième circuit intégré est conçu pour surveiller le premier circuit intégré afin de détecter une défaillance du premier circuit intégré.

De façon optionnelle également, l'organe fonctionnel est un actuateur électromécanique conçu pour piloter un embrayage.

20 Il est également proposé un système d'entraînement de roues d'un véhicule automobile, comportant :

- un moteur électrique conçu pour entraîner les roues,
- un embrayage conçu pour être activé pour connecter le moteur électrique aux roues et pour être désactivé pour déconnecter le
25 moteur électrique des roues,
- un système électrique de pilotage d'un organe fonctionnel selon l'invention, l'organe fonctionnel étant un actuateur électromécanique conçu pour piloter l'embrayage.

DESCRIPTION DES FIGURES

La figure unique représente schématiquement un système d'entraînement de roues arrière d'un véhicule automobile mettant en œuvre l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

5 En référence à la figure unique, un système d'entraînement 100 de roues arrière 102 d'un véhicule automobile mettant en œuvre l'invention va à présent être décrit.

 Le système d'entraînement 100 comporte tout d'abord les roues arrière 102 du véhicule automobile.

10 Le système d'entraînement 100 comporte en outre un moteur électrique 104 conçu pour entraîner les roues arrière 102.

 Le système d'entraînement 100 comporte en outre un embrayage 106 conçu pour être activé pour connecter le moteur électrique 104 aux roues arrière 102 et pour être désactivé pour déconnecter le moteur électrique 104
15 des roues arrières 102.

 Le système d'entraînement 100 comporte en outre une source électrique 108. Dans l'exemple décrit, la source électrique 108 est une source de tension continue comportant par exemple une batterie.

 Le système d'entraînement 100 comporte en outre un onduleur 110
20 conçu pour fournir des tensions alternatives au moteur électrique 104 à partir de la source électrique 108.

 Le système d'entraînement 100 comporte en outre un dispositif de commande 112 de l'embrayage 106.

 Le dispositif de commande 112 comporte tout d'abord une première
25 borne d'alimentation électrique 114 connectée à une borne négative de la source électrique 108 (cette borne négative formant une masse électrique) et une deuxième borne d'alimentation électrique 116 connectée à une borne positive de la source électrique 108.

Le dispositif de commande 112 comporte en outre un organe fonctionnel 118 destiné à être alimenté par la source électrique 108. Dans l'exemple décrit, l'organe fonctionnel est un actuateur électromécanique 118 conçu pour sélectivement prendre un état d'activation de l'embrayage 106 et un état de désactivation de l'embrayage 106. Dans l'exemple décrit, l'actuateur électromécanique 118 comporte un solénoïde et une tige mobile s'étendant dans le solénoïde. Le solénoïde est conçu pour déplacer la tige sélectivement entre une position d'activation de l'embrayage 106 (correspondant à l'état d'activation de l'actuateur électromagnétique 118) et une position de désactivation de l'embrayage 106 (correspondant à l'état de désactivation de l'actuateur électromagnétique 118). En outre, dans l'exemple décrit, l'actuateur électromécanique 118 est conçu pour être alternativement connecté et déconnecté de la source électrique 108 selon un certain rapport cyclique, égal au temps où il est déconnecté par rapport au temps d'une période. Lorsque le rapport cyclique est inférieur à un seuil S_{RC} , l'actuateur électromécanique 118 est à l'état de désactivation de l'embrayage 106. Lorsque le rapport cyclique est supérieur au seuil S_{RC} , l'actuateur électromécanique 118 est à l'état d'activation et active donc l'embrayage 106.

Le dispositif de commande 112 comporte en outre un premier interrupteur commandable 120 placé entre l'actuateur électromécanique 118 et l'une des bornes d'alimentation électrique, dans l'exemple décrit la première borne d'alimentation électrique 114. Dans l'exemple décrit, le premier interrupteur commandable 120 est un interrupteur commandable normalement fermé, c'est-à-dire qu'en l'absence de commande il se comporte comme un interrupteur fermé. Il comporte par exemple un MOSFET canal N.

Le dispositif de commande 112 comporte en outre un deuxième interrupteur commandable 122 placé entre l'actuateur électromécanique 118 et l'une des bornes d'alimentation électrique, dans l'exemple décrit la deuxième borne d'alimentation électrique 116. Dans l'exemple décrit, le deuxième interrupteur commandable 122 est un interrupteur commandable normalement

ouvert, c'est-à-dire qu'en l'absence de commande il se comporte comme un interrupteur ouvert. Il comporte par exemple un MOSFET canal P.

