



(10) **DE 10 2011 006 344 B4** 2020.03.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 006 344.7**

(22) Anmeldetag: **29.03.2011**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2011**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.03.2020**

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

G01L 1/00 (2006.01)

G01L 1/20 (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:
61/319,621 **31.03.2010** **US**

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

(74) Vertreter:
Maikowski & Ninnemann Patentanwälte Partnerschaft mbB, 10707 Berlin, DE

(72) Erfinder:
Andrews, David, Ortonville, Mich., US; Lisseman, Jason, Shelby Township, Mich., US; Bosch, Jerome, Romeo, Mich., US

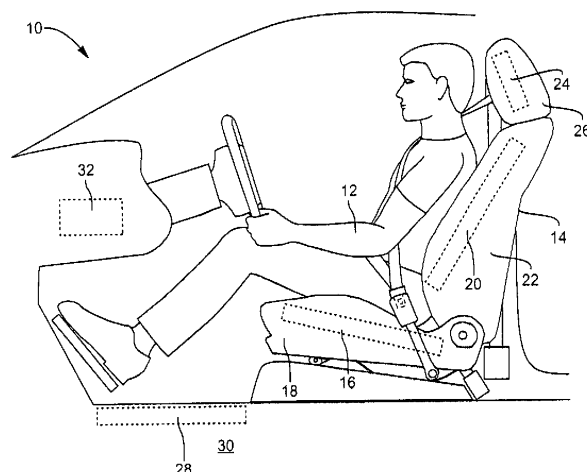
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	40 16 610	C2
DE	100 07 014	A1
DE	100 11 134	A1
DE	101 44 878	A1
DE	102 35 881	A1
DE	10 2004 015 408	A1
DE	60 2004 001 516	T2

(54) Bezeichnung: **Insassenmesssystem**

(57) Hauptanspruch: Ein Insassenmesssystem für ein Fahrzeug (10) umfassend:

ein drucksensitives Material, das in einer Vielzahl von Druckmesszonen eingebaut ist, wobei eine erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) in einem Fahrzeugsitz (14) angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) angeordnet ist, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) gestaltet ist, um ein erstes elektrisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz (14) wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird, und wobei das drucksensitive Material der zweiten Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) wirkende Entladung, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten (50, 52; 102, 104) und der zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist, wobei das erste ...



Beschreibung

Hintergrund

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich allgemein auf das Gebiet der Klassifizierungssysteme und Positionsnachweissysteme von Insassen. Konkreter bezieht sich die Offenbarung auf Widerstands- und Kapazitätsmesssysteme und Messverfahren für einen Fahrzeugsitz.

[0002] Eine der Probleme mit derzeitigen gewichts-basierten Klassifizierungssystemen von Insassen in Fahrzeugen ist deren Unfähigkeit das gesamte Insassengewicht aufgrund von Entladung zu erfassen. Entladung ist das Auftreten von alternierenden Wegen der Lastverlagerung von Insassen. Zum Beispiel tritt Entladung auf, wenn der Insasse seine Füße nahe zum Boden des Sitzes lagert, wobei das Gewicht von seinen Beinen von dem Sitz entfernt wird und das Beingewicht direkt auf den Boden des Fahrzeuges anstatt auf die Gewichtsmessvorrichtungen übertragen wird.

[0003] Es gibt viele weitere Formen der Insassenentladung enthaltend, aber nicht darauf begrenzt, Kopf- und Armentladung, während der Insasse sich gegen die mittlere Konsole lehnt und gegen die Fahrzeugtür lehnt. Das komplette Gewicht des Kopfes, der Arme und Beine wird nicht durch die Gewichtssensoren übertragen, wenn sich der Insasse nach vorne lehnt.

[0004] Fahrzeughersteller sind sich bewusst, dass gewichtsbasierende Systeme die Entladung nicht erfassen und somit nicht immer das Gesamtgewicht des Insassen erfassen. Diese Ungenauigkeit ist ein Beitrag zur Bestimmung von Schwellwertstrategien der Insassenklassifizierung.

