

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 juin 2014 (26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/096619 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02K 1/76 (2006.01) *G05B 23/02* (2006.01)

(74) Mandataires : **DAVID, Alain** et al.; Cabinet Beau De Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-75340 PARIS Cedex 07 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/052987

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
6 décembre 2013 (06.12.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1262148 17 décembre 2012 (17.12.2012) FR

(71) Déposant : **SNECMA** [FR/FR]; 2 Boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

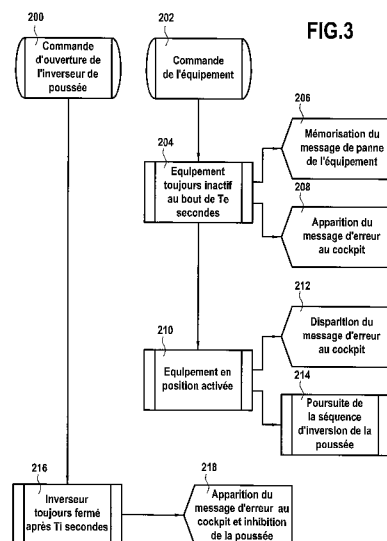
(72) Inventeur : **CHALAUD, Sébastien**; c/o Snecma PI (AJL), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-cramayel Cedex (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : OPTIMISING THE AVAILABILITY OF A THRUST REVERSER

(54) Titre : OPTIMISATION DE LA DISPONIBILITE D'UN INVERSEUR DE POUSSEE



200 Command to open the thrust reverser
202 Equipment command
204 Equipment still inactive after Te seconds
206 Failure message of the equipment saved
208 Error message appears in the cockpit
210 Equipment in activated position
212 Error message disappears in the cockpit
214 Thrust reversal sequence continues
216 Reverser still closed after Ti seconds
218 Error message appears in the cockpit and thrust inhibited

(57) Abstract : A method for controlling a thrust reverser comprising a plurality of elements in which when it is detected that one of said elements has not been activated after a predetermined activation period, an error message related to the malfunction of the thrust reverser is generated and, despite the generating of said error message, the activation of the element is continued and if the element is finally activated before a maximum predetermined period for deploying the thrust reverser has elapsed, the deployment of said thrust reverser is continued, and the error message related to the malfunction of the thrust reverser is withdrawn.

(57) Abrégé : Procédé de commande d'un inverseur de poussée comportant une pluralité d'équipements dans lequel lorsque l'on détecte qu'un de ces équipements n'est pas activé à l'issue d'un délai d'activation prédéterminé, un message d'erreur relatif au dysfonctionnement de l'inverseur de poussée est généré et, malgré la génération de ce message d'erreur, on poursuit l'activation de l'équipement et si l'équipement est finalement activé avant un délai maximal prédéterminé de déploiement de l'inverseur de poussée, on poursuit le déploiement de cet inverseur de poussée et on retire le message d'erreur relatif au dysfonctionnement de l'inverseur de poussée.



TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Optimisation de la disponibilité d'un inverseur de poussée

Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine général des turbomachines aéronautiques, en particulier les inverseurs de poussée des turboréacteurs ou turbopropulseurs d'avion. Elle vise plus particulièrement un procédé de commande d'un inverseur de poussée.

De nombreux avions équipés de tels moteurs ont été cloués au sol à cause de pannes dues à un message d'erreur remonté au cockpit de l'avion, notamment, le message d'erreur dit « RevFault » permettant de remonter au pilote un problème sur son inverseur de poussée, avec pour conséquence une limitation significative de la disponibilité des avions.

En effet, un tel message d'erreur correspond en réalité à plus d'une dizaine de messages de pannes élémentaires affectant l'inverseur de poussée et il suffit qu'un seul de ces messages de pannes élémentaires soit présent pour que le message unique d'erreur soit activé. Or, la majorité de ces messages de pannes élémentaires permet de suivre qu'un équipement s'est correctement ouvert/fermé/déplacé. Néanmoins, aucune distinction n'est faite entre un équipement lent et un réellement bloqué de sorte que, si au bout d'un temps T, l'équipement considéré n'a toujours pas atteint la position attendue, le message de panne élémentaire généré va activer le message d'erreur dans le cockpit et rester enclenché jusqu'à la coupure du moteur de l'avion, interdisant l'ouverture de l'inverseur de poussée si le message apparaît avant la commande d'ouverture ou simplement la remise de la contrepoussée et ceci même si cet inverseur de poussée finit quand même par s'ouvrir et donc aurait pu être utilisé pour poursuivre ou engager la mission.