Le dispositif de commande 112 comporte en outre une résistance 124 placée entre le premier interrupteur commandable 120 et la première borne
5 d'alimentation électrique 114.

Le dispositif de commande 112 comporte en outre un dispositif de mesure 126 conçu pour mesurer un courant I traversant la résistance 124 et une tension U aux bornes de la résistance 124.

Le système d'entraînement 100 comporte en outre un dispositif de
10 commande 128 des interrupteurs commandables 120, 122 et de l'onduleur 110.

Le dispositif de commande 128 comporte un premier circuit intégré 130 et un deuxième circuit intégré 132. Dans l'exemple décrit, le premier circuit intégré 130 est un microcontrôleur et le deuxième circuit intégré 132 est un
FPGA.

Le microcontrôleur 130 est conçu pour commander le premier
15 interrupteur commandable 120 selon un rapport cyclique souhaité afin de piloter l'actuateur électromécanique 118. Dans l'exemple décrit, le microcontrôleur commande le premier interrupteur commandable 120 en lui fournissant une tension grille-source nulle pour ouvrir le premier interrupteur
20 commandable 120 et non nulle pour le fermer. Le microcontrôleur 130 est en outre conçu pour commander l'onduleur 110. Afin de déplacer dans l'exemple décrit à la bonne vitesse l'actuateur électronique 118, le microcontrôleur est conçu pour faire passer le rapport cyclique de 0 à 1, ou inversement, en un temps de commutation compris par exemple entre 1 et 3 secondes, de
25 préférence en 2 secondes.

Le microcontrôleur 130 est tout d'abord conçu pour être dans un état opérationnel.

Dans cet état opérationnel, lorsqu'il reçoit une commande C d'activation de l'embrayage 106, le microcontrôleur 130 est conçu pour commander le
30 premier interrupteur 120 de manière à faire passer le rapport cyclique au-dessus du seuil S_{RC} (à 1 dans l'exemple décrit) pour faire passer l'actuateur

électromécanique 118 à l'état d'activation de l'embrayage 106. En outre, le microcontrôleur 130 commande l'onduleur 110 de sorte que le moteur électrique 104 fournisse un couple non nul.

En outre, dans cet état opérationnel, lorsqu'il reçoit une commande C de désactivation de l'embrayage 106, le microcontrôleur 130 est conçu pour commander le premier interrupteur 120 de manière à faire passer le rapport cyclique inférieur en dessous du seuil S_{RC} (à 0 dans l'exemple décrit) pour faire passer l'actuateur électromécanique 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106. En outre, le microcontrôleur 130 commande l'onduleur 110 de sorte que le moteur électrique 104 fournisse un couple nul.

Par ailleurs, le microcontrôleur 130 est conçu pour recevoir une vitesse V du véhicule et pour la comparer à un seuil prédéfini, par exemple 130 km/h.

Si la vitesse V du véhicule est supérieure au seuil prédéfini, le microcontrôleur 130 est conçu pour commander le premier interrupteur 120 de manière à faire passer le rapport cyclique en dessous du seuil S_{RC} (à 0 dans l'exemple décrit) pour faire passer l'actuateur électromécanique 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106. En outre, le microcontrôleur 130 est conçu pour commander l'onduleur 110 de sorte que le moteur électrique 104 fournisse un couple nul. En outre, le microcontrôleur 130 est conçu pour ignorer les commandes C d'activation de l'embrayage 106. En effet, l'entraînement des roues arrière 102 est dangereux à haute vitesse.

Si la vitesse V du véhicule est inférieure au seuil prédéfini, le microcontrôleur 130 est conçu pour passer à l'état opérationnel.

Le microcontrôleur 130 est en outre conçu pour recevoir la tension U et le courant I pendant que le premier interrupteur commandable 120 est fermé et pour les comparer respectivement à un seuil S_U et à un seuil S_I .

