

(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  
31. Dezember 2008 (31.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/000788 A1**

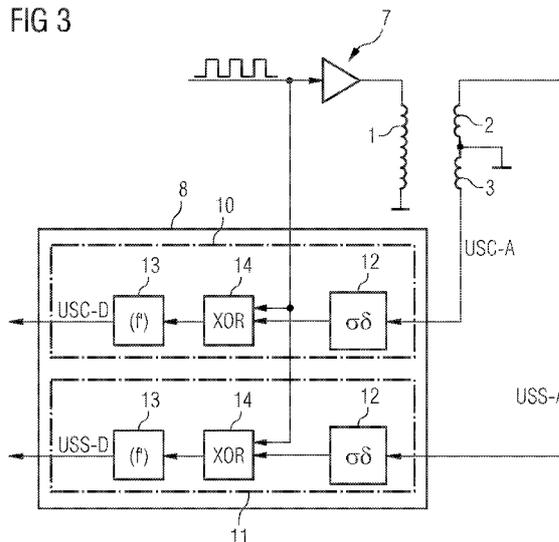
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01D 5/20* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057924
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Juni 2008 (23.06.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 029 362.5 26. Juni 2007 (26.06.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEISLER, Stephan [DE/DE]; Hauptstrasse 21, 09439 Weissbach (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RESOLVER ARRANGEMENT WITH RECTANGULAR EXCITATION VOLTAGE

(54) Bezeichnung: RESOLVERANORDNUNG MIT RECHTECKFÖRMIGER ERREGERSPANNUNG

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a resolver arrangement comprising a rotor coil (1) that is arranged on a rotor (1), two stator coils (2, 3) that are arranged on a stator and are electrically offset in relation to each other about 90°, a supply device (7) and a conversion device (8). The rotor coil (1) can be supplied with a high-frequency rectangular excitation voltage (UE) by means of the supply device (7). Stator voltages (USS-A, USC-A), thus the frequency corresponding to the frequency of the excitation voltage (UE) and the amplitude thereof modulated by the rotational position of the rotor in relation to the stator, can be induced by means of the excitation voltage supplied to the rotor coil (1). The stator voltages (USS-A, USC-A) can be supplied to the conversion device (8) which can convert the stator voltages (USS-A, USC-A) into analogue-digital voltages such that the rotational position of the rotor can be determined using the converted analog-digital stator voltages (USS-D, USC-D).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/000788 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

---

**(57) Zusammenfassung:** Eine Resolveranordnung weist eine auf einem Rotor angeordnete Rotorspule (1), zwei um 90° elektrisch gegeneinander versetzt auf einem Stator angeordnete Statorspulen (2,3), eine Speiseeinrichtung (7) und eine Wandlereinrichtung (8) auf. Mittels der Speiseeinrichtung (7) ist in die Rotorspule (1) eine hochfrequente rechteckf örmige Erregerspannung (UE) einspeisbar. Mittels der in die Rotorspule (1) eingespeisten Erregerspannung (UE) sind in den Statorspulen (2,3) Statorspannungen (USS-A, USC-A) induzierbar, deren Frequenz mit der Frequenz der Erregerspannung (UE) korrespondiert und deren Amplitude mit der Drehstellung des Rotors relativ zum Stator moduliert ist. Die Statorspannungen (USS-A, USC-A) sind der Wandlereinrichtung (8) zuführbar. Von dieser sind die Statorspannungen (USS-A, USC-A) analog-digital wandelbar, so dass anhand der analog-digital gewandelten Statorspannungen (USS-D, USC-D) die Drehstellung des Rotors ermittelbar ist.

Beschreibung

## RESOLVERANORDNUNG MIT RECHTECKFÖRMIGER ERREGERSPANNUNG

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Resolveranordnung mit einer auf einem Rotor angeordneten Rotorspule und zwei um  $90^\circ$  elektrisch gegeneinander versetzt auf einem Stator angeordneten Statorspulen, einer Speiseeinrichtung und einer Wandler-

10

einrichtung,  
- wobei mittels der Speiseeinrichtung in die Rotorspule eine hochfrequente Erregerspannung einspeisbar ist,

15

- wobei mittels der in die Rotorspule eingespeisten Erregerspannung in den Statorspulen Statorspannungen induzierbar sind, deren Frequenz mit der Frequenz der Erregerspannung (Erregerfrequenz) korrespondiert und deren Amplitude mit der Drehstellung des Rotors moduliert ist,

20

- wobei die Statorspannungen der Auswertungseinrichtung zueinführbar sind,

- wobei die Statorspannungen von der Wandlereinrichtung analog-digital wandelbar sind, so dass anhand der analog-digital gewandelten Statorspannungen die Drehstellung des Rotors ermittelbar ist.

