

(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
4. März 2004 (04.03.2004)

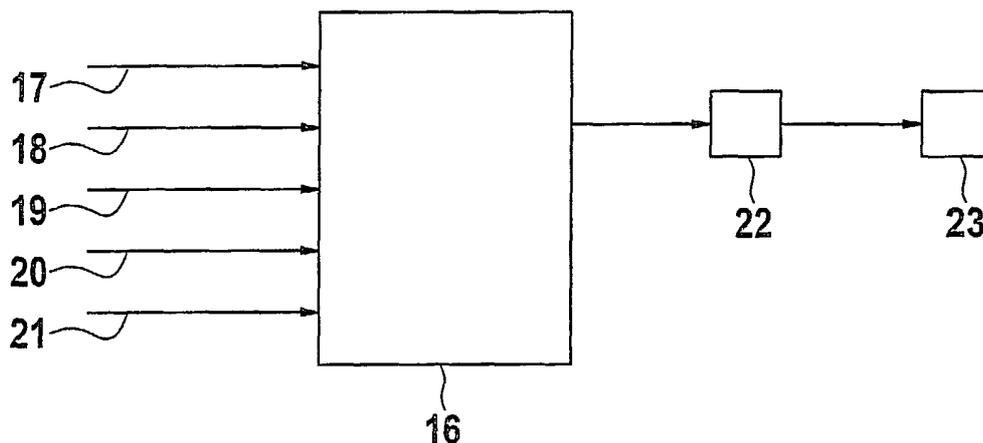
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/018972 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01D 3/08**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000779
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2003 (12.03.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 35 163.5 1. August 2002 (01.08.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STEIGER, Eckard** [DE/DE]; Haydn-Str. 51, 70195 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
- 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: METHOD FOR MONITORING AT LEAST ONE SENSOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG WENIGSTENS EINES SENSORS



(57) Abstract: A method for monitoring at least one sensor is disclosed. Error words are transmitted from the sensor to the controller and further differing information characterising error images is used to permit the processor to make a suitable reply to said parameters. In addition to errors, unusual operational states are thus also transmitted. The differing error images are recorded in the controller application phase and give rise to system reactions which are specific to error images by means of a relational table.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Sensors vorgeschlagen. Dabei werden Fehlerworte vom Sensor zum Steuergerät übertragen und weitere unterschiedliche Fehlerbilder kennzeichnende Informationen genutzt, um eine angepasste Antwort auf diese Parameter durch den Prozessor zu ermöglichen. Dabei werden neben Fehlern auch außergewöhnliche Betriebszustände mit übertragen. Die unterschiedlichen Fehlerbilder werden in der Steuergerät-Applikationsphase erfasst und führen über eine Verknüpfungstabelle zu fehlerbildspezifischen Systemreaktionen.

WO 2004/018972 A1

Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Sensors

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Sensors nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Sensors mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, dass auf ein Fehlermuster mit einer bestimmten Fehlermeldung eine angepasste Reaktion erfolgen kann, und es vermieden wird, dass bei jedem Fehler eines Sensors die Folge ist, dass das Sensorsignal nicht genutzt werden darf bzw. dass das System auf einen dauerhaften Sensorfehler und damit auf einen Systemdefekt erkennt. Störungen, die keine bleibende Sensorschädigung bedeuten und möglicher Weise sogar auf zwar seltene, aber mögliche Betriebszustände zurückzuführen sind, werden damit also nicht zu scharf geahndet. Beispiele hierfür sind die elektromagnetische Störeinkopplung und hammerschlagbedingte Vibrationen. Damit wird die Leistungsfähigkeit oder Sensitivität der Systeme verbessert, und es wird die Wahrscheinlichkeit eines Steuergerätefeldausfalls verringert. Insbesondere ist es durch die Erfindung möglich,

mit einer Adaption und Applikation auf das jeweilige Zielsteuergerät und Fahrzeug besser auf die jeweils unterschiedlichen Systemanforderungen bzw. Kundenanforderungen hinsichtlich Auslöseparameter und Fehlermanagement einzugehen.