[0005] Es gibt Insassenklassifizierungssysteme, die das Gewicht einer Person unter Verwendung von verschiedenen Technologien wie Dehnungsmessstreifen, Widerstandsmatten, Hall-Effekt-Sensoren und Druckmessmaterialien messen. Das derzeitige Design erfasst auch nicht das Insassengewicht und Position. Gegenwärtige Systeme zur Detektion der Insassenposition verwenden die Widerstandsmattentechnologie, welche mehrere Nachteile aufweist und nicht als ein singuläres System mit Insassenklassifizierungssystemen verwendet wird. Die gegenwärtigen Insassenklassifizierungsdesigns werden ebenfalls nur für Fahrersitze verwendet.

[0006] Die DE 101 44 878 A1 beschreibt ein Insassenerkennungssystem, bei dem sowohl Sensorsignale eines Fußraumsensors, eines Sitzmattensensors als auch eines Rückenlehnsensors miteinander verknüpft werden, um zu erkennen, um welche Person es sich handelt und ob es sich ggf. um einen Gegenstand handelt. Der Rückenlehnsensor kann

in wenigstens zwei Sensorfelder aufgeteilt werden. Die Ansteuerung von Rückhaltemitteln erfolgt dann in Abhängigkeit von den Sensorsignalen, wobei die Sensorsignale auch anderen Fahrzeugsystemen zur Verfügung gestellt werden.

[0007] Die DE 10 2004 015 408 A1 beschreibt einen Sitzbelegungssensor mit mindestens zwei druck-aktivierten Schaltelementen, die in einem gewissen Abstand zueinander einer Fläche eines Sitzes derart zugeordnet werden können, dass ein erstes Schaltelement einem ersten Bereich des Sitzes zugeordnet ist und ein zweites Schaltelement einem zweiten Bereich des Sitzes zugeordnet ist. Das erste und das zweite Schaltelement werden in einem vorgegebenen Abstand von einer in Fahrtrichtung verlaufenden Mittellinie des Sitzes angeordnet. Beide Schaltelemente sind derart miteinander verschaltet, dass eine logische UND-Verknüpfung realisiert ist.

Zusammenfassung

[0008] Eine beispielhafte Ausführungsform bezieht sich auf ein Insassenmesssystem für ein Fahrzeug. Das Insassenmesssystem enthält ein drucksensitives Material, das in einer Vielzahl von Druckmesszonen eingebaut ist, wobei eine erste Druckmesszone in einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone außerhalb des Fahrzeugsitzes angeordnet ist. Das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone ist gestaltet, um ein erstes elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungs-kraften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungs-richtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird. Das drucksensitive Material der zweiten Druckmesszone ist gestaltet, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes wirkende Entladung, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten und der zweiten Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist. Das erste und das zweite elektrische Signal enthalten Informationen, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten und zweiten Zone. Der Regler berechnet das Gewicht eines Insassen zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungs-kraften und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes.

[0009] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform bezieht sich auf ein Insassenklassifizierungssystem für ein Fahrzeug. Das System enthält eine Anordnung von Sensoren, die in einer Vielzahl von Druckmesszonen eingebaut sind, wobei eine erste Druckmesszone in einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone außerhalb des Fahrzeugsitzes angeordnet ist. Die erste Druckmesszone umfasst einen ersten Sensor bestehend aus einem drucksensitiven Material, das gestaltet ist, um ein elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird. Die zweite Druckmesszone umfasst einen zweiten Sensor bestehend aus einem drucksensitiven Material, der gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes wirkende Entladung, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten und zweiten Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist. Das erste und das zweite elektrische Signal enthalten Informationen, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten und zweiten Zone. Der Regler berechnet das Gewicht eines Insassen zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes.

[0010] Eine weitere beispielhafte Ausführungsform bezieht sich auf ein Insassendetektionssystem für ein Fahrzeug. Das System enthält eine Vielzahl von Druckmesszonen, wobei eine erste Druckmesszone in einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone außerhalb des Fahrzeugsitzes angeordnet ist. Die erste Druckmesszone umfasst einen ersten Sensor bestehend aus einem drucksensitiven Material, der gestaltet ist, um ein erstes elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird. Die zweite Druckmesszone umfasst einen zweiten Sensor bestehend aus einem drucksensitiven Material, der gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für

eine außerhalb des Fahrzeugsitzes wirkende Entladung. Der Regler bestimmt die Gegenwart des Insassen basierend auf mindestens dem ersten oder zweiten elektrischen Signal. Das drucksensitive Material jeweils der ersten und der zweiten Zone weist mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft auf. Das erste und das zweite elektrische Signal enthalten Informationen, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten und zweiten Zone. Der Regler berechnet das Gewicht eines Insassen zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes.