Objet et résumé de l'invention

La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un nouveau procédé de commande des inverseurs de poussée d'une turbomachine permettant un déploiement et une utilisation d'un inverseur de poussée même après l'apparition d'un premier message d'erreur relatif à un dysfonctionnement de cet inverseur de poussée.

Elle a donc pour objet un procédé de commande d'inverseur de poussée comportant une pluralité d'équipements dans lequel lorsque l'on

détecte qu'un desdits équipements n'est pas activé à l'issu d'un délai d'activation prédéterminé, un message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée est généré, caractérisé en ce que, malgré la génération dudit message d'erreur, on poursuit l'activation dudit équipement et si ledit équipement est finalement activé avant un délai maximal prédéterminé de déploiement dudit inverseur de poussée, on poursuit le déploiement dudit inverseur de poussée et on retire ledit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée.

Ainsi, malgré la lenteur d'un de ses équipements, l'inverseur de poussée peut quand même être déployé complètement et la contrepoussée utilisée, ce qui n'était pas le cas dans l'art antérieur où la lenteur d'un seul de ces équipements en déclenchant une erreur irréversible interdisait toute utilisation de l'inverseur de poussée.

De préférence, lorsque ledit délai maximal prédéterminé de déploiement dudit inverseur de poussée est dépassé, on génère à nouveau ledit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée et on inhibe toute contrepoussée.

Avantageusement, parallèlement à la génération dudit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée, on mémorise un message de panne élémentaire relatif au dit équipement à l'origine de cette génération.

ledit délai d'activation prédéterminé d'un équipement est adapté à chaque équipement en fonction de sa dynamique propre et ledit équipement est l'un quelconque des équipements suivants d'un inverseur de poussée : le verrou primaire, le verrou tertiaire, le vérin de porte, la vanne DSV, la vanne TLSV, la vanne ISV, l'unité DCV ou encore l'unité ICU.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux figures qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif et sur lesquelles :

- . la figure 1 illustre de façon schématique les différents équipements d'un inverseur de poussée de turbomachine permettant la mise en œuvre du procédé de commande de l'invention,
- . la figure 2 est un diagramme séquentiel illustrant le fonctionnement de l'inverseur de poussée de la figure 1,
- . la figure 3 illustre les différentes étapes du procédé de commande d'un inverseur de poussée selon l'invention, et
- . la figure 4 est un exemple de chronogramme des opérations successives initiées selon le procédé de l'invention lors d'une tentative de déploiement d'un inverseur de poussée.

Description détaillée de l'invention

La figure 1 illustre de façon schématique les différents équipements permettant d'assurer la fonction d'inversion de poussée d'une turbomachine.

Cette fonction est organisée autour du vérin 10 d'actionnement de la porte 12 de l'inverseur dont le sens de déplacement est géré par une unité de distribution 14. La porte est maintenue en place aux moyens de verrous primaires 16 et tertiaires 18 alimentés au travers de vannes hydrauliques respectives (DSV 20 et TLSV 22) via l'unité de distribution (DCV 14) ou directement depuis une unité de commande d'isolation (ICU 24) reliée à une alimentation hydraulique 26. Une vanne d'isolation (ISV 28) en liaison avec l'unité de commande 24 permet d'isoler ou de mettre sous pression les circuits hydrauliques. Une unité centrale de commande de la turbomachine, par exemple le calculateur FADEC 30, assure le contrôle des états de ces équipements selon les actions engagées par le pilote au niveau du cockpit 32 sur les leviers de commande 34. Au niveau de ce cockpit, des indicateurs lumineux ou sonores 36 permettent notamment la signalisation de messages d'erreurs en provenance de ces équipements et à destination du pilote.

La figure 2 montre sous la forme d'un diagramme séquentiel ou Grafcet, le fonctionnement de l'inverseur de poussée avec les différents états dans lesquels passent les équipements de la figure 1 lors d'un déploiement et d'une fermeture d'un tel inverseur de poussée.

L'inverseur de poussée est commandé par un automate présent au niveau de l'unité centrale de commande 30 et dont les états successifs sont les suivants :

. l'état initial (INIT 10) c'est la position de repos dans laquelle la vanne d'isolation (ISV) de la pression hydraulique ainsi que la vanne de direction (DSV) ne sont pas commandées (ne pas commander la DSV revient à diriger la puissance hydraulique, si elle est présente dans le circuit, dans le sens de fermeture de l'unité de distribution DCV). La vanne des verrous tertiaires (TLSV) n'est pas non plus alimentée.

