

(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  
20 octobre 2011 (20.10.2011)

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2011/128562 A3

- (51) Classification internationale des brevets :  
G05B 13/04 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2011/050814
- (22) Date de dépôt international :  
11 avril 2011 (11.04.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1052854 14 avril 2010 (14.04.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET  
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; 25 rue  
Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D", F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
GROSSARD, Mathieu [FR/FR]; 66 avenue de la Marne,  
F-92120 Montrouge (FR). BOUKALLEL, Mehdi  
[FR/FR]; 16 rue Faidherbe, F-75011 Paris (FR).
- (74) Mandataire : BONNET, Michel; Cabinet Bonnet, Boîte  
n° 10, 93 rue Réaumur, F-75002 Paris (FR).
- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

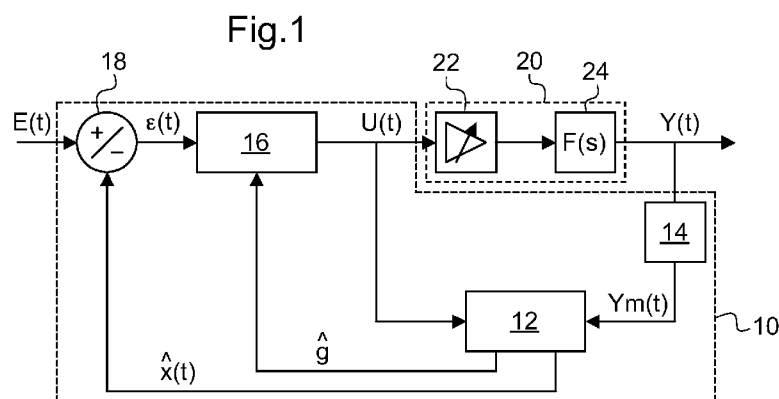
(88) Date de publication du rapport de recherche  
internationale :

29 décembre 2011

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE AND METHOD FOR OBSERVING OR CONTROLLING A NONLINEAR SYSTEM

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDÉ D'OBSERVATION OU DE COMMANDE D'UN SYSTÈME NON LINÉAIRE



(57) Abstract : This device for observing a nonlinear system (20) comprises: - at least one sensor (14) for providing a measurement vector, each component of which is a measurable output parameter of the nonlinear system (20), - a state observer processor (12), based on a predetermined state representation of the nonlinear system (20), designed to provide an estimation of a state vector of the nonlinear system as a function of the measurement vector provided and of a control vector for the nonlinear system. Furthermore, the predetermined state representation comprising a model of nonlinearity of the system (20) in the form of a gain parameter, a component of the state vector is this gain parameter.

(57) Abrégé : Ce dispositif d'observation d'un système non linéaire (20) comporte : - au moins un capteur (14) pour fournir un vecteur de

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/128562 A3

---

mesure dont chaque composante est un paramètre de sortie mesurable du système non linéaire (20), - un processeur d'observateur d'état (12), basé sur une représentation d'état prédéterminée du système non linéaire (20), conçu pour fournir une estimation d'un vecteur d'état du système non linéaire en fonction du vecteur de mesure fourni et d'un vecteur de commande du système non linéaire, En outre, la représentation d'état prédéterminée comportant un modèle de non linéarité du système (20) sous la forme d'un paramètre de gain, une composante du vecteur d'état est ce paramètre de gain.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2011/050814

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. G05B13/04  
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)  
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 practical, 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.
X	INYUK CHA ET AL: "The auto-tuning PID controller using the parameter estimation", INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS, 1999. IROS '99. PROCEEDINGS. 1999 IEEE /RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON KYONGJU, SOUTH KOREA 17-21 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US LNKD-DOI:10.1109/IROS.1999.812979, vol. 1, 17 October 1999 (1999-10-17), pages 46-51, XP010362555, ISBN: 978-0-7803-5184-4 page 48 page 50  ----- -/--	1-10

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 document 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