[0011] Es ist anzumerken, dass die vorgehende allgemeine Beschreibung und die folgende detaillierte Beschreibung lediglich beispielhaft sind und der Erklärung dienen und nicht die beanspruchte Erfindung beschränken.

Figurenliste

[0012] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich aufgrund der folgenden Beschreibung und den in den Zeichnungen gezeigten beigefügten beispielhaften Ausführungsformen, welche unten beschrieben werden.

Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Fahrzeuges und Insassenmesssystems gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 2 ist ein schematisches Diagramm eines Druckmesssystems gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 3 ist ein schematisches Diagramm eines Druckmesssystems gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 4 ist eine Draufsicht eines Sensorfilms gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht eines Sensors gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 6 ist eine Kurve von theoretischen Widerstandseigenschaften eines Sensors gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Detaillierte Beschreibung

[0013] Gemäß verschiedener beispielhafter Ausführungsformen kann ein Insassenklassifizierungs- und Positionserfassungssystem Entladung erfassen oder identifizieren. Das System misst genauer das Insas-

sengewicht durch Erfassen des gesamten oder fast gesamten wahren Insassengewichtes, wobei die gegenwärtig auf statischen Vorsagealgorithmen basierende Abhängigkeit entfernt wird. Bei Verwendung eines drucksensitiven Materials, das in verschiedenen Stellen in dem Fahrzeug angeordnet ist, kann das Gewicht einer Person genauer erfasst werden und die Position der Person innerhalb des Sitzes kann identifiziert werden. Das Gewicht und die Position der Person kann für den Fahrer und/oder Beifahrer identifiziert werden. Solche Identifizierung kann als Parameter in dem Fahrzeug verwendet werden, um Unfallsicherheitsstrategien zu ermitteln.

[0014] Bezug nehmend auf **Fig. 1** ist ein Fahrzeug **10** mit einem Insassen **12** in einem Sitz **14** des Fahrzeuges **10** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform gezeigt. Das Fahrzeug enthält ein Insassenklassifizierungssystem zum Bestimmen eines Gewichts und Position des Insassen **12**. Das Insassenklassifizierungssystem enthält ein in der Sitzschale **18** angeordnetes drucksensitives Material **16**, ein in der Sitzrückenlehne **22** angeordnetes drucksensitives Material **20**, ein in der Kopfstütze **26** angeordnetes drucksensitives Material **24** und ein in dem Fahrzeugboden **30** angeordnetes drucksensitives Material **28**. In weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann das Insassenklassifizierungssystem ebenfalls drucksensitives Material angeordnet in einer Armlehne, einer mittleren Konsole, Fußbodenmatten, auf dem Sitz **14** angeordneten Matten oder weiteren Bereichen des Fahrzeuges enthalten, mit denen ein Insasse in Kontakt sein kann. Jeder Bereich des drucksensitiven Materials kann eine Druckmesszone darstellen. Basierend auf der Höhe des Druckes, der auf jeden Bereich des drucksensitiven Materials wirkt, kann ein Regler **32** das Gewicht und die Position des Fahrzeuginsassen ermitteln.

[0015] Auch unter Bezugnahme auf die **Fig. 2** enthält ein Insassenklassifizierungssystem ein oder mehrere Druckmesszonen, die eine bekannte elektrische Antwort an den Regler **32** basierend auf dem physikalischen Druck gemäß einer beispielhaften Ausführungsform liefern. Die Druckmesszonen können für einen Beifahrer und einen Fahrer des Fahrzeuges eingebaut sein. Außerhalb der üblichen Sitzschalenzone **50** und/oder Sitzlehnenzone **52** können weitere Zonen in dem gesamten Fahrzeug **10** angeordnet sein. Die Druckmesszonen enthalten, sind aber nicht darauf begrenzt, eine Zone **54**, die an den Füßen des Insassen zur Bestimmung der Entladung der Beine und deren Position angeordnet ist, eine Zone **56**, die an der mittleren Konsole zur Bestimmung der Entladung und Position von Arm und Kopf angeordnet sind, eine Zone **58**, die an der Armlehne an der Tür zur Bestimmung der Entladung und Position von Arm und Kopf angeordnet ist, und eine Zone **60**, die an der Kopfstütze zur Bestimmung der Kopfposition angeordnet ist.