Damit lässt sich einerseits die Leistungsfähigkeit und die Robustheit des Gesamtsystems erhöhen, andererseits lassen sich Feldausfallraten reduzieren, da mit der tieferen Fehlermusterkenntnis nicht bei allen Fehlermustern auf einen Totalausfall erkannt werden muss. Außerdem ist die Erfindung deshalb vorteilhaft, weil in der Rückhaltesystementwicklungs- und Erprobungsphase die Fehlerfindung und Optimierung erleichtert werden kann. Der Einsatz der Erfindung ist jedoch auch in anderen automobilen Einsatzgebieten, in denen Sensoren eingesetzt werden, möglich und sinnvoll, insbesondere bei der Fahrdynamikregelung und in der Navigation.

Besonders vorteilhaft ist, dass die Parameter, aus denen das Fehlermuster gebildet wird, wenigstens eine Fehlermeldung und/oder eine Zeitdauer der wenigstens einen Fehlermeldung bzw. des Fehlers und/oder wenigstens ein Sensorsignal des zu überprüfenden Sensors und/oder wenigstens ein weiteres Sensorsignal wenigstens eines weiteren Sensors und/oder wenigstens ein Statussignal von einer Fahrzeugkomponente umfassen. Damit wird eine genaue Analyse des Fehlers möglich, der insbesondere mittels eines sogenannten Look-Up-Tables, also einer Tabelle, gelöst werden kann. Das Fehlermuster wird mittels des Look-Up-Tables im Prozessor des Steuergeräts erzeugt und kann dann entsprechend ausgewertet werden. Insbesondere ist es damit möglich, dass das Steuergerät erkennt, ob es sich um einen dauerhaften Fehler handelt und wie schwerwiegend der Fehler ist.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des in dem unabhängigen Patentanspruch Verfahrens zur Überwachung wenigstens eines Sensor möglich.

5

Insbesondere von Vorteil ist, dass ein Drehratensensor eingesetzt wird, bei dem ein Fehlerwort in einem 8-Bit-Wort, hier mit der Abkürzung MONI versehen, in einem 16-Bit-Rahmen übertragen wird. Dabei sind in diesem Wort die Fehlerart oder -Moden über Flags gekennzeichnet. Es werden also verschiedene Fehlermoden und außergewöhnliche Betriebszustände, die erkannt wurden, durch dieses Wort angezeigt. Fehlermoden zeigen an, dass wenigstens ein Sensorparameter außerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt.

10

Die Sensorparameterüberwachung erfolgt sensorintern. Über zwei oder mehr unterschiedliche MONI-Lesebefehle kann das Wort MONI entsprechend mit doppelter oder mehrfacher Information belegt werden.

15

Wird bei einer solchen Überwachung ein Fehler erkannt, dann wird ein jeweiliger Wert in einem jeweiligen Register gesetzt. D.h. ein Fehlerregister wird mit einer logischen 1 belegt. Wird dieser Fehler nicht mehr erkannt, dann wird das jeweilige Register zurückgesetzt. Es wird also wieder eine logische 0 gesetzt.

20

25

Weiter ist es von Vorteil, dass der Sensor selbst innerhalb des Gehäuses des Steuergeräts angeordnet ist. Dann sind der Sensor über die digitale Schnittstelle und der Prozessor des Steuergeräts vorzugsweise über SPI(Serial Peripheral Interface)-Leitungen miteinander verbunden.

30

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher
5 erläutert.

Es zeigen

- 10 Figur 1 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Steuergerätes,
Figur 2 ein erfindungsgemäßes Datentelegramm,
Figur 3 ein sogenanntes Look-Up-Table
Figur 4 ein Blockdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens und
15 Figur 5 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung

20 Drehratensensoren, wie auch andere Sensoren, werden in zunehmendem Maße in elektronischen Rückhaltesystemen in der passiven Fahrzeugsicherheit eingesetzt. Drehratensensoren sind Kernbausteine zur Detektion von Überrollvorgängen und verwandten Unfallvorgängen, beispielsweise des Soil Trips.

25

Die in den Rückhaltesystemen eingesetzten Drehratensensoren verfügen im Allgemeinen über eine sensorinterne Funktionsüberwachung, also einer sogenannten Monitoring-Funktion. Ein Fehler oder Störungszustand, dem
30 unterschiedlichste Ursachen zu Grunde liegen können, wird, wenn er identifiziert ist, bei analogen Sensorschnittstellen zum System, einer Sensorplattform, einem Steuergerät, im allgemeinen einem Mikrokontroller oder einem Sicherheitshalbleiter, über ein Logiksignal (Fehler, kein
35 Fehler) mitgeteilt.

