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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Dezember 2007 (21.12.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/144165 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B62D 15/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/005234

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2007 (14.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 028 220.5 14. Juni 2006 (14.06.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **VALEO SCHALTER UND SENSOREN GMBH** [DE/DE]; Laiernstrasse 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **TANDJEU TCHUISSI, Landry** [CM/DE]; Schlehenweg 14, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(74) Anwalt: **VOETSCH, Reiner**; Valeo Schalter und Sensoren GmbH, Laiernstrasse 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, 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, 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, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:

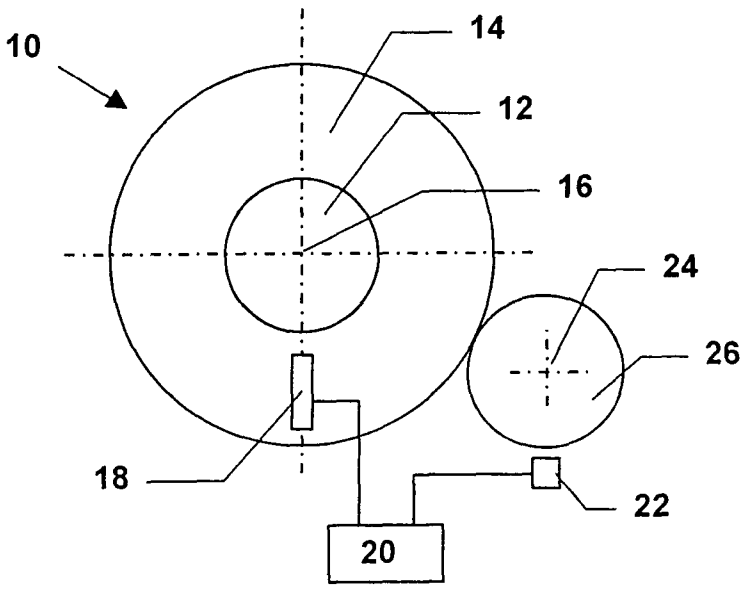
— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING THE ABSOLUTE ROTATIONAL ANGLE OF A SHAFT, IN PARTICULAR OF A STEERING SHAFT, AND METHOD FOR THIS PURPOSE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DES ABSOLUTEN DREHWINKELS EINER WELLE, INSBESONDERE EINER LENKWELLE, SOWIE VERFAHREN HIERFÜR



(57) Abstract: The invention relates to a device and to a method for determining the absolute rotational angle of a shaft within a number of N rotations of the shaft.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung und ein Verfahren zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Welle innerhalb einer Anzahl von N Umdrehungen der Welle.

WO 2007/144165 A1

Titel: Einrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Welle, insbesondere einer Lenkwelle, sowie Verfahren hierfür

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels einer Welle, insbesondere einer Lenkwelle eines Fahrzeugs, innerhalb einer Anzahl von N Umdrehungen der Welle, mit einem um die Welle angeordneten oder mit der Welle drehgekoppelten, eine Abtastcodierung tragenden Hauptrotor, mit einem mit der Welle oder dem Hauptrotor drehgekoppelten, ebenfalls eine Abtastcodierung tragenden Nebenrotor, mit einer ersten Abtasteinheit zur Bestimmung der Drehstellung des Hauptrotors und einer zweiten Abtasteinheit zur Bestimmung der Drehstellung des Nebenrotors.

Derartige Einrichtungen sind aus dem Stand der Technik beispielsweise aus der DE 195 06 938 A1, der DE 101 37 098 A1 oder der DE 101 10 785 C2 bekannt geworden.

