

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. Juli 2008 (31.07.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/090064 A1**

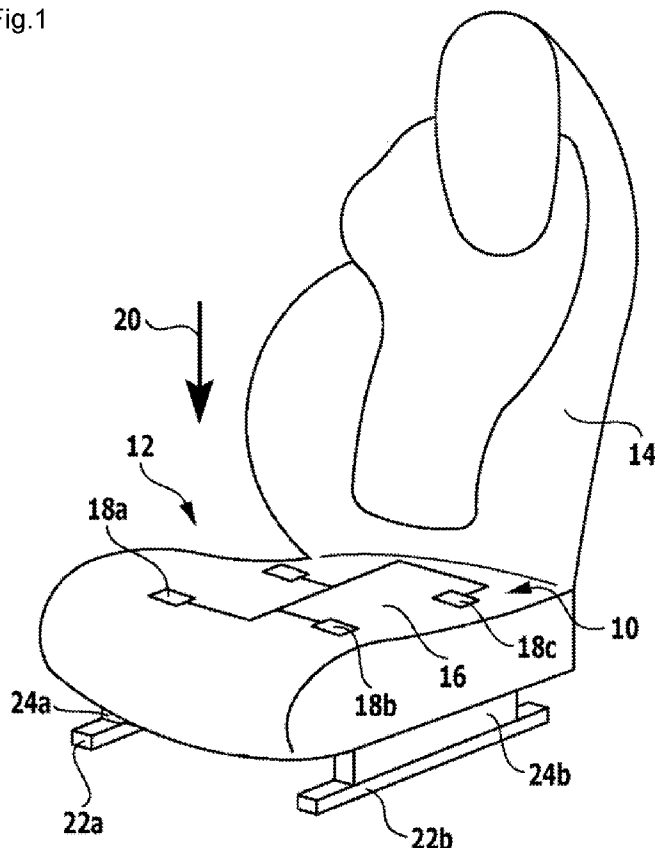
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B60R 21/015* (2006.01) *B60N 2/00* (2006.01)  
*H04L 12/403* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/050431
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Januar 2008 (16.01.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
07101282.7 26. Januar 2007 (26.01.2007) EP  
10 2007 006 296.8 31. Januar 2007 (31.01.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAG BIZERBA AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Wilhelm-Kraut-Strasse 65, 72336 Balingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PLOCHER, Thomas** [DE/DE]; Dresdener Strasse 12, 72172 Sulz (DE).
- (74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER**; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CHARACTERISING FORCE AND SENSOR SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KRAFTCHARAKTERISIERUNG UND SENSORSYSTEM

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a method for the characterising force with which a first object acts upon a second object, and/or the position of the first object on a second object, wherein measuring signals are provided by a sensor system which comprises a plurality of sensors that are arranged at a distance from each other, measure force and are arranged on the second object. The signals are processed on the sensors and the sensor system characterises the data. Said signal processing tasks for characterising the data on the sensors of the sensor system are distributed.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Charakterisierung der Kraft bereitgestellt, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt wirkt, und/oder der Position des ersten Objekts am zweiten Objekt, bei dem durch ein Sensorsystem, welches eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren zur Kraftmessung umfasst, die an dem zweiten Objekt angeordnet sind, Messsignale bereitgestellt werden, an den Sensoren eine Signalverarbeitung erfolgt, und das Sensorsystem Charakterisierungsdaten bereitstellt, wobei die Signalverarbeitungsaufgaben zur Bereitstellung der Charakterisierungsdaten auf die Sensoren des Sensorsystems verteilt werden.

WO 2008/090064 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

## Verfahren zur Kraftcharakterisierung und Sensorsystem

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Charakterisierung der Kraft, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt wirkt, und/oder der Position des ersten Objekts am zweiten Objekt.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Sensorsystem zur Charakterisierung der  
10 Kraft, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt wirkt, und/oder der Position des ersten Objekts an dem zweiten Objekt.

Fahrzeuge umfassen heutzutage üblicherweise Sicherheitssysteme, die Fahrzeuginsassen im Falle einer Kollision schützen sollen. Insbesondere soll bei  
15 einem Frontalaufprall ein Fahrzeuginsasse mittels eines Airbags geschützt werden. Es hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn das Aufblasen des Airbags in Abhängigkeit der Person, welche auf einem entsprechenden Fahrzeugsitz sitzt, gesteuert wird. Wenn ein Kind auf einem dem Airbag zugeordneten Sitz sitzt, oder eine leichte Person, dann soll der Airbag nicht so stark  
20 aufgeblasen werden, als wenn eine schwerere Person sitzt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Kraft, mit welcher die Person auf den Sitz wirkt, und/oder die Position der Person an dem Sitz als Charakterisierungsgröße zur Steuerung des Airbags verwendet wird.

25 Aus der DE 102 21 628 B4 ist ein Kraftmesssystem mit mindestens zwei Kraftmesszellen bekannt, die Teilkräfte der zu messenden Kraft erfassen und in ein digitales Ausgangssignal umwandeln. Das Kraftmesssystem umfasst eine elektronische Schaltung, die aus den Ausgangssignalen der mindestens zwei Kraftmesszellen ein von der Größe der zu messenden Kraft abhängiges  
30 Gesamtsignal errechnet und dieses an eine nachfolgende Elektronikeinheit zur Weiterverarbeitung oder zur Datenausgabe weitergibt. Die elektronische Schaltung, die das Gesamtsignal errechnet und an die nachfolgende Elek-

- 2 -

tronikeinheit weitergibt, ist in die Elektronik mindestens einer Kraftzelle komplett integriert.

Die DE 103 54 602 A1 offenbart ein Verfahren zur Buskommunikation zwischen einem Steuergerät zur Ansteuerung von Personenschutzmitteln als Master und wenigstens einem Verbindungselement zur Gewichtsmessung in einem Fahrzeugsitz als Slave, wobei das Steuergerät dem wenigstens einen Verbindungselement eine jeweilige Adresse anhand einer jeweiligen Seriennummer des wenigstens einen Verbindungselements zuordnet.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Sensorsystem der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches auf einfache Weise realisierbar und montierbar ist.

15

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass durch ein Sensorsystem, welches eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren zur Kraftmessung umfasst, die an dem zweiten Objekt angeordnet sind, Messsignale bereitgestellt werden, an den Sensoren eine Signalverarbeitung erfolgt, und das Sensorsystem Charakterisierungsdaten bereitstellt, wobei die Signalverarbeitungsaufgaben zur Bereitstellung der Charakterisierungsdaten auf die Sensoren des Sensorsystems verteilt werden.

20

25

Bei der erfindungsgemäßen Lösung erfolgt die Signalverarbeitung direkt an den Sensoren, wobei durch die Aufgabenteilung auf die Sensoren diese (mit ihrer jeweiligen zugeordneten Signalverarbeitungseinrichtung) grundsätzlich gleich ausgebildet sein können. Durch das Sensorsystem als Ganzes lassen sich direkt weiterverarbeitbare Charakterisierungsdaten bereitstellen.

