

(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
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

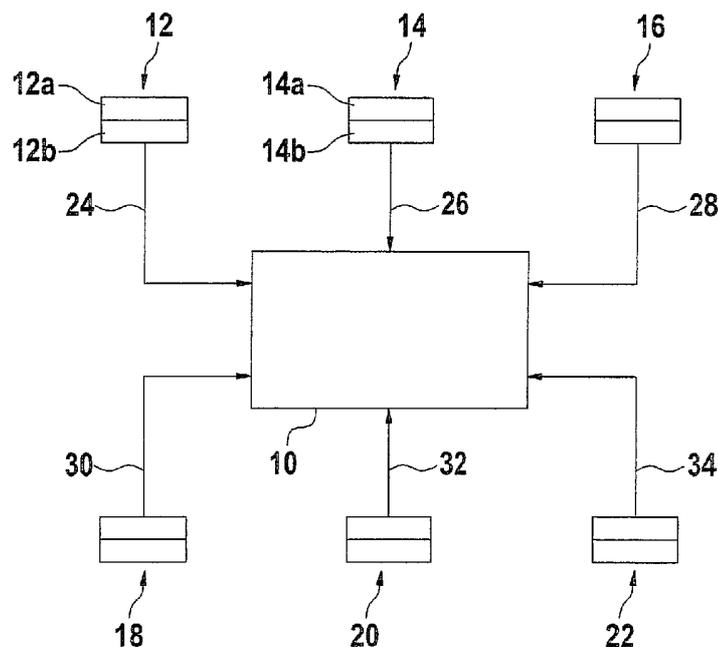
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/077220 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G08C 19/02 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OTTERBACH, Jens [DE/DE]; Talstrasse 32, 57482 Wenden (DE). OHL, Christian [DE/DE]; Stieglitzweg 8/2, 72793 Pfullingen (DE). KOCHER, Pascal [FR/DE]; Hegnachweg 5, 70839 Gerlingen (DE). NITSCHKE, Gerald [DE/DE]; Reutlinger Strasse 25, 72501 Gammertingen (DE). SCHOMACKER, Jochen [DE/DE]; Pestalozzistr. 89, 72762 Reutlingen (DE). ULMER, Michael [DE/DE]; Robert-Koch-Strasse 60/1, 72116 Moessingen (DE). AIDAM, Rolf [DE/DE]; Einsiedelnstr. 10, 79346 Endingen (DE). ADAM, Boris [DE/DE]; Holderweg 6, 71126 Gäufelden (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/03603
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. September 2002 (24.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 10 131.0 8. März 2002 (08.03.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA FROM A SENSOR TO A CONTROL UNIT, AND A CORRESPONDING SENSOR AND CONTROL UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DATENÜBERTRAGUNG VON EINEM SENSOR ZU EINER STEUEREINHEIT, SENSOR UND STEUEREINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a method for transmitting data from a sensor to a control unit, and to a corresponding sensor and control unit. The sensors transmit both differential values as well as absolute values. Inside the control unit, the differential values for carrying out the provided function and the absolute values for running a plausibility check on the function are evaluated.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/077220 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

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.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Datenübertragung von einem Sensor zu einer Steuereinheit sowie Sensor und Steuereinheit vorgeschlagen, wobei die Sensoren sowohl Differenzwerte als auch Absolutwerte übermitteln. In der Steuereinheit werden die Differenzwerte zur Durchführung der vorgesehenen Funktion, die Absolutwerte zur Plausibilisierung zur Funktion ausgewertet.

Verfahren zur Datenübertragung von einem Sensor zu einer
Steuereinheit, Sensor und Steuereinheit

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung von einem Sensor zu einer Steuereinheit sowie einen entsprechenden Sensor und eine entsprechende Steuereinheit für Rückhaltesysteme.

Aus den noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldungen 101 14 504.7 vom 23.03.2001 und 101 49 332.0 vom 06.10.2001 sind Verfahren zur Übertragung von Daten von wenigstens einem Sensor zu einem Steuergerät insbesondere in Verbindung mit Rückhaltesystemen bekannt, bei welchem die Daten mittels Strommodulation über eine Zweidrahtleitung von den Sensoren zu einem Steuergerät nach Maßgabe eines vorgegebenen Formats übertragen werden. Das Format der Datenübertragung sieht eine feste Zuordnung von Teilen des zur Verfügung stehenden Wertebereichs für die Datenübertragung zu den Sensorwerten vor, wobei ein erster Teil des Wertebereichs für Sensorwerte, d.h. Nutzdaten, ein zweiter Teil für Status- und Fehlermeldungen und ein dritter Teil für Sensoridentifikationsdaten verwendet wird. Diese Teile sind voneinander getrennt und folgen aufeinander bei der Übertragung.

Ferner ist in einer Vielzahl von Anwendungen, insbesondere auch in Verbindung mit Rückhaltesystemen, die Verwendung von Drucksensoren bekannt, welche verteilt im Fahrzeug angeordnet sind und über eine solche oder eine andere Schnittstelle mit einer zentralen Steuereinheit verbunden sind.