Digitale Sensoren bieten die technisch relativ einfach umzusetzende Möglichkeit, verschiedene Fehler und Störungszustände über fest zugeordnete Bits in Datenworten dem System zu übermitteln. Dabei ist jedem Bit ein Fehlerflag zugeordnet, das wiederum einem sensorinternen Schaltungsblock bzw. einer Messgröße zugeordnet ist. Die sensorinterne Überwachungsfunktion spricht im Allgemeinen an, wenn und solange eine der verschiedenen überwachten sensorinternen Messgrößen einen entsprechend Sensorauslegung unzulässigen Wert annimmt. Die Ursachen sind bezogen auf die Sensor-Auswerteschaltung -Funktionsblöcke vielfältig.

Mögliche Ursachen für Störungs- oder Fehlerzustände:

Bei in automobilen System eingesetzten Drehratensensoren ist die prinzipbedingte Vibrations- bzw. mechanische Störempfindlichkeit eine charakteristische, in der Sensorapplikation zu berücksichtigende Eigenschaft. Soweit keine mechanische Dämpfung erfolgt, wird die Leistungsfähigkeit der Systeme imitiert. Ein mechanischer Dämpferaufbau bedeutet einen beträchtlichen Entwicklungs-, Kosten- und Fertigungsmehraufwand. Stöße oder starke Vibrationen können das Sensorelement so stark stören, dass die sensorinternen Regelungen für gewisse Zeit nicht mehr greifen und der Sensor außerhalb seines spezifizierten Funktionsbereichs liegt. Weitere Störmöglichkeiten sind beispielsweise elektromagnetische Störeinkopplungen. Ebenso können Fehler im Sensor selbst oder in der Applikationsbeschaltung die Systemfunktion beeinträchtigen. Die Auswirkungen sind je nach Drehratensensorfehler, Störungsart und auch je nach Applikationsumgebung des Sensors, das sind die Beschaltung, die Leiterplatte und der Fahrzeugaufbau, unterschiedlich.

Bisher wird die Drehratensensoren-Monitoring-Funktion systemseitig lediglich zur grundsätzlichen Fehlererkennung

genutzt. D.h. ist der Sensor in Ordnung oder nicht. Das Rückhaltesystem unterscheidet hinsichtlich seiner Reaktion allenfalls über die Zeitdauer der Fehlermeldung, ob ein Ausfall des Drehratensensors vorliegt oder nicht. Eine Applikation im Sinne einer Abstimmung der jeweiligen Systemreaktion auf die unterschiedlichen Fehlermeldungen findet nicht statt.

Da systemseitig keine Klassifizierung verschiedener Fehlermuster erfolgt und auch nicht die Applikationsumgebung einfließt, muss nach dem Prinzip "Annahme des Worst Case" vorgegangen werden. Ein über die Überwachungsfunktion als fehlerhaft identifizierter Zustand hat zur Folge, dass das Sensorsignal nicht genutzt werden darf, bzw. dass das System auf einen dauerhaften Sensorfehler und damit auf einen Systemdefekt erkennt. Störungen, die keine bleibende Sensorschädigung bedeuten und möglicherweise auf zwar seltene aber mögliche Betriebszustände zurück zu führen sind, werden also im Allgemeinen zu scharf geahndet. Das limitiert die Leistungsfähigkeit oder Sensibilität der Systeme oder erhöht die Wahrscheinlichkeit eines möglicherweise nicht notwendigen Steuergerät-Feldausfalls.

Erfindungsgemäß wird daher ein vom Sensor zum System, vorzugsweise einem Prozessor des Steuergeräts, übertragenes Fehlerwort, das die Kombination verschiedener Fehlermoden aufweist und so dem System eine genaue Information über die Fehlerart und -ursache übermittelt, genutzt. Damit erfolgt dann eine angepasste Reaktion des Systems auf dieses Fehlerwort.