Si la tension U est inférieure à un seuil S_U ou bien le courant I est inférieur au seuil S_I , le microcontrôleur 130 est conçu pour détecter une défaillance du dispositif de commande 112 et pour commander le premier interrupteur 120 de manière à faire passer le rapport cyclique en dessous du seuil S_{RC} (à 0 dans l'exemple décrit) pour faire passer l'actuateur

électromécanique 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106. En outre, le microcontrôleur 130 est conçu pour envoyer au FPGA 132 une demande d'ouverture du deuxième interrupteur commandable 122 et pour commander l'onduleur 110 de sorte que la machine électrique 106 fournisse un couple nul.

5 En outre, le microcontrôleur 130 est conçu pour ignorer les commandes C d'activation de l'embrayage 106, ainsi que la vitesse V du véhicule. Ainsi, l'embrayage 106 ne peut pas être réactivé.

Le microcontrôleur 130 est en outre conçu pour surveiller le FPGA 132 afin de détecter une défaillance de ce dernier. Par exemple, le microcontrôleur
10 130 envoie à différents moments des requêtes au FPGA 132 afin d'obtenir une réponse. En l'absence de réponse ou bien si la réponse n'est pas conforme, le microcontrôleur 130 en déduit une défaillance du FPGA 132.

Si le microcontrôleur 130 détecte une défaillance du FPGA 132, le microcontrôleur 130 est conçu pour commander le premier interrupteur
15 commandable 120 de manière à faire passer le rapport cyclique en dessous du seuil S_{RC} (à 0 dans l'exemple décrit) pour faire passer l'actuateur électromécanique 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106. En outre, le microcontrôleur 130 commande l'onduleur 110 de sorte que la machine électrique 104 fournisse un couple nul. En outre, le microcontrôleur 130 ignore
20 les commandes d'activation de l'embrayage 106 et la vitesse V du véhicule. Ainsi, l'embrayage 106 ne peut pas être réactivé.

Le FPGA 132 est conçu pour commander le deuxième interrupteur commandable 122 en lui fournissant, dans l'exemple décrit, une tension grille-source, nulle pour ouvrir le deuxième interrupteur commandable 122 et non
25 nulle pour le fermer.

Le FPGA 132 est en outre conçu pour recevoir le courant I et la tension U pendant que le premier interrupteur commandable 120 est fermé et pour les comparer respectivement au seuil S_U et au seuil S_I .

Si la tension U est inférieure à un seuil S_U ou bien le courant I est
30 inférieur au seuil S_I , le FPGA 132 est conçu pour détecter une défaillance du dispositif de commande 112 et pour commander le deuxième interrupteur

commandable 122 à l'ouverture pour faire passer l'actuateur électromécanique 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106.

Le FPGA 132 est en outre conçu pour surveiller le microcontrôleur 130 afin de détecter une défaillance de ce dernier. Par exemple, le FPGA 132 envoie
5 à différents moments des requêtes au microcontrôleur 130 afin d'obtenir une réponse. En l'absence de réponse ou bien si la réponse n'est pas conforme, le FPGA 132 en déduit une défaillance du microcontrôleur 130.

Si le FPGA 132 détecte une défaillance du microcontrôleur 130, le FPGA 132 commande le deuxième interrupteur 122 à l'ouverture pour faire passer
10 l'actuateur 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106. En outre, le FPGA 132 commande l'onduleur 110 de sorte que la machine électrique 104 fournisse un couple nul.

Par ailleurs, si le FPGA 132 reçoit une demande d'ouverture du deuxième interrupteur commandable 122 de la part du microcontrôleur 130, le FPGA 132
15 est conçu pour commander le deuxième interrupteur 122 à l'ouverture pour faire passer l'actuateur 118 à l'état de désactivation de l'embrayage 106.

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit précédemment, mais est au contraire définie par les revendications qui suivent. Il sera en effet apparent à l'homme du métier que des modifications peuvent y
20 être apportées.

Par exemple, les roues pourraient être des roues avant du véhicule automobile.

En outre, l'organe fonctionnel 118 pourrait être un autre organe fonctionnel qu'un actuateur électromécanique conçu pour piloter un
25 embrayage.

Par ailleurs, les termes utilisés dans les revendications ne doivent pas être compris comme limités aux éléments du mode de réalisation décrit précédemment, mais doivent au contraire être compris comme couvrant tous les éléments équivalents que l'homme du métier peut déduire à partir de ses
30 connaissances générales.

