Title: MEASURING SYSTEM COMPRISING A ROTATING DETECTION DEVICE ESPECIALLY FOR USE IN A MOTOR OR A GENERATOR

Bezeichnung: MESSSYSTEM MIT ROTIERENDER ERFASSUNGSEINRICHTUNG INSBESONDERE FÜR EINEN MOTOR ODER EINEN GENERATOR

Abstract: The invention relates to a measuring system which comprises an evaluation device (1) having a first transmission device (2), and a detection device (3) which can be rotated about an axis in relation to the evaluation device (1), and a second transmission device (4). Data can be transmitted wirelessly from the second transmission device (4) to the first transmission device (2) during rotation of the detection device (3), a bi-directional data transmission (5) via the first transmission device (2) and the second transmission device (4) being guaranteed so that the detection device (3) can be controlled via the evaluation device (1). For this purpose, for example bi-directional WLAN or Bluetooth radio transmission systems are used. These transmission systems allow a wider transmission range and faster transmission rates. The invention also relates to a motor, a generator and a motor vehicle comprising the inventive measuring system.
(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Messsystem umfassend eine Auswerteinrichtung (1) mit einer ersten Übertragungseinrichtung (2) und eine Erfassungseinrichtung (3), welche in Bezug auf die Auswerteinrichtung (1) um eine Achse rotierbar ist, mit einer zweiten Übertragungseinrichtung (4), wobei Daten von der zweiten Übertragungseinrichtung (4) zur ersten Übertragungseinrichtung (2) bei einer Rotation der Erfassungseinrichtung (3) drahtlos übertragbar sind, wobei eine bidirektionale Datenübertragung (5) über die erste Übertragungseinrichtung (2) und die zweite Übertragungseinrichtung (4) gewährleistet ist, so dass die Erfassungseinrichtung (3) über die Auswerteinrichtung (1) steuerbar ist. Dies wird beispielsweise gewährleistet durch die Verwendung bidirektionalen Funk-Übertragungssystemen auf der Basis von WLAN oder Bluetooth. Als zusätzliche Vorteile bieten diese Übertragungssysteme eine größere Reichweite und schnellere Übertragungsraten. Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung einen Motor, einen Generator und ein Kraftfahrzeug mit einem Messsystem vor.
Beschreibung

Messsystem mit rotierender Erfassungseinrichtung insbesondere für einen Motor oder einen Generator


Um ein gutes Erfassen der Messdaten zu ermöglichen, muss eine Erfassungseinrichtung in/an der drehenden Komponente des jeweiligen Motors oder Generators angebracht werden. Wird beispielsweise ein Motor aktiviert, so rotiert auch die eingebaute Erfassungseinrichtung. Aus diesem Grund muss die Erfassungseinrichtung so ausgelegt sein, dass sich ihre Funktion auch im rotierenden Zustand ausführen lässt.
Da aus Platzgründen darauf verzichtet werden muss, auch eine Auswerteeinrichtung zur Auswertung der erfassten physikalischen Größen im Inneren des Motors anzubringen, muss das Messsystem über eine Datenübertragungsvorrichtung verfügen, mit der die von der Erfassungseinrichtung erfassten Messdaten an die Auswerteeinrichtung übertragen werden können. Zu diesem Zweck umfasst die Auswerteeinrichtung eine erste Übertragungseinrichtung und die Erfassungseinrichtung eine zweite Übertragungseinrichtung, wobei die zweite Übertragungseinrichtung bei Betreiben des Motors mit der Erfassungseinrichtung um eine Achse rotiert. Die zweite Übertragungseinrichtung ist üblicherweise so ausgerichtet, dass sie sowohl im unbewegten Zustand als auch im rotierenden Zustand ein Daten signal an die erste Übertragungseinrichtung aussenden kann.

Des Weiteren wirkt sich sehr einschränkend auf die Nutzung eines Messsystems nach dem Stand der Technik aus, dass die Erfassungseinrichtung während einer laufenden Messung nicht steuerbar ist, so dass eine schnelle Reaktion auf einen erfassten Zustand des Motors oder des Generators nicht möglich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt deshalb darin, ein Messsystem zu finden, mit dem Daten aus einem rotierenden System besser gewonnen werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Messsystem umfassend eine Auswerteeinrichtung mit einer ersten Übertragungseinrichtung und eine Erfassungseinrichtung, welche in Bezug auf die Auswerteeinrichtung um eine Achse rotierbar ist, mit einer zweiten Übertragungseinrichtung, wobei Daten von der zweiten Übertragungseinrichtung zur ersten Übertragungseinrichtung bei einer Rotation der Erfassungseinrichtung drahtlos übertragbar sind, wobei eine bidirektionale Datenübertragung über die erste Übertragungseinrichtung und die zweite Übertragungseinrichtung gewährleistet ist, so dass die Erfassungseinrichtung über die Auswerteeinrichtung steuerbar ist.

