



(10) **DE 11 2015 000 477 B4** 2021.08.26

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 000 477.7**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2015/012389**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/112676**  
(86) PCT-Anmeldetag: **22.01.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.07.2015**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **06.10.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **26.08.2021**

(51) Int Cl.: **B60R 21/015 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**61/930,893**                      **23.01.2014**    **US**

(73) Patentinhaber:  
**Joyson Safety Systems Acquisition LLC, Auburn Hills, Mich., US**

(74) Vertreter:  
**Fischer, Uwe, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 13597 Berlin, DE**

(72) Erfinder:  
**Dolcetti, Blaine Jerry, Auburn Hills, Mich., US;**  
**Schultz, Josh Adam, Auburn Hills, Mich., US;**  
**Tabar, Dan Nicholas, Auburn Hills, Mich., US;**  
**Bennett, Jeffrey Scott, Auburn Hills, Mich., US**

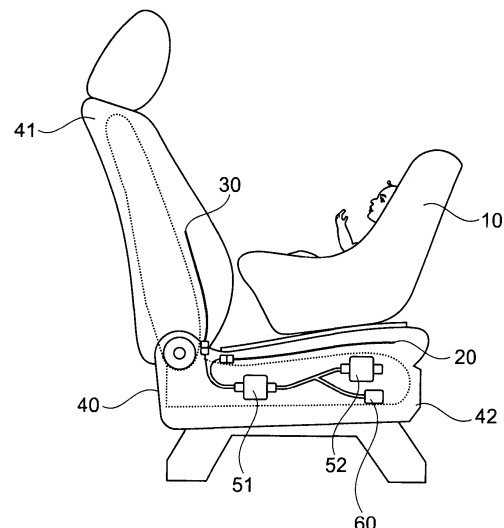
(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>DE</b>	<b>10 2005 057 807</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2010 053 435</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>695 02 091</b>	<b>T2</b>
<b>US</b>	<b>2014 / 0 027 064</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2014 / 0 197 942</b>	<b>A1</b>

(54) Bezeichnung: **Insassenanwesenheits- und Klassifizierungssystem**

(57) Hauptanspruch: Insassenklassifizierungssystem für ein Fahrzeug, das Folgendes umfasst:  
eine erste Sensorelektrode (20), die sich in einem Sitzunterteil (42) eines Fahrzeugsitzes (40) befindet;  
eine zweite Sensorelektrode (30), die sich in einer Sitzrücklehne (41) des Fahrzeugsitzes (40) befindet;  
eine Steuerung (51), die dafür ausgelegt ist, das Zuführen eines ersten Signals an die erste Elektrode (20) und eines zweiten Signals an die zweite Elektrode (30) zu steuern;  
eine Messschaltung, die dafür ausgelegt ist, eine erste Eigenschaft des ersten Signals und eine zweite Eigenschaft des zweiten Signals zu messen;  
wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, einen Insassen (10) unter Verwendung der ersten und der zweiten Eigenschaft zu klassifizieren und  
wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, den Wert der ersten Eigenschaft mit einer ersten und einer zweiten Schwelle (100, 200) zu vergleichen und die zweite Eigenschaft mit einer dritten Schwelle (300) zu vergleichen, und wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Insassenklassifikationssignal zuzuführen, um eine Schutzvorrichtung zu aktivieren, wenn der Wert der ersten Eigenschaft eine zweite Schwelle (200) überschreitet, und kleiner ist als die erste Schwelle (100) und wenn der Wert

der zweiten Eigenschaft die dritte Schwelle (300) überschreitet.



**Beschreibung**QUERVERWEIS AUF  
VERWANDTE ANMELDUNGEN

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität und den Vorteil der vorläufigen US-Patentanmeldung mit der Nr. 61/930,893, eingereicht am 23. Januar 2014. Die vorstehende vorläufige Anmeldung ist hiermit durch Bezugnahme vollständig aufgenommen.

## HINTERGRUND

**[0002]** Die vorliegende Anmeldung betrifft allgemein das Feld eines Insassenklassifizierungssystems für das Sitzen im Fahrzeug. Fahrzeugsitze können Insassenklassifizierungssysteme beinhalten, um den Versuch zu unternehmen, zu bestimmen, ob ein Sitz von einem Erwachsenen, einem Kind oder niemandem belegt ist. Fahrzeugsitze können ebenfalls andere Hilfskomponenten beinhalten, wie etwa Sitzheizungen, Leersitzdetektoren und Anordnungskomponenten. Aktuelle Insassenklassifizierungssysteme verwenden den Sitzunterteilheizer, um eine Insassenklassifikation zu bestimmen, was beim Bestimmen hilft, ob eine Schutzvorrichtung (z.B. ein Airbag) während eines Unfalls eingesetzt wird oder nicht. Ein Steueralgorithmus teilt die Daten von dem Sitzunterteilheizer in zwei Regionen auf, um eine Insassenklassifikation zu bestimmen; die erste Region zeigt an, dass der Status leer oder klein ist, und die zweite Region zeigt an, dass der Status entweder groß oder belegt ist.

**[0003]** Die Druckschrift DE 10 2005 057 807 A1 offenbart ein Insassenklassifizierungssystem mit zwei Elektroden, bei dem zur Insassenklassifizierung mittels eines zwischen den Elektroden angelegten elektrischen Feldes eine elektrische Kopplungsgröße erfasst und zur Ermittlung einer einen Insassen kennzeichnenden Größe herangezogen wird.

**[0004]** Die Druckschriften DE 695 02 091 T2 und DE 10 2010 053 435 A1 offenbaren Systeme zur Sitzbelegungserkennung.

**[0005]** Ähnlich wie der Sitzunterteilheizer weist der Sitzrücklehnenheizer ebenfalls zwei Regionen auf. Der Sitzrücklehnenheizer wird für Objektenwesenheitsklassifizierung oder als Sitzgurterinnerung (Seat Belt Reminder - SBR) verwendet. Innerhalb der ersten Region geortete Messungen zeigen an, dass die Sitzgurterinnerung blockiert werden wird (d.h. AUS), und Messungen in der zweiten Region zeigen an, dass die Sitzgurterinnerung aktiviert ist (d.h. EIN).