30

Ein Sensorsystem, welches gemäß der erfindungsgemäßen Lösung arbeitet, lässt sich auf einfache und kostengünstige Weise ausbilden und montieren. Es muss keine separate Auswertungseinrichtung (Control Unit) für die Sensoren vorgesehen werden, da diese in die Sensoren integrierbar ist.

Es ist beispielsweise möglich, dass grundsätzlich gleich (hardwaremäßig) ausgebildete Sensoren verwendet werden, welche durch unterschiedliche Programmierung unterschiedliche Aufgaben in dem Sensorsystem bezüglich der Signalverarbeitung erfüllen.

5

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist zumindest in einem gewissen Maße eine parallele Verarbeitung möglich. Weiterhin ergibt sich eine hohe Redundanz. Beispielsweise lassen sich auch bereits verteilte Aufgaben umverteilen.

- 10 Beispielsweise ist es möglich, dass bestimmte Sensoren des entsprechenden Sensorsystems verantwortlich sind für bestimmte Aufgaben. Sie können jedoch auch weitere Aufgaben "im Stillen" durchführen, für die sie grundsätzlich nicht verantwortlich sind. Dadurch ist es möglich, zu überprüfen, ob andere Sensoren (die für die Aufgaben verantwortlich sind) korrekt arbeiten. Bei-
- 15 spielsweise wird dann ein entsprechendes Signal eines oder mehrerer Sensoren mit dem für das entsprechende Signal bzw. die entsprechenden Daten verantwortlichen Sensor verglichen. Eine zu starke Abweichung deutet auf einen Fehler hin. In diesem Falle haben bestimmte Sensoren bestimmte Ver-
- 20 arbeitungsvorgänge durchführen, um eine gegenseitige Überprüfung der Sensoren zu ermöglichen.

- Weiterhin ist es beispielsweise auch möglich, zumindest zeitweise einen ausgefallenen Sensor zu kompensieren. In der nicht vorveröffentlichten euro-
- 25 päischen Anmeldung Nr. 07 101 282.7 vom 26. Januar 2007 der gleichen Anmelderin ist ein Verfahren und ein Sensorsystem beschrieben, mit dem sich ein hardwaremäßig nicht vorhandener Sensor (virtueller Sensor) über hardwaremäßig vorhandene Sensoren simulieren lässt. Dem virtuellen Sensor lassen sich virtuelle Sensorsignale zuordnen, die behandelt werden wie tatsächliche Messsignale. Auf diese Anmeldung wird ausdrücklich Bezug ge-
- 30 nommen. Wenn beispielsweise ein hardwaremäßig realisierter Sensor ausfällt, dann können durch die noch vorhandenen Sensoren virtuelle Sensorsignale bereitgestellt werden, die den ausgefallenen Sensor simulieren. Durch das er-

findungsgemäße Verfahren lässt sich ein Ausfall kompensieren. Es erfolgt dann eine neue Aufgabenverteilung, d.h. die Aufgaben des ausgefallenen Sensors bezüglich der Signalverarbeitung werden einem oder mehreren anderen Sensoren zugewiesen. Dadurch ist es möglich, trotz eines Fehlers im Sensorsystem die Funktionalität des Sensorsystems zumindest für einen gewissen Zeitpunkt aufrechtzuerhalten. Beispielsweise wird im Falle eines Sensorsystems zur Bereitstellung von Charakterisierungsdaten zur Steuerung eines Airbags bei einem Ausfall eines Sensors ein Warnsignal abgegeben, beispielsweise mit dem Hinweis, möglichst schnell eine Werkstatt aufzusuchen. Für die Zwischenzeit wird der ausgefallene Sensor durch die anderen Sensoren simuliert und es erfolgt eine entsprechende Aufgabenumverteilung. Dadurch ist ein funktionierendes Sensorsystem bezüglich der Bereitstellung von Gewichtsdaten und/oder Positionsdaten realisierbar, auch wenn ein Sensor ausfällt.

Insbesondere wirkt das erste Objekt über einen ausgedehnten Bereich auf einen ausgedehnten Bereich des zweiten Objekts. Durch die Mehrzahl der Sensoren lassen sich dann Teilkräfte messen, wobei durch Verarbeitung der erhaltenen Messsignale sich Charakterisierungsdaten berechnen lassen, welche die Gesamtkraft bzw. die Position charakterisieren.

Insbesondere ist die Kraft, mit welcher das erste Objekt auf das zweite Objekt wirkt, eine Gewichtskraft. Im Falle einer Person, welche auf einem Sitz sitzt, muss dabei diese Kraft nicht unbedingt die Gewichtskraft der Person sein. Sie kann beispielsweise reduziert sein, wenn sich die Person an Objekten des Fahrzeugs außerhalb des Sitzes zusätzlich abstützt.

Insbesondere werden unterschiedlichen Sensoren unterschiedliche Aufgaben bei der Bereitstellung von Charakterisierungsdaten zugewiesen. Dadurch ist beispielsweise zumindest im gewissen Maße eine Parallelverarbeitung von Daten möglich.

Es kann vorgesehen sein, dass Sensoren unterschiedlich ausgebildet sind. Vorteilhaft ist es, wenn die Sensoren hardwaremäßig im Wesentlichen gleich

- 5 -

ausgebildet sind. Die unterschiedliche Aufgabenteilung bei der Bereitstellung von Charakterisierungsdaten lässt sich durch entsprechende softwaremäßige Anpassung der jeweiligen Sensoren realisieren.

- 5 Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Auswertungseinrichtung des Sensorsystems über Sensoren des Sensorsystems verteilt ist. Dies bedeutet, dass keine externe Auswertungseinrichtung (welche entsprechend montiert werden muss) vorhanden ist. Weiterhin sind dann alle Sensoren des Sensorsystems bezüglich ihrer äußeren Abmessungen und dergleichen gleich ausbild-  
10 bar.

Insbesondere stellt dann die Auswertungseinrichtung (welche über die Sensoren verteilt ist) einer übergeordneten Einrichtung Charakterisierungsdaten bereit. Dadurch kann das erfindungsgemäße Sensorsystem direkt mit der  
15 übergeordneten Einrichtung kommunizieren, ohne dass beispielsweise eine dazwischenliegende Schnittstelleneinrichtung notwendig ist. Die übergeordnete Einrichtung kann die bereitgestellten Charakterisierungsdaten beispielsweise verarbeiten und/oder auswerten und/oder analysieren und/oder anzeigen usw.

20

Beispielsweise ist die übergeordnete Einrichtung eine Airbag-Steuerungseinrichtung. Das Sensorsystem kann dann dieser Airbag-Steuerungseinrichtung direkt die notwendigen Daten zur Airbag-Steuerung bereitstellen.

- 25 Günstig ist es, wenn die Sensoren des Sensorsystems jeweils eine Signalverarbeitungseinrichtung aufweisen. An dieser können Signale verarbeitet werden. Dadurch können den jeweiligen Sensoren entsprechende Aufgaben zugeordnet werden und den Sensoren des Sensorsystems kann eine entsprechende Aufgabenverteilung zugewiesen werden.