Vorteile der Erfindung

Durch die Übertragung eines Absolutdruckwertes bei Drucksensoren, welche als Nutzdaten einen Differenzdruck übermitteln, wird es in vorteilhafter Weise ermöglicht, eine Funktionsverifikation dieser Drucksensoren und damit eine Fehlererkennung in einem System durchzuführen, welches aus mindestens zwei Sensoren und einem Zentralsteuergerät besteht.

Von besonderem Vorteil ist, dass eine fehlerfreie Funktion aller im System sich befindenden Drucksensoren bei kostengünstiger Softwarerealisierung ohne zusätzlichen Hardwareaufwand bereitgestellt wird. Eine Einführung einer Fehlererkennung bei einem solchen Sensorsystem wird somit ohne Systemänderung allein durch Softwareänderung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, die Übertragung des Absolutdruckwerts anstelle des Differenzdruckmeßwertes im Rahmen der Initialisierungsphase des Systems zu übermitteln. Auf diese Weise wird vor Beginn des Betriebs des Systems eine Überprüfung der Drucksensoren ermöglicht.

Im besonders einfacher Weise wird zur Datenübertragung die bekannte strombasierte Zweidrahtschnittstelle verwendet.

In besonders vorteilhafter Weise wird gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung eine Überprüfung von Drucksensoren in einem Sensorsystem mit zentraler Steuereinheit während des laufenden Betriebs ermöglicht, wenn die Übertragung von Absolutdruckwerten während des laufenden Betriebs des Systems

mit der Übertragung von Differenzdruckwerten gemischt werden.

Als besonders vorteilhaft hat sich dabei herausgestellt, die Absolutdruckwerte bei einer Schnittstelle, deren Wertebereich für die Datenübertragung in wenigstens zwei Teile aufgeteilt ist, in dem Teil des Wertebereichs vorzunehmen, der nicht für die Sensormeßwerte, d.h. die Differenzdruckwerte, zur Verfügung steht. Dadurch wird eine gegenseitige Beeinflussung von Meßwert und Absolutdruckwert wirksam vermieden.

Besonders vorteilhaft ist es, die Absolutdruckwerte bei dem im eingangs genannten Stand der Technik beschriebenen Datenformats in einen Wertebereich zu codieren, der außerhalb des Nutzsignalwertebereichs liegt, wobei den Absolutdruckwerten zusätzlich Identifikationscodes zugeordnet werden. Sowohl der Identifikationscode als auch das Datenwort befinden sich außerhalb des Wertebereichs der Differenzdruckmeßwerte, so dass vorteilhafter Weise eine Verwechslung der einzelnen Druckwerte nicht stattfinden kann.

In vorteilhafter Weise erfolgt eine Übertragung der Absolutdruckwerte nur so lange, solange keine signifikante Signaländerung des Differenzdrucks vorhanden ist. Sobald eine solche erfolgt, wird die laufende Absolutdruckübertragung gestoppt und auf Differenzdruckübertragung umgeschaltet. Dadurch wird, insbesondere bei Anwendung in Verbindung mit Rückhaltesystemen, der Systembetrieb und der damit bezweckte Erfolg nicht beeinträchtigt.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Figur 1 zeigt dabei ein Übersichtsbild eines Sensorsystems mit zentraler Steuereinheit, während in den Figuren 2 bis 4 anhand von Flußdiagrammen die Vorgehensweise zur Datenübertragung in Verbindung mit Drucksensoren, vorzugsweise bei Rückhaltesystemen, skizziert ist.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine zentrale Steuereinheit 10, welche mit dezentral angeordneten Sensoren 12, 14, 16, 18, 20, 22 verbunden ist. Die Sensoren bestehen dabei jeweils aus einem Sensorelement (vgl. 12a, etc.) und einem Schnittstellenbaustein (vgl. 12b, etc.), welcher dem bevorzugten Ausführungsbeispiel als ASIC ausgeführt ist und in dem als Programm oder Ablaufsteuerung die nachfolgend geschilderte Vorgehensweise zur Datenübertragung implementiert ist. Die im bevorzugten Ausführungsbeispiel unidirektionale Datenübertragung von den Sensoren zur zentralen Steuereinheit erfolgt über Zweidrahtleitungen 24 bis 34, welche im Rahmen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit der zentralen Steuereinheit 10 und den dezentralen Sensoren verbunden sind. In anderen Ausführungsbeispielen wird eine Busverbindung eingesetzt.

Eine bevorzugte Anwendung des in Figur 1 dargestellten Systems, wobei sich die Anzahl der Sensoren von der in Figur 1 dargestellten unterscheiden kann, ist in Verbindung mit Rückhaltesystemen für Automobile. Bei den Sensoren handelt es sich dabei um Drucksensoren, die einen auf sie ausgeübten Druck erfassen. Auf der Basis dieses gemessenen Absolutdruckes ist es einem einzelnen Drucksensor nicht möglich, zu bewerten, ob die gewonnene Druckinformation korrekt ist. Auf der anderen Seite verfügt bei einem wie in Figur 1 ausgestalteten System die Zentralsteuereinheit über mehrere Druckinformationen von mehreren Drucksensoren, die untereinander

nicht kommunizieren, jedoch alle ihre Druckwerte an die zentrale Steuereinheit übertragen. Daher ist diese in der Lage, auf der Basis der Absolutdruckwerte der einzelnen Sensoren diese miteinander auf Plausibilität zu vergleichen und Fehlfunktionen abzuleiten. Da das Druckgefälle innerhalb des Systems, insbesondere innerhalb eines Kraftfahrzeugs, vernachlässigbar gering ist, müssen bei korrekter Funktion die Absolutdruckwerte der einzelnen Sensoren in einem definierten Toleranzband zueinander liegen. Auf dieser Basis lassen sich also bei Rückhaltesystemen die Absolutdruckwerte in der zentralen Steuereinheit vergleichen und auf Plausibilität prüfen.