**[0006]** Der Sitzrücklehnenheizer-Algorithmus erfordert auch Eingaben vom Belegungsklassifikationsstatus, um beim Sitzgurterinnerungsstatus zu helfen.

Für den Fall, dass der Belegungsklassifikationsstatus leer oder klein ist und die Objektenwesenheitsklassifizierung aktiv ist, überschreibt der Belegungsklassifikationsstatus die Objektenwesenheitsklassifikation und blockiert (d.h. AUS) die Sitzgurterinnerung. Diese Situation tritt nur dann auf, wenn die Belegungsklassifikation leer/klein oder unbelegt ist, ansonsten meldet die Objektenwesenheitsklassifizierung ihre momentane Klassifikation.

**[0007]** Verwenden dieses Verfahrens zum Bestimmen von Insassenklassifikation und des Sitzgurterinnerungsstatus funktioniert für alle Insassen und Sitzpositionen, allerdings entschärft es im Hinblick auf elektronische Vorrichtungen nicht gut genug. Demnach gibt es Fälle, bei denen eine elektronische Vorrichtung eine Fehlklassifizierung für eine Insassenklassifikation verursachen wird, wie etwa durch Aktivieren des Airbags, ohne dass ein Insasse auf dem Sitz sitzt.

## Figurenliste

**[0008]** Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung und der beigefügten in den Zeichnungen gezeigten beispielhaften Ausführungsformen, die unten kurz beschrieben werden, ersichtlich.

**Fig. 1** ist eine schematische Querschnittsansicht eines Fahrzeugsitzes, der ein Insassenklassifizierungssystem gemäß einer beispielhaften Ausführungsform beinhaltet.

**Fig. 2** ist eine Kurve, die einige Zonen für einen Sitzrücklehnsensor zeigt, die verschiedenen Insassen eines Sitzes entsprechen.

**Fig. 3** ist eine Kurve, die einige Zonen für einen Sitzunterteilsensor zeigt, die verschiedenen Insassen eines Sitzes entsprechen.

**Fig. 4** ist eine Tabelle, die eine beispielhafte Logik für an ein Fahrzeugsicherheitssystem gesendete Anweisungen zeigt.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0009]** Die Figuren veranschaulichen die beispielhaften Ausführungsformen im Detail. Allerdings versteht sich, dass die Anmeldung nicht auf die in der Beschreibung ausgeführte(n) oder in den Figuren veranschaulichte(n) Details oder die Methodologie beschränkt ist. Es versteht sich ebenfalls, dass die Terminologie nur zum Zwecke der Beschreibung dient und nicht als beschränkend angesehen werden sollte.

**[0010]** Mit Bezug auf **Fig. 1** ist ein Fahrzeugsitz **40** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform gezeigt. Einer oder mehrere Sitze, die dafür ausgelegt sind, einen Insassen aufzunehmen, können in

einem Fahrzeug bereitgestellt sein. Der Fahrzeugsitz beinhaltet allgemein einen horizontalen unteren Teil oder Sitzunterteil **42**, der/das mit dem Fahrzeug gekoppelt ist, und einen oberen Teil oder Sitzrücklehne **41**, der/die sich vom hinteren Ende des Sitzunterteils aufwärts erstreckt. Die Sitzrücklehne **41** kann mit dem Sitzunterteil **42** über einen Neigungsmechanismus verbunden sein, der es der Sitzrücklehne ermöglicht, sich relativ zum Sitzunterteil zu neigen oder zu schwenken. Sowohl das Sitzunterteil als auch die Sitzrücklehne beinhalten einen Stützrahmen, ein Kissen, wie etwa eine Schaumeinlage, die mit dem Rahmen gekoppelt ist, und eine Zierabdeckung, die das Kissen umgibt. Die Zierabdeckung kann an der Schaumeinlage unter Verwendung eines geeigneten Befestigungselements (z.B. Haken- und Schleifenbefestiger, Polsterklammern, andere in die Schaumeinlage eingeschäumte Befestigungsverfahren usw.) angebracht sein. Die Zierabdeckung ist ebenfalls mit der Rahmenstruktur (z.B. mit j-Klammern usw.) gekoppelt, um das Rahmenelement, die Zierabdeckung und das Kissen zusammenzukoppeln.

**[0011]** Das Insassenklassifizierungssystem kann im Allgemeinen einen Sensor, eine Abschirmung und Elektronik zum Erfassen und Klassifizieren der Belegung des Sitzes beinhalten. Zum Beispiel kann der Sensor verwendet werden, Messungen zu liefern, die der Auswirkung eines Objekts auf dem Sensor aufgrund sowohl der Leitfähigkeit als auch des Gewichtes des Objekts entsprechen. Messungen des Sensors können ausgewertet werden, um die Existenz eines Objekts oder eines Insassen auf dem Sitz zu bestimmen. Das Insassenklassifizierungssystem kann beinhalten, im Zusammenhang mit einem Sitzheizungssystem und/oder anderen Systemen für den Sitz des Fahrzeugs zu arbeiten, oder für solches ausgelegt sein. Beispielhafte Insassenklassifizierungssysteme sind in der US-Veröffentlichungsschrift 2013/0027064 A1 und der US-Veröffentlichungsschrift 2014/0197942 A1 offenbart. Die vorstehenden Veröffentlichungsschriften sind hiermit durch Bezugnahme aufgenommen. Zum Beispiel kann das hier offenbarte System in dem in der US-Veröffentlichungsschrift 2014/0197942 A1 offenbarten System eingebaut sein. Oder das in der US-Veröffentlichungsschrift 2014/0197942 A1 offenbarte System kann modifiziert werden, um die hier offenbarten Funktionen zu integrieren.