[0016] Jede Zone kann unterteilt sein in ein oder mehrere Teilzonen, um die Insassenposition genauer zu erfassen. Wie dargestellt, können die Bodenzonen **54**, die Sitzschalenzone **50**, die Sitzrückenlehnenzone **52** und die Kopfstützzonen **60** jeweils in neun Teilzonen unterteilt sein, um besser die Position zu bestimmen, während die mittlere Konsolenzone **56** in zwei Teilzonen für jeweils den Beifahrer und Fahrer unterteilt sein kann. Gemäß weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann jede Zone in mehr oder weniger als die dargestellte Anzahl von Teilzonen unterteilt sein.

[0017] Der Regler **32** des Fahrzeuges **10** kann die Beiträge der in oder um den Fahrersitz angeordneten Messzonen verwenden, um zu bestimmen, ob der Fahrer eingeschlafen ist, einen medizinischen Notfall hat, in einer unsicheren Weise sitzt etc. Der Regler **32** kann die Beiträge der in und um den Beifahrersitz angeordneten Messzonen verwenden, um zu bestimmen, ob der Beifahrer in einer unsicheren Weise sitzt, genug für die Airbagauslösung wiegt etc. Der Regler **32** kann die Beiträge verwenden, um die Größe/Gewicht des Fahrers und/oder Beifahrers zu bestimmen, um die Sicherheitsvorrichtungen (zum Beispiel Fahrerairbag, Beifahrerairbag, Seitenairbag, Sitzgurt etc.) an den Insassen im Falle eines Unfalls ereignisses anzupassen.

[0018] In einigen beispielhaften Ausführungsformen kann der Regler **32** Beiträge von dem in und um den Fahrer und/oder Beifahrersitz angeordneten Messzonen verwenden, um den Insassen genauer zu wiegen. Zum Beispiel kann das gemessene Gewicht in jeder Zone für den Beifahrer oder Fahrer von dem Regler **32** addiert werden, um ein genaueres Gewicht oder Größe des Insassen zu bestimmen.

[0019] In weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann der Regler **32** Eingaben von den Messzonen, die in und um den Fahrer- und/oder Beifahrersitz angeordnet sind, verwenden, um zu bestimmen, ob der Insasse korrekt gewogen wird oder ob eine Entladung auftritt. Zum Beispiel, wenn das Gewicht auf die Armlehne, Mittelkonsole, Kopfstütze und/oder Bodenzonen anstatt auf die Sitzschale oder Rückenlehnenzonen angewendet wird. Wenn der Regler **32** nachweist, dass ein Entladen auftritt, kann der Regler **32** das Gewicht basierend auf dem auf die Armlehne, Mittelkonsole, Kopfstütze und/oder Bodenzonen angewendeten Druck abgleichen. Alternativ oder zusätzlich kann, wenn der Regler **32** das Auftreten von Entladung ermittelt, der Regler das Gewicht basierend auf einer Höhe und Ort des auf die Sitzschale oder die Rückenlehnenzonen angewendeten Druckes abgleichen.

[0020] Gemäß einiger beispielhafter Ausführungsformen kann das Insassenmesssystem parallel zu einem konventionellen Insassenmesssystem verwen-

det werden, um die Messungen des konventionellen Systems zu verbessern. Zum Beispiel kann das Insassenmesssystem mit einem oberflächenbasierten (zum Beispiel A-Oberfläche) konventionellen System oder mit einem strukturbasierten (zum Beispiel Rahmen) konventionellen System verwendet werden.