Eine mögliche Vorgehensweise für die Realisierung dieser Plausibilitätsüberprüfung ist anhand des Flußdiagramms der Figur 3 dargestellt. Dieses skizziert das Programm eines in der zentralen Steuereinheit 10 enthaltenen Mikrocomputers. Das Programm wird in vorgegebenem Takt durchlaufen. Zunächst wird in Schritt 100 die von den Sensoren gelieferten Absolutmeßwerte PABS1 bis PABS_n (n ist die Sensorenanzahl) eingelesen. Danach wird in Schritt 102 ein Druckreferenzwert Pref gebildet. Je nach Ausführung ist dieser entweder einer der Sensordruckwerte oder ein Mittelwert von Sensordruckwerte, etc. Im darauf folgenden Schritt 104 werden die einzelnen Drucksensorwerte mit dem Referenzwert verglichen. Daraufhin wird im Schritt 106 überprüft, ob eine unzulässige Abweichung zwischen einem Sensorwert und dem Referenzwert besteht. Ist dies der Fall, so wird gemäß Schritt 108 ein Fehler in dem betroffenen Drucksensor ermittelt, während bei fehlender unzulässiger Abweichung, das heißt wenn alle Sensorsignale innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbands liegen, ein fehlerfreier Betrieb angenommen wird.

Andere Vorgehensweise, z.B. Vergleiche der Druckwerte untereinander, zur Plausibilisierung werden in anderen Ausführungen ebenfalls eingesetzt.

In vielen Anwendungen hat es sich als geeignet erwiesen, nicht Absolutdruckwerte zur Durchführung der Steuerungsaufgaben zu übertragen, sondern Differenzdruckwerte, beispielsweise den Differenzwert zwischen einem Referenzdruck und dem aktuellen gemessenen Druck. Auf diese Weise werden Umgebungsparameter bereits im Sensor berücksichtigt, so dass die übertragenen Druckmeßwerte in der zentralen Steuereinheit nicht zusätzlich bewertet werden müssen. In diesen Fällen ist im Rahmen der oben geschilderten Funktionsüberprüfung der Sensoren dafür zu sorgen, dass neben oder anstelle der Differenzdruckübertragung eine Übertragung der Absolutdruckwerte erfolgt.

In einem ersten Ausführungsbeispiel hat es sich als geeignet erwiesen, die Absolutdruckübertragung in der Initialisierungsphase durchzuführen, nach Abschluß der Initialisierungsphase auf eine Differenzdruckübertragung überzugehen. Die Überprüfung der Sensoren in diesem Fall erfolgt daher in der Initialisierungsphase anhand der übertragenen Absolutdruckwerte.

Diese Ausführung ist anhand des Flußdiagramms der Figur 2 skizziert. Dieses beschreibt den Ablauf im Schnittstellenbaustein eines Drucksensors. Mit Einschalten des Systems (INIT-Phase) wird im ersten Schritt 200 der Druckmeßwert eingelesen. Dieser wird dann gemäß Schritt 202 an die zentrale Steuereinheit übertragen. Danach wird im Schritt 204 überprüft, ob die Initialisierungsphase beendet ist. Ist dies nicht der Fall, werden die Schritte 200 und 202 wiederholt. Im anderen Fall wird im Schritt 206 der Druckmeßwert eingelesen und in Schritt 208 der Differenzdruckwert P_{diff} gebildet. Dies erfolgt beispielsweise durch Differenzenbildung des Druckmeßwertes und einem Referenzdruckwert, beispielsweise einem Mittelwert auf früher gemessenen Druckwerten. Danach wird in Schritt 210 der Differenzdruckwert übertra-

gen. Die Schritte 206 bis 210 werden so lange wiederholt, bis der Betriebszyklus, beispielsweise durch Abschalten der Versorgungsspannung beendet ist. Dadurch wird eine kontinuierliche Übertragung des Differenzdruckwertes sichergestellt.

Als Schnittstelle zwischen Sensoren und zentraler Steuereinheit ist je nach Ausführungsbeispiel eine Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle zu jedem Sensor oder ein alle Komponenten verbundenes Bussystem vorgesehen. Bei einer Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle hat es sich in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel als geeignet erwiesen, eine wie im eingangs genannten Stand der Technik skizzierte strombasierte Zweidrahtschnittstelle vorzusehen.

Das oben skizzierte, erste Ausführungsbeispiel beschreibt die Übertragung von Absolutdruckwerten in der Initialisierungsphase. Eine Überprüfung der Sensorfunktion während des laufenden Betriebs ist bei einer solchen Realisierung nicht möglich. Daher ist im Rahmen eines zweiten Ausführungsbeispiels alternativ oder ergänzend vorgesehen, eine Übertragung des Absolutdruckwertes auch im laufenden Betrieb zuzulassen und dadurch eine Fehlererkennung in dem Sensorsystem auf die oben aufgezeigt Art und Weise auch im laufenden Betrieb des Systems zu ermöglichen.