. le déploiement de l'inverseur recouvre les deux états successifs fermeture (OVERSTOW 12) et déploiement (DEPLOYING 14). On commence par pressuriser le circuit en ouvrant la vanne d'isolation ISV et l'avion alimente la vanne TLSV en même temps, ce qui fait ouvrir les verrous tertiaires et fait partir le vérin de porte vers sa position fermeture. Puis la vanne DSV change de sens, ce qui fait d'abord ouvrir les verrous primaires puis fait déployer la porte à l'aide de son vérin.

. l'état d'ouverture de l'inverseur (DEPLOYED 16) dans lequel la porte est ouverte et on autorise la contrepoussée. On coupe alors la pression du circuit en fermant la vanne d'isolation entraînant la fermeture des verrous tertiaires.

. l'état de fermeture de l'inverseur qui recouvre les trois états successifs d'attente (WAIT 18), d'arrimage (STOWING 20) et de fin d'arrimage (END STOWED 22). La vanne DSV est tout d'abord mise dans le sens de la fermeture (WAIT) puis le circuit est pressurisé en ouvrant la vanne d'isolation, ce qui ouvre les verrous tertiaires et actionne le vérin de porte dans le sens de la fermeture de la porte. La porte claque sur les verrous primaires et les verrous tertiaires se referment lorsque l'alimentation de la vanne TLSV est coupée par l'avion (STOWING). La pression est alors aussi coupée (END STOWED) en fermant la vanne d'isolation et l'inverseur de poussée revient dans son état initial (INIT).

Entre chaque état, différents évènements sont attendus dans un ordre précis. Ainsi, par exemple lors de la séquence de déploiement :

- mise sous pression du circuit hydraulique,
- alimentation de la vanne TLSV par l'avion,
- ouverture des verrous tertiaires, etc...

Chaque étape est suivie et un message de panne élémentaire est déclenché si le temps écoulé dans cette étape est trop long. Ce message de panne élémentaire qui est mémorisé par exemple au niveau du calculateur de pleine autorité de l'avion ou FADEC, servira notamment aux équipes de maintenance pour réparer l'équipement défectueux.

Néanmoins, selon l'invention, l'inverseur de poussée peut quand même être déployé complètement et utilisé, ce qui n'était pas fait avant cette solution, la lenteur dans la réalisation d'une seule de ces étapes entraînant l'interdiction de l'utilisation de l'inverseur de poussée. Pour ce faire, le procédé selon l'invention consiste donc à détecter qu'un équipement est lent à atteindre sa position finale, et non pas bloqué, et si c'est le cas, ensuite à poursuivre le déploiement de l'inverseur de poussée et enfin à autoriser la contrepoussée.

Chaque étape d'ouverture/fermeture d'équipements de l'inverseur de poussée est suivie, en utilisant une logique de détection de panne spécifique à chaque équipement et un temps maximal d'activation adapté à chaque équipement en fonction de sa dynamique propre.

Le procédé de l'invention est illustré dans son principe avec un équipement quelconque, par exemple des verrous tertiaires (TL), par l'organigramme de la figure 2.

Lors du déploiement de l'inverseur de poussée dans une première étape 200, il est nécessaire de commander successivement différents équipements, c'est-à-dire dans l'exemple illustré ouvrir les verrous tertiaires (étape 202). Le temps d'ouverture de chacun de ces verrous, c'est-à-dire le temps d'activation de l'équipement est donc surveillé et une fois dans l'état dans lequel on souhaite voir l'équipement positionné, c'est-à-dire le verrou s'ouvrir, si les conditions pour que l'équipement soit activé sont réunies, c'est-à-dire qu'il est détecté une pression hydraulique et une ouverture d'une vanne TLSV, alors il peut être lancé un compteur qui s'arrête une fois l'équipement en position finale d'activation, c'est-à-dire une fois le verrou ouvert.

Si l'équipement n'est toujours pas activé, c'est à dire que verrou ne s'est toujours pas ouvert à l'issue du temps maximum autorisé pour ce verrou (étape 204), un message de panne élémentaire spécifique au problème concerné (« TL bloqué fermé » pour l'exemple considéré) est déclenché et mémorisé dans une étape 206 pour que la maintenance

puisse intervenir sur ce verrou et en parallèle (étape 208) un message d'erreur « RevFault » est envoyé au cockpit pour indiquer au pilote que l'inverseur de poussée a un problème du fait de la défaillance de l'équipement considéré et risque donc de ne pas se déployer. Néanmoins, le système continue de tenter d'activer l'équipement, c'est-à-dire de tenter l'ouverture de ce verrou.