Bereits in der Entwicklungs- und Applikationsphase von Rückhaltesystemelektronik-Systemen werden die Fehlermuster, die bei unterschiedlichen Fehler- und Störungsursachen auftreten, erfasst. Damit lässt sich dann ein sogenanntes Look-Up-Table ausfüllen. Dabei kann sich das jeweilige

Fehlermuster aus einer Fehlermeldung oder einem Fehlerwort, einem Fehlerzustandswort, einer Zeitdauer der Fehlermeldung, einem Sensorausgangssignal und weitere im System verfügbare Sensorsignale sowie Statusinformationen zusammensetzen. Das System kann mit der Verfügbarkeit eines solchen Look-Up-Tables auf das jeweilige Fehlermuster angemessen reagieren. Fehlermuster, die unbekannt bzw. durch die Erprobung nicht abgesichert sind, werden als Worst Case geahndet. Durch Berücksichtigung der jeweils korrekt vorliegenden Fahrzeugumgebung lässt sich die Entdeckungsschärfe der Fehler und Störungsursachen weiter erhöhen.

Praktische Voraussetzung zur Umsetzung der Erfindung ist eine digitale Sensorschnittstelle. Nur damit lassen sich mit vertretbarem Aufwand eine größere Anzahl unterschiedlicher Fehler und Störungsmoden bzw. Muster und auch deren Kombinationen, die in einem Sensor auftreten, dem System übermitteln. Beispielhaft wird hier die bidirektionale SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface) verwendet.

Figur 1 zeigt in einem Blockschaltbild das erfindungsgemäße Steuergerät. In einem Steuergerät 10 befindet sich ein Sensor 1, der über eine digitale Leitung 6 mit einem Prozessor 7 verbunden ist. Der Prozessor 7 ist über einen Datenein-/Ausgang mit einer Speicher 8 verbunden. Über einen Datenausgang ist der Prozessor 7 mit einem Rückhaltesystem 9 verbunden. Im Sensor 1 befindet sich ein Sensorelement 2 zur Aufnahme einer Messgröße, beispielsweise von Drehraten bzw. Drehbeschleunigungen. Bei dem Sensorelement kann es sich damit vornehmlich um eine mikromechanische Sensorstruktur handeln. Das Sensorelement 2 ist an einen Funktions- und Überwachungsbaustein 3 angeschlossen, in dem u.a. die Analog-Digital-Wandlung des Sensorsignals, gegebenenfalls Antrieb und Regelung des Sensorelements und die sensorinternen Überwachungs- und Monitoringfunktionen erfolgen. Der Funktions- und Überwachungsbaustein 3 ist über

einen Datenausgang mit einem Senderbaustein 4 verbunden. Der Senderbaustein 4 ist an die digitale Leitung 6 angeschlossen, die hier als eine sogenannte SPI (Serial Peripheral Interface)-Leitung ausgebildet ist. An der SPI können auch ein oder weitere Sensoren 5 angeschlossen sein, deren über die SPI übertragene Signale auch in das Fehlermuster eingehen.

Figur 4 verdeutlicht, welche Messwerte hier verarbeitet werden. Zum einen werden die als 8-bit Worte übertragenen drehratensensoreigenen Fehlerworte 17 zur Fehlermustererzeugung verwendet. Eine Größe 18 gibt die jeweilige Zeitdauer der einzelnen Fehlermeldungen an. Eine Größe 19 gibt den Sensorwert, der mit dem Sensorelement 2 ermittelt wurde, an. Auch dieses wird auf seine Funktionsfähigkeit überwacht. Über eine Größe 20 wird gegebenenfalls die Größe von anderen Sensoren 5 mitverarbeitet. Auch sie können eine Art Plausibilität für die Fehlermeldung geben. Die Größe 21 liefert wiederum andere Statusinformationen des Rückhaltesystems oder anderer Fahrzeugkomponenten. Auch diese gehen in die Erzeugung des Fehlermusters ein. Diese Eingangsgrößen werden dann vom Auswertebaustein 4 über ein abgespeichertes Look-Up-Table, also einer Matrix zur Erzeugung des Fehlermusters verwendet. Die Eingabeparameter bestimmen damit Zeilen und Spalten der Matrix und führen dann zur Erzeugung des Fehlermusters im Block 22, wobei dann nach der Übertragung zum Prozessor 7 das System im Block 23 darauf reagiert. Auch der Prozessor 7 ist über seinen Speicher 8 zur Decodierung der Fehlermuster ausgebildet, so dass dem Prozessor 7 klar ist, welche Fehler zu diesem Fehlermuster geführt haben. Liegen Fehlermuster vor, die in dem Prozessor 7 nicht bekannt sind, dann wird auf einen Worst Case geschlossen, also auf einen Sensorausfall. In Abhängigkeit davon erkennt der Prozessor auf Ausfall des durch diesen Sensorausfall betroffenen Teilsystems und leitet entsprechende Maßnahmen ein.