25

Eine derartige Resolveranordnung ist beispielsweise aus der DE 10 2005 005 024 A1 bzw. den korrespondierenden Schriften US 2006/170579 A1 und WO 2006/082244 A1 bekannt. Gemäß diesem Stand der Technik wird die Rotorspule - wie allgemein üblich - mit einer sinusförmigen Erregerspannung gespeist.

30

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die bekannte Resolveranordnung einfacher und kostengünstiger auszugestalten, wobei jedoch die bewährte Wirkungsweise beibehalten werden soll.

35

Die Aufgabe wird durch eine Resolveranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 9.

Erfindungsgemäß ist die Erregerspannung, die in die Rotorspule einspeisbar ist, rechteckförmig. Auf Grund dieser Ausgestaltung ist zunächst die Speiseeinrichtung einfacher und kostengünstiger realisierbar.

5

Auf Grund des Umstands, dass die Erregerspannung rechteckförmig ist, weist die Erregerspannung alternierend während einer ersten Ansteuerzeit einen ersten Spannungswert und während einer zweiten Ansteuerzeit einen zweiten Spannungswert auf.

10

Die erste und die zweite Ansteuerzeit sind in aller Regel gleich groß. Weiterhin weisen der erste und der zweite Spannungswert in der Regel den gleichen Betrag, jedoch verschiedene Vorzeichen auf.

15

Im Stand der Technik und auch bei der vorliegenden Erfindung weist die Wandlereinrichtung für jede Statorspannung einen eigenen Wandlerkanal auf. Jeder Wandlerkanal weist einen Sigma-Delta-Wandler und ein dem Sigma-Delta-Wandler nachgeordnetes digitales Filter auf. Im jeweiligen Sigma-Delta-Wandler

20

wird die jeweilige Statorspannung in einen Bitstrom gewandelt. Der jeweilige Bitstrom wird im jeweiligen digitalen Filter in ein Mehrbitwort umgesetzt. Ebenso sowohl beim oben genannten Stand der Technik als auch bei der vorliegenden Erfindung weist jeder Wandlerkanal einen Demodulator auf, dem

25

ein mit dem Vorzeichen der Erregerspannung korrespondierendes Binärsignal zuführbar ist und der bewirkt, dass die jeweilige analog-digital-gewandelte Statorspannung gegenüber der korrespondierenden Statorspannung je nach Wert des Binärsignals invertiert oder beibehalten wird. Der Demodulator ist dem jeweiligen digitalen Filter vorgeordnet. Insbesondere kann der Demodulator als XOR-Gatter ausgebildet sein, das zwischen dem Sigma-Delta-Wandler und dem digitalen Filter des jeweiligen Wandlerkanals angeordnet ist.

35

Die digitalen Filter der Wandlerkanäle weisen eine Integrationszeit auf. Die Integrationszeit ist vorzugsweise ein ganzzahliges Vielfaches einer mit der Erregerfrequenz korrespondierenden Periode.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in Prinzipdarstellung:

- 5 FIG 1 ein Prinzipschaltbild einer erfindungsgemäßen Resolveranordnung,  
FIG 2 ein Zeitdiagramm und  
FIG 3 eine modifizierte Darstellung der Resolveranordnung von FIG 1, bei der einige vorteilhafte Ausgestaltungen realisiert sind.  
10

Gemäß FIG 1 weist eine Resolveranordnung eine Rotorspule 1 und zwei Statorspulen 2, 3 auf. Die Rotorspule 1 ist auf einem Rotor 4 angeordnet, der um eine Rotationsachse 5 drehbar  
15 ist. Die Statorspulen 2, 3 sind in einem Stator 6 befestigt. Mit dem Begriff „Stator“ ist hierbei nicht notwendigerweise ein Stator im Sinne des Stators einer elektrischen Maschine gemeint. Mit dem Begriff Stator soll lediglich ein ortsfestes Element bezeichnet werden.  
20