Si l'équipement fini par s'activer dans une étape suivante 210, c'est-à-dire que le verrou tertiaire finit par s'ouvrir, on fait alors disparaître le message d'erreur « RevFault » envoyé précédemment au pilote (étape 212), le message de panne élémentaire restant toutefois mémorisé pour une intervention ultérieure de la maintenance afin de rechercher les causes de cette activation hors délai normal. Le pilote sera donc au courant que son inverseur va finir par s'ouvrir et qu'il aura une contrepoussée disponible. Puisqu'en définitive le verrou s'est bien ouvert, c'est que le verrou était lent et non bloqué en position fermée. On peut donc effectivement poursuivre la séquence de manière nominale (étape 214), ce qui n'était pas le cas avec les systèmes de l'art antérieur puisque l'on ne faisait pas de distinction entre un verrou lent et bloqué en position fermée, c'est à dire un équipement activé dans les délais ou avec retard, et que dans ces conditions, aucune contrepoussée n'était disponible et que l'inverseur de poussée ne pouvait pas être déployé.

Puisque l'on ne bloque plus la séquence d'ouverture de l'inverseur de poussée sur des lenteurs d'équipements, un compteur de temps global maximal de déploiement est lancé dans une étape 216 pour ne pas remettre la contrepoussée « trop tard » après la demande du pilote, ce qui pourrait être gênant dans certaines configurations de vol. Dans ce cas, malgré l'activation avec succès des différents équipements, une apparition au cockpit du message d'erreur « RevFault » peut informer le pilote de cette impossibilité dans une étape finale 218.

Bien entendu, le principe de fonctionnement de l'invention illustré précédemment de façon générale pour les verrous tertiaires peut être appliquée de la même manière (évidemment avec des temps maximaux d'activation adaptés) à tout autre équipement de l'inverseur de poussée, comme les verrous primaires, le vérin de la ou des portes, la vanne DCV, la vanne TLSV ou encore l'unité de commande d'isolation

(ICU), que ce soit pour l'ouverture ou la fermeture de ces différents équipements.

La séquence illustrée au chronogramme de la figure 4 montre par exemple l'application du procédé de l'invention lorsque des pannes élémentaires affectent successivement deux équipements de l'inverseur de poussée, à savoir le verrou tertiaire gauche (TLL) puis les verrous primaires hauts (PLU).

Lorsque le pilote commande au cockpit l'inversion de poussée (référence 1 du chronogramme), le verrou tertiaire droit (TLR) s'ouvre normalement (il passe au niveau bas - référence 2) mais le gauche (TLL) reste bloqué fermé (il reste au niveau haut). Au bout d'un temps prédéfini jugé anormal pour un tel équipement, le message de panne élémentaire « blocage fermé du verrou tertiaire gauche » (TLL failed locked) est déclenché (passage au niveau haut - référence 3) et le message d'erreur « Rev Fault » est envoyé au pilote (passage au niveau haut - référence 4).

On continue malgré tout de tenter l'ouverture et le verrou gauche s'ouvre finalement lui aussi correctement (passage au niveau bas - référence 5) signifiant ainsi que ce verrou gauche était seulement lent et aucunement bloqué. La panne et le message correspondant sur le verrou gauche disparaît (retour au niveau bas du signal TLL failed locked - référence 6) ainsi que le message au pilote (retour au niveau bas du signal « Rev Fault » - référence 7).

On poursuit alors le déploiement de l'inverseur et les verrous primaires bas (PLL) s'ouvrent normalement (passage au niveau bas) mais les hauts (PLU) restent bloqués en position fermée (maintien au niveau haut - référence 8). Au bout d'un temps prédéfini jugé anormal pour un tel équipement, le message de panne élémentaire « blocage fermé des verrous primaires haut » (PLU failed locked) est déclenché (référence 9) et une fois encore le message d'erreur « Rev Fault » est envoyé au pilote (référence 10).

On continue malgré tout de tenter l'ouverture et les verrous haut s'ouvrent finalement correctement (passage au niveau bas - référence 11) signifiant ainsi que le verrou haut était donc lent et aucunement bloqué. Le message de panne élémentaire sur le verrou haut disparaît (retour au niveau bas du signal PLU failed locked - référence 12)

ainsi que le message d'erreur au pilote (retour au niveau bas du signal « Rev Fault » - référence 13).

Néanmoins, le temps global mis pour ouvrir les portes dépassant une limite maximale prédéfinie (fixé en fonction de la réaction du pilote et de la vitesse de l'avion), un message de panne élémentaire « Deploy failed » (référence 14) est donc déclenché pour d'une part ne pas autoriser la contrepoussée (qui arrive trop tard) et d'autre part pour informer le pilote qu'il ne pourra disposer de cette contrepoussée pour un nouvel envoi du message d'erreur « Rev Fault » (référence 15).