Dabei liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass ein Ansteuern der Erfassungseinrichtung und damit eine Reaktion des Messsystems auf einen erfassten Zustand dadurch gewährleistet werden kann, dass eine bidirektionaler Datenübertragung über die erste und die zweite Übertragungseinrichtung möglich ist. Dadurch kann, neben einer Übertragung von Messdaten von der Erfassungseinrichtung auf die Auswerteeinrichtung auch eine Übertragung von Steuersignalen von der Auswerteeinrichtung auf die Erfassungseinrichtung stattfinden. Da die von der Erfassungseinrichtung erfassten Messdaten von der Auswerteeinrichtung ausgewertet werden, registriert die Auswerteeinrichtung auch schnell einen gewissen Zustand des Motors oder Generators. Dadurch kann auch von der Auswerteein-
richtung innerhalb eines kurzen Zeitintervalls ein dem erfasssten Zustand entsprechendes Steuersignals an die Erfassungseinrichtung ausgesendet werden. Durch das Ansteuern der Erfassungseinrichtung kann beispielsweise eine Verstärkung variert werden, so dass eine Übertragungsbandbreite bzw. ein digitaler Wertebereich besser ausgenutzt werden kann.

behördliche Funkgenehmigung für ein auf WLAN oder Bluetooth basierendes Messsystem nicht erforderlich.

Vorteilhafterweise kann bei dem Messsystem mindestens ein Teilbetrag einer Versorgungsenergie der Erfassungseinrichtung drahtlos von der Auswerteeinrichtung auf die Erfassungseinrichtung übertragbar sein. Dies ermöglicht neben einer gut-funktionierenden Datenübertragung auch eine sichere, verschleißfreie Spannungsversorgung für die um eine Achse rotierende Erfassungseinrichtung.


Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung FIG 1 näher erläutert, in welcher ein erfindungsge- mäßes Messsystem umfassend zwei Übertragungseinrichtungen zur bidirektionalen Übertragung gezeigt ist.
Das nachfolgend näher beschriebene Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

5 In FIG 1 ist ein erfindungsgemäßes Messsystem für einen Motor dargestellt mit einer Auswerteeinrichtung 1 und einer Erfassungseinrichtung 3. Analog zu dem Beispiel aus FIG 1 ließe sich aber auch ein Messsystem für einen Generator oder andere Maschinen mit Drehkomponente darstellen.

10 Die Auswerteeinrichtung 1 ist außerhalb des in FIG 1 nicht dargestellten Motors angeordnet. Die Erfassungseinrichtung 3 befindet sich innerhalb des Motors und führt bei dessen Betreiben eine Rotationsbewegung um die Motorachse durch. In FIG 1 wurde auf eine Skizierung der unterschiedlichen Anbringungspositionen der Auswerteeinrichtung 1 und der Erfassungseinrichtung 3 verzichtet.


Über die Sensoreinrichtung 7 der Erfassungseinrichtung 3 wird mindestens eine physikalische Größe des Motors wie beispielsweise die Temperatur, das Drehmoment oder Dehnungen von einzelnen Komponenten des Motors erfasst. In Abhängigkeit der
mindestens einen erfassten physikalischen Größe gibt die Sensoreinrichtung 7 dann ein erstes Sensorsignal 10 an die Messsignalverstärker-Einrichtung 8 aus. Die Messsignalverstärker-Einrichtung 8 stellt daraufhin ein entsprechendes Verstärkersignal 11 an den Mikro-Rechner 9 bereit.


Die von der Sensoreinrichtung 7 erfasste physikalische Größe wird dann vom PC 6 ausgewertet. Dabei ist es möglich, dass der PC 6 entweder selbst auf einen bestimmten Zustand des Motors reagiert, oder dass er einem Anwender diesen mitteilt und daraufhin eine Befehlseingabe des Anwenders entgegen nimmt. In beiden Fällen gibt der PC 6 an die erste Übertragungseinrichtung 2 ein PC-Sendesignal 14 aus.

Über eine mehrkanalige, bidirektionale Datenübertragung 5 zwischen den beiden Übertragungseinrichtungen 2 und 4 ist es möglich, dass der Mikro-Rechner 9 ein dem PC-Sendesignal 14 entsprechendes Mikro-Rechner-Empfangssignal 15 erhält, ohne dass dazu die Übertragung der Messdaten von der Sensoreinrichtung 7 zum PC 6 über die einzelnen Komponenten 8,9,4 und 2 unterbrochen werden muss. Der Mikro-Rechner 9 gibt dann ein dem PC-Sendesignal 14 entsprechendes Steuersignal 16 aus.

In FIG 1 ist der dem Steuersignal 16 entsprechende Pfeil so gezeichnet, dass die Spitze auf keine Komponente der Erfassungseinrichtung 3 direkt deutet. Dies bedeutet, dass für das
Patentansprüche

1. Messsystem umfassend
   - eine Auswerteeinrichtung (1) mit einer ersten Übertragungseinrichtung (2) und
   - eine Erfassungseinrichtung (3), welche in Bezug auf die Auswerteeinrichtung (1) um eine Achse rotierbar ist, mit einer zweiten Übertragungseinrichtung (4), wobei Daten von der zweiten Übertragungseinrichtung (4) zur ersten Übertragungseinrichtung (2) bei einer Rotation der Erfassungseinrichtung (3) drahtlos übertragbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass
   - eine bidirektionale Datenübertragung (5) über die erste Übertragungseinrichtung (2) und die zweite Übertragungseinrichtung (4) gewährleistet ist, so dass die Erfassungseinrichtung (3) über die Auswerteeinrichtung (1) steuerbar ist.