Die Statorspulen 2, 3 sind um  $90^\circ$  elektrisch gegeneinander versetzt angeordnet. Beispielsweise kreuzen sie sich gemäß FIG 1 in der Nähe der Rotationsachse 5 unter einem Winkel von  $90^\circ$ .  
25

Die Rotoranordnung weist weiterhin eine Speiseeinrichtung 7 auf. Mittels der Speiseeinrichtung 7 ist in die Rotorspule 1 eine Erregerspannung UE einspeisbar. Die Erregerspannung UE ist gemäß FIG 2 rechteckförmig. Sie weist in der Regel eine Erregerfrequenz f auf, die zwischen 1 und 20 kHz liegt und damit hochfrequent ist. Die Erregerfrequenz f kann alternativ fest vorgegeben oder einstellbar sein.  
30

Die Erregerspannung UE weist, weil sie rechteckförmig ist, entsprechend FIG 2 alternierend während einer ersten Ansteuerzeit T1 einen ersten Spannungswert U1 und während einer zweiten Ansteuerzeit T2 einen zweiten Spannungswert U2 auf. Die Summe der Ansteuerzeiten T1, T2, also die Periode T der  
35

Erregerspannung  $U_E$ , entspricht hierbei dem Kehrwert der Erregerfrequenz  $f$ . Ein Tastverhältnis, also der Quotient von erster zu zweiter Ansteuerzeit  $T_1$ ,  $T_2$ , hat gemäß FIG 2 vorzugsweise den Wert 1. Es gilt also vorzugsweise, dass die Ansteuerzeiten  $T_1$ ,  $T_2$  gleich groß sind.

Der erste und der zweite Spannungswert  $U_1$ ,  $U_2$  weisen voneinander verschiedene Vorzeichen auf. Ihre Beträge sind in der Regel gleich.

10

Die Anordnung der Rotorspule 1 und der Statorspulen 2, 3 ist derart, dass mittels der in die Rotorspule 1 eingespeisten Erregerspannung  $U_E$  in den Statorspulen 2, 3 Statorspannungen  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  induzierbar sind. Der letzte Buchstabe steht hierbei für den Umstand, dass die beiden Statorspannungen  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  analoge Spannungen sind. Die Frequenz der Statorspannungen  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  korrespondiert mit der Erregerfrequenz  $f$ . Ihre Amplitude ist mit der Drehstellung  $\alpha$  des Rotors 4 relativ zum Stator 6 moduliert.

20

Die Statorspannungen  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  werden einer Wandlereinrichtung 8 zugeführt. Von der Wandlereinrichtung 8 werden die Statorspannungen  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  analog-digital-gewandelt. Sie erzeugt also analog-digital-gewandelte Statorspannungen  $U_{SS-D}$ ,  $U_{SC-D}$ . Die gewandelten Statorspannungen  $U_{SS-D}$ ,  $U_{SC-D}$  werden einem Winkelermittler 9 zugeführt, der anhand der ihm zugeführten Statorspannungen  $U_{SS-D}$ ,  $U_{SC-D}$  die Drehstellung  $\alpha$  des Rotors 4 ermittelt.

30

Die Wandlereinrichtung 8 weist in einer bevorzugten Ausgestaltung - siehe FIG 3 - für jede Statorspannung  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  einen eigenen Wandlerkanal 10, 11 auf. Jeder Wandlerkanal 10, 11 weist einen Sigma-Delta-Wandler 12 und ein dem Sigma-Delta-Wandler 12 nachgeordnetes digitales Filter 13 auf. Im jeweiligen Sigma-Delta-Wandler 12 wird die jeweilige Statorspannung  $U_{SS-A}$ ,  $U_{SC-A}$  in einen Bitstrom (bit stream) gewandelt. Der jeweilige Bitstrom wird im jeweiligen Digitalfilter 13 in ein Mehrbitwort umgesetzt. Das Mehrbitwort kor-

35

respondiert mit der jeweiligen digitalisierten Statorspannung USS-D bzw. USC-D.