**[0012]** Ein Insassenklassifizierungssystem für einen Fahrzeugsitz mit einem Sitzunterteil **42** und einer Sitzrücklehne **41** ist in **Fig. 1** gezeigt. Das Insassenklassifizierungssystem beinhaltet eine erste Elektrode **20** in der Sitzbasis oder dem -unterteil **42**, die als ein Sitzunterteilheizer oder als ein OC-Sensor (Occupant Classification(OC) - Insassenklassifizierung) gezeigt ist. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, kann der Heizdraht oder die Elektrode auch als der Sensor verwen-

det (d.h. „Heizer als Sensor“-, „Heater as Sensor“ oder „HAS“) fungieren. Die Elektrode oder der Leiter können als eine Sensorelektrode für kapazitive oder auf elektrischen Feldern beruhende Erfassung verwendet werden. Der Sitzunterteilsensor kann in einem anderen System integriert sein. Das System kann auch einen Leiter oder eine Elektrode **20** beinhalten, die in der Sitzrücklehne platziert ist, der/die als Sitzrücklehnenheizer oder Insassenanwesenheits(OP)-Sensor (Occupant Presence - OP) gezeigt ist. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, können die in dem Sitzunterteil und in der Sitzrücklehne platzierten Leiter oder Elektroden als Heizvorrichtungen verwendet werden. Der Sitz kann eine Heizsteuerung (z.B. die Heiz-ECU) **52** beinhalten, um die Spannungszufuhr zu den Heizern (d.h. den Elektroden) im Sitzunterteil und/oder der Sitzrücklehne zu steuern und zu regeln, und eine elektronische Steuerungseinheit (ECU) **51**, die mit den Sensoren in dem Sitzunterteil und/oder der Sitzrücklehne gekoppelt ist, um ein Objekt oder einen Insassen auf dem Sitz zu detektieren und zu kategorisieren. Die ECU **51** kann Sensor- und Messschaltungen beinhalten.

**[0013]** Falls der Sensor in das Heizsystem integriert ist (z.B. wird dieselbe Elektrode für sowohl Heizen als auch zum Messen verwendet), können die Heizsteuerung **52** und die ECU **51** in Reihe geschaltet sein, so dass die Leistung und oder die Steuersignale dem Leiter (d.h. der Sensor- und Heizvorrichtung) zum Beispiel durch die Heizsteuerung **52** über die ECU **51** zugeführt werden. Obwohl die Heizsteuerung und die ECU in der **Fig. 1** schematisch als unter dem Sitzunterteil vorgesehen gezeigt sind, können die Heizsteuerung und/oder die ECU in verschiedenen Ausführungsformen sonstwo im Fahrzeug vorgesehen sein, wie zum Beispiel im Armaturenbrett, in einer Mittelkonsole usw. Die Heiz- und Insassenerfassungssteuerungen **51**, **52** können in ein einziges Steuergerät integriert sein. In anderen beispielhaften Ausführungsformen kann der Sitz kein beheizter Sitz sein und kann demnach keine Komponenten wie etwa Heizvorrichtungen und eine Heizsteuerung aufweisen. Das System beinhaltet eine Schnittstelle **60** zum Verbinden mit verschiedenen Komponenten, wie etwa einer Stromversorgung, Masse und dem Fahrzeug-Controller Area Network(CAN). Das System wird Daten bereitstellen, die zum Beispiel mittels der CAN-L- und CAN-H-Signale über den CAN geführt werden.

**[0014]** Jede der Elektroden in der Sitzrücklehne und dem Sitzunterteil kann in eine Sensormatte eingebaut sein. Die Sensormatte kann eine Schichtstruktur aufweisen. Die Sensormatte und die Sensorelektrode können auf vielfältigen Wegen hergestellt werden und das Konstruktionsverfahren wird nicht als beschränkend betrachtet. Zum Beispiel kann die Sensormatte unter Verwendung einer starren oder einer flexiblen Leiterplatte unter Verwendung bekannter

Leiterplattentechniken konstruiert sein, wie etwa Ätzen oder Abscheiden leitfähigen Materials, das auf einem dielektrischen Substrat aufgebracht wird. Alternativ kann die Sensormatte das Schaumkissen oder das Sitzkissen selbst sein, mit einem diskreten Leiter, wie etwa einem leitenden Film, einem Blatt oder einem Gewebe als dem Sensorelement. Wie oben beschrieben, kann die Sensorelektrode als das Sitzheizelement fungieren, um so eine komfortable Sitzumgebung für den Insassen zu bereiten. Falls Heizen enthalten ist, kann ein Temperatursensor nahe an einem Teil des Heizelements angeordnet sein, das zum Steuern der Temperatur des Sitzes verwendet werden kann. Die Steuerung **52** kann eine Temperaturschaltung beinhalten, die eine Temperaturschaltung enthält, die Messungen von dem Temperatursensor empfangen kann, um die Temperatur der Sensormatte zu bestimmen, und eine Temperaturerzeugungsschaltung, die dem Heizelement ein Signal zuführen kann, um dessen Betrieb zu steuern, so dass eine gewünschte Temperatur des Sitzes in einem Regelschleifenprozess aufrechterhalten werden kann. Die Sensormatte kann ferner eine Abschirmelektrode zum Abschirmen der Sensorelektrode vor Störungen von umgebenden leitenden Komponenten beinhalten.