Die aus dem Stand der Technik vorbekannten Einrichtungen sind vergleichsweise aufwändig, was die Verwendung der Abtastcodierungen und der zugehörigen Abtasteinheiten betrifft.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine eingangs beschriebene Einrichtung dahingehend auszubilden, dass vereinfachte Abtastcodierungen und/oder Abtasteinheiten Verwendung finden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Abtastcodierung und die Abtasteinheit des Hauptrotors derart ausgebildet sind, dass eine eindeutige Bestimmung des Drehwinkels des Hauptrotors in einem Winkelbereich von 360°/q erfolgt, wobei q ganzzahlig und größer als eins ist und/oder dass die Abtastcodierung und die Abtasteinheit des Nebenrotors derart ausgebildet sind, dass eine eindeutige Bestimmung des Drehwinkels des Nebenrotors in einem Winkelbereich von 360°/l erfolgt, wobei l ganzzahlig und größer als 1 ist, und wobei für das Übersetzungsverhältnis n/m vom Hauptrotor zum Nebenrotor gilt:

$$\frac{n}{m} = \frac{n_1 * q}{m_1 * l} \quad ,$$

mit n_1: $n_1 = pm_1 \pm 1$,

wobei p ganzzahlig und größer null ist, und

wobei für m_1 gilt:

$$m_1 = N * q \quad .$$

Eine die genannten Eigenschaften aufweisende Einrichtung hat den Vorteil, dass der Drehwinkel des Hauptrotors nicht eindeutig innerhalb einer Umdrehung des Hauptrotors zu bestimmen ist und/oder dass der Drehwinkel des Nebenrotors nicht innerhalb einer Umdrehung des Nebenrotors eindeutig zu bestimmen ist. Hierdurch ergibt sich eine größere Freiheit bei der Auswahl der Sensorsysteme für den Hauptrotor und den Nebenrotor.

Aufgrund den erfindungsgemäßen Bedingungen kann beispielsweise vorgegeben werden, dass der Drehwinkel des Hauptrotors lediglich doppeldeutig innerhalb einer Umdrehung zu bestimmen ist, wobei dann der Wert $q = 2$ beträgt. Für den Fall, dass bei dem in der Regel kleiner ausgebildeten Nebenrotor der Drehwinkel des Nebenrotors innerhalb einer vollen Umdrehung eindeutig bestimmt werden soll, beträgt der Wert $l = 1$. Soll ferner der absolute Drehwinkel der Welle innerhalb von 5,5 vollen Umdrehungen bestimmt werden, und wird der Wert $p = 1$ gewählt, so ergibt sich aufgrund den genannten Bedingungen ein Übersetzungsverhältnis von Hauptrotor zu Nebenrotor $n/m = 24/11 = 2,1818$.

Zur Realisierung eines erforderlichen Übersetzungsverhältnisses kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Hauptrotor an seinem Außenumfang vierundzwanzig Zähne vorsieht und der Nebenrotor lediglich elf Zähne vorsieht, die im Eingriff mit den rotorseitigen Zähne stehen.

Beispiele für weitere denkbare Werte werden in der Beschreibung zur Figur erläutert.

Vorteilhafterweise können die Werte l und q voneinander verschieden sein, wobei der Wert q vorteilhafterweise ungleich eins ist der Wert l gleich eins ist.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung kann vorgesehen sein, dass die Genauigkeit und Auflösung der Abtastcodierung und der zugehörigen Abtasteinheit des Hauptrotors der Genauigkeit und Auflösung der Abtastcodierung und der zugehörigen Abtasteinheit des Nebenrotors wenigstens weitgehend entspricht.

Die Erfindung wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels ϑ' innerhalb einer Anzahl von N Umdrehungen einer Welle mittels einer erfindungsgemäßen Einrichtung, wobei folgende Zusammenhänge Verwendung finden:

$$\vartheta' = \frac{\varphi'}{q} \quad ,$$

wobei φ' der von der Abtasteinheit des Hauptrotors gemessene Drehwinkel über die Anzahl von N Umdrehungen ist, oder

$$\vartheta' = \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi' \quad ,$$

wobei Ψ' der von der Abtasteinheit des Nebenrotors gemessene Drehwinkel über N Umdrehungen des Hauptrotors ist, oder

$$\vartheta' = \frac{1}{2}\left(\frac{\varphi'}{q} + \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi'\right) \quad .$$

Der Erfindung liegen folgende Erkenntnisse zugrunde:

Bezeichnet man mit

ϑ den tatsächlichen Winkel des Hauptrotors über 360° ($0° \geq \vartheta \leq 360°$),