Figur 3 zeigt schematisch eine solche Matrix, die hier als
Look-Up-Table bezeichnet wurde. In den Spalten 14 und 13
liegen die Eingabeparameter vor und im Feld 15 dann die
5 Fehlermuster, die zu diesen Eingabeparametern gehören.

Figur 2 zeigt schematisch einen Datenrahmen aus 16 Bit, der
sich in einen ersten Teil 12 und in einen zweiten Teil 11
aufteilt. Im zweiten Teil 11 wird das Fehlerwort 11 (MONI)
10 übertragen. Es können hier zwei Fehlerworte übertragen
werden. Fehlerwort 1 wird über Lesebefehl 1 ausgelesen,
Fehlerwort 2 über Lesebefehl 2.

Figur 5 zeigt in einem Flussdiagramm das erfindungsgemäße
Verfahren. In Verfahrensschritt 24 wird, wie oben
15 dargestellt, das Fehlermuster anhand der Eingabeparameter 17
bis 21 im Block 16 mittels eines Look-Up-Tables gemäß Figur
3 erzeugt. Das Fehlermuster wird dann in Verfahrensschritt
25 zum Prozessor 7 übertragen. In Verfahrensschritt 26
erfolgt die Reaktion des Prozessors auf dieses Fehlermuster.

20
Der Sensor 1 kann sich alternativ auch außerhalb des
Steuergeräts 10 befinden. Anstatt nur eines Sensors 1 sind
auch mehrere Sensoren auch unterschiedlicher Art einsetzbar
und überwachbar. Neben dem hier angesprochenen
25 Rückhaltesystem sind auch andere Fahrzeugsysteme für diese
Erfindung geeignet, beispielsweise ein Fahrdynamiksystem
oder Navigationssystem.

5

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Überwachung wenigstens eines Sensors (1),
wobei ein Fehlermuster zur Überwachung mittels
15 wenigstens eines Parameters gebildet wird, wobei der
wenigstens eine Parameter wenigstens eine Fehlermeldung
und/oder wenigstens ein Sensorsignal und/oder
wenigstens ein Statussignal einer Fahrzeugkomponente
aufweist.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
Sensorsignale von wenigstens zwei Sensoren verwendet
werden.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sensor (1) das
Fehlermuster zu einem Prozessor (7) überträgt, wobei
der Prozessor (7) in Abhängigkeit von dem Fehlermuster
das Sensorsignal des Sensors (1) bewertet.
30
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
das Sensorsignal für ein Rückhaltesystem (9) verwendet
wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorsignal einem Fahrdynamiksystem oder Navigationssystem zugeführt wird.
- 5 6. Verwendung eines Steuergeräts in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Verwendung eines Sensors in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