Wird wie oben erwähnt eine Übertragung von Druckdifferenzwerten bzw. normierten Differenzdruckwerten durchgeführt, um unabhängig vom Umgebungsdruck und damit unabhängig von der aktuellen Höhe oder wetterbedingten Druckschwankungen zu sein, sind Maßnahmen zu ergreifen, die es erlauben, zusätzlich zu diesen Differenzdruckwerten auch Absolutdruckwerte zu übertragen. Unter normierten Druckwerten sind dabei Druckwerte zu verstehen, die derart normiert sind, dass nur bei dynamischen Druckschwankungen ein Signal ungleich 0 gesendet wird. Das heißt bei stationären Druckwerte ist der

Signalwert 0. Auch hier können Fehler im Sensor, die sich durch ein zeitlich konstantes Ausgangssignal auszeichnen, nicht erkannt werden.

Somit ist vorgesehen, während des normalen Betriebs des Systems bei der Übertragung vom Sensor zur zentralen Steuereinheit in die Übertragung des normierten Differenzdruckwertes zusätzlich Absolutdruckwerte zu mischen. Die übermittelten Absolutdruckwerte werden dann von der zentralen Steuereinheit wie oben dargestellt miteinander verglichen und daraus Indizien für eine korrekte bzw. fehlerhafte Funktion der einzelnen Sensoren abgeleitet.

Eine Übertragung von Absolutdruckwerten erfolgt dabei nur so lange, solange keine signifikante Signaländerung auf dem Differenzdruck vorhanden ist. Sobald eine solche Differenzdruckänderung erkannt wird, stoppt der Sensor sofort die möglicherweise laufende Absolutdruckübertragung und schaltet auf Differenzdruckübertragung um. Durch diese Maßnahme wird gewährleistet, dass keine Systemperformance durch das zusätzliche Übertragen von Absolutdruckwerten verlorenggeht.

Ferner ist eine Datenvermischung oder Verwechslung nicht möglich, da die unterschiedlichen Datentypen (Absolutdruck, Differenzdruck) über ihren Wertebereich eindeutig zuordenbar sind.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel stellt die Schnittstelle zwischen Sensor und zentraler Steuereinheit eine stromba-sierten Zweidrahtschnittstelle wie aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt dar. Hier erfolgt die Unterscheidung zwischen Absolutdruckdaten und Differenzdruckdaten einmal durch eine entsprechende Kennzeichnung der Daten mit unterschiedlichen Identifikationscodes. Zum anderen wird der Absolutdruckwert in ein Datenwort codiert, dessen Wertebere-

reich außerhalb des Wertbereichs der Nutzdaten (Differenzdruck) liegen.

In anderen Ausführungen reicht eine der dargestellten Maßnahmen aus.

Die Absolutdruckwerte bestehen also aus einer Kombination aus Identifikationscode und Datenwort, wobei sich sowohl der Identifikationscode als auch das Datenwort außerhalb des Datenbereichs der Differenzdruckwerte befindet. Damit ist gewährleistet, dass die Absolutdruckwerte nicht mit regulären Differenzdruckwerten verwechselt werden.

Dabei ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel der Wertebereich für die Datenübertragung wie im eingangs genannten Stand der Technik genannt im wesentlichen dreigeteilt, wobei ein mittlerer Bereich die Nutzdaten umfaßt, im vorliegenden Fall die Differenzdruckdaten, die Bereiche außerhalb des Nutzdatenbereichs Statusangaben, Identifikationsdaten etc. umfassen. Zur Übertragung der Absolutdruckwerte und zum Ausschließen von Kollisionen ist vorgesehen, den Absolutdruckwerten einen eigenen Identifier vorzuschalten und die Absolutdruckwerte als Datenwort zu senden, welches einen Wertebereich aufweist, der außerhalb des Nutzdatensignals, beispielsweise also im Statusangabenbereich, liegt. In Folge der geringen Wortlänge in diesen Bereichen ist das Absolutdruckdatenwort aufgeteilt und wird versehen mit einem entsprechenden Identifier in mehreren Portionen gesendet.

Unter Absolutdruckwert wird der aktuelle gemessene Druckwert verstanden, während zur Bildung des Differenzdruckwertes ein Mittelwert aus vergangenen gemessenen Druckwerten, der zum aktuell gemessenen Druckwert in Beziehung gesetzt wird, verwendet wird.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm, in welchem der sensorseitige Ablauf zur Übertragung von Differenzdruckwerten und Absolutdruckwerten während des laufenden Betriebs skizziert ist. Der in Figur 4 skizzierte Ablauf erfolgt in vorbestimmten Zeitintervallen. Zunächst wird im ersten Schritt 300 der aktuelle Druckmeßwert P_{Mess} eingelesen. Daraufhin wird in Schritt 302 auf der Basis vergangener Werte der Referenzdruckwert P_{REF} gebildet und in Schritt 304 auf der Basis des aktuell gemessenen sowie des Referenzdruckwertes der Differenzdruckwert P_{DIFF} gebildet. Dieser kann in einem Ausführungsbeispiel ferner einer zusätzlichen Normierung zugeführt werden, welcher den Differenzdruckwert z.B. auf einen Mittelwert aus vergangenen Differenzdruckwerten normiert. Daraufhin wird in Schritt 306 auf der Basis des aktuellen Differenzdruckwertes und eines oder mehrerer vergangener Differenzdruckwerte festgestellt, ob eine signifikante Signaländerung vorliegt. Ist dies der Fall, so wird eine gegebenenfalls laufende Übertragung von Absolutdruckwerten gestoppt, der aktuelle Differenzdruckwert im ersten Wertebereich, der für die Datenübertragung zur Verfügung steht, als Datenwort codiert, der entsprechende Identifier ausgewählt und Identifier samt Datenwort gemäß Schritt 310 abgesendet.