Die digitalen Filter 13 der Wandlerkanäle 10, 11 weisen eine  
5 Integrationsfrequenz  $f'$  auf. Mit der Integrationsfrequenz  $f'$   
korrespondiert eine Integrationszeitkonstante  $T'$ . Gemäß FIG 3  
ist die Integrationszeitkonstante  $T'$  ein ganzzahliges Vielfa-  
ches der Erregerperiode  $T$ .

10 Vorzugsweise weist jeder Wandlerkanal 10, 11 einen Demodula-  
tor 14 auf, dem ein Binärsignal zuführbar ist. Das Binärsig-  
nal korrespondiert hierbei mit dem Vorzeichen der Erreger-  
spannung UE. Es weist also insbesondere die Erregerfrequenz  $f$   
auf. Der Demodulator 14 bewirkt, dass die jeweilige analog-  
15 digital-gewandelte Statorspannung USS-D, USC-D gegenüber der  
korrespondierenden Statorspannung USS-A, USC-A je nach Wert  
des Binärsignals invertiert oder beibehalten wird.

Vorzugsweise sind die Demodulatoren 14 entsprechend FIG 3 den  
20 digitalen Filtern 13 vorgeordnet. Sie können in diesem Fall  
als XOR-Gatter ausgebildet sein, die zwischen dem Sigma-  
Delta-Wandler 12 und dem digitalen Filter 13 des jeweiligen  
Wandlerkanals 10, 11 angeordnet sind.

25 Mittels der erfindungsgemäßen Resolveranordnung ist auf ein-  
fache Weise eine einfache, kostengünstige und stabile Be-  
triebsweise der Resolveranordnung realisierbar.

Die obige Beschreibung dient ausschließlich der Erläuterung  
30 der vorliegenden Erfindung. Der Schutzzumfang der vorliegenden  
Erfindung soll hingegen ausschließlich durch die beigefügten  
Ansprüche bestimmt sein.

## Patentansprüche

1. Resolveranordnung mit einer auf einem Rotor (4) angeordneten Rotorspule (1) und zwei um  $90^\circ$  elektrisch gegeneinander  
5 versetzt auf einem Stator (6) angeordneten Statorspulen (2, 3), einer Speiseeinrichtung (7) und einer Wandlereinrichtung (8),
- wobei mittels der Speiseeinrichtung (7) in die Rotorspule (1) eine hochfrequente rechteckförmige Erregerspannung (UE)  
10 einspeisbar ist,
  - wobei mittels der in die Rotorspule (1) eingespeisten Erregerspannung (UE) in den Statorspulen (2,3) Statorspannungen (USS-A, USC-A) induzierbar sind, deren Frequenz mit der Frequenz (f) der Erregerspannung (UE) (Erregerfrequenz f) korrespondiert und deren Amplitude mit der Drehstellung ( $\alpha$ )  
15 des Rotors (4) relativ zum Stator (6) moduliert ist,
  - wobei die Statorspannungen (USS-A, USC-A) der Wandlereinrichtung (8) zuführbar sind,
  - wobei die Statorspannungen (USS-A, USC-A) von der Wandlereinrichtung (8) analog-digital wandelbar sind, so dass anhand der analog-digital gewandelten Statorspannungen (USS-D, USC-D) die Drehstellung ( $\alpha$ ) des Rotors (4) ermittelbar  
20 ist.
- 25 2. Resolveranordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Erregerspannung (UE) alternierend während einer ersten Ansteuerzeit (T1) einen ersten Spannungswert (U1) und während einer zweiten Ansteuerzeit (T2) einen zweiten Spannungswert (U2) aufweist, dass die erste und die zweite Ansteuerzeit (T1, T2) gleich groß sind und dass der erste und der zweite Spannungswert (U1, U2) den gleichen Betrag, jedoch verschiedene Vorzeichen aufweisen.
- 35 3. Resolveranordnung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Wandlereinrichtung (8) für jede Statorspannung (USS-A, USC-A) einen eigenen Wandlerkanal (10,11) aufweist, dass jeder Wandlerkanal (10,11) einen Sigma-Delta-Wandler (12) und ein dem Sigma-Delta-

Wandler (12) nachgeordnetes digitales Filter (13) aufweist, dass die jeweilige Statorspannung (USS-A, USC-A) im jeweiligen Sigma-Delta-Wandler (12) in einen Bitstrom gewandelt wird und dass der jeweilige Bitstrom im jeweiligen Digitalfilter (13) in ein Mehrbitwort umgesetzt wird.

4. Resolveranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Wandlerkanal (10,11) einen dem jeweiligen digitalen Filter (13) vorgeordneten Demodulator (14) aufweist, dem ein mit dem Vorzeichen der Erregerspannung (UE) korrespondierendes Binärsignal zuführbar ist und der bewirkt, dass die jeweilige analog-digital-gewandelte Statorspannung (USS-D, USC-D) gegenüber der korrespondierenden Statorspannung (USS-A, USC-A) je nach Wert des Binärsignals invertiert oder beibehalten wird.

5. Resolveranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Demodulator (14) als XOR-Gatter ausgebildet ist, das zwischen dem Sigma-Delta-Wandler (12) und dem digitalen Filter (14) des jeweiligen Wandlerkanals (10,11) angeordnet ist.

6. Resolveranordnung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die digitalen Filter (13) der Wandlerkanäle (10, 11) eine Integrationszeitkonstante ( $T'$ ) aufweisen und dass die Integrationszeitkonstante ( $T'$ ) ein ganzzahliges Vielfaches einer mit der Erregerfrequenz ( $f$ ) korrespondierenden Periode ( $T$ ) ist.

FIG 1

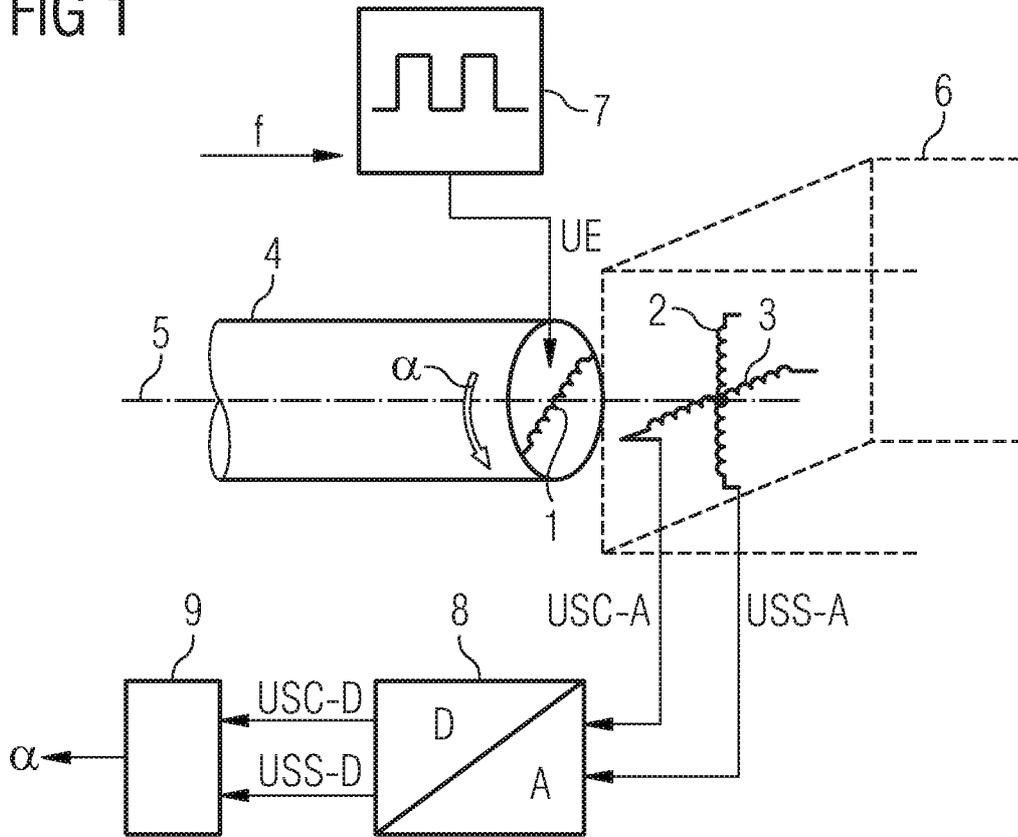


FIG 2

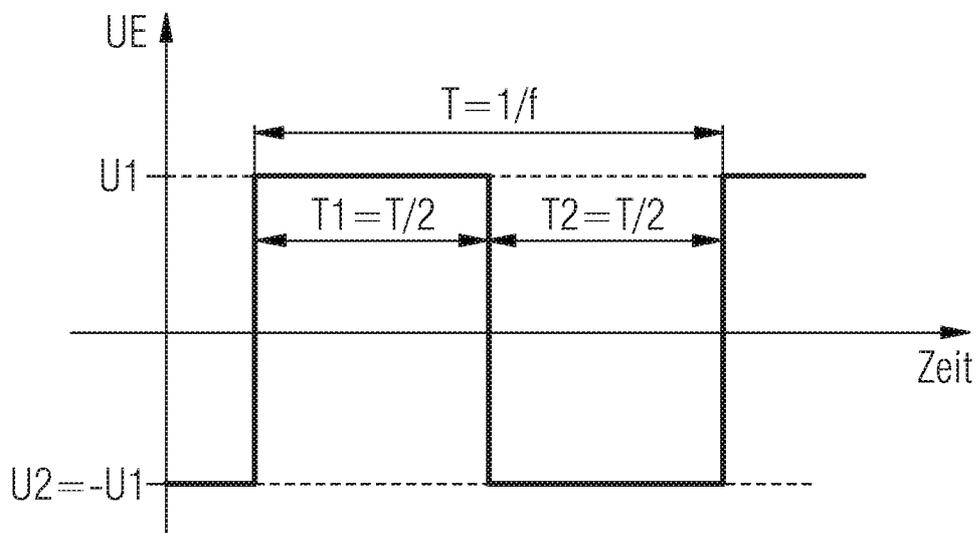
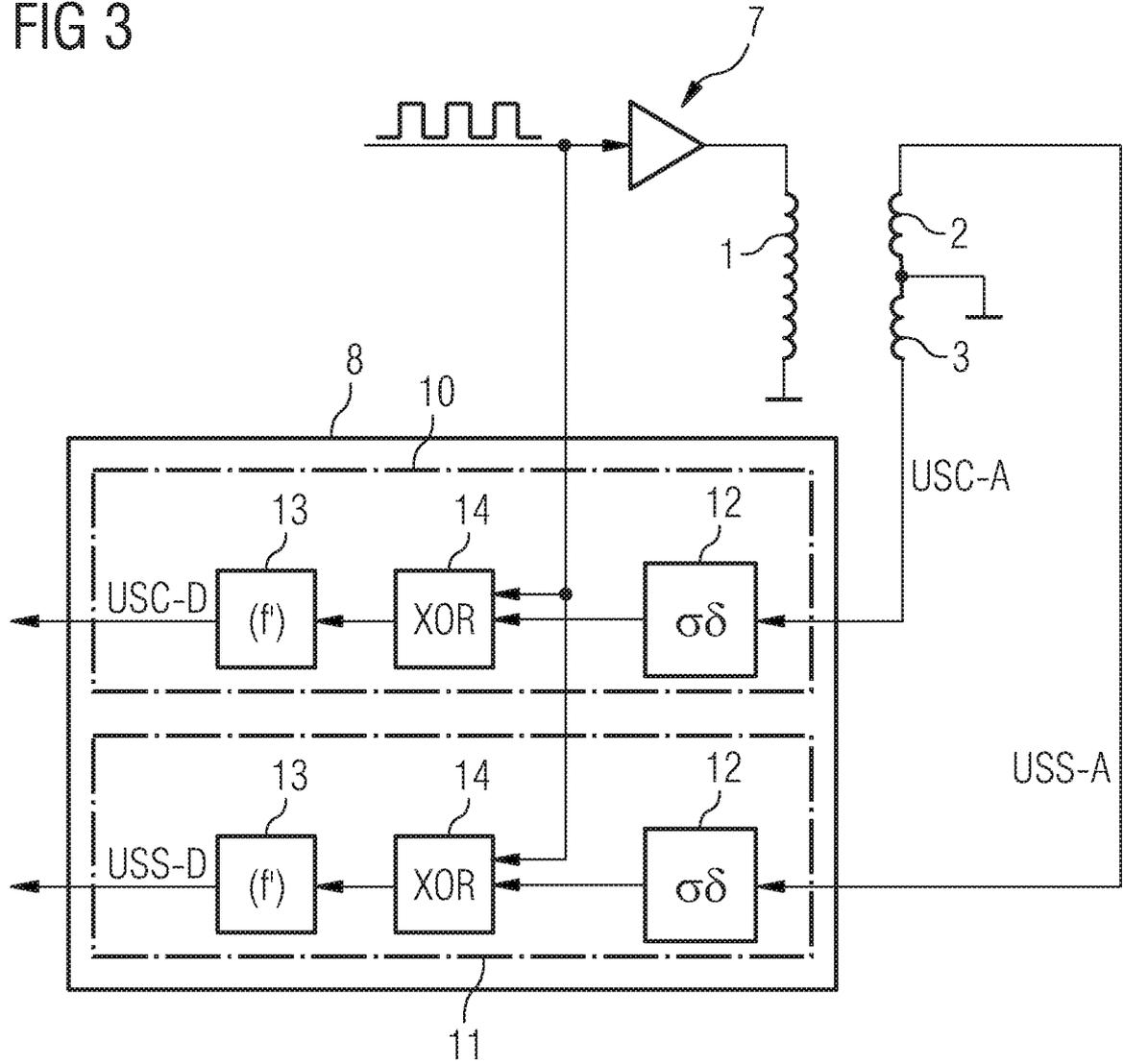