ϑ' den zu bestimmenden absoluten Drehwinkel des Hauptrotors über mehrere Umdrehungen (mit N= 5,5 ergibt sich: ($0° \geq \vartheta' > 1980°$) bzw. ($-990° \geq \vartheta' > +990°$),

φ den vom Sensor des Hauptrotors gesehenen Winkel des Hauptrotors über 360° ($0° \geq \varphi > 360°$ mit q=2),

φ' den vom Sensor des Hauptrotors gesehenen Winkel des Hauptrotors über mehrere Umdrehungen ($0 < \varphi' < 3960°$ mit q=2),

α den tatsächlichen Winkel des Nebenrotors über 360°,

α' den tatsächlichen Winkel des Nebenrotors über mehrere Umdrehungen,

ψ den vom Sensor des Nebenrotors gesehenen Winkel des Nebenrotors über 360°,

ψ' vom Sensor des Nebenrotors gesehenen Winkel des Nebenrotors über mehrere Umdrehungen,

und mit

n den Umfang, Radius oder Zähnezahl des Hauptrotors

m den Umfang, Radius oder Zähnezahl des Nebenrotors,

q den Faktor um den der Eindeutigkeitsbereich des Sensors vom Hauptrotors reduziert wurde,

l den Faktor um den der Eindeutigkeitsbereich des Sensors vom Nebenrotors reduziert wurde, und mit

p eine ganze Zahl größer als 0.

und wählt man die ganzzahligen Zahlen $m,\ n,\ m_1,\ n_1,\ q,\ l,\ p$ so, dass gilt :

$$\frac{n}{m}=\frac{n_1 q}{m_1 l} \qquad (1)$$

$$n_1 = p m_1 \pm 1 \qquad (2),$$

dann kann man die absolute Position bzw. den absoluten Drehwinkel ϑ' des Hauptrotors über $\frac{m_1}{q}$ Umdrehungen eindeutig erkennen.

Die weiteren Berechnungen werden ohne Einschränkung der Allgemeinheit mit $n_1 = p m_1 + 1$ durchgeführt.

Aus den obigen Definitionen hat man die Beziehungen

$$\vartheta' = \frac{\varphi'}{q} \Rightarrow \varphi' = \vartheta' q \qquad (3)$$

$$\vartheta' = \frac{m}{n}\alpha' \Rightarrow \alpha' = \frac{n}{m}\vartheta' \qquad (4)$$

$$\alpha' = \frac{\psi'}{l} \Rightarrow \psi' = l\alpha' \qquad (5)$$

$$\psi' = l\frac{n}{m}\vartheta' \Rightarrow \vartheta' = \frac{1}{l}\frac{m}{n}\psi' \qquad (6)$$

$$\varphi' = \varphi + 360i \qquad (7)$$

$$\psi' = \psi + 360j \qquad (8).$$

Ferner folgt aus (3) und (6)

$$\frac{\varphi'}{\psi'} = \frac{\vartheta' q}{l\frac{n}{m}\vartheta'} = \frac{q}{l\frac{(pm_1+1)q}{m_1 l}} = \frac{m_1}{pm_1+1} \qquad (9).$$

Setzt man (7) und (8) in (9) ein, so erhält man

$$\frac{\varphi + 360i}{\psi + 360j} = \frac{m_1}{pm_1+1} \qquad (10).$$

Durch weitere Simplifikation erhält man

$$(pm_1+1)i - m_1 j = \frac{m_1\psi - (pm_1+1)\varphi}{360} \qquad (11).$$

Da die linke Seite von (6) ganzzahlig ist, muss die rechte Seite auch ganzzahlig sein.

Daraus erhält man eine einfache lineare diophantische Gleichung der Form

$$(pm_1+1)i - m_1 j = k \qquad (12)$$

mit $k = \frac{m_1\psi - (pm_1+1)\varphi}{360}$

und der Partikularlösung $(i_0, j_0) = (k, pk)$.

Da k aus Messdaten berechnet wird, wird es in der Regel nicht ganzzahlig sein. Der berechnete Wert wird dann auf die nächstgelegene Ganzzahl gerundet.

Jede weitere Lösung von Gleichung (12) ist in der Form

$$(i, j) = (i_0 - m_1 t, j_0 - (pm_1 + 1)t) = (k - m_1 t, pk - (pm_1 + 1)t),$$

mit einem ganzzahligen t ganzzahlig.