[0021] Gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen kann das Insassenmesssystem zum Antrieb von aktiven und/oder passiven Rückhaltesystemen verwendet werden. Der durch das Insassenmesssystem detektierte Druck kann von dem Regler **32** verwendet werden, um zu ermitteln, ob ein Unfallereignis auftritt oder auftreten wird. In aktiven Systemen kann der von dem Insassenmesssystem detektierte Druck vom Regler **32** verwendet werden, um zu bestimmen, ob der Sitzgurtstraffer ausgelöst wird. In passiven Systemen kann der von dem Insassenmesssystem detektierte Druck vom Regler **32** verwendet werden, um den Airbag auszulösen.

[0022] In verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen, wo ein drucksensitives Material in der Sitzschale verwendet wird und unterhalb des Sitzgurtankerpunktes angeordnet ist, kann kein Gurtdrucksensor notwendig sein. In weiteren beispielhaften Ausführungsformen, wo ein drucksensitives Material in der Sitzschale und oberhalb des Sitzgurtankerpunktes angeordnet ist, kann ein Gurtstraffsystem verwendet werden, um den Einfluss der Gurtstraffung auf das registrierte Insassengewicht aufzuheben.

[0023] Bezug nehmend auf **Fig. 3** enthält ein Insassendetektionssystem **100** ein oder mehrere Druckmesszonen, die eine bekannte elektrische Antwort für den Regler **32** basierend auf physikalischem Druck gemäß einer beispielhaften Ausführungsform liefern. Die Druckmesszonen können für Rück- oder Beifahrersitze des Fahrzeuges eingebaut werden. Außerhalb der gewöhnlichen Sitzschalenzone **102** und/oder Rücklehnenzone **104** können weitere Zonen innerhalb des Fahrzeuges **10** angeordnet sein. Die Druckmesszonen enthalten, sind aber nicht darauf begrenzt, eine an den Insassenfüßen zur Detektion der Anwesenheit von Beinen angeordnete Zone **106**, eine an der mittleren Konsole zur Detektion der Anwesenheit von Armen angeordnete Zone **108**, eine auf der Armlehne der Tür zur Detektion der Anwesenheit eines Armes angeordneten Zone **110** und eine in der Kopfstütze zur Bestimmung der Anwesenheit eines Kopfes angeordnete Zone **112**.

[0024] Eine oder mehrere der dargestellten Zonen können einen einfacheren Druckmessfilm (zum Beispiel einen singulären Sensor aufweisend, lediglich zwei Anschlussleitungen aufweisend etc.) als die Zonen der **Fig. 2** aufweisen, so dass der Messfilm gestaltet ist, um vielmehr die Anwesenheit des Insassen als die Insassenposition oder Klassifizierung zu bestimmen. Zum Beispiel können die Rücksitze des

Fahrzeuges einen Sensor enthalten, der ein drucksensitives Material in einer oder mehreren Zonen enthält, um zu bestimmen, ob ein Insasse in einer Sitzposition anwesend ist. In einer beispielhaften Ausführungsform kann, wenn einer der Drucksensoren angesteuert wird, der Regler (zum Beispiel Regler **32**) die Anwesenheit eines Insassen bestimmen. In weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann die Insassenbestimmung auf einer vorbestimmten Anzahl von Drucksensoren für einen anzusteuern Sitz basiert werden. Solche Informationen können von dem Regler in Verbindung mit den Sitzgurtsensoren verwendet werden, um dem Fahrer zu melden, ob die Beifahrer ihre Sitzgurte angelegt haben. Eine Meldung ist nicht für Sitzpositionen vorgesehen, in welchen ein Insasse nicht bestimmt wird. In einigen beispielhaften Ausführungsformen kann der Fahrer in der Lage sein, die Meldungen zu übergehen, um es dem Fahrer zu ermöglichen, die Anzeige in Situationen zu ignorieren, in denen Haustiere und weitere Materialien involviert sind, die die Sensoren auslösen können.

[0025] Bezug nehmend auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** kann der Regler die Werte von den Sensoren unter Verwendung von Algorithmen lesen, die eine Summierung nicht nur der Zahl der Messelemente, die einer Kraft ausgesetzt sind, aber auch die Höhe der Kraft, die jeder ausgesetzt ist, involviert. Der Regler kann die Werte von den Sensoren unter Verwendung von Algorithmen lesen, die die genaue Position von jedem Messelement involviert, das die Kraft detektiert hat. Für ein einfacheres Insassendetektionssystem kann der Sensoraufbau eine vereinfachte Version des Sensoraufbaus eines Klassifizierungssystems sein. Der Regler kann Angaben von jedem der Messelemente oder von einem einzelnen Messelement detektieren.