30 May 2011

Date of mailing of the international search report

09/06/2011

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

Bassi, Luca

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2011/050814

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>NORDSJO A E: "A constrained extended kalman filter for target tracking", RADAR CONFERENCE, 2004. PROCEEDINGS OF THE IEEE PHILADELPHIA, PA, USA APRIL 26-29, 2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE LNKD-DOI:10.1109/NRC.2004.1316407, 26 April 2004 (2004-04-26), pages 123-127, XP010711543, ISBN: 978-0-7803-8234-3 page 123 - page 125</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3,7,9,10
A	<p>KOZEK M ET AL: "Identification of hammerstein/wiener nonlinear systems with extended kalman filters", PROCEEDINGS OF THE 2002 AMERICAN CONTROL CONFERENCE. ACC. ANCHORAGE, AL, MAY 8 - 10, 2002; [AMERICAN CONTROL CONFERENCE], NEW YORK, NY : IEEE, US LNKD-DOI:10.1109/ACC.2002.1023143, vol. 2, 8 May 2002 (2002-05-08), pages 969-974, XP010596499, ISBN: 978-0-7803-7298-6 page 969 - page 971</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
A	<p>GIRI F ET AL: "Identification of Hammerstein systems in presence of hysteresis-backlash and hysteresis-relay nonlinearities", AUTOMATICA, PERGAMON LNKD-DOI:10.1016/J.AUTOMATICA.2007.07.005, vol. 44, no. 3, 1 March 2008 (2008-03-01), pages 767-775, XP022612826, ISSN: 0005-1098 [retrieved on 2007-12-03] the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	9
A	<p>TAEG-JEON KWEON ET AL: "High performance speed control of electric machine using Kalman filter and self-tuning regulator", POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE, 1998. PESC 98 RECORD. 29TH ANNUAL IEEE FUKUOKA, JAPAN 17-22 MAY 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US LNKD-DOI:10.1109/PESC.1998.701912, vol. 1, 17 May 1998 (1998-05-17), pages 280-286, XP010294875, ISBN: 978-0-7803-4489-1 the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/050814

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**

INV. G05B13/04

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)

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
X	INYUK CHA ET AL: "The auto-tuning PID controller using the parameter estimation", INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS, 1999. IROS '99. PROCEEDINGS. 1999 IEEE /RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON KYONGJU, SOUTH KOREA 17-21 OCT. 1999, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, US LNKD-DOI:10.1109/IROS.1999.812979, vol. 1, 17 octobre 1999 (1999-10-17), pages 46-51, XP010362555, ISBN: 978-0-7803-5184-4 page 48 page 50 ----- -/--	1-10

 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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 mai 2011

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/06/2011

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

Bassi, Luca

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>NORDSJO A E: "A constrained extended kalman filter for target tracking",                      RADAR CONFERENCE, 2004. PROCEEDINGS OF THE                      IEEE PHILADELPHIA, PA, USA APRIL 26-29,                      2004, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE LNKD-                      DOI:10.1109/NRC.2004.1316407,                      26 avril 2004 (2004-04-26), pages 123-127,                      XP010711543,                      ISBN: 978-0-7803-8234-3                      page 123 - page 125</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3,7,9, 10
A	<p>KOZEK M ET AL: "Identification of                      hammerstein/wiener nonlinear systems with                      extended kalman filters",                      PROCEEDINGS OF THE 2002 AMERICAN CONTROL                      CONFERENCE. ACC. ANCHORAGE, AL, MAY 8 -                      10, 2002; [AMERICAN CONTROL CONFERENCE],                      NEW YORK, NY : IEEE, US LNKD-                      DOI:10.1109/ACC.2002.1023143,                      vol. 2, 8 mai 2002 (2002-05-08), pages                      969-974, XP010596499,                      ISBN: 978-0-7803-7298-6                      page 969 - page 971</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10
A	<p>GIRI F ET AL: "Identification of                      Hammerstein systems in presence of                      hysteresis-backlash and hysteresis-relay                      nonlinearities",                      AUTOMATICA, PERGAMON LNKD-                      DOI:10.1016/J.AUTOMATICA.2007.07.005,                      vol. 44, no. 3, 1 mars 2008 (2008-03-01),                      pages 767-775, XP022612826,                      ISSN: 0005-1098                      [extrait le 2007-12-03]                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	9
A	<p>TAEG-JEON KWEON ET AL: "High performance                      speed control of electric machine using                      Kalman filter and self-tuning regulator",                      POWER ELECTRONICS SPECIALISTS CONFERENCE,                      1998. PESC 98 RECORD. 29TH ANNUAL IEEE                      FUKUOKA, JAPAN 17-22 MAY 1998, NEW YORK,                      NY, USA, IEEE, US LNKD-                      DOI:10.1109/PESC.1998.701912,                      vol. 1, 17 mai 1998 (1998-05-17), pages                      280-286, XP010294875,                      ISBN: 978-0-7803-4489-1                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10