Die relevante Lösung ergibt sich für $t = t_r$ so dass, $i < m_1$ ist.

Je nachdem, welche Abtasteinheit mit der besseren Auflösung und Genauigkeit den zugehörigen Drehwinkel bestimmt, wird sie zur Bestimmung des gesuchten Winkels ϑ' entsprechend (13) oder (14) bevorzugt

$$\vartheta' = \frac{\varphi'}{q} = \frac{\varphi + 360(k - m_1 t_r)}{q} \qquad (13)$$

$$\vartheta' = \frac{1}{l}\frac{m}{n}\psi' = \frac{1}{l}\frac{m_1 l}{(pm_1 + 1)q}\psi' = \frac{m_1(\psi + 360(pk - (pm_1 + 1)t_r))}{q(pm_1 + 1)} \qquad (14)$$

Haben beide Abtasteinheiten mit den zugehörigen Abtastcodierungen annähernd dieselbe Genauigkeit und Auflösung kann man für die Bestimmung des absoluten Winkels ϑ' des drehbaren Körpers eine Mittelung von (13) und (14) vornehmen :

$$\vartheta' = \frac{1}{2}\left(\frac{\varphi + 360(k - m_1 t_r)}{q} + \frac{m_1(\psi + 360(pk - (pm_1 + 1)t_r))}{q(pm_1 + 1)}\right)$$
$$= \frac{(pm_1 + 1)\varphi + m_1\psi + 360(2pm_1 + 1)k}{2q(pm_1 + 1)} - \frac{360m_1 t_r}{q} \qquad (15)$$

Die absolute Winkelstellung des Hauptrotors kann folglich eindeutig über $\frac{m_1}{q}$ Umdrehungen erkannt werden.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen, anhand derer die Erfindung, insbesondere das in der Figur gezeigte Ausführungsbeispiel der Erfindung, näher beschrieben und erläutert ist.

In der Figur ist eine erfindungsgemäße Einrichtung 10 dargestellt, mit der der absolute Drehwinkel ϑ' der Welle 12 über mehrere Umdrehungen N bestimmt werden kann. An der Welle 12 ist ein Hauptrotor 14 angeordnet, wobei sich die Welle 12 und der Hauptrotor 14 um die Achse 16 drehen. Am Rotor 14 ist eine Abtastcodierung angeordnet, beispielsweise in Form von um die Achse 16 konzentrisch umlaufenden Codespuren. Die Codierung wird mittels einer Abtasteinheit 18 abgetastet und von einer Auswerteeinheit 20 ausgewertet. Die Auswerteeinheit 20 berücksichtigt dabei auch die Ausgangssignale einer Abtasteinheit 22, die eine Abtastcodierung eines mit dem Hauptrotor 14 drehgekoppelten, um die Achse 24 drehbar

angeordneten Nebenrotors 26 abtastet. Die Auswerteeinheit 20 bestimmt aus den Signalen der beiden Abtasteinheiten 18, 22 den absoluten Drehwinkel ϑ' der Welle 20 über mehrere Umdrehungen N. Bei der Welle 12 kann es sich beispielsweise um die Lenkwelle eines Fahrzeugs handeln, wobei dann mit der Einrichtung der Drehwinkel ϑ' der Lenkwelle 12 über beispielsweise fünf bis sieben volle Umdrehungen der Lenkwelle, beziehungsweise eines damit drehfest verbundenen Lenkrades, zu bestimmen ist.

Gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Codierungen und Abtasteinheiten so ausgelegt sind, das der Drehwinkel des Hauptrotors 14 beziehungsweise der Drehwinkel des Nebenrotors 26 innerhalb einer jeweiligen Umdrehung mehrdeutig bestimmbar sein kann. Hierdurch wird eine erhebliche Vereinfachung der Abtastcodierung auf dem jeweiligen Rotor 14, 26 ermöglicht.

Gemäß der Erfindung kann der Drehwinkel des Hauptrotors in einem Winkelbereich von $360°/q$ eindeutig bestimmt werden, wobei q ganzzahlig und größer als Null ist. Entsprechend kann der Drehwinkel des Nebenrotors in einem Winkelbereich von $360°/l$ eindeutig bestimmt werden, wobei l ganzzahlig und größer als Null ist. Ferner kann vorgegeben werden, innerhalb welcher Anzahl N von vollen Umdrehungen der Welle 12 beziehungsweise des Hauptrotors 14 der absolute Drehwinkel ϑ' eindeutig bestimmbar sein soll.

Unter Vorgabe dieser drei genannten Werte q, l und N kann das hierzu erforderliche Übersetzungsverhältnis n/m des Hauptrotors zum Nebenrotor wie folgt berechnet werden:

$$\frac{n}{m} = \frac{n_1 * q}{m_1 * l} \qquad (1),$$

mit n_1:

$$n_1 = pm_1 \pm 1 \qquad (2),$$

wobei p ganzzahlig und größer null ist, und

wobei für m_1 gilt: $m_1 = N * q$ (2.1).

In der nachfolgenden Tabelle sind für q, l und N sowie für p verschiedene Werte angegeben, aus denen sich aus den genannten Zusammenhängen ein entsprechend zu wählendes Übersetzungsverhältnis ergibt.

Beispiele:			**1**	**2**	**3**	**4**
Mit:	**q**	=	2	2	1	3
	l	=	1	2	2	2
	N	=	5,5	8	8	8
und	p	=	1	2	2	3
ergibt sich:	m1	=	11	16	8	24
und	n1	=	12	33	17	73
und damit ein Übersetzungs-verhältnis:	**n/m**	=	12*2/11*1	33*2/16*2	17*1/8*2	73*3/24*2
		=	24/11	33/16	17/16	73/16
		=	2,18181818	2,0625	1,0625	4,5625

Der absolute Drehwinkel ϑ' kann dann über folgende Zusammenhänge bestimmt werden:

$$\vartheta' = \frac{\varphi'}{q} \qquad (13),$$

wobei φ' der von der Abtasteinheit des Hauptrotors gemessene Drehwinkel über die Anzahl von N Umdrehungen ist, oder

$$\vartheta' = \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi' \qquad (14),$$

wobei Ψ' der von der Abtasteinheit des Nebenrotors gemessene Drehwinkel über N Umdrehungen des Hauptrotors ist, oder aus dem sich aus den Gleichungen (5) und (6) ergebenden Mittelwert:

$$\vartheta' = \frac{1}{2}\left(\frac{\varphi'}{q} + \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi'\right) \qquad (15).$$

Patentansprüche

1. Einrichtung (10) zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels (ϑ') einer Welle (12) innerhalb einer Anzahl von N Umdrehungen der Welle (12), insbesondere einer Lenkwelle eines Fahrzeugs, mit einem um die Welle (12) angeordneten oder mit der Welle (12) drehgekoppelten, eine Abtastcodierung tragenden Hauptrotor (26), mit einem mit der Welle oder dem Hauptrotor (14) drehgekoppelten, ebenfalls eine Abtastcodierung tragenden Nebenrotor (26), mit einer ersten Abtasteinheit (18) zur Bestimmung der Drehstellung des Hauptrotors (14) und einer zweiten Abtasteinheit (22) zur Bestimmung der Drehstellung des Nebenrotors (26), **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Abtastcodierung und die Abtasteinheit (18) des Hauptrotors (14) derart ausgebildet sind, dass eine eindeutige Bestimmung des Drehwinkels des Hauptrotors (14) in einem Winkelbereich von 360°/q erfolgt, wobei q ganzzahlig und größer als eins ist und/oder
dass die Abtastcodierung und die Abtasteinheit (22) des Nebenrotors (26) derart ausgebildet sind, dass eine eindeutige Bestimmung des Drehwinkels des Nebenrotors in einem Winkelbereich von 360°/l erfolgt, wobei l ganzzahlig und größer als eins ist,
wobei für das Übersetzungsverhältnis *n/m* vom Hauptrotor (14) zum Nebenrotor (26) gilt: $\frac{n}{m} = \frac{n_1 * q}{m_1 * l}$,

mit n_1: $n_1 = pm_1 \pm 1$,

wobei p ganzzahlig und größer null ist, und

wobei für m_1 gilt: $m_1 = N * q$.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte 1 und q voneinander verschieden sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wert q ungleich eins ist und dass der Wert 1 gleich eins ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Genauigkeit und Auflösung der Abtastcodierung und der zugehörigen Abtasteinheit des Hauptrotors (14) der Genauigkeit und Auflösung der Abtastcodierung und der zugehörigen Abtasteinheit des Nebenrotors (26) wenigstens weitgehend entspricht.