[0026] In weiteren beispielhaften Ausführungsformen kann der Regler die Werte von Sensoren, die innerhalb der Sitzstruktur und unterhalb des Sitzgurtankerpunktes angeordnet sind, unter Verwendung von Nullpunkt-Standards und Sensitivitätswerten lesen, um die Kraftwerte in proportionale Änderungen der Ausgangsspannung oder des -stromes zu übersetzen. Sensoren, die innerhalb der Sitzstruktur und oberhalb des Sitzgurtankerpunktes angeordnet sind, können zusätzlich ein Gurtstraffsystem erfordern. Um die Gesamtmenge des Gewichtes, das auf den Sitz einwirkt, unter Verwendung von in der Sitzstruktur angeordneten Sensoren zu erfassen, können sowohl Kompressions- als auch Spannungskräfte gemessen werden. Es gibt Situationen, in denen eine Insassenposition eine Kompression in dem hinteren Teil des Sitzes und eine Spannung in dem vorderen Teil des Sitzes verursacht. Es ist die Summe der Kräfte, die eine genauere Messung des auf den Sitz angewendeten wahren Gewichtes bereitstellt. Die Fähigkeit, Kräfte in beide Richtungen zu messen, kann die Kon-

struktion des Sensors signifikant erschweren. In einer beispielhaften Ausführungsform kann ein einzelnes Messelement, das in dem direkten Kraftweg angeordnet ist, vorbelastet werden. Das heißt, dass eine Kraft auf den Sensor wirkt, wenn der Sitz leer ist. Bewegung in der Kompressionsrichtung wird als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in die Spannungsrichtung wird als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt. Es ist anzumerken, dass in verschiedenen weiteren beispielhaften Ausführungsformen jede Kombination von oberflächenbasierten Sensoren und innerhalb des Sitzes oder der Fahrzeugstruktur angeordneten Sensoren verwendet werden kann.

[0027] Unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** bis **Fig. 5** enthält ein Sensorfilm **100** (zum Beispiel platziert in einer der in den **Fig. 2** bis **Fig. 3** dargestellten Zonen) allgemein ein oder mehrere Sensoren **110**. Die Sensoren **110** sind elektrisch über Eingangs- und Ausgangsleiter **111**, **112** mit einem Regler oder einer Messvorrichtung (zum Beispiel Regler **32**) gekoppelt, welche gestaltet ist, um elektrische Signale zu den Sensoren **110** zu senden und von diesen zu erhalten.

[0028] Wie in **Fig. 5** gezeigt, enthalten die Sensoren **110** allgemein Bahnen von Trägermaterial **113**, **114**, Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und ein drucksensitives Material **117**, die in einer allgemeinen symmetrischen, geschichteten Beziehung gestaltet sind (zum Beispiel ein Trägerfilm, Leiter und Elektrode sind auf jeder Seite des drucksensitiven Materiales angeordnet). Wie weiter unten detailliert diskutiert, können die Trägerbahnen **113**, **114**, Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und das drucksensitive Material **117** selektiv gestaltet sein, um die leitenden oder elektrischen Eigenschaften der Sensoren **110** gemäß der während eines dynamischen Aufprallereignisses zu erwartenden Kräfte zu ändern.

[0029] Die ersten und zweiten Trägerbahnen **113**, **114** können zum Beispiel gestaltet sein, um die Abdeckung oder das Basismaterial von jeder Zonenoberfläche zu sein. Jede der Trägerbahnen **113**, **114** kann aus einem halbsteifen Bahnenmaterial hergestellt sein. Zum Beispiel kann jede der Trägerbahnen **113**, **114** eine Polyethylenterephthalat (PET)-Bahn sein, die eine Dicke von ungefähr 50 µm aufweist. Gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen können die Trägerbahnen **113**, **114** aus anderem Material (zum Beispiel Polycarbonat, Polyamid, weitere extrudierte Plastikmaterialien, Leder, andere Kunststoffe, Gewebe, Holz, mehrere Materialien innerhalb einer Bahn, unterschiedliche Materialien für jede Bahn, etc.) hergestellt sein oder andere Dicken (zum Beispiel zwischen ungefähr 25 µm und 250 µm, variierende Dicken für jede Bahn, unterschiedliche Dicken für unterschiedliche Bahnen, etc.) aufweisen.