2. Messsystem nach Anspruch 1, wobei über die erste (2) und die zweite Übertragungseinrichtung (4) eine digitale und/oder asynchrone Datenübertragung möglich ist.

3. Messsystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Messsystem ein WLAN-Übertragungssystem und/oder ein Bluetooth-Übertragungssystem umfasst.

4. Messsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mindestens ein Teilbetrag einer Versorgungsenergie der Erfassungseinrichtung (3) drahtlos von der Auswerteeinrichtung (1) auf die Erfassungseinrichtung (3) übertragbar ist.

5. Messsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Erfassungseinrichtung (3) und die Auswerteeinrichtung (1) je eine Spule zu einer induktiven Übertragung von mindestens einem Teilbetrag der Versorgungsenergie der Erfassungseinrichtung (3) umfassen.

7. Kraftfahrzeug mit einem Messsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

- G01D B60C

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, WPI Data

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th>
<th>Relevant to claim No.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Y</td>
<td></td>
<td>2,3,5</td>
</tr>
<tr>
<td>X</td>
<td>US 6 199 575 B1 (WINNER RONALD D) 13 March 2001 (2001-03-13) abstract column 11, line 57 - column 12, line 3</td>
<td>1,6,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Y</td>
<td></td>
<td>2,3,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Y</td>
<td>WO 03/004975 A (BATTLE MEMORIAL INSTITUTE; LIND, MICHAEL A; PRIDDY, KEVIN L; MORGAN) 16 January 2003 (2003-01-16) abstract page 8, line 28 - page 9, line 14</td>
<td>2,3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

**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 doubt 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

**S** 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

6 April 2006

Date of mailing of the international search report

19/04/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 2

ML - 2280 HT Tijlswerkj

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 ept nl,

Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Katerbau, R
<table>
<thead>
<tr>
<th>Category</th>
<th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th>
<th>Relevant to claim No.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Patent document cited in search report</td>
<td>Publication date</td>
<td>Patent family member(s)</td>
</tr>
<tr>
<td>----------------------------------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>-------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>US 2004173014 A1</td>
<td>09-09-2004</td>
<td>CA 2448087 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP 1390217 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>FR 2825322 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 02096681 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2004529808 T</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 5853020 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP 1405044 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>NZ 530434 A</td>
</tr>
<tr>
<td>EP 1434185 A</td>
<td>30-06-2004</td>
<td>CN 1565008 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 03032273 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 3674569 B2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2003115093 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 2004249590 A1</td>
</tr>
<tr>
<td>US 2004130442 A1</td>
<td>08-07-2004</td>
<td>NONE</td>
</tr>
</tbody>
</table>
INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

A. KLASSEIERIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01D 48/12 B60C23/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Rechercheartiger Mindestpräparat (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01D B60C

Rechercheierte, aber nicht zum Mindestpräparat 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 ANGESEHENEN UNTERLAGEN

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategorie</th>
<th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th>
<th>Betr. Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>X</td>
<td>WO 03/004975 A (BATTelle MEMORIAL INSTITUTE; LIND, MICHAEL, A; PRIDDY, KEVIN, L; MORGa) 16. Januar 2003 (2003-01-16) Zusammenfassung Seite 8, Zeile 28 – Seite 9, Zeile 14</td>
<td>1,6,7</td>
</tr>
<tr>
<td>X</td>
<td><strong>Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>X</td>
<td><strong>Siehe Anhang Patentfamilie</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:**
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutungsvoll angesehen ist
*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
*L* Veröffentlichung, die jeweils ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum eines anderen internationalen Anmeldedatum genanntes Veröffentlichungsbeleg 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
**Veröffentlichungen, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist**

**Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis dient der Erfassung zugegrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist**
**Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beantragte Erfindung kann allen aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden**
**Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beantragte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Katgrößen in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist**

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche
6. April 2006

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäische Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Hilversum, Tel. (+31-70) 340-2040, Tl. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016

Buvollmächtigter Bediensteter
Katerbau, R
<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategorie</th>
<th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th>
<th>Betr. Anspruch Nr.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument</td>
<td>Datum der Veröffentlichung</td>
<td>Mitglieder der Patentfamilie</td>
</tr>
<tr>
<td>------------------------------------------------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>-----------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>US 2004173014 A1</td>
<td>09-09-2004</td>
<td>CA 2448087 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP 1390217 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>FR 2825322 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 02096681 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2004529808 T</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 5853020 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>EP 1405044 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>NZ 530434 A</td>
</tr>
<tr>
<td>EP 1434185 A</td>
<td>30-06-2004</td>
<td>CN 1565008 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>WO 03032273 A1</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 3674569 B2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>JP 2003115093 A</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>US 2004249590 A1</td>
</tr>
<tr>
<td>US 2004130442 A1</td>
<td>08-07-2004</td>
<td>KEINE</td>
</tr>
</tbody>
</table>