30

Insbesondere ist die Signalverarbeitungseinrichtung in oder an einem Sensorgehäuse angeordnet. Dadurch bildet die Kombination aus sensitivem Teil des

- 6 -

Sensors und Auswertungseinrichtungsteil des Sensors eine Einheit, welche als Ganzes handhabbar und insbesondere als Ganzes montierbar ist.

Insbesondere sind die Sensoren des Sensorsystems mit mindestens einer  
5 Datenleitung verbunden. Dadurch können die entsprechenden Signale der Sensoren übertragen werden. Ferner ist es dadurch möglich, dass die Sensoren untereinander kommunizieren, um die Aufgabenverteilung bezüglich der Signalauswertung zu ermöglichen.

10 Günstig ist es, wenn die Sensoren des Sensorsystems mit einem Bussystem verbunden werden. Beispielsweise handelt es sich bei dem Bussystem um einen LIN-Bus. Dadurch lässt sich das Sensorsystem auf einfache Weise in eine übergeordnete Einheit wie beispielsweise in ein Fahrzeug einbinden.

15 Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sensoren des Sensorsystems bezüglich der mindestens einen Datenleitung Leseberechtigung und/oder Schreibberechtigung haben. Sie können dadurch Signale von anderen Sensoren lesen, um eine Weiterverarbeitung dieser Signale zu ermöglichen. Dadurch ist eine Aufgabenverteilung möglich. Die Leseberechtigung ist insbesondere eine generelle Leseberechtigung, bei der die Sensoren alle Daten auf der  
20 mindestens einen Datenleitung lesen können. Durch eine Schreibberechtigung können die Sensoren Daten auf die Datenleitung ausgeben. Die Schreibberechtigung kann generell sein oder es kann sich um eine Schreibberechtigung auf Aufforderung handeln. Im letzteren Falle erhält der Sensor ein Freigabesignal, um Daten auf die mindestens eine Datenleitung schreiben zu  
25 können. Im Falle eines LIN-Bussystems wird das entsprechende Freigabesignal beispielsweise durch ein LIN-Bus-Steuergerät (Master) erteilt.

Günstigerweise weisen die Sensoren des Sensorsystems eine Schnittstellen-  
30 einrichtung zur Ankopplung an die mindestens eine Datenleitung auf. Dadurch ist neben dem Senden von Daten auch ein Empfangen von Daten von der mindestens einen Datenleitung möglich, um beispielsweise Aufgaben bei der Signalverarbeitung und Signalkombination durchführen zu können.

Günstig ist es, wenn die Schnittstelleneinrichtungen jeweils durch einen ersten Controller gebildet sind. Es lassen sich einem Sensor beispielsweise mehrere Adresse bezüglich der mindestens einen Datenleitung zuordnen. Eine Adresse  
5 erfasst beispielsweise den Sensor als Objekt, welches Messdaten bereitstellt, und eine weitere Adresse umfasst den Sensor, welcher eine bestimmte Aufgabe bei der Signalverarbeitung hat.

10 Ferner günstig ist es, wenn eine Signalverarbeitungseinrichtung des jeweiligen Sensors durch einen zweiten Controller gebildet wird. Durch den zweiten Controller lassen sich Signalverarbeitungsvorgänge durchführen.

Es ist ferner günstig, wenn den Sensoren des Sensorsystems jeweils eine definierte Verbundposition in dem Sensorsystem zugeordnet wird. Durch diese  
15 definierte Verbundposition wird beispielsweise die Aufgabe, welche der entsprechende Sensor bei der Auswertung der Sensorsignale des Sensorsystems durchzuführen hat, definiert.

Beispielsweise wird die Verbundposition durch eine Codierung charakterisiert.  
20 Die Codierung kann dazu beispielsweise in dem jeweiligen Sensor gespeichert werden. Der jeweilige Sensor weiß dann stets, welche Position er hat und gegebenenfalls dann auch welche Aufgaben er in dem Sensorsystem durchzuführen hat. Beispielsweise erfolgt die Codierung des jeweiligen Sensors durch eine Seriennummer des entsprechenden Sensors. Durch die Serien-  
25 nummer lässt sich beispielsweise die Reihenfolge von Sensoren im Sensorsystem festlegen. Beispielsweise wird durch aufsteigende oder absteigende Seriennummern die Reihenfolge definiert. Beispielsweise kann die Position eines Sensors auch durch eine Steckercodierung vorgegeben werden oder  
30 Versorgungsspannungen für unterschiedliche Sensoren vorgegeben werden.

Beispielsweise ist es auch möglich, die Position eines Sensors an einem Kabelbaum zu codieren.

Es ist beispielsweise auch möglich, dass die jeweilige Verbundposition durch einen Sensor ermittelt wird. Beispielsweise erfolgt die Ermittlung beim Hochfahren des Systems. Der Sensor kann beispielsweise seine Verbundposition  
5 durch Bestimmung der Kabellänge bis zu dem Kopplungspunkt an die mindestens eine Datenlänge ermitteln oder auch durch eine Steckercodierung eines Steckers ermitteln, wobei der Sensor dann über den Stecker mit der mindestens einen Datenleitung verbunden ist.

10 Insbesondere ist das zweite Objekt ein Sitz und insbesondere ein Fahrzeugsitz. Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich Gewichtscharakterisierungsdaten und/oder Positionierungscharakterisierungsdaten eines Fahrzeuginsassen bereitstellen. Das erste Objekt ist dann ein Sitzinsasse.

15 Günstig ist es, wenn die Gewichtscharakterisierungsdaten und/oder Positionscharakterisierungsdaten durch das Sensorsystem einer Airbag-Steuerungseinrichtung bereitgestellt werden. Diese kann dann unter Zuhilfenahme der entsprechenden Charakterisierungsdaten entscheiden, in welchem Umfang bei einem Kollisionsfall der Airbag aufgeblasen werden soll.

20

Die Aufgaben, welche von dem Sensoren durchgeführt werden, können beispielsweise umfassen: Einlesen von Messsignalen, Vorfiltern von Messsignalen, Berechnungsverfahren an Messsignalen und/oder bearbeiteten Messsignalen, Klassifizierung von Daten, Fehleranalyse, Fehlerausgabe, Diagnosebetrieb.

25 Unterschiedliche Aufgaben können dabei auf unterschiedliche Sensoren verteilt sein.

Es kann vorgesehen sein, dass einem ersten Sensor mindestens eine bestimmte Signalverarbeitungsaufgabe zugewiesen wird und mindestens ein  
30 weiterer Sensor diese mindestens eine bestimmte Signalverarbeitungsaufgabe ebenfalls ausführt, um eine Überprüfung des ersten Sensors zu ermöglichen. Es können dabei die Ergebnisse der Signalverarbeitungsaufgabe, welche durch den ersten Sensor und den mindestens einen weiteren Sensor erhalten wer-

den, verglichen werden. Eine Abweichung kann ein Fehlersignal generieren. Beispielsweise ist es möglich, dass jedem Sensor mindestens eine bestimmte Signalverarbeitungsaufgabe zugewiesen wird, welche eine Teilaufgabe bei der Bereitstellung von Charakterisierungsdaten ist. Zusätzlich zu der zugewie-

5 senen Aufgabe werden an dem entsprechenden Sensor weitere Signalverarbeitungsaufgaben und insbesondere alle restlichen Signalverarbeitungsaufgaben durchgeführt. Dadurch ist ein umfassender Vergleich zwischen den Sensoren möglich und Sensorprobleme lassen sich umgehend erkennen.