10

Fig. 1

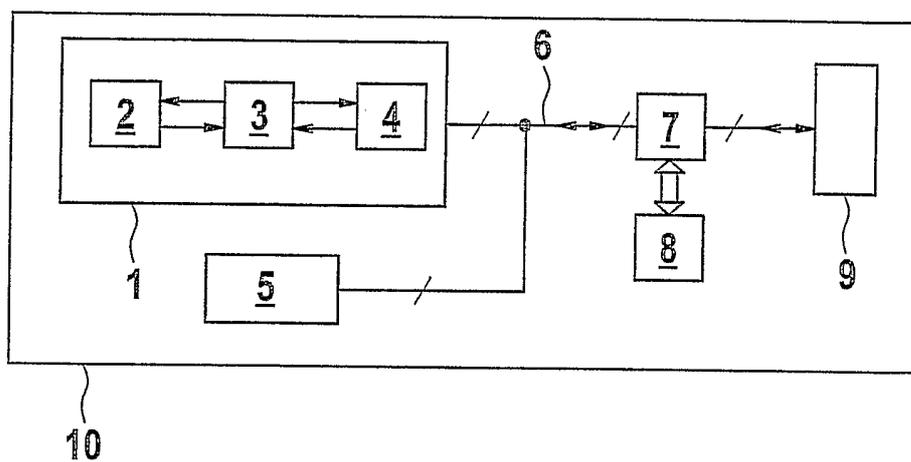


Fig. 2

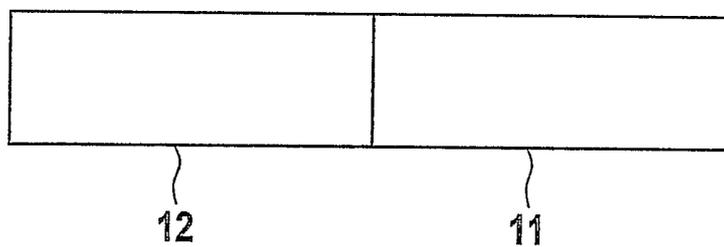


Fig. 3

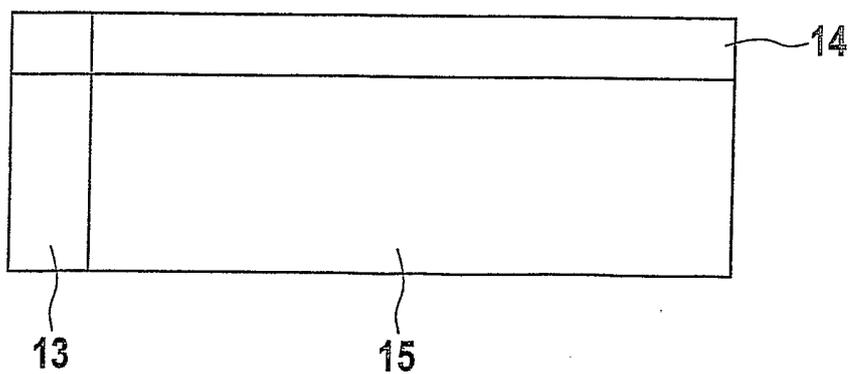


Fig. 4

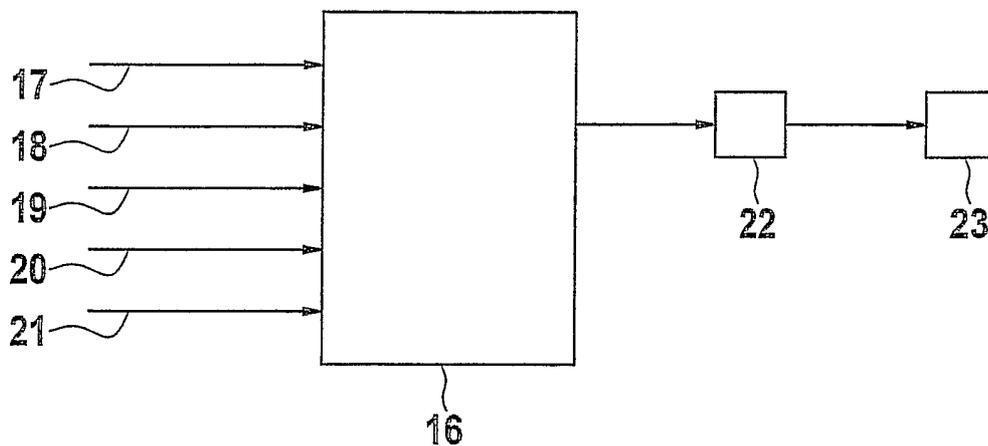
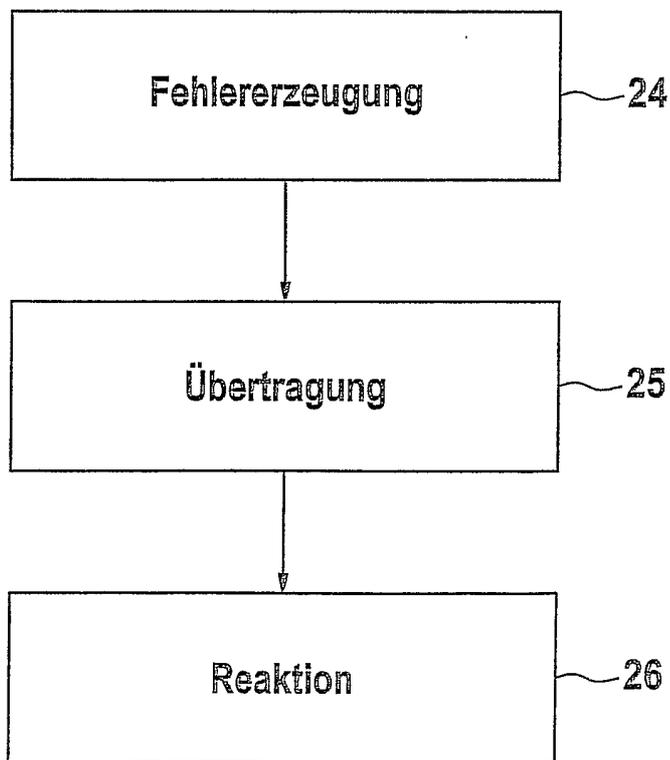