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'un inverseur de poussée comportant une pluralité d'équipements (10, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28) dans lequel lorsque l'on détecte qu'un desdits équipements n'est pas activé à l'issue d'un délai d'activation prédéterminé, un message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée est généré, caractérisé en ce que, malgré la génération dudit message d'erreur, on poursuit l'activation dudit équipement et si ledit équipement est finalement activé avant un délai maximal prédéterminé de déploiement dudit inverseur de poussée, on poursuit le déploiement dudit inverseur de poussée et on retire ledit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lorsque ledit délai maximal prédéterminé de déploiement dudit inverseur de poussée est dépassé, on génère à nouveau ledit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée et on inhibe toute contrepoussée.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit délai d'activation prédéterminé d'un équipement est adapté à chaque équipement en fonction de sa dynamique propre.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, parallèlement à la génération dudit message d'erreur relatif au dysfonctionnement dudit inverseur de poussée, on mémorise un message de panne élémentaire relatif au dit équipement à l'origine de cette génération.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit équipement est l'un quelconque des équipements suivants d'un inverseur de poussée : le verrou primaire (16), le verrou tertiaire (18), le vérin de porte (10), la vanne DSV (20), la vanne TLSV (22), la vanne ISV (28), l'unité DCV (14) ou encore l'unité ICU (24).