5. Verfahren zur Bestimmung des absoluten Drehwinkels ϑ' innerhalb einer Anzahl von N Umdrehungen einer Welle (12) mittels einer Einrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, unter Verwendung folgender Zusammenhänge:

$$\vartheta' = \frac{\varphi'}{q} \quad ,$$

wobei φ' der von der Abtasteinheit des Hauptrotors (14) gemessene Drehwinkel über die Anzahl von N Umdrehungen ist, oder

$$\vartheta' = \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi' \quad ,$$

wobei Ψ' der von der Abtasteinheit des Nebenrotors (26) gemessene Drehwinkel über N Umdrehungen des Hauptrotors ist, oder

$$\vartheta' = \frac{1}{2}\left(\frac{\varphi'}{q} + \frac{1}{l}\frac{m}{n}\Psi'\right) \quad .$$

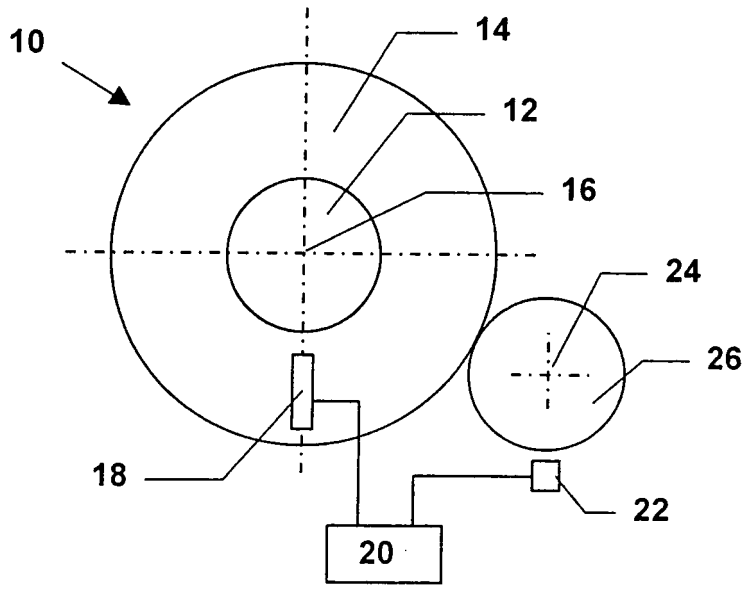


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/005234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62D15/02

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)
B62D 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.
A	DE 101 10 785 C2 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 27 November 2003 (2003-11-27) cited in the application paragraphs [0016] - [0018], [0020], [0021], [0042] - [0046]; figures 1,3	1,5
A	JP 63 118614 A (TOYOTA MOTOR CORP) 23 May 1988 (1988-05-23)	

☐ 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	Date of mailing of the international search report
26 September 2007	09/10/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kulozik, Ehrenfried

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/005234

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10110785 C2	27-11-2003	DE 10110785 A1	26-09-2002
		EP 1238891 A1	11-09-2002
JP 63118614 A	23-05-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/005234

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B62D15/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B62D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 10 785 C2 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 27. November 2003 (2003-11-27) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0016] - [0018], [0020], [0021], [0042] - [0046]; Abbildungen 1,3	1,5
A	JP 63 118614 A (TOYOTA MOTOR CORP) 23. Mai 1988 (1988-05-23)	

☐ 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" 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 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 anderen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. September 2007	09/10/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Kulozik, Ehrenfried

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/005234

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10110785	C2	27-11-2003	DE	10110785 A1	26-09-2002
			EP	1238891 A1	11-09-2002
JP 63118614	A	23-05-1988	KEINE		