REVENDICATIONS

1. Système électrique (112, 128) de pilotage d'un organe fonctionnel (118) comportant :

- un dispositif électrique (112) comportant :
 - 5 - deux bornes d'alimentation électrique (114, 116) destinées à être connectées respectivement à une borne positive et une borne négative d'une source électrique (108),
 - un organe fonctionnel (118) destiné à être alimenté par la source électrique (108),
 - 10 - un premier interrupteur commandable (120) placé entre l'organe fonctionnel (118) et l'une des bornes d'alimentation électrique (114, 116),
 - un dispositif de commande (128) conçu pour commander le premier interrupteur commandable (120) afin de piloter l'organe fonctionnel
 - 15 (118),

le système électrique (112, 128) étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

- un deuxième interrupteur commandable (122) placé entre l'organe fonctionnel (118) et l'une des bornes d'alimentation électrique
- 20 (114, 116),

en ce que le dispositif de commande (128) est en outre conçu pour détecter une défaillance du dispositif électrique (112) et, en cas de détection d'une défaillance, ouvrir le deuxième interrupteur commandable (122) pour désactiver l'organe fonctionnel (118),

- 25 en ce que l'organe fonctionnel (118) est conçu pour être alternativement connecté et déconnecté de la source électrique (108) selon un certain rapport cyclique, égal au temps de déconnexion par rapport au temps d'une période,
- et en ce que l'organe fonctionnel (118) est conçu pour sélectivement prendre un premier état lorsque le rapport cyclique est inférieur à un seuil prédéfini et un
- 30 deuxième état lorsque le rapport cyclique est supérieur au seuil prédéfini.

2. Système électrique (112, 128) selon la revendication 1, dans lequel le premier interrupteur commandable (120) est un interrupteur normalement fermé.
3. Système électrique (112, 128) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel
5 le deuxième interrupteur commandable (122) est un interrupteur normalement ouvert.
4. Système électrique (112, 128) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le dispositif électrique (112) comporte en outre une résistance (124) placée entre le premier interrupteur commandable (120) et une des
10 bornes d'alimentation électrique (114), et dans lequel le dispositif de commande (128) est conçu pour détecter une défaillance du dispositif électrique (112) à partir d'un courant (I) parcourant la résistance (124) et/ou d'une tension (U) aux bornes de la résistance (124).
5. Système électrique (112, 128) selon l'une quelconque des revendications
15 1 à 4, dans lequel le dispositif de commande (128) comporte un premier circuit intégré (130) conçu pour commander le premier interrupteur commandable (120) et un deuxième circuit intégré (132) conçu pour commander le deuxième interrupteur commandable (122).
6. Système électrique (112, 128) selon la revendication 5, dans lequel le
20 premier circuit intégré (130) est conçu pour surveiller le deuxième circuit intégré (132) afin de détecter une défaillance du deuxième circuit intégré (132), et dans lequel le deuxième circuit intégré (132) est conçu pour surveiller le premier circuit intégré (130) afin de détecter une défaillance du premier circuit intégré (130).
- 25 7. Système électrique (112, 128) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'organe fonctionnel (118) est un actuateur électromécanique conçu pour piloter un embrayage (106).

8. Système d'entraînement (100) de roues (102) d'un véhicule automobile, comportant :

- un moteur électrique (104) conçu pour entraîner les roues (102),
- un embrayage (106) conçu pour être activé pour connecter le moteur électrique (104) aux roues (102) et pour être désactivé pour déconnecter le moteur électrique (104) des roues (102),
- un système électrique (112, 128) de pilotage d'un organe fonctionnel (118) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

9. Système d'entraînement (100) de roues (102) d'un véhicule automobile selon la revendication 8, dans lequel les roues (102) sont des roues arrière du véhicule automobile.

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2011/285202 A1 (ROZMAN GREGORY I [US] ET AL) 24 novembre 2011 (2011-11-24)

US 2009/189455 A1 (RUSAN ILEANA [CA] ET AL) 30 juillet 2009 (2009-07-30)

US 2013/329329 A1 (LIU ZHENNING [CA] ET AL) 12 décembre 2013 (2013-12-12)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

US 2015/097422 A1 (TOOTHMAN STEVEN ALLAN [US] ET AL) 9 avril 2015 (2015-04-09)

US 2011/222200 A1 (FULLER RANDY [CA] ET AL) 15 septembre 2011 (2011-09-15)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT