

(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
9. Juni 2011 (09.06.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/066969 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 5/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/007321

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2010 (02.12.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 056 732.1
4. Dezember 2009 (04.12.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **HIRSCHMANN AUTOMOTIVE GMBH**
[AT/AT]; Oberer Paspelsweg 6-8, A-6830 Rankweil/Bre-
deris (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DENGLER, Werner**
[AT/AT]; Gasteig 29, A-5132 Geretsberg (AT). **WAL-
SER, Bastien** [AT/AT]; Blütenweg 3c, A-6800 Feldkirch
(AT).

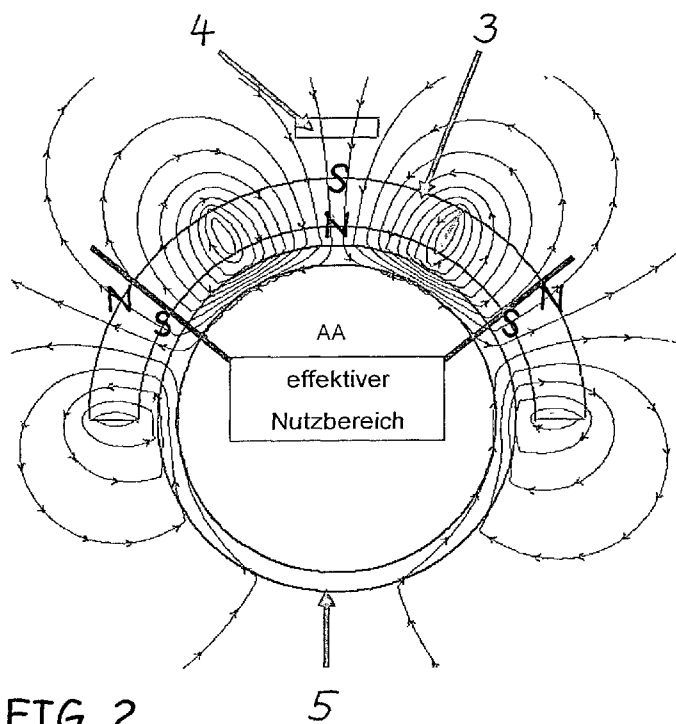
(74) Anwalt: **GREIF, Thomas**; Thul Patentanwaltsgesell-
schaft mbH, Rheinmetall Platz 1, 40476 Düsseldorf (DE).

(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, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HALL-BASED ROTATIONAL ANGLE MEASURING SYSTEM, IN PARTICULAR FOR HAND-OPERATED
THROTTLES

(54) Bezeichnung : HALLBASIERTES DREHWINKEL-MESSSYSTEM INSBESONDERE FÜR HANDGASDREHGRIFFE



(57) Abstract: The invention relates to a sensor assembly (1), wherein according to the invention the magnet (3) is subdivided into at least three magnetic segments, wherein each magnetic segment has an individual north and south pole (N, S) and the sensor (4) is arranged outside the magnet (3) and, when the magnet (3) is moved, is in each case arranged directly opposite the magnetic pole of the respective magnetic segment and is located in the main flux direction of the magnetic field lines.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung (1), wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass der Magnet (3) in wenigstens drei Magnetsegmente unterteilt ist, wobei jedes Magnetsegment einen eigenen Nord- und Südpol (N, S) aufweist und der Sensor (4) außerhalb des Magneten (3) und bei Bewegung des Magneten (3) jeweils direkt gegenüber den magnetischen Polen des jeweiligen Magnetsegmentes angeordnet ist und sich in der Hauptflußrichtung der Magnetfeldlinien befindet.

FIG. 2

AA... Effective usable region



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Hallbasiertes Drehwinkel-Messsystem insbesondere für Handgasdrehgriffe

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung, ausgebildet zur Erfassung der Bewegung eines Elementes, insbesondere ausgebildet zur Erfassung der Rotation einer Welle, aufweisend einen durch das Element bewegbaren Magnet sowie einen Sensor, ausgebildet zur Erfassung der Bewegung des Magneten.

Aus dem Stand der Technik sind bereits insbesondere für Handgasdrehgriffe von Fahrzeugen, aber auch für die Erfassung translatorischer Bewegungen, berührungslos wirkende Sensoranordnungen, insbesondere Drehwinkelsensoren, auf Basis induktiver, kapazitiver, resistiver und hallbasierter Systeme bekannt. Hall-Drehwinkelsysteme unterscheiden sich in Hohlwellensysteme und Systeme, welche an dem Ende (Stumpf) der Welle montiert werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine berührungslos wirkende Sensoranordnung zu entwickeln, welche die Nachteile bisherige Systeme bezüglich Fremdfeldeinflüsse drastisch reduziert und die Auflösung deutlich erhöht.

Diese Aufgabe ist entweder durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches 1. oder 2. oder in besonders bevorzugter Weise durch die Kombination der Merkmale dieser Patentansprüche 1 und 2, wiedergegeben im Patentanspruch 3, gelöst.

Einerseits ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Magnet in wenigstens drei Magnetsegmente unterteilt ist, wobei jedes Magnetsegment einen eigenen Nord- und Südpol aufweist. Entgegen üblichen zweipoligen Magneten, die nur einen einzigen Nord- und Südpol aufweisen, werden bei der erfindungsgemäßen Sensoranordnung wenigstens drei Segmente, d. h. wenigstens drei Pole des Magneten, zur Messung der Position des bewegbaren Elementes genutzt. Dies bewirkt in vorteilhafter Weise, dass z. B. aus einer Drehbewegung von nur 90 Grad die Feldlinien des Magneten eine Winkeländerung von bis zu 360 Grad beschreiben können, die mit dem Sensor erfasst und anschließend ausgewertet werden kann. Der entscheidende Vorteil dabei ist, dass bereits das Roh- bzw. Nutzsignal für die Nutzdatengenerierung entsprechend genau aufgelöst werden kann. Denn bisher bekannte handelsübliche Systeme können bei einer 90 Grad-Magnetwinkeländerung nur eine Auflösung von 12 Bit nutzen, was bei den nachfolgenden Linearisierungen, Skalierungen und Datenwandlungen des Rohsignales mit ebenfalls einer Auflösung von 12 Bit zu mehrmaligen Quantisierungsfehlern führt. Im Gegensatz hierzu können die senkrecht zur Bewegungsrichtung (translatorisch oder rotatorisch) aufgenommenen magnetischen Anteile, d. h. der Feldlinien in X- und in Z-Richtung, zur Berechnung der tatsächlichen Position als Absolutwert herangezogen werden. Vereinfacht kann gesagt werden, dass aus der Funktion Arcustangens (B_x/B_z) auf die Position des Magneten geschlossen werden kann. Hierbei können noch zur Linearisierung weitere Korrekturfaktoren einbezogen werden. Die erfindungsgemäße Sensoranordnung (Messsystem) ist aufgrund des vorzugsweise eingesetzten differenziellen Messverfahrens tolerant gegen temperatur- oder altersbezogene Drift des Magneten.

Alternativ oder ergänzend dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Sensor außerhalb des Magneten und bei Bewegung des Magneten jeweils direkt gegenüber den magnetischen Polen des jeweiligen Magnetsegmentes angeordnet ist und sich in der Hauptflussrichtung der Magnetfeldlinien befindet. Bei einer Sensoranordnung zur

Erfassung rotatorischer Bewegungen eines Elementes befindet sich somit der Sensor, d. h. das magnetisch sensitive Element (vorzugsweise ein Hallsensor) direkt am Außendurchmesser und steht somit direkt gegenüber den magnetischen Polen des Magnetes. Aus der Magnetisierungsrichtung des Magneten und der Sensoranordnung ergibt sich gegenüber bekannten Anordnungen ein wesentlich vergrößerter Nutz-/Störabstand, da bei den bestehenden bekannten Systemen sich die Sensoren im Nebenfluss (Nebenflussrichtung) der Magnetfeldlinien befinden. Diese sind damit wesentlich störepfindlicher gegen Fremdfelder. D. h., daß mit dieser Anordnung des Sensors in der Hauptflussrichtung der Magnetfeldlinien Fremdeinflüsse wesentlich reduziert werden können.

In besonders vorteilhafter Weise können Fremdeinflüsse deutlich reduziert und die Auflösung deutlich erhöht werden, wenn die Merkmale der Patentansprüche 1 und 2 entsprechend dem Patentanspruch 3 miteinander kombiniert werden.

Die vorstehende Erläuterung der beiden Alternativen der Erfindung oder deren besonders bevorzugte Kombination gilt für Sensoranordnungen, die entweder translatorische Bewegungen (Hin- und Herbewegung) oder rotatorische Bewegungen ausführen. Bei der konstruktiven Ausgestaltung einer solchen Sensoranordnung kann der Magnet als separates Bauteil hergestellt und anschließend an dem drehbeweglichen oder verschiebbaren Element befestigt werden. Alternativ dazu ist es denkbar, dass der Magnet schon mit Herstellung des bewegbaren Elementes an oder in diesem integriert ist und somit ein Bestandteil des bewegbaren Elementes ist. Ebenso wird in besonders bevorzugter Weise die erfindungsgemäße Sensoranordnung zur Erfassung rotatorischer Bewegungen in einem Hohlwellensystem eingesetzt, wobei daneben aber auch Systeme zu Einsatz kommen können, bei denen die Sensoranordnung am Wellenstumpf montiert ist.

Ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, auf das die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist im Folgenden erläutert und in den Figuren 1 und 2 dargestellt.

Die Figur 1 zeigt, soweit im Einzelnen dargestellt, eine Sensoranordnung 1, die in einem Hohlwellensystem zum Einsatz kommt. Die Sensoranordnung bzw. das gezeigte Hohlwellensystem umfasst eine Welle 2, deren Rotationsbewegung (Drehbewegung) mittels der Sensoranordnung 1 erfasst werden soll. Hierzu ist auf der Welle 2 ein Magnet 3 angeordnet. Eine mögliche Anordnung des Magneten 3 ist in Figur 2 gezeigt. Weiterhin umfasst die Sensoranordnung 1 einen Sensor 4, also ein magnetosensitives Element wie z. B. ein Hallsensor (im Falle einer gewünschten Redundanz sind auch zwei oder ggfs. auch mehr als zwei Sensoren einsetzbar).

Mit der in Figur 1 gezeigten Sensoranordnung 1 soll die rotatorische Bewegung eines Handgasdrehgriffes 5 eines Fahrzeuges, wie z. B. eines Motorrades, erfasst werden. Weiterhin umfasst die Sensoranordnung 1 eine nicht näher bezeichnete Steckvorrichtung, mit der die Rohsignale des Sensors 4 in geeigneter Form an eine nachgeschaltete Auswerte- bzw. Steuervorrichtung (bei einem Handgasdrehgriff z. B. ein E-Gassystem) abgegeben werden. Außerdem ist das in Figur 1 gezeigte System so ausgestaltet, dass der Handgasdrehgriff von einer Bedienperson zwischen zwei Anschlägen drehbewegbar ist und einer der Anschläge die Ausgangsposition definiert, aus welcher der Handgasdrehgriff 5 von der Bedienperson herausgedreht werden kann. Diese Drehbewegung erfolgt gegen die Kraft einer Feder, die als Rückstellfeder ausgebildet ist, sodass der Handgasdrehgriff 5 ohne Krafteinwirkung der Bedienperson in seine Ausgangsstellung (Leerlauf) automatisch zurückbewegt wird.

Somit ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 erkennbar, dass der Magnet 3 eine runde Bauform aufweist und das bewegbare Element die Welle 2 ist, wobei der

Magnet 3 auf der Welle 2 angeordnet und befestigt ist und wobei weiterhin der Sensor 4 direkt benachbart zum Außenumfang des Magneten 3 angeordnet ist. Dabei ist bei Betrachtung der Figur 1 zu berücksichtigen, dass die Sensoranordnung 1 zusammen mit dem Handgasdrehgriff 5 darstellerisch auseinandergezogen ist, um die einzelnen Bauteile darstellen und erkennen zu können. Nach dem Zusammenbau sind die Bauelemente der Sensoranordnung 1, insbesondere der Magnet 3 und der Sensor 4 (einschließlich eine Steckverbindung) in einem Gehäuse 6 der Sensoranordnung 1 untergebracht, die sich an dem einen Ende des Handgasdrehgriffes 5 befindet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist der Magnet 3 als Scheibe ausgebildet, wobei die Scheibe eine Bohrung aufweist, durch die die Welle 2 geführt ist, damit der Magnet 3 auf der Welle 2 angeordnet und befestigt (z. B. verklebt) werden kann.

Alternativ dazu und zur Erläuterung, dass der Sensor 4 außerhalb des Magneten 3 und bei Bewegung des Magnet 3 jeweils direkt gegenüber den magnetischen Polen des jeweiligen Magnetsegmentes angeordnet ist und sich in der Hauptflussrichtung der Magnetfeldlinien befindet, wird auf die Figur 2 verwiesen. In Figur 2 ist erkennbar, dass der Magnet 3 genau 3 (oder auch mehr als 3) Magnetsegmente aufweist, wobei jedes Magnetsegment einen eigenen Nord- und Südpol N, S aufweist. Zum Verständnis der Anordnung ist auch der Handgasgriff 5 (Griffrohr) schematisch und im Schnitt mit eingezeichnet. Durch die Drehbewegung des Handgasdrehgriffes 5 wird der dargestellte Magnet 3 mit seinen zumindest 3 Magnetsegmenten in Bezug auf den feststehenden Sensor 4 drehbewegt, sodass sich die eingezeichneten Pole N, S des jeweiligen Magnetsegmentes des Magnetes 3 zwischen dem effektiven Nutzbereich (und ggf. darüber hinaus) bewegen können. Diese Drehbewegung wird in vorteilhafter Weise derart von dem Sensor 4 erfasst, dass sich einerseits das

magnetisch sensitive Element direkt am Außendurchmesser befindet und somit direkt gegenüber den magnetischen Polen steht und andererseits der Sensor 4 sich in der Hauptflussrichtung der dargestellten Magnetfeldlinien befindet, wobei aus dieser Magnetisierungsrichtung und der gezeigten Anordnung des Sensors 4 sich ein deutlich vergrößerter Nutz-/Störabstand im Vergleich zu bekannten Systemen einstellt, da der Sensor bei bekannten Systemen sich im Nebenfluss der Magnetfeldlinien befindet und eine derartige Sensoranordnung damit wesentlich störempfindlicher gegen Fremdfelder ist.

Der in Figur 2 gezeigte Magnet 3 mit seinen zumindest oder genau 3 Magnetsegmenten, wobei dieser Magnet 3 ringförmig ausgebildet ist, kann, ebenso wie ein scheibenförmig ausgebildeter Magnet zur Erfassung von Drehbewegungen oder ein sich länglich erstreckender Magnet zur Erfassung von translatorischen Bewegungen einstückig ausgebildet sein, Bestandteil des bewegbaren Elementes sein oder aus mehreren einzelnen oder separat voneinander hergestellten Magnetsegmenten zusammengesetzt sein. So können z. B. zur Realisierung des ringförmigen Magneten 3 gemäß Figur 2 einzelne Ringsegmentmagnete mit einem Polen (so beispielsweise ein Ringsegmentmagnet mit am Außenumfang liegendem Nordpol sowie zwei Ringsegmentmagnete mit am Außenumfang liegendem Südpol (oder umgekehrt) hergestellt und in geeigneter Weise (z. B. durch Verkleben der dergleichen) hergestellt werden. Gleiches gilt selbstverständlich auch für einen sich längs einer Bewegungsrichtung (Hin- und Herbewegung) erstreckenden Magneten, der ebenso in geeigneter Form aus mehreren einzelnen Magnetsegmenten mit eigenen, sich in Bewegungsrichtung abwechselnden Polen ausgebildet sein kann.

Im dargestellten Beispiel der Ausführungsform der Sensoranordnung 1 gemäß der Figuren 1 und 2, insbesondere des ringförmig gestalteten Magnetes 3, werden die senkrecht zur Bewegungsrichtung (bei Betrachtung der Figur 2 eine Drehbewegung

um die Längsachse des Handgasdrehgriffes 5 herum) aufgenommenen magnetischen Anteile in der einen und der zumindest weiteren Richtung (insbesondere der X- und der Z-Richtung) der Magnetfeldlinien B (insbesondere B_x und B_z) zur Berechnung der tatsächlichen Position des Handgasgriffes 5 (bezogen auf seine Ausgangsposition) als Absolutwert herangezogen werden. Das bedeutet, dass rechnerisch aus der Funktion von Arcustangens von B_x zu B_z auf die Position des Magneten 3 in Bezug auf den Sensor 4 geschlossen werden kann.

Zusammenfassend realisiert die vorliegende Erfindung also die Vorteile, dass wenige Bauteile für die Sensoranordnung 1 erforderlich sind und diese nach ihrem Zusammenbau kalibrierbar ist. Außerdem sind Längen bei translatorsichen Bewegungen bis zu 400 mm bei einer Auflösung von 0,1 mm realisierbar. Außerdem ist als Vorteil die kostengünstige Herstellbarkeit sowie die Langzeitstabilität bei gleichzeitiger Verringerung der Fremdfeldeinflüsse und deutliche Steigerung der Auflösung zu nennen. Dies gilt analog dazu auch für eine Sensoranordnung 1, die zur Erfassung rotatorischer Bewegungen (insbesondere gemäß dem Ausführungsbeispiel entsprechend Figur 1 und 2) ausgebildet ist.

Während im Vorstehenden die besonders bevorzugte Anwendung der Erfindung bei Handgasgriffen von Fahrzeugen erläutert worden ist, stellt dies keine Einschränkung der Anwendung dar, sodass die vorliegende Erfindung vorzugsweise im fahrzeugtechnischen (automotiven) Bereich angewendet werden kann, insbesondere bei allen Anwendungen im Motorbereich (wie z. B. Drosselklappen, AGR-Ventile, Abgasklappen und dergleichen, bei denen eine Klappe auf einer Welle angeordnet ist und rotatorisch bewegt wird), ebenso wie bei Lüftungsklappen, zur Erfassung von Getriebepositionen, Anwendungen im Achsbereich und im Antriebsstrang sowie bei Klimageräten und Lüftungssystemen. Ebenfalls fallen darunter Sensoranordnungen, ausgebildet als Niveausensor z. B. für die Scheinwerferverstellung. Neben

fahrzeugtechnischen Anwendungen kommen auch Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt in Betracht.

Ganz besonders bevorzugt wird die erfindungsgemäße Sensoranordnung für die Erfassung von rotatorischen Bewegungen angewendet, bei denen der Drehwinkel < 360 Grad beträgt. Reicht es aus, eine Drehbewegung > 360 Grad zu erfassen, dann sind Drehbewegungen < 360 Grad (d. h. mehr als eine komplette Umdrehung um die eigene Achse herum) ausgeschlossen.

Bezugszeichenliste:

1. Sensoranordnung
2. Welle
3. Magnet
4. Sensor
5. Handgasdrehgriff
6. Gehäuse

Patentansprüche

1. Sensoranordnung (1), ausgebildet zur Erfassung der Bewegung eines Elementes, insbesondere ausgebildet zur Erfassung der Rotation einer Welle (2), aufweisend einen durch das Element bewegbaren Magnet (3) sowie einen Sensor (4), ausgebildet zur Erfassung der Bewegung des Magneten (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (3) in wenigstens drei Magnetsegmente unterteilt ist, wobei jedes Magnetsegment einen eigenen Nord- und Südpol (N, S) aufweist.
2. Sensoranordnung (1), ausgebildet zur Erfassung der Bewegung eines Elementes, insbesondere ausgebildet zur Erfassung der Rotation einer Welle (2), aufweisend einen durch das Element bewegbaren Magnet (3) sowie einen Sensor (4), ausgebildet zur Erfassung der Bewegung des Magneten (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (4) außerhalb des Magneten (3) und bei Bewegung des Magneten (3) jeweils direkt gegenüber den magnetischen Polen des jeweiligen Magnetsegmentes angeordnet ist und sich in der Hauptflußrichtung der Magnetfeldlinien befindet.
3. Sensoranordnung (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (3) in wenigstens drei Magnetsegmente unterteilt ist, wobei jedes Magnetsegment einen eigenen Nord- und Südpol (N, S) aufweist und der Sensor (4) außerhalb des Magneten (3) und bei Bewegung des Magneten (3) jeweils direkt gegenüber den magnetischen Polen des jeweiligen Magnetsegmentes angeordnet ist und sich in der Hauptflußrichtung der Magnetfeldlinien befindet.

4. Sensoranordnung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (3) eine runde Bauform aufweist und das bewegbare eine Welle (2) ist, wobei der Magnet (3) auf der Welle (2) angeordnet und befestigt ist, wobei weiterhin der Sensor (4) direkt benachbart zum Außenumfang des Magneten (3) angeordnet ist.
5. Sensoranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnet (3) als Scheibe oder Ring ausgebildet ist.
6. Sensoranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoranordnung (1) bei einem Handgasdrehgriff eines Fahrzeuges zur Anwendung kommt.

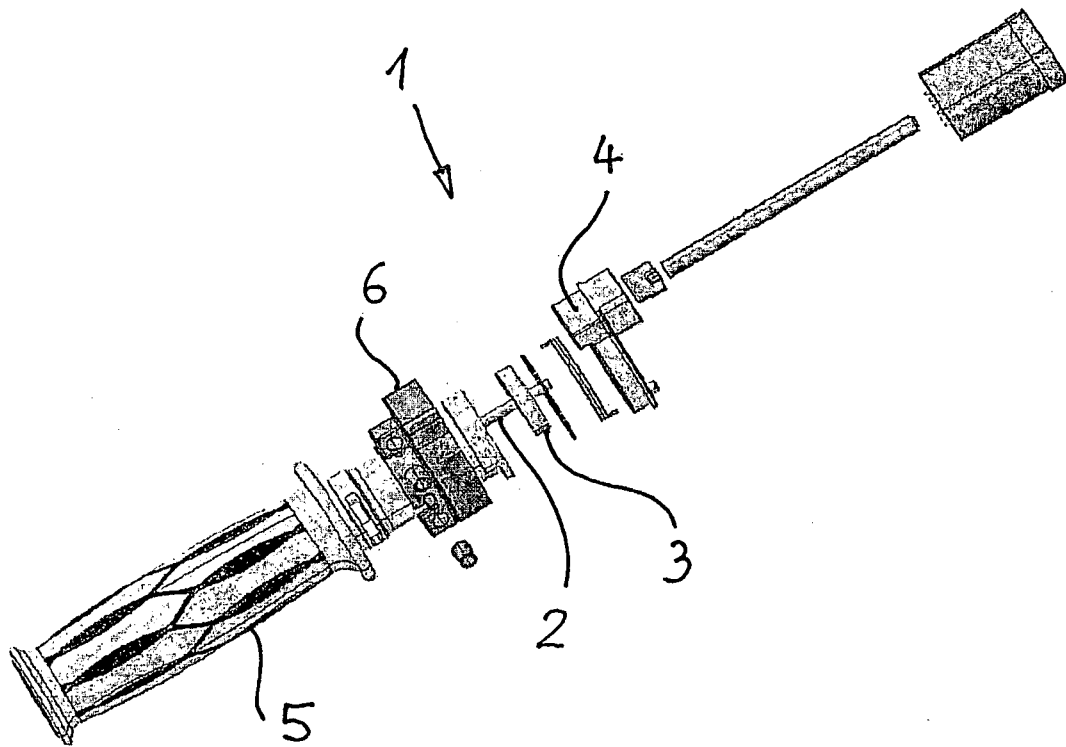


FIG. 1

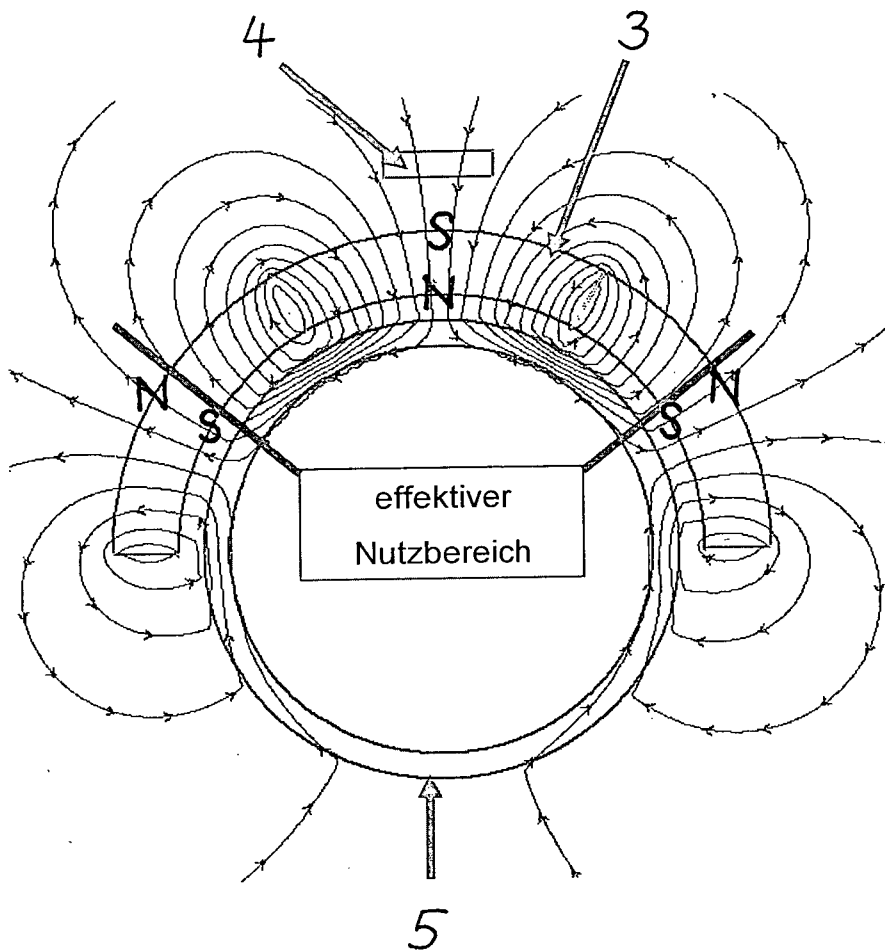


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/007321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01D5/14
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)
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 | DE 197 48 115 A1 (SICAN F & E GMBH SIBET [DE] SICAN GMBH [DE]) 12 May 1999 (1999-05-12) the whole document ----- | 1-6 |
| X | DE 200 17 920 U1 (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG [DE]) 8 February 2001 (2001-02-08) page 1 - page 2; figure 1 ----- | 1-6 |
| X | DE 10 2007 023385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 November 2008 (2008-11-20) the whole document ----- | 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

10 May 2011

Date of mailing of the international search report

17/05/2011

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

Kallinger, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/007321

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| DE 19748115 | A1 | 12-05-1999 | NONE |
| DE 20017920 | U1 | 08-02-2001 | NONE |
| DE 102007023385 | A1 | 20-11-2008 | CN 101688790 A 31-03-2010 |
| | | WO 2008141860 A1 27-11-2008 | |
| | | JP 2010527454 T 12-08-2010 | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/007321

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01D5/14

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 197 48 115 A1 (SICAN F & E GMBH SIBET [DE] SICAN GMBH [DE]) 12. Mai 1999 (1999-05-12) das ganze Dokument ----- | 1-6 |
| X | DE 200 17 920 U1 (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG [DE]) 8. Februar 2001 (2001-02-08) Seite 1 - Seite 2; Abbildung 1 ----- | 1-6 |
| X | DE 10 2007 023385 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20) das ganze Dokument ----- | 1-6 |



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

10. Mai 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/05/2011

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/EP2010/007321

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19748115 | A1 | 12-05-1999 | KEINE |
| DE 20017920 | U1 | 08-02-2001 | KEINE |
| DE 102007023385 | A1 | 20-11-2008 | CN 101688790 A 31-03-2010 |
| | | WO 2008141860 A1 27-11-2008 | |
| | | JP 2010527454 T 12-08-2010 | |