**[0015]** Das Insassenklassifizierungssystem kann ein kapazitives Sensorsystem einsetzen, das eine zeitveränderliche Spannung an ein einzelnes Sensorelement oder einen Sensor aussendet. Der Sensor kann zum Beispiel eine oder beide der in **Fig. 1** gezeigten Elektroden sein. Das System beinhaltet eine Messschaltung zum Messen einer Eigenschaft, wie etwa des Laststroms (oder der Impedanz) von dem Sensorelement nach Masse, durch Überwachen des Spannungssignals, das dem Sensorleiter oder -element zugeführt wird. Diese Messung kann ein Signal oder eine Messeigenschaft verwenden, die die gewünschte, zu messende Eigenschaft (d.h. Impedanz oder Strom) repräsentiert. Die zeitveränderliche, an den Sensor angelegte Spannung könnte viele Gestalten annehmen, obwohl ein sinusförmiges Signal bei Frequenzen zwischen etwa 50 kHz und etwa 150 kHz eine bevorzugte Form ist. Dieser Laststrom nimmt signifikant zu, wenn sich ein erwachsener Insasse auf dem Sitz befindet, und nur etwas, wenn es sich um einen Kindersitz handelt, wie etwa einen rückwärtsgerichteten Kindersitz (Rear-Facing Infant Seat - RFIS) auf dem Fahrzeugsitz. Vorzugsweise wird das an den Elektroden in dem Fahrzeugsitz angelegte Signal (z.B. die zeitveränderliche Spannung) von der Steuerung **51** gesteuert.

**[0016]** Das Sensorsystem verwendet ein Messsystem, um eine Eigenschaft des den Elektroden zugeführten Signals zu messen. Zum Beispiel kann das System ein Messsystem verwenden, das In-phase (I) und Quadratur(Q)-Komponenten des der Sensorelektrode über das Spannungssignal zugeführten

Stroms misst. Als Alternative müssen keine I- und Q-Messungen vorgenommen werden. Zum Beispiel können stattdessen die Phase und die Amplitude des zu den Sensorelektroden gesendeten Stroms gemessen werden, um äquivalente Informationen zu erreichen. Gemäß einer Ausführungsform sollte die Impedanz von der Sensorelektrode gegen Masse derart charakterisiert sein, dass kapazitive Komponenten der Impedanz die Messung anders als die resistiven Komponenten der Impedanz beeinflussen. Sobald die I und Q-Messungen/Werte (oder andere passende Messungen) erhalten wurden, wird ein entsprechendes gemessenes Signal einer Steuerung oder einem Mikroprozessor zugeführt, der bevorzugt in der ECU **51** des Insassenklassifizierungssystems platziert ist. Die Steuerung kann dafür ausgelegt sein, eine Insassenklassifikationsbestimmung vorzunehmen (siehe z.B. **Fig. 4**).

**[0017]** Auch können für das Spannungssignal zu der Sensorelektrode zeitveränderliche Gestalten verwendet werden, die nicht sinusförmige Signale sind. Wenn dies der Fall ist, könnten alternative Verfahren des Identifizierens der Charakteristika der Impedanz verwendet werden. Zum Beispiel könnten Rechteckpulse an die Sensorelektrode gesendet werden. Der an die Sensorelektrode ausgesendete Strom könnte gemessen werden und Charakteristika, wie etwa die Spitze und Anstiegszeit des Strompulses könnten verwendet werden, um die Impedanz der Sensorelektrode gegenüber Masse zu charakterisieren. Alternativ könnten einige Pulse unterschiedlicher Länge an die Sensorelektrode ausgesendet werden. Charakteristika der Impedanz könnten durch Analysieren der Beziehung zwischen den Spitzenströmen und der Variation des Stroms mit der Pulslänge abgeleitet werden. Im Allgemeinen können die Betriebsprinzipien des hier beschriebenen kapazitiven (d.h. elektrischen Feld-) Sensors dieselben wie die in der US-Patent-Veröffentlichung mit der Nr. 2007/0192007, deren Gesamtheit hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird, beschrieben sein.

**[0018]** Der Sitzrücklehnsensor wird getrennt von einem Sensor im Sitzunterteil überwacht, um leitende Objekte auf dem Sitz von Insassen zu unterscheiden. Da sich die Messung, die durch Überwachen eines Signals von dem Sitzrücklehnsensor detektiert wird, für ein Objekt auf dem Sitz von der Messung von einem Signal vom Sitzrücklehnsensor für einen Insassen auf dem Sitz unterscheidet, kann das Insassenklassifizierungssystem den Sitzrücklehnsensor verwenden, um zwischen einem Objekt und einem Insassen zu unterscheiden, ansonsten können beide ein Signal liefern, das ein System auslösen würde, das nur einen im Sitzunterteil vorgesehenen Sensor beinhaltet. Das Insassenklassifizierungssystem kann erfasste Daten verwenden, um Eingaben für andere Fahrzeugsysteme bereitzustellen, wie etwa für ein Fahrzeugsicherheitssystem (z.B. ein Airbag-System).

tem) oder ein Sitzgurterinnerungssystem (Seat Belt Reminder - SBR-System). Zum Beispiel kann, falls das Insassenklassifizierungssystem ein Signal detektiert, das einen erwachsenen Insassen detektiert, es ein Signal bereitstellen, das das Airbag-System veranlassen würde, einen oder mehrere Airbags, die mit dem Sitz assoziiert sind, bei einem Zusammenstoß zu aktivieren. Falls das Insassenklassifizierungssystem allerdings ein Signal detektiert, das einen leeren Sitz oder einen Sitz, der ein Objekt enthält, wie etwa einen Kindersicherheitssitz, anzeigt, kann es ein Signal bereitstellen, das das Airbag-System veranlassen würde, einen oder mehrere Airbags, die mit dem Sitz assoziiert sind, bei einem Zusammenstoß zu deaktivieren.

**[0019]** Wie in **Fig. 2** gezeigt, wird unter Verwendung von I- und Q-Komponenten des Signals von dem OP-Sensor, eine Schwelle **300** (z.B. eine dritte Schwelle) bestimmt, die eine erste Region und eine zweite Region erstellt. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird die Schwelle **300** unter Verwendung der Datenpunkte bestimmt, die einem Insassen des Sitzes entsprechen, der sich nach vorne lehnt, plus einem zusätzlichen Spielraum. Die erste Region beinhaltet Signale, die elektronischen Vorrichtungen, Kinderrückhaltesystemen und einem leeren Sitz entsprechen. Die zweite Region beinhaltet Signale, die anderen Insassen entsprechen, einschließlich eines großen Insassen des Sitzes, der sich nach vorne lehnt, eines großen Insassen des Sitzes, der den Rahmen berührt, eines großen Insassen des Sitzes auf einer 11-mm-Decke und aller anderen Insassen des Sitzes.

