

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. November 2012 (15.11.2012)



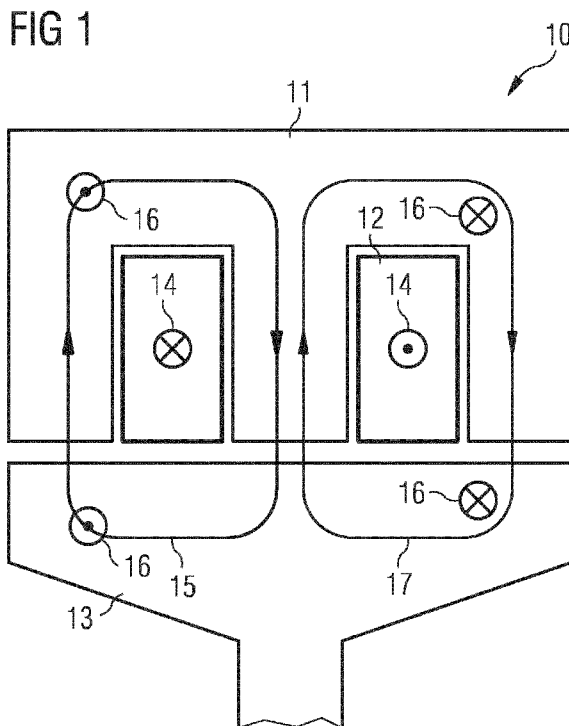
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152835 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation: *F02D 41/24* (2006.01) *H01F 7/18* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058553
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. Mai 2012 (09.05.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2011 075 521.7 9. Mai 2011 (09.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GÖRZEN, Johann** [DE/DE]; Fürstenfelder Str. 7, 86447 Aindling (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING A CLOSING MOMENT OF A VALVE HAVING A COIL DRIVE, AND VALVE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM ERKENNEN EINES SCHLIESSZEITPUNKTES EINES EINEN SPULENANTRIEB AUFWEISENDEN VENTILS UND VENTIL



(57) Abstract: Method for detecting a closing moment of a valve having a coil drive, and corresponding valve. The method comprises the chronologically limited impressing of an electrical voltage in the exciter coil in order to generate an exciter current through said coil, as a result of which the movable armature is attracted with the formation of an armature stroke, and the valve element lifts off its valve seat. After the decay of the exciter current to zero, the voltage profile $U(t)$ at the exciter coil is sampled and read out over time in the form of value pairs $(t(k); U(k))$ with, in each case, a time value $(t(k))$ and a voltage value $(U(k))$. The detected voltage values and time values are transformed by the formation of a logarithm, in order to form a transformed function. The transformed function is subsequently derived numerically with the formation of a derivation function. A transformed time value which corresponds to the closing moment of the valve is detected on the basis of the derivation function of a predetermined threshold value S being fallen short of, and the closing moment is calculated therefrom by inverse transformation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/152835 A3



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).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

28. Februar 2013

Verfahren zum Erkennen eines Schließzeitpunktes eines einen Spulenantrieb aufweisenden Ventils und entsprechendes Ventil. Das Verfahren umfasst das zeitlich begrenzte Einprägen einer elektrischen Spannung in die Erregerspule zur Erzeugung eines Erregerstromes durch diese, wodurch der bewegliche Anker unter Bildung eines Ankerhubes angezogen wird und das Ventiltglied aus seinem Ventilsitz hebt. Nach einem Abklingen des Erregerstromes auf Null wird der Spannungsverlauf $U(t)$ an der Erregerspule über die Zeit in Form von Wertepaaren $(t(k); U(k))$ mit jeweils einem Zeitwert $t(k)$ und einem Spannungswert $U(k)$ abgetastet und ausgelesen. Die erfassten Spannungswerte und Zeitwerte werden durch Logarithmusbildung transformiert zur Bildung einer transformierten Funktion. Die transformierte Funktion wird anschließend numerisch abgeleitet unter Bildung einer Ableitungsfunktion. Ein dem Schließzeitpunkt des Ventils entsprechender transformierter Zeitwert wird anhand einer Unterschreitung der Ableitungsfunktion eines vorbestimmten Schwellwerts S erkannt und daraus der Schließzeitpunkt durch Rücktransformation berechnet.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/24 H01F7/18
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)
F02D H01F