6. Utilisation d'un inverseur de poussée pour la mise en œuvre du procédé de commande des revendications 1 à 5.

1/4

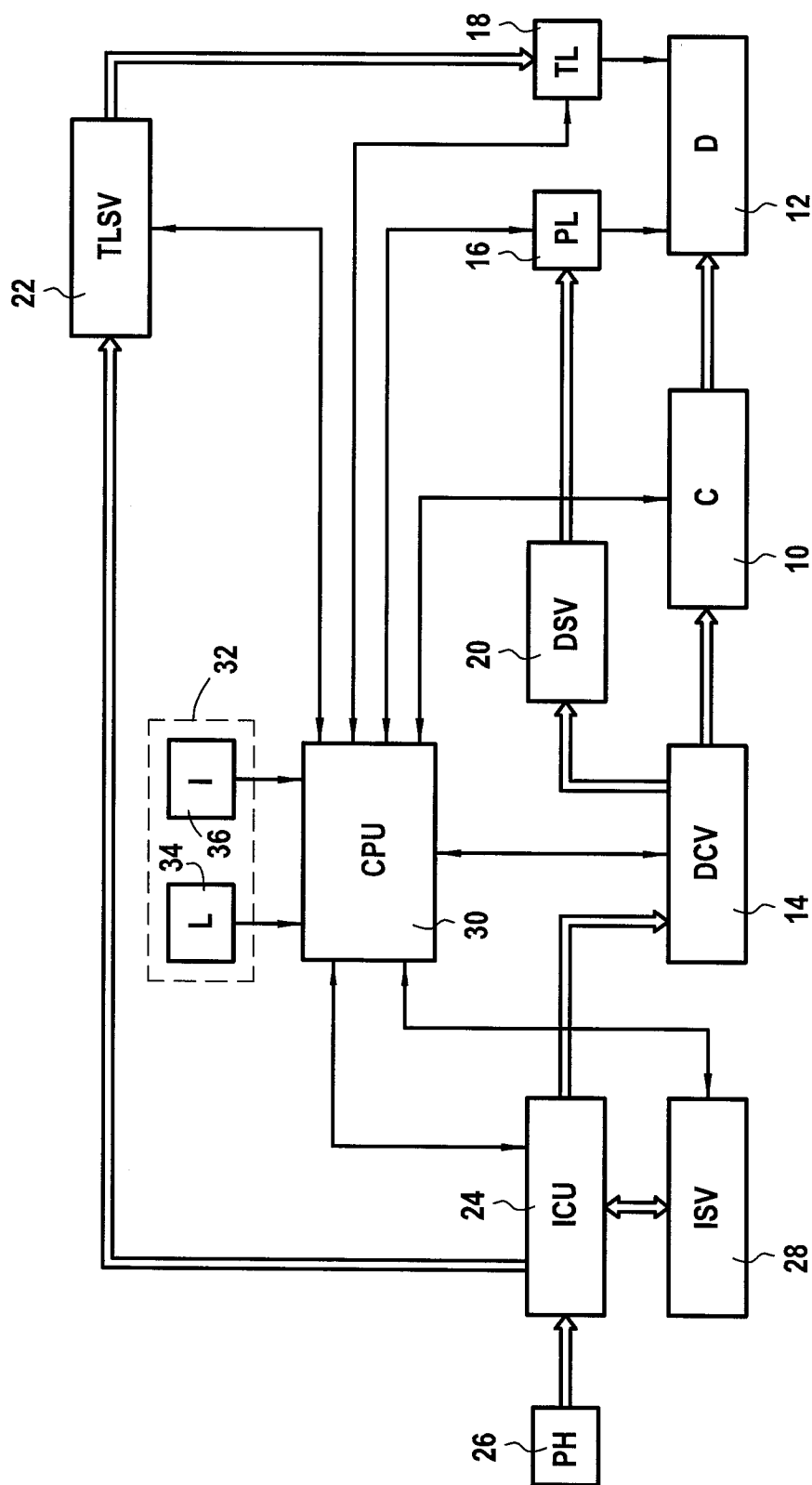


FIG.1

2/4

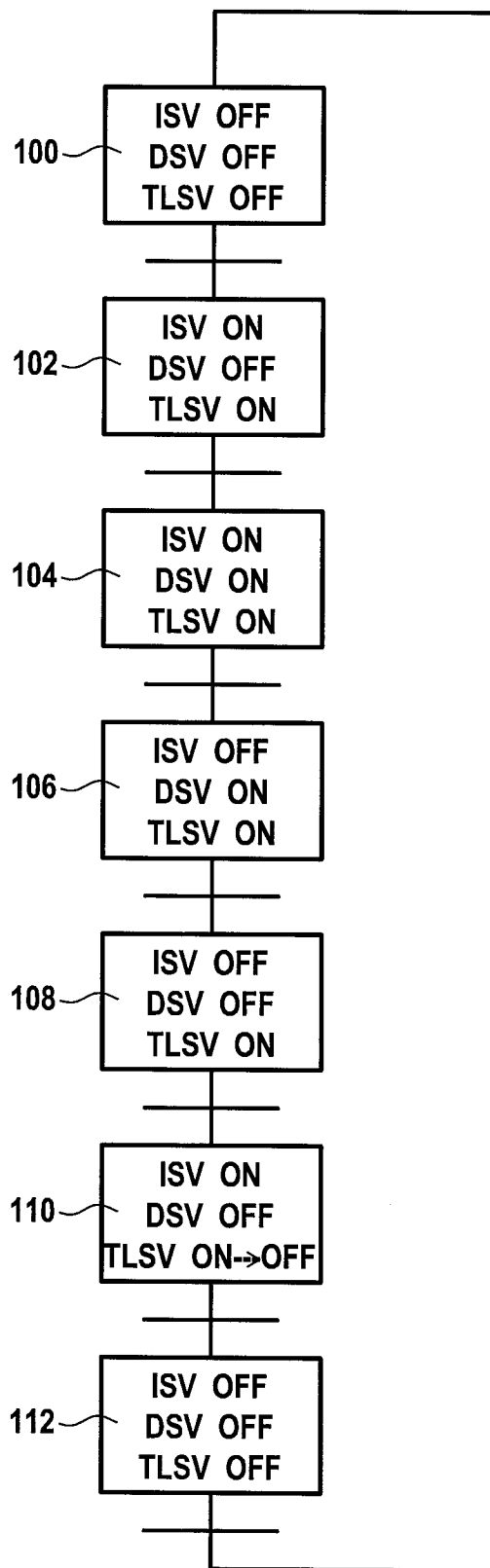
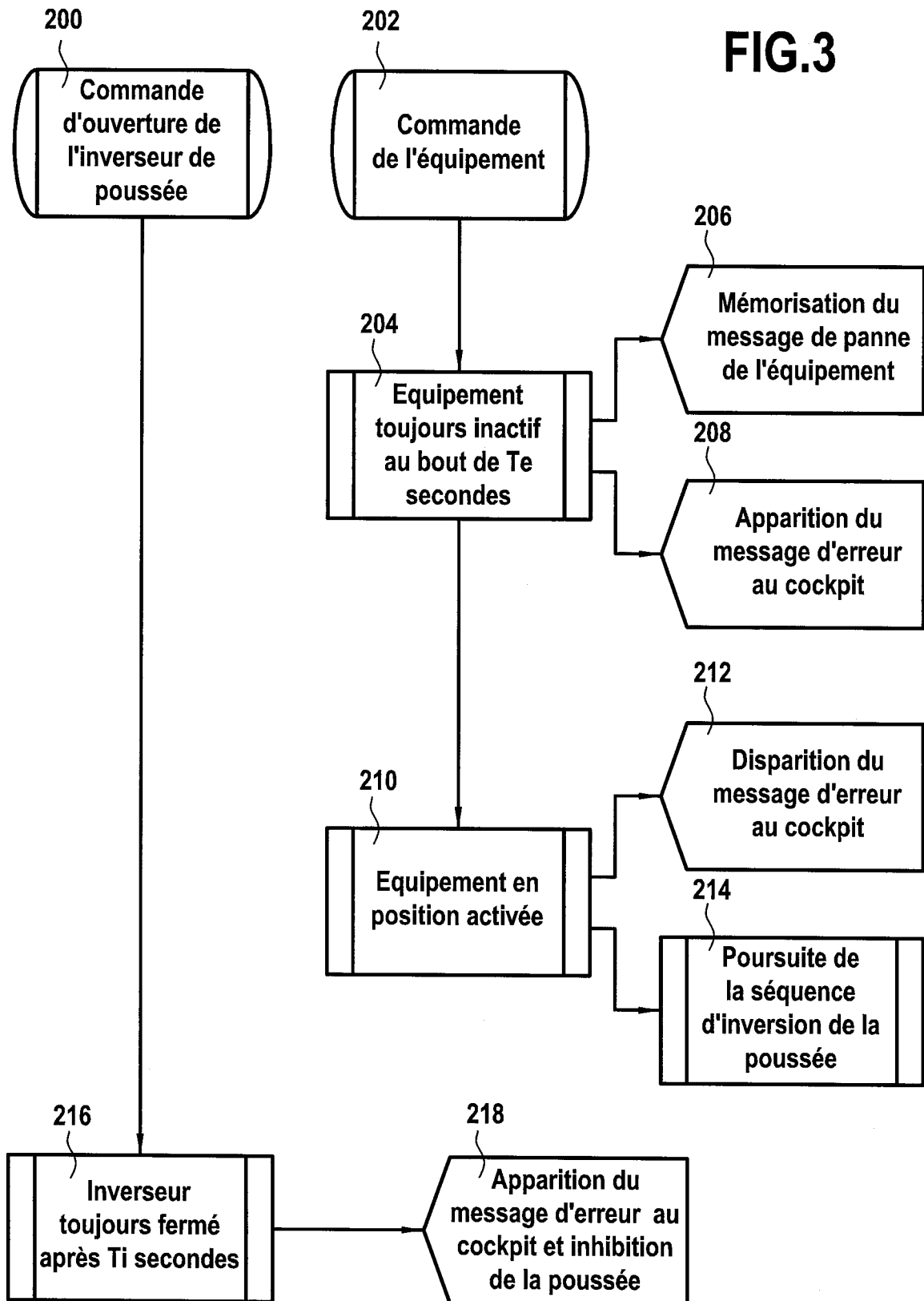