**[0020]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, werden unter Verwendung von I- und Q-Komponenten des Signals von dem OC-Sensor, eine erste Schwelle **100** und eine zweite Schwelle **200** bestimmt, die eine erste Region, eine zweite Region und eine dritte Region erstellen. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform wird die erste Schwelle oder Primärschwelle **100** unter Verwendung der Datenpunkte bestimmt, die einem Insassen des Sitzes entsprechen, der auf einer Decke mit einer Dicke von 11 mm sitzt, plus einem zusätzlichen Spielraum. Die zweite Schwelle oder Sekundärschwelle **200** wird unter Verwendung der Datenpunkte bestimmt, die einem Insassen des Sitzes entsprechen, der sich nach vorne lehnt, plus einem zusätzlichen Spielraum, ähnlich der oben beschriebenen OP-Schwelle. Die erste Region beinhaltet Signale, die elektronischen Vorrichtungen, Kinderrückhaltesystemen und einem leeren Sitz entsprechen. Die zweite Region beinhaltet Signale, die anderen Insassen entsprechen, einschließlich eines großen Insassen des Sitzes, der sich nach vorne lehnt, eines großen Insassen des Sitzes, der den Rahmen berührt, eines großen Insassen des Sitzes auf einer 11-mm-Decke und aller anderen Insassen des Sitzes. Die dritte Region beinhaltet Signale, die elektro-

nischen Vorrichtungen, einem großen Insassen des Sitzes auf einer 11 mm-Decke und einigen anderen Insassen entsprechen.

**[0021]** Bezug nehmend auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** können die durch die Schwellen erstellten Regionen, die für sowohl den OC-Sensor als auch den OP-Sensor bestimmt wurden, verwendet werden, um den Insassen des Sitzes zu klassifizieren und verschiedene verwandte Systeme zu steuern, wie etwa das Airbag-System oder das SBR-System. Ein Beispiel für eine Logiktablette zum Bestimmen von Anweisungen, die von einem Insassenklassifizierungssystem, das sowohl einen OC-Sensor als auch einen OP-Sensor aufweist, an ein SBR-System gesendet werden, ist in **Fig. 4** gezeigt.

**[0022]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, zeigen Messungen des OC-Sensors in der Region 1, dass der Sitz von einem kleinen Insassen belegt oder leer ist. Dies kann verwendet werden, um ein mit dem Sitz assoziiertes Airbag-System zu deaktivieren. Messungen des OC-Sensors in Region 2 zeigen an, dass der Sitz von einem großen Insassen belegt ist. Dies kann verwendet werden, um ein mit dem Sitz assoziiertes Airbag-System zu aktivieren. Messungen des OC-Sensors in Region 3 sind unbestimmt und werden weiter unter Verwendung von Messungen durch den OP-Sensor klassifiziert.

**[0023]** Wie in **Fig. 2** gezeigt, zeigen Messungen des OP-Sensors in der Region 1, dass der Sitz von einem kleinen Insassen belegt oder leer ist. Dies kann verwendet werden, um ein mit dem Sitz assoziiertes SBR-System zu deaktivieren. Messungen des OP-Sensors in Region 2 zeigen an, dass der Sitz von einem großen Insassen belegt ist. Dies kann dafür verwendet werden, ein SBR-System, das mit dem Sitz assoziiert ist, zu aktivieren, falls der OP-Sensor ebenfalls einen großen Insassen anzeigt.

**[0024]** Die Regionen 3 des OP-Sensors und des OC-Sensors werden verwendet, um Fälle abzumildern, in denen eine elektronische Vorrichtung eine Fehlklassifikation für Insassenklassifizierung verursachen kann. Im Falle, dass sich die Daten in Region 3 für den OC-Sensor befinden, wie durch die erste Schwelle **100** und die zweite Schwelle **200** definiert, wird der Algorithmus die OP-Messung verwenden, um beim Bestimmen der Klassifikation des Insassen zu helfen. Falls sich die OP-Daten in Region 1 befinden, wie etwa bei einer elektronischen Vorrichtung, klassifiziert der Algorithmus den Insassen als klein/leer und behandelt diesen auf dieselbe Weise wie einen Insassen mit OC-Daten in Region 1. Dies kann auftreten, wenn der Sitz eine leitende Vorrichtung enthält und ansonsten leer ist oder ein Kind in einem Kinderrückhaltesystem enthält. Falls sich die OP-Daten in Region 2 befinden, wie etwa bei einem großen Insassen auf einer Decke, klassifiziert der Al-

gorithmus den Insassen als groß und behandelt diesen auf dieselbe Weise wie einen Insassen mit OC-Daten in Region 2. Dies kann auftreten, wenn der Sitz eine leitfähige Vorrichtung enthält, aber auch einen erwachsenen Insassen enthält. Sobald die Insassenklassifikation für diese Messung bestimmt ist, wird der Algorithmus das Laufen der Objektanwesenheitsklassifizierung blockieren und wird die Objektanwesenheitsklassifikation mit der Insassenklassifikation assoziieren.

**[0025]** Mit Bezug auf **Fig. 4** kann das Airbag-System blockiert werden, falls sich die OC-Daten in der Region 1 befinden (d.h. ein kleiner/leerer Insasse). Das Airbag-System kann aktiviert werden, falls sich die OC-Daten in der Region 2 befinden (d.h. ein großer Insasse). Das SBR-System kann auch aktiviert werden, falls sich die OP-Daten in der Region 2 befinden. Das Hinzufügen der dritten Region für Insassenklassifikation (OC) sowie die Eingabe des Sitzrücklehnenheizers werden zusätzliche Eingaben bereitstellen, um eine richtige Klassifikation für sowohl die Insassenklassifikation als auch die Sitzgurterinnerung zu bestimmen. Wenn die OC-Daten in die Region 3 fallen, wird der Algorithmus dann auf den Sitzrücklehrensensoren schauen, um beim Bestimmen der Klassifikation des Systems zu helfen. Der Algorithmus wird auch erzwingen, dass der Status des SBR-Systems durch den Insassenklassifikationsstatus bestimmt werden soll. Somit wird das SBR-System zusammen mit dem Airbag-System aktiviert, falls der OP-Sensor einen großen Insassen detektiert. Das SBR-System wird zusammen mit dem Airbag-System deaktiviert, falls der OP-Sensor einen kleinen oder leeren Insassen detektiert.