Wurde im Schritt 304 keine signifikante Signaländerung erkannt, so wird gemäß Schritt 312 der Absolutmeßwert P_{MESS} in einem zweiten Wertebereich, der für die Datenübertragung zur Verfügung steht, als Datenwort codiert. Ist in der jeweiligen Anwendung die Wortbreite eingeschränkt, so wird das Datenwort in mehrere Teilabschnitte zerlegt, die entsprechenden Identifier ausgewählt und die Datenübertragung gemäß Schritt 314 bestehend aus Identifier und Datenwort in mehreren Abschnitten durchgeführt. Danach wird im nächsten Zeitintervall der beschriebene Vorgang wiederholt.

Die dargestellte Vorgehensweise findet insbesondere in Verbindung mit Rückhaltesystemen Anwendung, kann jedoch auch in

anderen Systemen mit verteilten Drucksensoren Verwendung finden.

Ferner ist die Anwendung der am Beispiel von Drucksensoren geschilderten Vorgehensweise nicht auf Drucksensoren beschränkt, sondern wird überall dort angewendet, wo dezentrale Sensoren gleicher Art Differenzwerte als Nutzdaten zu einer gemeinsamen Zentralen senden ohne der Möglichkeit einer Eigenprüfung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung von einem Sensor zu einer Steuereinheit, wobei die vom Sensor gemessene Größe als Differenzwerte an die Steuereinheit übertragen werden, wobei ferner in wenigstens einem Betriebszustand zusätzlich Absolutmeßwerte derselben Größe übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Betriebszustand die Initialisierungsphase des den Sensor und die Steuereinheit umfassenden Systems ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gemessene Größe Druckwerte sind.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zur Datenübertragung vorgesehene Wertebereich in mehrere Wertebereiche unterteilt ist, wobei die Differenzdaten in einem ersten Wertebereich, die Absolutdaten in einem zweiten Wertebereich codiert sind.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Datenübertragung Identifizierer vorgesehen sind, die dem jeweiligen Datenwort vorangestellt sind, und die sich bei Differenzdaten und Absolutdaten unterscheiden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung über eine strombasierte Zweidrahtschnittstelle erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung von Absolutwerten und von Differenzwerten während des laufenden Betriebs erfolgt.

8. Sensor, mit einer Schnittstelle zur Übertragung von Daten an eine zentrale Steuereinheit, wobei der Sensor Meßwerte erfaßt, der Sensor ferner einen Baustein enthält, welcher die erfaßten Meßwerte zur Bildung eines Differenzmeßwerts auf einen Referenzwert bezieht, der Baustein ferner eine Übertragung der Differenzwerte und in wenigstens einem vorgegebenen Betriebszustand alternativ der Absolutmeßwerte durchführt.

9. Sensor, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen Drucksensor in einem Rückhaltesystem für Automobile handelt.

10. Steuereinheit für ein Rückhaltesystem, welches verteilten, dezentralen Sensoren gleicher Art aufweist, wobei die Steuereinheit über eine Schnittstelle von den Sensoren Differenzwerte und Absolutwerte empfängt, die Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass die Rückhaltesystemfunktion auf der Basis der Differenzwerte durchgeführt wird, eine Funktionsüberprüfung der Sensoren auf der Basis der Absolutwerte durchgeführt wird.