FIG 3



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2008/057924

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. G01D5/20

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)  
G01D

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	US 6 084 376 A (PIEDL MARTIN [US] ET AL) 4 July 2000 (2000-07-04)	1,2
Y	column 3; claim 1; figures 1,2 -----	1-6
X	EP 1 324 008 A (ZF SACHS AG [DE]) 2 July 2003 (2003-07-02)	1,2
Y	the whole document -----	1-6
Y	DE 10 2005 005024 A1 (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND [DE]) 10 August 2006 (2006-08-10) cited in the application the whole document -----	1-6
Y	US 5 162 798 A (YUNDT GEORGE B [US]) 10 November 1992 (1992-11-10) column 4, lines 34-47 -----	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 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

17 November 2008

Date of mailing of the international search report

27/11/2008

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

Kallinger, Christian

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2008/057924
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6084376	A	04-07-2000	AU 4422599 A EP 1093566 A1 WO 9964825 A1	30-12-1999 25-04-2001 16-12-1999
EP 1324008	A	02-07-2003	NONE	
DE 102005005024	A1	10-08-2006	CN 101194424 A EP 1847021 A1 WO 2006082244 A1 US 2006170579 A1	04-06-2008 24-10-2007 10-08-2006 03-08-2006
US 5162798	A	10-11-1992	CA 2069211 A1	18-12-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057924

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G01D5/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01D		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 084 376 A (PIEDL MARTIN [US] ET AL) 4. Juli 2000 (2000-07-04)	1,2
Y	Spalte 3; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 -----	1-6
X	EP 1 324 008 A (ZF SACHS AG [DE]) 2. Juli 2003 (2003-07-02)	1,2
Y	das ganze Dokument -----	1-6
Y	DE 10 2005 005024 A1 (TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND [DE]) 10. August 2006 (2006-08-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-6
Y	US 5 162 798 A (YUNDT GEORGE B [US]) 10. November 1992 (1992-11-10) Spalte 4, Zeilen 34-47 -----	1-6
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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* älteres Dokument, 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 17. November 2008		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 27/11/2008
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 Kallinger, Christian

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/057924

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6084376	A	04-07-2000	AU 4422599 A 30-12-1999 EP 1093566 A1 25-04-2001 WO 9964825 A1 16-12-1999
EP 1324008	A	02-07-2003	KEINE
DE 102005005024	A1	10-08-2006	CN 101194424 A 04-06-2008 EP 1847021 A1 24-10-2007 WO 2006082244 A1 10-08-2006 US 2006170579 A1 03-08-2006
US 5162798	A	10-11-1992	CA 2069211 A1 18-12-1992