**[0026]** Die Ergebnisse der Messungen und Klassifizierungen, die von dem OP- und dem OC-System durchgeführt werden, können einem Fahrzeugsicherheitssystem über ein Fahrzeug-Controller Area Network (Fahrzeug-CAN) zugeführt werden. Zum Beispiel können die OC- und die OP-Systemsteuerungen Daten über das CAN an ein Airbag-Steuerungsmodul senden, das anzeigen würde, dass der Airbag entweder aktiviert oder deaktiviert werden sollte, gemäß den in der Tabelle von **Fig. 4** gezeigten Algorithmusergebnissen. Auch können die OC- und die OP-Systemsteuerungen Daten über das CAN an eine Fahrzeugsitzgurterinnerungs(SBR)-Steuerung senden, die anzeigen würden, ob die SBR einem Insassen des Sitzes einen Hinweis geben sollte, ein Sitzgurtsystem zu sichern.

**[0027]** Erstellen einer Sekundärschwelle für Insassenklassifikation als auch das Integrieren der Verwendung des Sitzrücklehnenheizers verbessert die Insassenklassifizierung. Das System kann den Insassen auf dem Sitz genau klassifizieren und Fehlklassifizierungen aufgrund von elektronischen Vorrichtungen und anderen Varianten verhindern. Das

System kann einen robusteren Klassifizierungsstatus liefern, insbesondere bei elektronischen Vorrichtungen und schlimmsten anzunehmenden Insassenpositionen (z.B. einem auf einer Decke sitzenden Insassen). Das System liefert ein genaueres Aktivieren und Deaktivieren des Airbags sowie verhindert das Aktivieren der Sitzgurterinnerung, aufgrund der Anwesenheit einer elektronischen Vorrichtung auf dem Sitz. Das Verwenden von zwei Sensoren (z.B. Sensorelektroden), die an verschiedenen Positionen platziert sind, kann jegliche Klassifizierungsprobleme verringern, die sich daraus ergeben, dass sich ein Insasse in einer schlimmsten anzunehmenden Position befindet, wodurch Leistungsfähigkeit und Robustheit verbessert werden.

### Patentansprüche

1. Insassenklassifizierungssystem für ein Fahrzeug, das Folgendes umfasst:
  - eine erste Sensorelektrode (20), die sich in einem Sitzunterteil (42) eines Fahrzeugsitzes (40) befindet;
  - eine zweite Sensorelektrode (30), die sich in einer Sitzrücklehne (41) des Fahrzeugsitzes (40) befindet;
  - eine Steuerung (51), die dafür ausgelegt ist, das Zuführen eines ersten Signals an die erste Elektrode (20) und eines zweiten Signals an die zweite Elektrode (30) zu steuern;
  - eine Messschaltung, die dafür ausgelegt ist, eine erste Eigenschaft des ersten Signals und eine zweite Eigenschaft des zweiten Signals zu messen;
  - wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, einen Insassen (10) unter Verwendung der ersten und der zweiten Eigenschaft zu klassifizieren und
  - wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, den Wert der ersten Eigenschaft mit einer ersten und einer zweiten Schwelle (100, 200) zu vergleichen und die zweite Eigenschaft mit einer dritten Schwelle (300) zu vergleichen, und wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Insassenklassifikationssignal zuzuführen, um eine Schutzvorrichtung zu aktivieren, wenn der Wert der ersten Eigenschaft eine zweite Schwelle (200) überschreitet, und kleiner ist als die erste Schwelle (100) und wenn der Wert der zweiten Eigenschaft die dritte Schwelle (300) überschreitet.
2. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (51) die Messschaltung beinhaltet.
3. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Insassenklassifikationssignal zuzuführen, um eine Schutzvorrichtung zu aktivieren, wenn der Wert der ersten Eigenschaft eine erste Schwelle (100) überschreitet, unabhängig vom Wert der zweiten Eigenschaft.

4. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Sitzgurterinnerungssignal nicht zuzuführen, wenn der Wert der zweiten Eigenschaft kleiner als eine dritte Schwelle (300) ist, unabhängig vom Wert der ersten Eigenschaft.

5. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 4, wobei die Steuerung (51) dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug kein Sitzgurterinnerungssignal zuzuführen, wenn der Wert der ersten Eigenschaft kleiner als eine zweite Schwelle (200) ist, die niedriger als die erste Schwelle (100) ist, und der Wert der zweiten Eigenschaft höher als die dritte Schwelle (300) ist.

6. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei die erste Eigenschaft die Quadraturkomponente des ersten Signals repräsentiert und die zweite Eigenschaft eine Quadraturkomponente des zweiten Signals repräsentiert.

7. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei sich die erste Schwelle (100) in Abhängigkeit von einer In-phase-Komponente des ersten Signals ändert.

8. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 4, wobei sich die erste Schwelle (100) und die zweite Schwelle (200) in Abhängigkeit von einer In-phase-Komponente des zweiten Signals ändern.

9. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 4, wobei sich die dritte Schwelle (300) in Abhängigkeit von einer In-phase-Komponente des zweiten Signals ändert.

10. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 1, wobei das System eine Heizsteuerung (52) zum Anlegen einer Heizspannung an die erste und/oder die zweite Sensorelektrode (20, 30), um Wärme zum Aufwärmen des Sitzes (40) zu erzeugen, beinhaltet.