Fig. 1

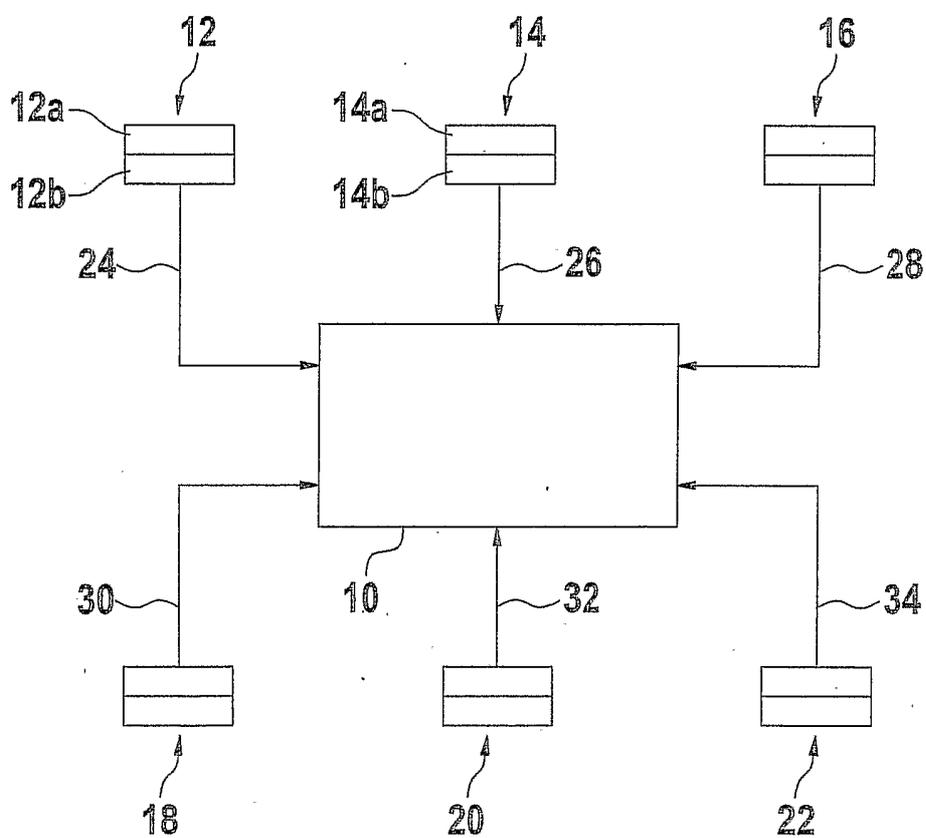


Fig. 2

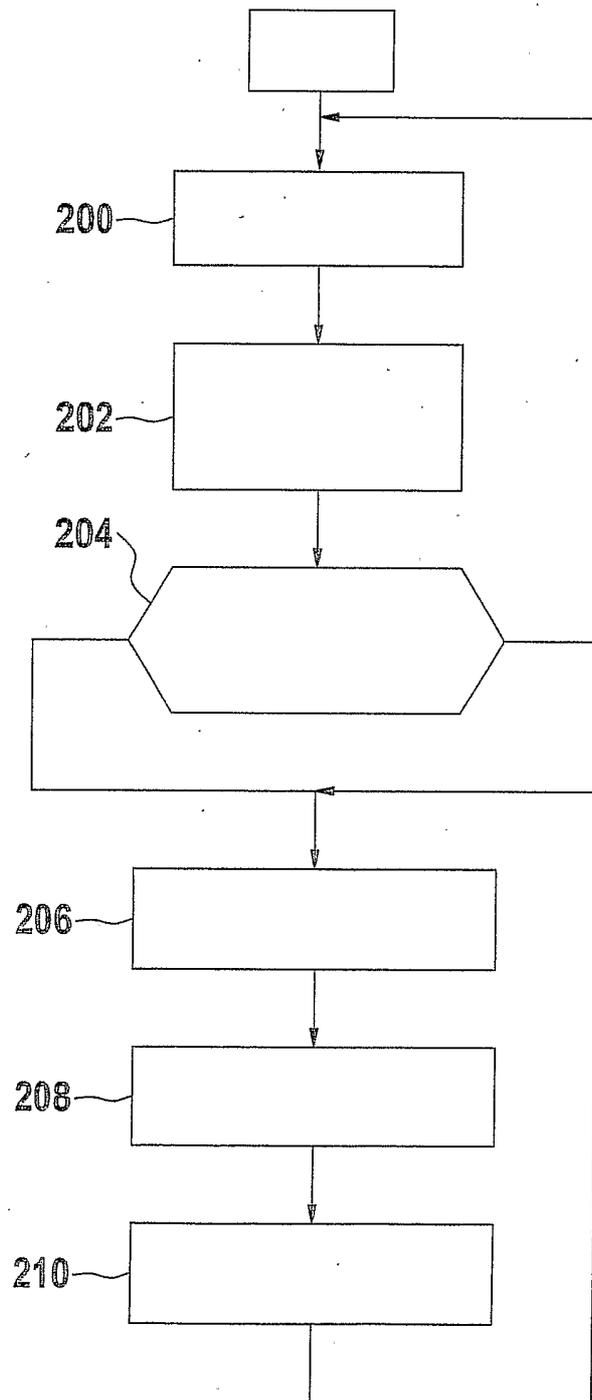