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2009 032521 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13 January 2011 (2011-01-13) abstract paragraph [0001] paragraph [0017] - paragraph [0019] paragraphs [0021], [0022] paragraphs [0028], [0033], [0034], [0038] paragraph [0055] - paragraph [0072] -----	1-11
A	DE 10 2009 027311 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 January 2011 (2011-01-05) paragraph [0011] paragraph [0031] - paragraph [0033] ----- -/--	1-11

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 11 December 2012	Date of mailing of the international search report 21/12/2012
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 Wettemann, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058553

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2008 041528 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 March 2010 (2010-03-04) paragraph [0004] - paragraph [0012] paragraphs [0019], [0021] figure 2 -----	1-11
A	DE 101 08 425 C1 (DRAEGER MEDICAL AG [DE]) 6 June 2002 (2002-06-06) paragraph [0010] paragraphs [0022], [0023] figures 2,3 -----	1-11
A	DE 10 2008 006706 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 August 2009 (2009-08-06) paragraph [0008] - paragraph [0015] -----	1-11
E	EP 2 514 956 A1 (DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LUXEMBOURG SA [LU]) 24 October 2012 (2012-10-24) abstract paragraph [0008] - paragraph [0011] paragraph [0017] paragraph [0024] - paragraph [0028] paragraph [0050] - paragraph [0053] figure 2 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058553

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009032521 A1	13-01-2011	DE 102009032521 A1 KR 20120052978 A US 2012116702 A1 WO 2011003704 A1	13-01-2011 24-05-2012 10-05-2012 13-01-2011
DE 102009027311 A1	05-01-2011	CN 102472187 A DE 102009027311 A1 EP 2449238 A1 US 2012166069 A1 WO 2011000650 A1	23-05-2012 05-01-2011 09-05-2012 28-06-2012 06-01-2011
DE 102008041528 A1	04-03-2010	DE 102008041528 A1 WO 2010023104 A1	04-03-2010 04-03-2010
DE 10108425 C1	06-06-2002	NONE	
DE 102008006706 A1	06-08-2009	DE 102008006706 A1 WO 2009095125 A1	06-08-2009 06-08-2009
EP 2514956 A1	24-10-2012	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02D41/24 H01F7/18
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02D H01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2009 032521 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) Zusammenfassung Absatz [0001] Absatz [0017] - Absatz [0019] Absätze [0021], [0022] Absätze [0028], [0033], [0034], [0038] Absatz [0055] - Absatz [0072] -----	1-11
A	DE 10 2009 027311 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) Absatz [0011] Absatz [0031] - Absatz [0033] ----- -/--	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Dezember 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Wettmann, Mark

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2008 041528 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) Absatz [0004] - Absatz [0012] Absätze [0019], [0021] Abbildung 2 -----	1-11
A	DE 101 08 425 C1 (DRAEGER MEDICAL AG [DE]) 6. Juni 2002 (2002-06-06) Absatz [0010] Absätze [0022], [0023] Abbildungen 2,3 -----	1-11
A	DE 10 2008 006706 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) Absatz [0008] - Absatz [0015] -----	1-11
E	EP 2 514 956 A1 (DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LUXEMBOURG SA [LU]) 24. Oktober 2012 (2012-10-24) Zusammenfassung Absatz [0008] - Absatz [0011] Absatz [0017] Absatz [0024] - Absatz [0028] Absatz [0050] - Absatz [0053] Abbildung 2 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058553

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009032521 A1	13-01-2011	DE 102009032521 A1 KR 20120052978 A US 2012116702 A1 WO 2011003704 A1	13-01-2011 24-05-2012 10-05-2012 13-01-2011
DE 102009027311 A1	05-01-2011	CN 102472187 A DE 102009027311 A1 EP 2449238 A1 US 2012166069 A1 WO 2011000650 A1	23-05-2012 05-01-2011 09-05-2012 28-06-2012 06-01-2011
DE 102008041528 A1	04-03-2010	DE 102008041528 A1 WO 2010023104 A1	04-03-2010 04-03-2010
DE 10108425 C1	06-06-2002	KEINE	
DE 102008006706 A1	06-08-2009	DE 102008006706 A1 WO 2009095125 A1	06-08-2009 06-08-2009
EP 2514956 A1	24-10-2012	KEINE	