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01D3/08

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)
IPC 7 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 6 244 675 B1 (BEHRENS HOLGER ET AL) 12 June 2001 (2001-06-12) the whole document	1-7
X	US 5 422 965 A (BEKKI KEISUKE ET AL) 6 June 1995 (1995-06-06) the whole document	1-4, 6, 7
X	DE 100 62 839 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 17 January 2002 (2002-01-17) the whole document	1-3, 6, 7
X	US 5 723 858 A (SUGDEN DAVID MARK) 3 March 1998 (1998-03-03) the whole document	1-3, 6, 7

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

5 September 2003

Date of mailing of the international search report

11/09/2003

Name and mailing address of the ISA

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

Authorized officer

Chapple, I.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00779

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6244675	B1	12-06-2001	DE 19840944 A1	16-03-2000
			EP 0985907 A2	15-03-2000
			JP 2000085556 A	28-03-2000
US 5422965	A	06-06-1995	DE 4304847 A1	19-08-1993
			JP 2861705 B2	24-02-1999
			JP 5294207 A	09-11-1993
DE 10062839	A	17-01-2002	DE 10062839 A1	17-01-2002
			WO 0203079 A1	10-01-2002
			EP 1303762 A1	23-04-2003
US 5723858	A	03-03-1998	AU 714745 B2	13-01-2000
			BR 9601172 A	06-01-1998
			CA 2172668 A1	29-09-1996
			EP 0735653 A1	02-10-1996
			JP 9089590 A	04-04-1997
			ZA 9602509 A	29-09-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00779

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G01D3/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 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	US 6 244 675 B1 (BEHREND'S HOLGER ET AL) 12. Juni 2001 (2001-06-12) das ganze Dokument	1-7
X	US 5 422 965 A (BEKKI KEISUKE ET AL) 6. Juni 1995 (1995-06-06) das ganze Dokument	1-4, 6, 7
X	DE 100 62 839 A (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG) 17. Januar 2002 (2002-01-17) das ganze Dokument	1-3, 6, 7
X	US 5 723 858 A (SUGDEN DAVID MARK) 3. März 1998 (1998-03-03) das ganze Dokument	1-3, 6, 7

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 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

Bevollmächtigter Bediensteter

Chapple, I.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00779

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6244675	B1	12-06-2001	DE 19840944 A1	16-03-2000
			EP 0985907 A2	15-03-2000
			JP 2000085556 A	28-03-2000
US 5422965	A	06-06-1995	DE 4304847 A1	19-08-1993
			JP 2861705 B2	24-02-1999
			JP 5294207 A	09-11-1993
DE 10062839	A	17-01-2002	DE 10062839 A1	17-01-2002
			WO 0203079 A1	10-01-2002
			EP 1303762 A1	23-04-2003
US 5723858	A	03-03-1998	AU 714745 B2	13-01-2000
			BR 9601172 A	06-01-1998
			CA 2172668 A1	29-09-1996
			EP 0735653 A1	02-10-1996
			JP 9089590 A	04-04-1997
			ZA 9602509 A	29-09-1997