11. Insassenklassifizierungs- und Sitzheizungssystem für ein Fahrzeug, das Folgendes umfasst:  
eine erste Sensor- und Heizelektrode, die sich in einem Sitzunterteil (42) eines Fahrzeugsitzes (40) befindet;  
eine zweite Sensor- und Heizelektrode, die sich in einer Sitzrücklehne (41) des Fahrzeugsitzes (40) befindet;  
eine Sensorsteuerung, die dafür ausgelegt ist, das Zuführen eines ersten Signals an die erste Elektrode (20) und eines zweiten Signals an die zweite Elektrode (30) zu steuern;  
eine Heizsteuerung (52), die dafür ausgelegt ist, das Zuführen einer Heizspannung an die erste Elektrode (20) und an die zweite Elektrode (30) zu steuern;

eine Messschaltung, die dafür ausgelegt ist, eine erste Eigenschaft des ersten Signals und eine zweite Eigenschaft des zweiten Signals zu messen;  
wobei die Sensorsteuerung dafür ausgelegt ist, einen Insassen (10) unter Verwendung der ersten und der zweiten Eigenschaft zu klassifizieren und  
wobei die Sensorsteuerung dafür ausgelegt ist, den Wert der ersten Eigenschaft mit einer ersten und einer zweiten Schwelle (100, 200) zu vergleichen und die zweite Eigenschaft mit einer dritten Schwelle (300) zu vergleichen, und wobei die Sensorsteuerung dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Insassenklassifikationssignal zuzuführen, um die Schutzvorrichtung zu aktivieren, wenn der Wert der ersten Eigenschaft eine zweite Schwelle (200) überschreitet, und kleiner ist als die erste Schwelle (100) und wenn der Wert der zweiten Eigenschaft die dritte Schwelle (300) überschreitet.

12. Insassenklassifizierungs- und Heizsystem nach Anspruch 11, wobei die Sensorsteuerung dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug ein Sitzgurterinnerungssignal nicht zuzuführen, wenn der Wert der zweiten Eigenschaft kleiner als eine dritte Schwelle (300) ist, unabhängig vom Wert der ersten Eigenschaft.

13. Insassenklassifizierungssystem nach Anspruch 12, wobei die Sensorsteuerung dafür ausgelegt ist, dem Fahrzeug kein Sitzgurterinnerungssignal zuzuführen, wenn der Wert der ersten Eigenschaft kleiner als eine zweite Schwelle (200) ist, die niedriger als die erste Schwelle (100) ist, und der Wert der zweiten Eigenschaft höher als die dritte Schwelle (300) ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