Fig. 3

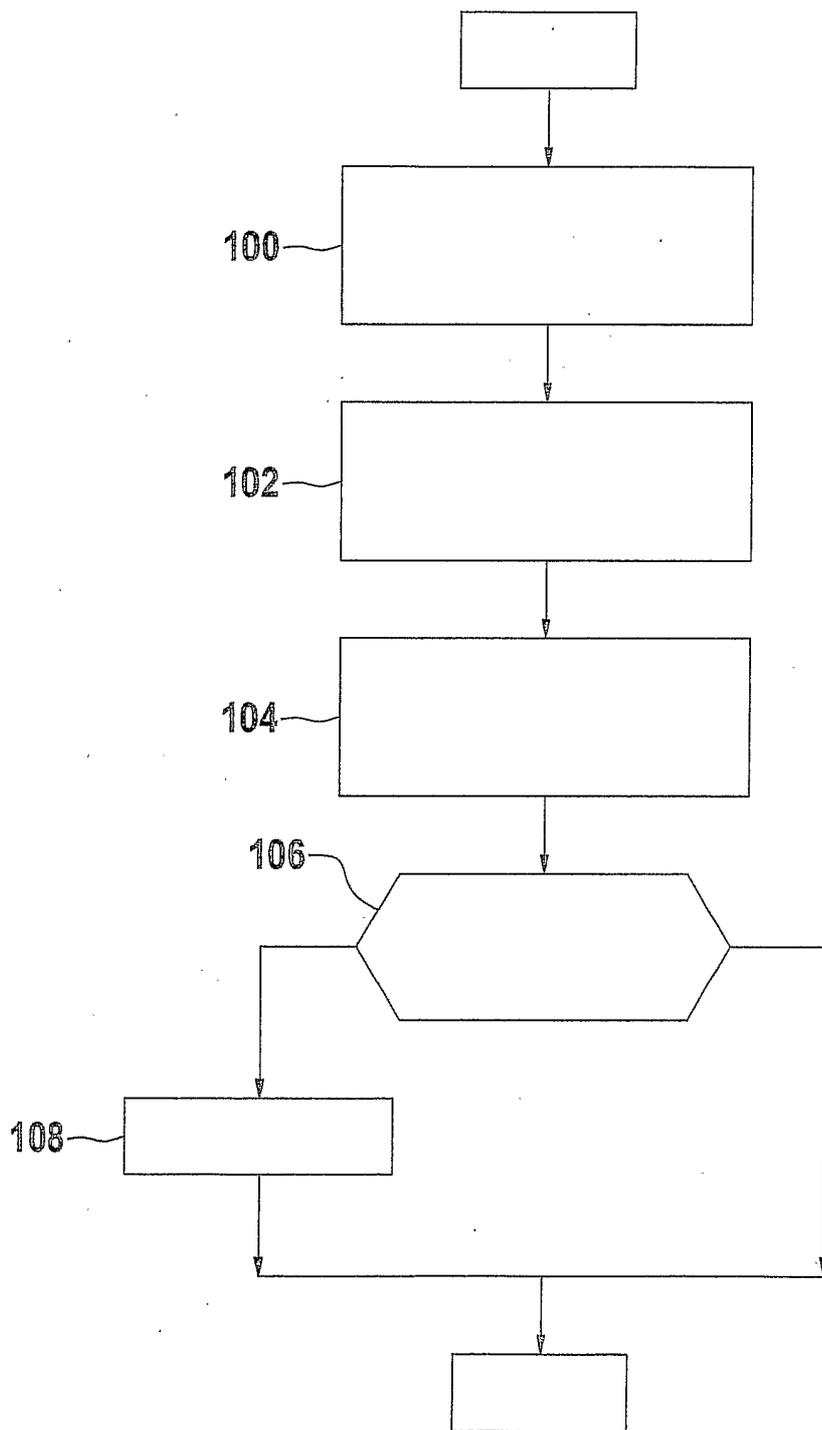
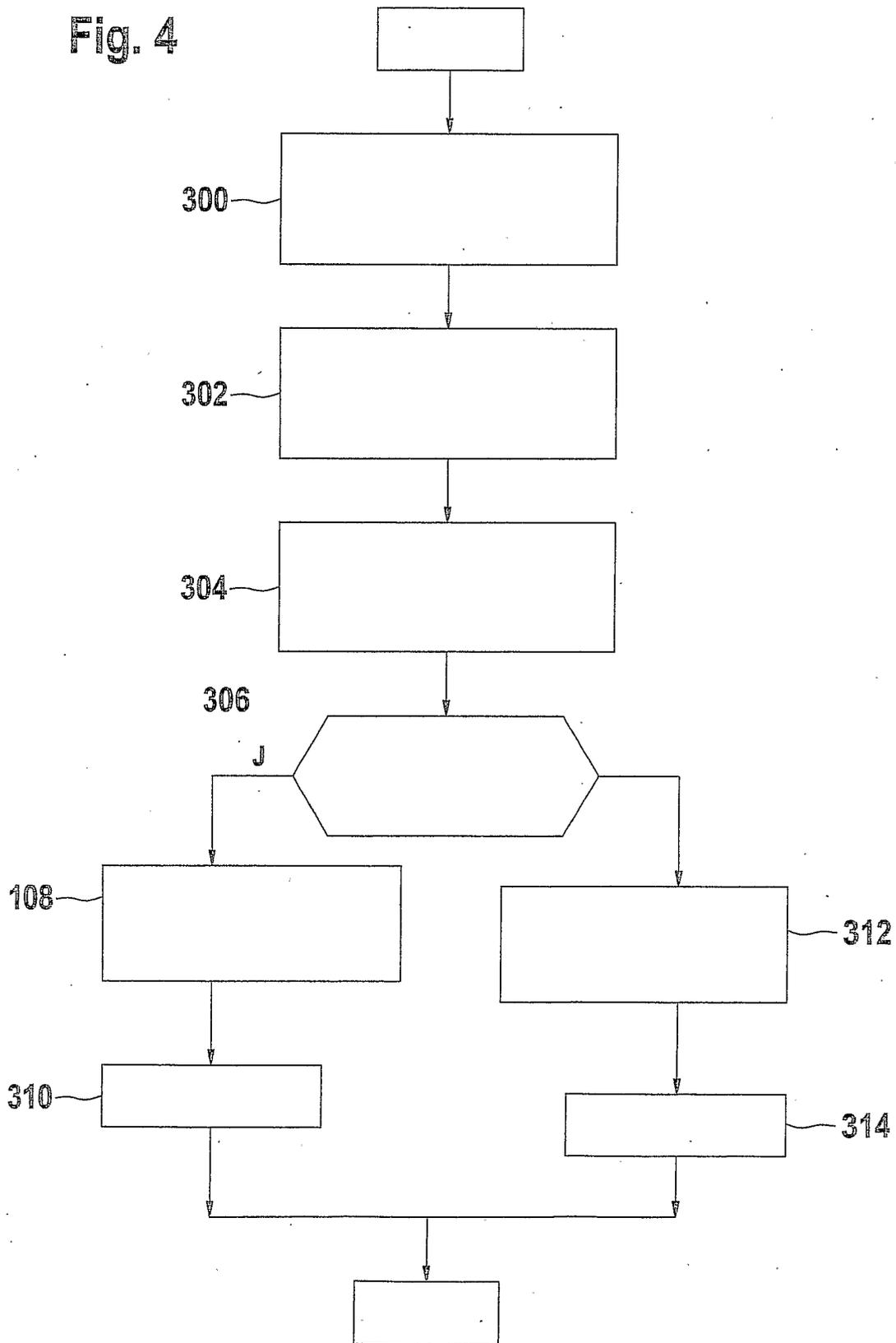