- 10 Bei einem Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass beim Ausfall eines Sensors dessen Signalverarbeitungsaufgaben von einem oder mehreren anderen Sensoren übernommen werden. Dadurch lässt sich der Ausfall kompensieren.

Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn der ausgefallene Sensor durch einen

15 oder mehrere weitere Sensoren simuliert wird. Ein entsprechendes Verfahren ist in der nicht vorveröffentlichten europäischen Patentanmeldung Nr. 07 101 282.7 vom 26. Januar 2007 des gleichen Anmelders beschrieben. Durch hardwaremäßig realisierte Sensoren werden Mess-Sensorsignale bereit-

20 gestellt. Es wird mindestens ein virtueller Sensor simuliert und es werden virtuelle Signale bereitgestellt. Die virtuellen Sensorsignale werden unter Verwendung der Messsignale eines oder mehrerer hardwaremäßig realisierter Sensoren berechnet und sind simulierte Messsignale. Der virtuelle Sensor tritt

dabei an die Stelle eines realen Sensors. Durch die Simulation eines ausgefallenen Sensors durch einen oder mehrere andere Sensoren und durch die

25 Aufgabenumverteilung lässt sich auch bei Ausfall eines (oder ggf. mehrerer Sensoren) die Funktionsfähigkeit des Sensorsystems sicherstellen.

Die eingangs genannte Aufgabe wird bei dem erfindungsgemäßen Sensorsystem dadurch gelöst, dass eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren zur

30 Kraftmessung vorgesehen sind, welche an dem zweiten Objekt angeordnet sind, mindestens eine Datenleitung vorgesehen ist, mit welcher die Sensoren verbunden sind, und eine Auswertungseinrichtung vorgesehen ist, welche

- 10 -

Charakterisierungsdaten bereitstellt, wobei die Auswertungseinrichtung verteilt über die Sensoren an den Sensoren angeordnet ist.

Das erfindungsgemäße Sensorsystem weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläuterten Vorteile auf.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sensorsystems wurde bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert.

10

Insbesondere weist die Auswertungseinrichtung Signalverarbeitungseinrichtungen auf, welche jeweils an den Sensoren angeordnet sind. Die Signalverarbeitungseinrichtungen sind Teile der Auswertungseinrichtungen, wobei die Signalverarbeitungseinrichtungen direkt den jeweiligen Sensoren zugeordnet sind.

15

Insbesondere sind die jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtungen an oder in einem Sensorgehäuse der entsprechenden Sensoren angeordnet. Dadurch bilden die Sensoren mit dem jeweiligen Teil der Auswertungseinrichtung eine als Ganzes handhabbare Einheit. Dies erleichtert die Montage.

20

Es kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen Sensoren einen ersten Controller für den Datenverkehr mit der mindestens einen Datenleitung aufweisen und einen zweiten Controller zur Signalverarbeitung aufweisen.

25

Insbesondere ist die mindestens eine Datenleitung von einem Bussystem wie einem Feldbussystem umfasst. Beispielsweise ist das Bussystem ein LIN-Bus. Dadurch lässt sich das Sensorsystem auf einfache Weise an ein übergeordnetes System ankoppeln.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße Sensorsystem lässt sich auf vorteilhafte Weise zu Ermittlung von Charakterisierungsdaten für

eine Person auf einem Fahrzeugsitz verwenden. Insbesondere lassen sich Steuerungsdaten für einen Airbag bereitstellen.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Sensorsystems, welches an einem Fahrzeugsitz montiert ist; und

Figur 2 eine Blockschaltbild-Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Sensorsystems.

Es wird ein Sensorsystem bereitgestellt, mittels welchem sich die Kraft, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt wirkt, charakterisieren lässt. Alternativ oder zusätzlich lässt sich die relative Position des ersten Objekts zu dem zweiten Objekt, wenn das erste Objekt auf das zweite Objekt eine Kraft ausübt, charakterisieren. Das erste Objekt wirkt insbesondere mit einem ausgedehnten Bereich auf einen ausgedehnten Bereich des zweiten Objekts.

Bei einem Ausführungsbeispiel, welches in Figur 1 schematisch gezeigt ist, ist ein Sensorsystem 10 an einem Sitz 12 und insbesondere Fahrzeugsitz montiert. Der Sitz 12 umfasst einen Rückenlehnenbereich 14 und einen Sitzflächenbereich 16.

Das Sensorsystem 10 weist eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren 18a, 18b, 18c usw. auf. Bei den Sensoren handelt es sich um solche, die Kraftmesssignale bereitstellen können bzw. verarbeiten können. Beispielsweise handelt es sich um Kraftsensoren, die direkt Kräfte messen können. Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Sensoren 18a, 18b, 18c indirekt Kräfte messen können, indem beispielsweise Drücke gemessen werden und aus den Drücken die wirkenden Kräfte abgeleitet werden.

Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 sind an dem Sitzflächenbereich 16 angeordnet, welcher das zweite Objekt bildet. Eine Person, welche auf dem Sitz 12 sitzt und mit ihrer Gewichtskraft 20 auf den Sitzflächenbereich 16 wirkt, bildet das erste Objekt. Die Gewichtskraft 20 muss  
5 dabei nicht vollständig das Gewicht der Person charakterisieren. Sie kann kleiner sein als eine dem Gewicht der Person entsprechende Gewichtskraft, wenn sich die Person zusätzlich außerhalb des Sitzes abstützt.

10 Der Sitz 12 ist an dem Fahrzeug montiert. Dazu sind beispielsweise untere Sitzschienen 22a, 22b fest an einem Fahrzeugboden montiert. Der Sitz 12 selber weist obere Sitzschienen 24a, 24b auf, welche fest an dem Sitz 12 und insbesondere bezüglich des Sitzflächenbereichs 16 verankert sind. Die oberen Sitzschienen 24a und 24b sind an den zugeordneten unteren Sitzschienen 22a,  
15 22b fixiert. Die Fixierung kann dabei über Sensoren 18a, 18b, 18c usw. erfolgen. Dazu weisen die entsprechenden Sensoren einen ersten Teil auf, welcher an der jeweiligen unteren Sitzschiene fixiert ist, und einen zweiten Teil, welcher an der jeweiligen oberen Sitzschiene fixiert ist. Der erste Teil und der zweite Teil der jeweiligen Sensoren sind relativ zueinander beweglich bzw.  
20 auslenkbar. Aus der Bewegung bzw. Auslegung kann dann die an der entsprechenden Stelle wirkende Kraft ermittelt werden.