FIG.2

3/4

FIG.3



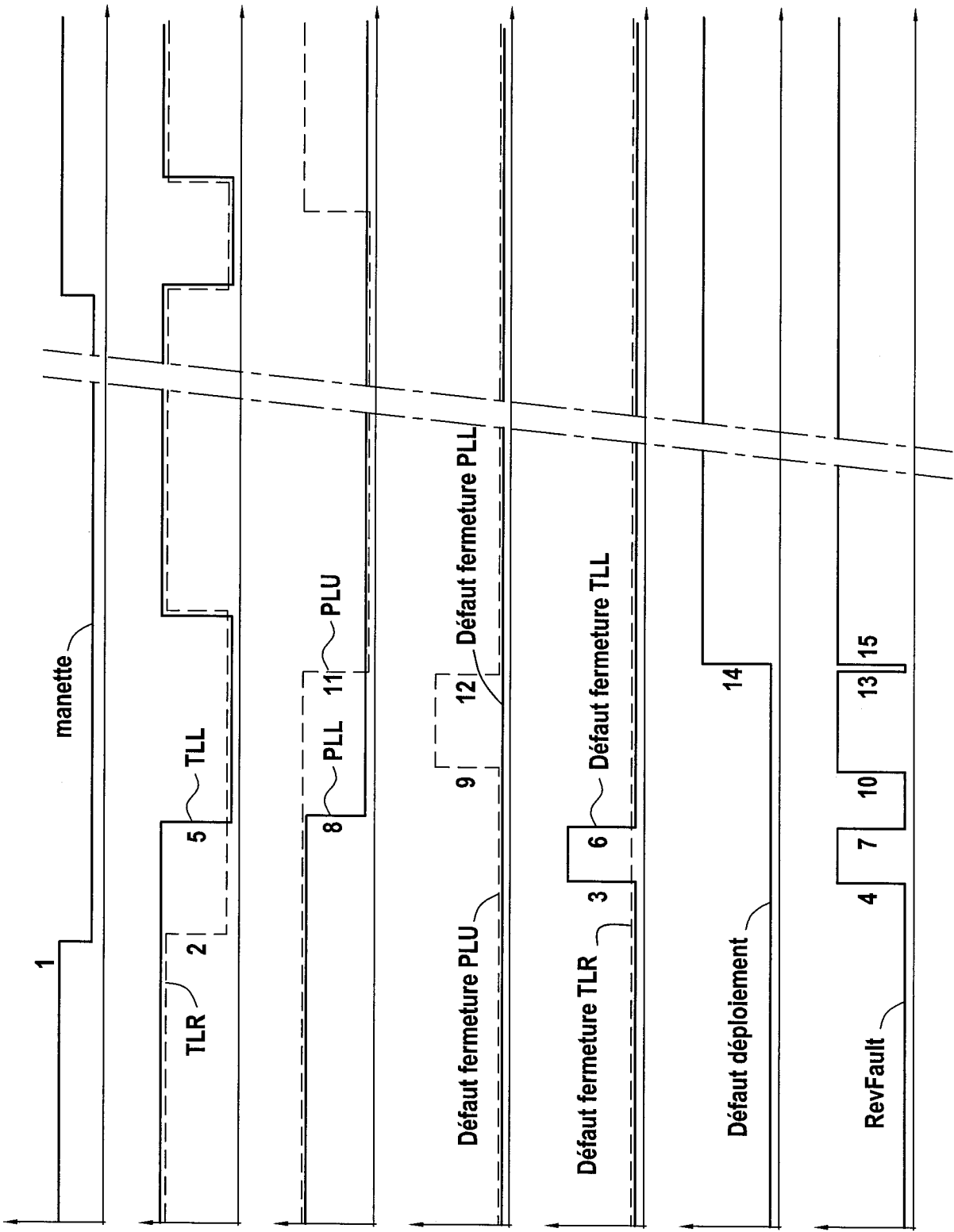


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/052987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02K1/76 G05B23/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02K G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/242434 A1 (BADER ALAIN NICOLAS [FR] ET AL BADER NICHOLAS ALAIN [FR] ET AL) 30 September 2010 (2010-09-30) figures 2,4 paragraph [0124] - paragraph [0125] paragraph [0142] claim 1	1-6
A	----- US 2005/075769 A1 (ESCHBORN DAVID M [US] ET AL) 7 April 2005 (2005-04-07) paragraph [0002] paragraph [0009] figure 3	1-6
A	----- US 2002/157377 A1 (AHRENDT TERRY [US]) 31 October 2002 (2002-10-31) figure 6 paragraph [0031] -----	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2014

Date of mailing of the international search report

14/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burattini, Paolo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/052987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010242434 A1	30-09-2010	FR 2943732 A1 US 2010242434 A1	01-10-2010 30-09-2010
US 2005075769 A1	07-04-2005	US 2005075769 A1 WO 2005111949 A1	07-04-2005 24-11-2005
US 2002157377 A1	31-10-2002	EP 1386071 A1 US 2002157377 A1 WO 02088538 A1	04-02-2004 31-10-2002 07-11-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052987

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02K1/76 G05B23/02
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F02K G05B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2010/242434 A1 (BADER ALAIN NICOLAS [FR] ET AL BADER NICHOLAS ALAIN [FR] ET AL) 30 septembre 2010 (2010-09-30) figures 2,4 alinéa [0124] - alinéa [0125] alinéa [0142] revendication 1 -----	1-6
A	US 2005/075769 A1 (ESCHBORN DAVID M [US] ET AL) 7 avril 2005 (2005-04-07) alinéa [0002] alinéa [0009] figure 3 -----	1-6
A	US 2002/157377 A1 (AHRENDT TERRY [US]) 31 octobre 2002 (2002-10-31) figure 6 alinéa [0031] -----	1-6



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 avril 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/04/2014

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Burattini, Paolo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/052987

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010242434 A1	30-09-2010	FR 2943732 A1 US 2010242434 A1	01-10-2010 30-09-2010
US 2005075769 A1	07-04-2005	US 2005075769 A1 WO 2005111949 A1	07-04-2005 24-11-2005
US 2002157377 A1	31-10-2002	EP 1386071 A1 US 2002157377 A1 WO 02088538 A1	04-02-2004 31-10-2002 07-11-2002