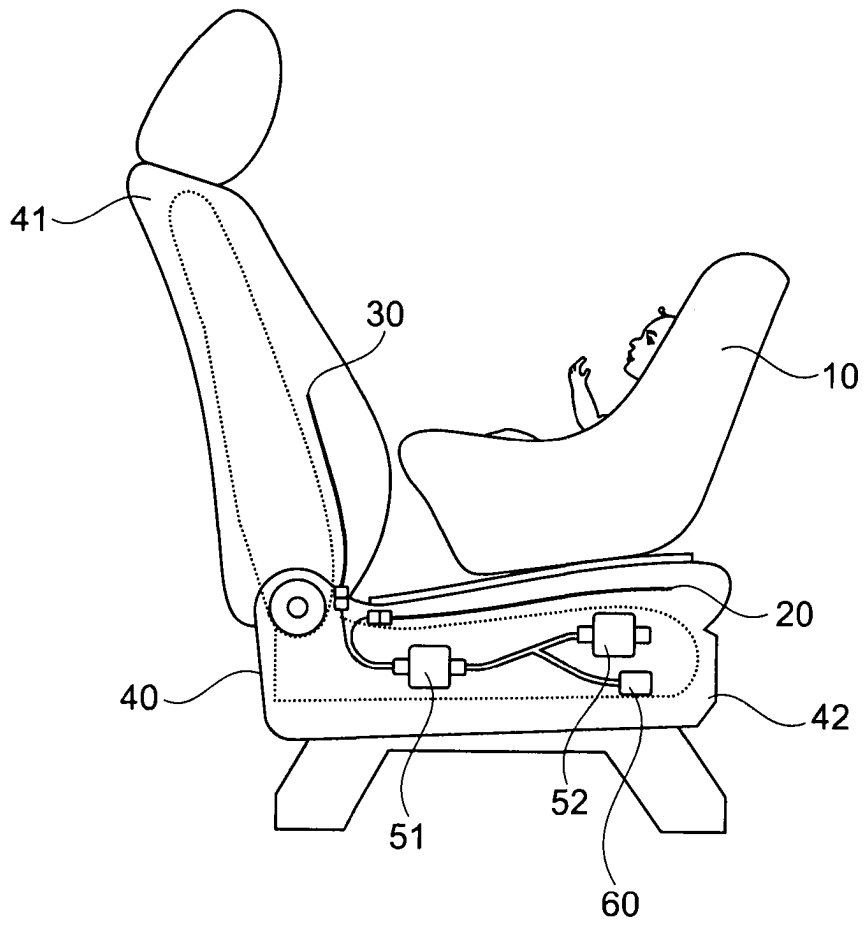


Fig. 1



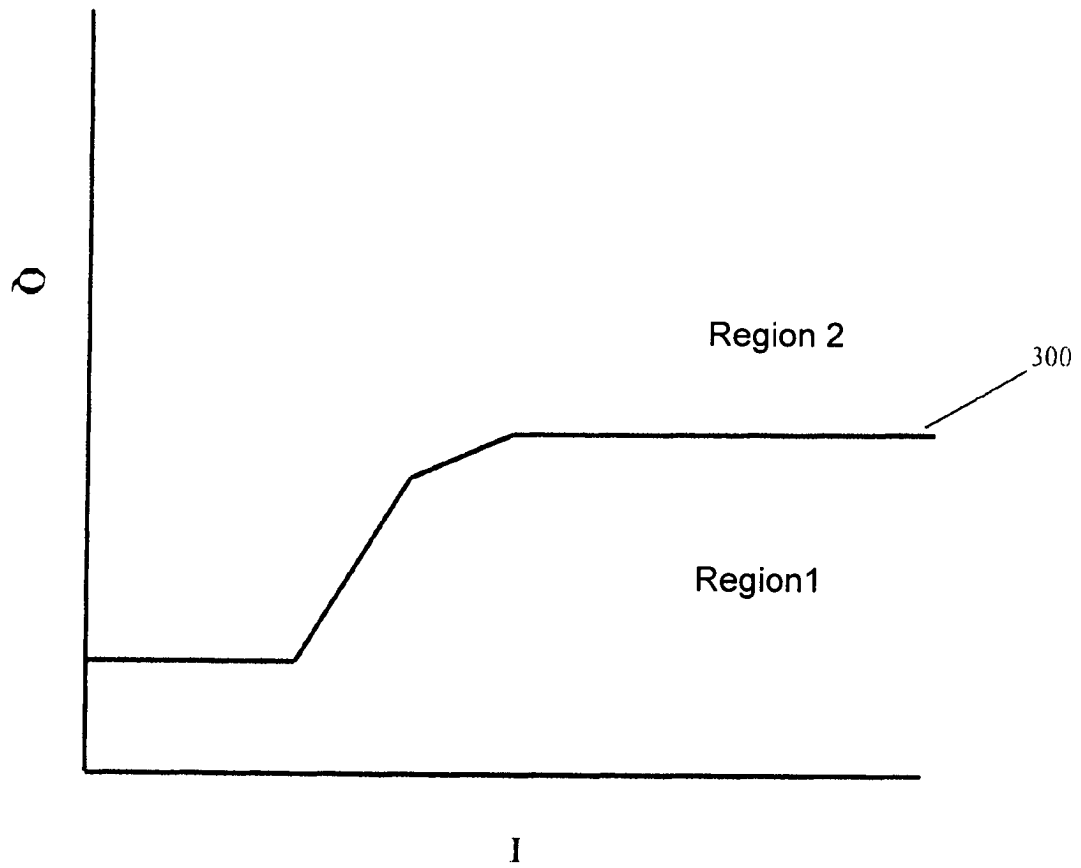


FIG. 2

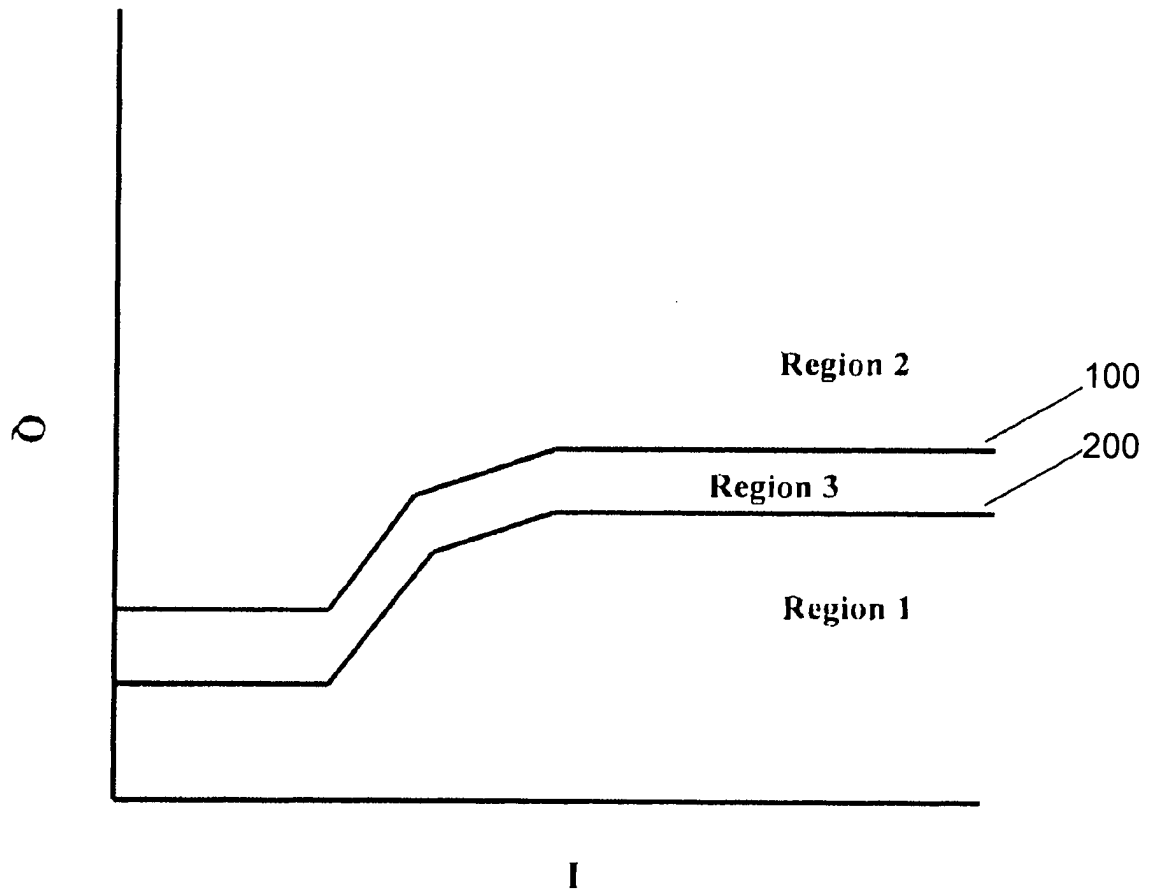


FIG. 3

OC	OP	AIRBAG	SBR
Region 1	Region 1	AUS	AUS
Region 1	Region 2	AUS	AUS
Region 2	Region 1	EIN	AUS
Region 2	Region 2	EIN	EIN
Region 3	Region 1	AUS	AUS
Region 3	Region 2	EIN	EIN

Fig. 4