Es ist grundsätzlich auch möglich, dass die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 innerhalb des Sitzflächenbereichs 16 angeordnet sind. Beispielsweise ist eine entsprechende Sensorsystem-Matte in den Sitzflächenbereich 16 integriert.  
25

Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 umfassen eine Auswertungseinrichtung, welche als Ganzes mit 26 bezeichnet ist (Figur 2). Diese  
30 Auswertungseinrichtung 26 stellt Charakterisierungsdaten für die Kraft, mit welcher das erste Objekt auf das zweite Objekt wirkt, und/oder Charakterisierungsdaten für die Position des ersten Objekts an dem zweiten Objekt, bereit, welche durch eine übergeordnete Einrichtung 28 verarbeitbar und ins-

besondere direkt verarbeitbar sind. Die übergeordnete Einrichtung 28 ist beispielsweise im Falle der Gewichtsdatenermittlung für einen Sitzinsassen an dem Sitz 12 eine Airbag-Steuerungseinrichtung, über welche die Aufblasungscharakteristiken eines Airbags, welcher dem Sitz 12 zugeordnet ist, steuerbar ist.

Die Auswertungseinrichtung 26 ist keine von den Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 getrennte Einheit, sondern in diese Sensoren integriert und dabei über die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. verteilt. Die jeweiligen Sensoren 18a, 18b, 18c usw. umfassen damit jeweilige Teile der Auswertungseinrichtung 26. (In Figur 2 ist die Auswertungseinrichtung 26 deshalb in durchbrochenen Linien angedeutet; sie ist keine Vorrichtung, welche außerhalb der Sensoren 18a, 18b, 18c usw. liegt.)

Die jeweiligen Sensoren 18a, 18b, 18c usw. umfassen jeweils eine Signalverarbeitungseinrichtung 30a, 30b, 30c usw. Diese Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c usw. sind Teil der Auswertungseinrichtung 26. Die Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c usw. sind direkt an den zugeordneten Sensoren 18a, 18b, 18c usw. angeordnet. Sie sind beispielsweise innerhalb eines Sensorgehäuses angeordnet oder relativ zu einem Sensorgehäuse in einem eigenen Gehäuse fixiert.

Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. umfassen ferner jeweilige Schnittstelleneinrichtungen 32a, 32b, 32c usw., über welche der Datenverkehr mit mindestens einer Datenleitung 34 durchführbar ist. Die mindestens eine Datenleitung 34 ist insbesondere Teil eines Bussystems und insbesondere Feldbussystems. Beispielsweise sind die Sensoren 18a, 18b, 18c des Sensorsystems 10 mit einem LIN-Bus verbunden. Ein LIN-Bus (LIN - Local Interconnect Network) setzt sich aus einem LIN-Master und einem oder mehreren LIN-Slaves zusammen. Der LIN-Master hat Kenntnis über die zeitliche Reihenfolge aller zu übertragenen Daten. Diese Daten werden von den entsprechenden LIN-Slaves übertragen, wenn sie dazu vom LIN-Master aufgefordert werden. Zu einem LIN-Bus gehört ein LIN-Protokoll.

Der LIN-Master ist ein Steuergerät des LIN-Buses. Er wird auch als ECU (Electronic Control Unit) bezeichnet. Beispielsweise ist eine Airbag-Steuerungseinrichtung als ECU und damit Master des entsprechenden LIN-Buses ausgebildet.

Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 haben sowohl Master-Aufgaben als auch Slave-Aufgaben. Die Sensoren 18a, 18b, 18c können Daten auf die mindestens eine Datenleitung 34 senden und Daten von dieser empfangen. Jeder Sensor 18a, 18b, 18c usw. hat Leseberechtigung bezüglich der mindestens einen Datenleitung.

Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 haben auch Schreibberechtigung, um Daten auf die mindestens eine Datenleitung 34 senden zu können. Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass die Sensoren des Sensorsystems generelle Schreibberechtigung haben und dabei ohne zusätzliche Aufforderung alle ausgewählten Daten auf die mindestens eine Datenleitung 34 senden können. Es kann beispielsweise auch vorgesehen sein, dass die Sensoren des Sensorsystems 10 eine Schreibberechtigung nur auf Aufforderung haben; ein Sensor 18a, 18b, 18c usw. muss zunächst ein Freigabesignal erhalten, um Daten auf die mindestens eine Datenleitung 34 übertragen zu können. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn das Sensorsystem 10 an einen LIN-Bus angeschlossen ist. Ein Steuergerät (ECU) des LIN-Buses stellt dann entsprechende Freigabesignale bereit.

Jedem Sensor 18a, 18b, 18c usw. ist eine bestimmte Position im Verbund (dem Sensorsystem 10) zugeordnet. Die entsprechende Position im Verbund ist beispielsweise durch eine Codierung charakterisiert, welche an dem Sensor 18a, 18b, 18c usw. gespeichert ist.

Es ist beispielsweise alternativ oder auch zusätzlich möglich, dass ein entsprechender Sensor 18a, 18b, 18c usw. seine Position im Verbund selber ermittelt, beispielsweise über eine Steckercharakterisierung eines Steckers, mittels wel-

- 15 -

chem er mit der Datenleitung 34 verbunden ist, oder über Ermittlung der Kabellänge zu einem Kopplungspunkt, an welchem der entsprechende Sensor mit der mindestens einen Datenleitung 34 verbunden ist.

- 5 Die Auswertungseinrichtung ist über das Sensorsystem 10 verteilt. Die Sensoren 18a, 18b, 18c weisen verschiedene Aufgaben zur Bereitstellung von Charakterisierungsdaten auf. Unterschiedliche Sensoren können dabei unterschiedliche Aufgaben aufweisen.
- 10 Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. hardwaremäßig grundsätzlich gleich ausgebildet. Die Durchführung unterschiedlicher Aufgaben an den jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c usw. wird softwaremäßig gesteuert.
- 15 Die jeweiligen Sensoren 18a, 18b, 18c usw. weisen jeweils einen ersten Controller auf, welcher die jeweilige Schnittstelleneinrichtung 32a, 32b, 32c bildet, und einen zweiten Controller, welcher die Signalverarbeitungseinrichtung 30a, 30b, 30c bildet.
- 20 Durch die Aufteilung der Aufgaben zur Kraftcharakterisierung und/oder Positionscharakterisierung auf die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. sind diese grundsätzlich gleich ausgebildet. Es ist dabei möglich, dass die Aufgabenverteilung zeitlich geändert wird. Dadurch erhält man eine hohe Redundanz des Systems.
- 25 Die Sensoren 18a, 18b, 18c mit den jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c erfassen Messsignale, welche Teilkräfte auf den Sitz 12 charakterisieren. Die Messsignale werden in die Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c usw. eingelesen, wobei eine Vorfilterung erfolgen kann.
- 30 Es erfolgen dann Auswertungsvorgänge und insbesondere Berechnungsvorgänge. Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass ein Sensor an einer Position, an welcher hardwaremäßig kein Sensor angeordnet ist, durch auf anderen Positionen vorhandene Sensoren simuliert wird. Aus den Messsignalen

- 16 -

der anderen Sensoren wird ein virtuelles Messsignal des simulierten virtuellen Sensors berechnet. Dieses virtuelle Messsignal kann dann weiterverarbeitet werden wie ein Messsignal eines tatsächlichen, hardwaremäßig realisierten Sensors. Das Verfahren der Simulation eines virtuellen Sensors über Mess-

5 signale von tatsächlichen Sensoren ist in der nicht vorveröffentlichten europäischen Anmeldung Nr. 07 101 282.7 vom 26. Januar 2007 des gleichen Anmelders beschrieben. Auf diese Anmeldung wird ausdrücklich Bezug genommen.

10 Die Signalverarbeitungseinrichtungen 30a, 30b, 30c führen weitere Verarbeitungsprozesse durch. Beispielsweise erfolgt eine Schwerpunktermittlung oder eine Summierung von Messsignalen (gegebenenfalls unter Hinzuziehung von virtuellen Sensorsignalen).

15 Es kann eine weitere Filterung durchgeführt werden, um beispielsweise eine Plausibilitätsprüfung für ein erzeugtes Summensignal oder Schwerpunktsignal durchzuführen.

Weiterhin kann durch die Auswertungseinrichtung 26 eine Klasseneinteilung

20 durchgeführt werden und auch eine Fehleranalyse bzw. Fehlerausgabe durchgeführt werden. Beispielsweise werden Gewichtsdaten in Klassen eingeteilt, wobei die Klassen in einer Menge enthalten sind, welche eine endliche Anzahl von Elementen aufweist.

25 Die oben erläuterten unterschiedlichen Aufgaben zur Bereitstellung von Charakterisierungsdaten werden erfindungsgemäß aufgeteilt und an unterschiedlichen Sensoren 18a, 18b, 18c usw. durchgeführt. Beispielsweise erfolgt das Einlesen von Messdaten an allen Sensoren 18a, 18b, 18c usw. Berechnungen können dann an unterschiedlichen Signalverarbeitungseinrichtungen 30a,

30 30b, 30c usw. durchgeführt werden. Beispielsweise führen unterschiedliche Signalverarbeitungseinrichtungen unterschiedliche Berechnungsarten durch. An einer weiteren Signalverarbeitungseinrichtung (welche beispielsweise keine

Berechnungen durchgeführt hat) können dann Klasseneinteilungsberechnungen durchgeführt werden.

Es ist dabei grundsätzlich möglich, dass jeder Sensor 18a, 18b, 18c usw.

- 5 mehrere Adressen bezüglich eines Bussystems aufweist. Eine Adresse ist dem Sensor als Messsensor zugeordnet, welcher Messsignale bereitstellt, und eine weitere Adresse ist der entsprechenden Signalverarbeitungseinrichtung des Sensors zugeordnet.

- 10 Den Sensoren 18a, 18b, 18c im Verbund des Sensorsystems 10 sind unterschiedliche Aufgaben zugeteilt, wobei der Datenaustausch auch zwischen Sensoren über die mindestens eine Datenleitung 34 erfolgt.

- 15 Die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. üben zusätzlich zu der Messung (die grundsätzlich unterschiedliche Ergebnisse liefern kann, da die Sensoren 18a, 18b, 18c usw. an unterschiedlichen Positionen bezüglich des zweiten Objekts angeordnet sind) auch unterschiedliche Software-Funktionen bezüglich der Signalverarbeitung aus.

- 20 Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich ein Sensorsystem mit hoher Redundanz und damit auch mit hoher Ausfallsicherheit realisieren. Ferner ist es durch die erfindungsgemäße Lösung möglich, das Sensorsystem mit hoher Sicherheit auf Fehler zu überwachen.

- 25 Beispielsweise ist es vorgesehen, dass jeder Sensor 18a, 18b, 18c usw. des Sensorsystems 10 bestimmte Aufgaben der Bereitstellung von Charakterisierungsdaten hat. Es ist dabei jedoch möglich, dass jeder Sensor neben den ihm direkt zugewiesenen Aufgaben noch weitere Aufgaben "im Hintergrund" und beispielsweise alle möglichen Aufgaben durchführt. Dadurch ist es möglich, die  
30 Ergebnisse, die ein bestimmter Sensor bezüglich der ihn zugewiesenen Aufgaben bereitstellt, durch einen oder mehrere andere Sensoren zu überprüfen. Dadurch lassen sich Fehler im Sensorsystem und insbesondere Ausfälle eines Sensors schnell und sicher erkennen.

Beispielsweise ist es insbesondere durch Umverteilung von Aufgaben auch möglich, zumindest für einen bestimmten Zeitraum den Ausfall eines Sensors zu kompensieren. Wenn festgestellt wird, dass ein Sensor ausgefallen ist, dann können dessen Aufgaben durch andere Sensoren übernommen werden. Insbesondere wird der ausgefallene Sensor durch eine virtuellen Sensor bezüglich Messsignalen simuliert, wie in der vorveröffentlichten europäischen Anmeldung Nr. 07 101 282.7 vom 26. Januar 2007 beschrieben. Einem oder mehreren der verbleibenden (nicht ausgefallenen) Sensoren werden weiterhin die Signalverarbeitungsaufgaben (zur Bereitstellung von Charakterisierungsdaten) des ausgefallenen Sensors zugewiesen.

Beispielsweise wird, wenn ein Sensor ausfällt, ein Warnsignal an dem Fahrzeug abgegeben. Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich jedoch ein Weiterbetrieb des Sensorsystems realisieren, zumindest für einen bestimmten Zeitraum, wenn der ausgefallene Sensor durch die anderen Sensoren simuliert wird und die Aufgaben des ausgefallenen Sensors auf die verbleibenden Sensoren neu aufgeteilt werden. (Die Aufgabenübernahme durch die anderen Sensoren sollte dazu softwaremäßig bereits vorinstalliert sein.)

20

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Charakterisierung der Kraft, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt wirkt, und/oder der Position des ersten Objekts am zweiten Objekt, bei dem durch ein Sensorsystem, welches eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren zur Kraftmessung umfasst, die an dem zweiten Objekt angeordnet sind, Messsignale bereitgestellt werden, an den Sensoren eine Signalverarbeitung erfolgt, und das Sensorsystem Charakterisierungsdaten bereitstellt, wobei die Signalverarbeitungsaufgaben zur Bereitstellung der Charakterisierungsdaten auf die Sensoren des Sensorsystems verteilt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Objekt über einen ausgedehnten Bereich auf das zweite Objekt wirkt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft, mit welcher das erste Objekt auf das zweite Objekt wirkt, eine Gewichtskraft ist.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterschiedlichen Sensoren unterschiedliche Aufgaben bei der Bereitstellung von Charakterisierungsdaten zugewiesen werden.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren hardwaremäßig im Wesentlichen gleich ausgebildet sind.

- 20 -

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswertungseinrichtung des Sensorsystems über Sensoren des Sensorsystems aufgeteilt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungseinrichtung einer übergeordneten Einrichtung Charakterisierungsdaten bereitstellt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die übergeordnete Einrichtung eine Airbag-Steuerungseinrichtung ist.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren des Sensorsystems jeweils eine Signalverarbeitungseinrichtung aufweisen.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungseinrichtung in oder an einem Sensorgehäuse angeordnet ist.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren des Sensorsystems mit mindestens einer Datenleitung verbunden sind.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren des Sensorsystems mit einem Bussystem verbunden sind.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Bussystem ein LIN-Bus ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren des Sensorsystems bezüglich der mindestens einen Datenleitung Leseberechtigung und/oder Schreibberechtigung haben.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren des Sensorsystems eine Schnittstelleneinrichtung zur Ankopplung an die mindestens eine Datenleitung aufweisen.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelleneinrichtung durch einen ersten Controller gebildet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Signalverarbeitungseinrichtung des jeweiligen Sensors durch einen zweiten Controller gebildet wird.
18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass den Sensoren des Sensorsystems jeweils eine definierte Verbundposition zugeordnet wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundposition durch eine Codierung charakterisiert wird.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Codierung in dem jeweiligen Sensor gespeichert wird.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Verbundposition durch einen Sensor ermittelt wird.
22. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Objekt ein Sitz insbesondere eines Fahrzeugs ist.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Objekt ein Sitzinsasse ist.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass Gewichtscharakterisierungsdaten und/oder Positionscharakterisierungsdaten durch das Sensorsystem einer Airbag-Steuerungseinrichtung bereitgestellt werden.
25. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufgaben, welche von den Sensoren durchgeführt werden, umfassen: Einlesen von Messsignalen, Vorfiltern von Messsignalen, Berechnungsverfahren an Messsignalen und/oder bearbeiteten Messsignalen, Klasseneinteilung von Daten zur Kraftcharakterisierung und/oder Positionscharakterisierung, Fehleranalyse, Fehlerausgabe, Diagnosebetrieb.
26. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einem ersten Sensor mindestens eine bestimmte Signalverarbeitungsaufgabe zugewiesen wird und mindestens ein weiterer Sensor diese mindestens eine bestimmte Signalverarbeitungsaufgabe ebenfalls ausführt, um eine Überprüfung des ersten Sensors zu ermöglichen.
27. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Ausfall eines Sensors dessen Signalverarbeitungsaufgaben durch einen oder mehrere andere Sensoren übernommen werden.
28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der ausgefallene Sensor durch einen oder mehrere Sensoren simuliert wird.

- 23 -

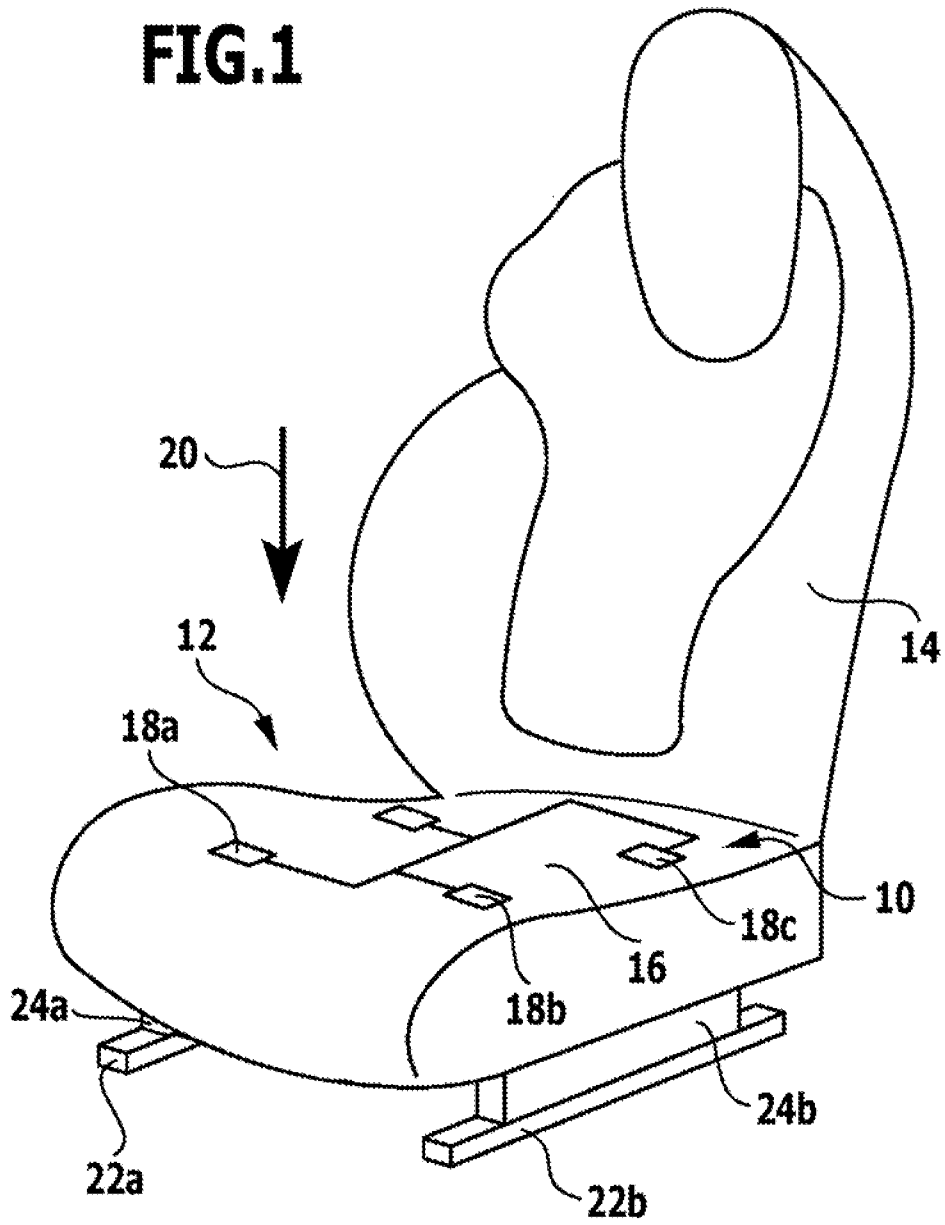
29. Sensorsystem zur Charakterisierung der Kraft, mit welcher ein erstes Objekt auf ein zweites Objekt (12) wirkt, und/oder der Position des ersten Objekts an dem zweiten Objekt (12), umfassend eine Mehrzahl von beabstandeten Sensoren (18a, 18b, 18c) zur Kraftmessung, welche an dem zweiten Objekt (12) angeordnet sind, mindestens eine Datenleitung (34), mit welcher die Sensoren (18a, 18b, 18c) verbunden sind, und eine Auswertungseinrichtung (26), welche Charakterisierungsdaten bereitstellt, wobei die Auswertungseinrichtung (26) verteilt über die Sensoren (18a, 18b, 18c) an den Sensoren (18a, 18b, 18c) angeordnet ist.
30. Sensorsystem nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertungseinrichtung (26) Signalverarbeitungseinrichtungen (30a, 30b, 30c) aufweist, welche jeweils an den Sensoren (18a, 18b, 18c) angeordnet sind.
31. Sensorsystem nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweiligen Signalverarbeitungseinrichtungen (30a, 30b, 30c) an oder in einem Sensorgehäuse des entsprechenden Sensors (18a, 18b, 18c) angeordnet sind.
32. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass ein jeweiliger Sensor (18a; 18b; 18c) einen ersten Controller für den Datenverkehr mit der mindestens einen Datenleitung (34) aufweist und einen zweiten Controller zur Signalverarbeitung aufweist.
33. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Datenleitung (34) von einem Bussystem umfasst ist.
34. Sensorsystem nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Bussystem ein Feldbussystem ist.

- 24 -

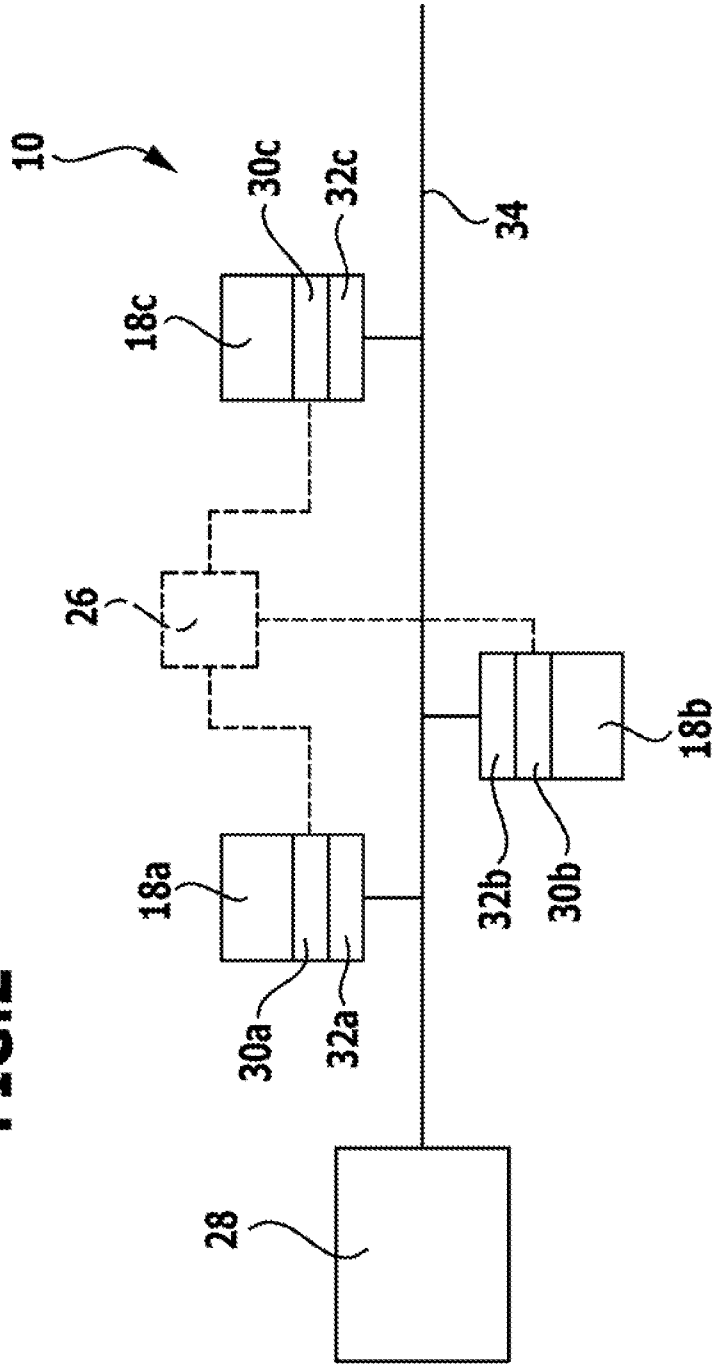
35. Sensorsystem nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Bussystem ein LIN-Bus ist.
36. Verwendung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28 und des Sensorsystems gemäß einem der Ansprüche 29 bis 35 zur Ermittlung von Charakterisierungsdaten für eine Person auf einem Fahrzeugsitz.
37. Verwendung nach Anspruch 36 zur Bereitstellung von Steuerungsdaten für einen Airbag.

\* \* \*

FIG.1



**FIG.2**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/050431A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60R21/015 H04L12/403 B60N2/00

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)  
B60R H04L B60N

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

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/26531 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP [US]) 4 April 2002 (2002-04-04) page 1, line 5 - page 17, line 8; figures 1-16	1-37
X	WO 2005/051723 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KOPPLIN SASCHA [DE]) 9 June 2005 (2005-06-09) cited in the application page 4, line 1 - page 10, line 8; figures 1-8	1, 29, 36
X	US 2004/068357 A1 (KIRIBAYASHI SHINICHI [JP]) 8 April 2004 (2004-04-08) paragraph [0018] - paragraph [0035]; figures 1-5	1, 29, 36
	----- -/--	

 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.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

10/06/2008

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

Kamara, Amadou

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/050431

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/090959 A1 (WINKLER GARD [DE]) 28 April 2005 (2005-04-28) paragraph [0019] - paragraph [0033]; figures 1-4  -----	1-37

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/050431

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0226531	A	04-04-2002	DE 60112595 D1	15-09-2005
			DE 60112595 T2	24-05-2006
			EP 1320476 A2	25-06-2003
			JP 3793756 B2	05-07-2006
			JP 2004510150 T	02-04-2004
WO 2005051723	A	09-06-2005	DE 10354602 A1	16-06-2005
			EP 1687181 A1	09-08-2006
			JP 2007511408 T	10-05-2007
			US 2007173083 A1	26-07-2007
US 2004068357	A1	08-04-2004	DE 10345558 A1	22-04-2004
			JP 2004122927 A	22-04-2004
US 2005090959	A1	28-04-2005	NONE	

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60R21/015 H04L12/403 B60N2/00

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60R H04L B60N

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, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/26531 A (SIEMENS AUTOMOTIVE CORP LP [US]) 4. April 2002 (2002-04-04) Seite 1, Zeile 5 - Seite 17, Zeile 8; Abbildungen 1-16	1-37
X	WO 2005/051723 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; KOPPLIN SASCHA [DE]) 9. Juni 2005 (2005-06-09) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 1 - Seite 10, Zeile 8; Abbildungen 1-8	1, 29, 36
X	US 2004/068357 A1 (KIRIBAYASHI SHINICHI [JP]) 8. April 2004 (2004-04-08) Absatz [0018] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-5	1, 29, 36
	----- -/--	



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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Mai 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/06/2008

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

Kamara, Amadou

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/090959 A1 (WINKLER GARD [DE]) 28. April 2005 (2005-04-28) Absatz [0019] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-4  -----	1-37

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/050431

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0226531	A	04-04-2002	DE 60112595 D1	15-09-2005
			DE 60112595 T2	24-05-2006
			EP 1320476 A2	25-06-2003
			JP 3793756 B2	05-07-2006
			JP 2004510150 T	02-04-2004
WO 2005051723	A	09-06-2005	DE 10354602 A1	16-06-2005
			EP 1687181 A1	09-08-2006
			JP 2007511408 T	10-05-2007
			US 2007173083 A1	26-07-2007
US 2004068357	A1	08-04-2004	DE 10345558 A1	22-04-2004
			JP 2004122927 A	22-04-2004
US 2005090959	A1	28-04-2005	KEINE	