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/03603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G08C19/02		
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) IPC 7 G08C		
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 5 691 714 A (MEHNERT WALTER ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) column 1, line 48 -column 2, line 55 column 3, line 16 - line 29 column 4, line 6 - line 63 column 5, line 44 -column 6, line 13 column 6, line 61 -column 7, line 12 ---	1,3,5-10
A	US 4 058 975 A (GILBERT KENDALL E ET AL) 22 November 1977 (1977-11-22) column 2, line 3 -column 3, line 24 column 4, line 46 -column 7, line 14 ---	1-10
A	US 5 870 695 A (BRODEN DAVID A ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) column 2, line 45 -column 4, line 7 -----	1,3,6-8, 10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	Date of mailing of the international search report	
8 May 2003	15/05/2003	
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 Pham, P	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 02/03603

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5691714	A	25-11-1997	DE 4443959 A1	20-06-1996
			AT 184412 T	15-09-1999
			CA 2164659 A1	10-06-1996
			DE 59506782 D1	14-10-1999
			EP 0716404 A1	12-06-1996
			ES 2138133 T3	01-01-2000
			JP 8320988 A	03-12-1996
US 4058975	A	22-11-1977	DE 2655121 A1	23-06-1977
			FR 2334827 A1	08-07-1977
			GB 1574835 A	10-09-1980
			JP 52084307 A	13-07-1977
			NL 7613671 A	10-06-1977
			NO 764165 A , B,	09-06-1977
US 5870695	A	09-02-1999	US 5606513 A	25-02-1997
			AU 683916 B2	27-11-1997
			AU 7408394 A	10-04-1995
			BR 9407594 A	07-01-1997
			CA 2169444 A1	30-03-1995
			CN 1131461 A , B	18-09-1996
			DE 69420853 D1	28-10-1999
			DE 69420853 T2	18-05-2000
			EP 0720732 A1	10-07-1996
			EP 0919796 A1	02-06-1999
			RU 2143665 C1	27-12-1999
			SG 44501 A1	19-12-1997
			WO 9508758 A1	30-03-1995
			US 5899962 A	04-05-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G08C19/02

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G08C

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 5 691 714 A (MEHNERT WALTER ET AL) 25. November 1997 (1997-11-25) Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 55 Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 29 Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 63 Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 13 Spalte 6, Zeile 61 - Spalte 7, Zeile 12 ---	1, 3, 5-10
A	US 4 058 975 A (GILBERT KENDALL E ET AL) 22. November 1977 (1977-11-22) Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 24 Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 14 ---	1-10
A	US 5 870 695 A (BRODEN DAVID A ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 7 -----	1, 3, 6-8, 10



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

8. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/05/2003

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

Pham, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03603

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5691714	A	25-11-1997	DE	4443959 A1	20-06-1996
			AT	184412 T	15-09-1999
			CA	2164659 A1	10-06-1996
			DE	59506782 D1	14-10-1999
			EP	0716404 A1	12-06-1996
			ES	2138133 T3	01-01-2000
			JP	8320988 A	03-12-1996
US 4058975	A	22-11-1977	DE	2655121 A1	23-06-1977
			FR	2334827 A1	08-07-1977
			GB	1574835 A	10-09-1980
			JP	52084307 A	13-07-1977
			NL	7613671 A	10-06-1977
			NO	764165 A , B,	09-06-1977
US 5870695	A	09-02-1999	US	5606513 A	25-02-1997
			AU	683916 B2	27-11-1997
			AU	7408394 A	10-04-1995
			BR	9407594 A	07-01-1997
			CA	2169444 A1	30-03-1995
			CN	1131461 A , B	18-09-1996
			DE	69420853 D1	28-10-1999
			DE	69420853 T2	18-05-2000
			EP	0720732 A1	10-07-1996
			EP	0919796 A1	02-06-1999
			RU	2143665 C1	27-12-1999
			SG	44501 A1	19-12-1997
			WO	9508758 A1	30-03-1995
			US	5899962 A	04-05-1999