[0030] Jeder der Leiter **111**, **112** ist gestaltet, um elektrische Signale zwischen dem einen der Senso-

ren **110** und dem Regler oder Messvorrichtung zu leiten. Die Leiter sind aus einem leitenden Material, wie Silber (Ag) hergestellt. Die Leiter **111**, **112** können mit den Trägerbahnen **113**, **114** durch ein Druckverfahren gekoppelt, darauf abgeschieden oder angeordnet werden, wie einem zwei- oder drei-dimensionalen Tintenstrahl- oder Siebdruck, Dampfabscheidung oder konventionelle Leiterdrucktechniken, wie Ätzen, Fotoätzung oder Fräsen. Der Eingangsleiter **111** kann z. B. mit einer inneren Oberfläche der ersten Trägerbahn **113** gekoppelt sein und der Ausgangsleiter **112** kann z. B. mit einer inneren Oberfläche der zweiten Trägerbahn **114** gekoppelt sein. Die Leiter **111**, **112** weisen eine Enddicke von weniger als ungefähr 25 µm auf. Gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen können die Leiter **111**, **112** aus jedem weiteren Material (z. B. Kupfer (Cu) oder weiteren leitenden Materialien, einer Mischung davon etc.) hergestellt sein, können aus voneinander unterschiedlichen Materialien hergestellt sein, können eine unterschiedliche Enddicke (z. B. mehr oder weniger als ungefähr 25 µm, unterschiedliche Dicke für jeden Leiter, unterschiedliche Dicke oder unterschiedliche Leiter etc.) aufweisen oder durch andere Verfahren bereitgestellt werden.

[0031] Jede der Elektroden **115**, **116** ist gestaltet, um effizient elektrische Signale zu oder von dem drucksensitiven Material **117** zu leiten. Die Elektroden **115**, **116** sind aus einem leitfähigen Material wie Kohlenstoff (C) hergestellt. Die Elektroden **115**, **116** sind jeweils durch ein Druckverfahren, wie zwei- oder drei-dimensionalen Tintenstrahldruck oder Siebdruck, Dampfabscheidung, oder konventionelle Leiterdrucktechniken, wie Ätzen, Fotoätzung oder Fräsen mit den Leitern **111**, **112** und/oder Trägerbahnen **113**, **114** gekoppelt, darauf abgeschieden oder angebracht. Die Elektroden **115**, **116** weisen eine Enddicke von weniger als ungefähr 25 µm auf. Gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen können die Elektroden **115**, **116** aus weiteren Materialien hergestellt sein, können aus voneinander unterschiedlichen Materialien hergestellt sein, können eine unterschiedliche Enddicke (z. B. ca. 25 µm oder mehr, variierende Dicke für jede Elektrode, unterschiedliche Dicke als weitere Elektroden etc.) aufweisen, können durch verschiedene Verfahren bereitgestellt werden oder können in einer unterschiedlichen Reihenfolge (z. B. eine der Elektroden kann auf dem drucksensitiven Material **117** angeordnet sein) bereitgestellt werden.

[0032] Das drucksensitive Material **117** ist gestaltet, um Widerstand oder leitende elektrische Eigenschaften in Reaktion auf die darauf wirkende Kraft zu ändern. Insbesondere verhält sich das drucksensitive Material **117** im Wesentlichen wie ein Isolator, wenn keine Kraft oder Druck anwesend ist und verringert den Widerstand, wenn mehr Kraft oder Druck anwesend ist. Zwischen niedrigen und hohen

Kräften reagiert das drucksensitive Material **117** auf Kraft oder Druck in einer vorhersehbaren Weise, wobei der Widerstand sich mit steigender Kraft verringert. Diese Eigenschaften sind in der Kurve **600** der **Fig. 6** gezeigt, welche die Widerstand-über-Kraft-Eigenschaften eines hierin beschriebenen Sensors darstellt. **Fig. 6** wird detaillierter weiter unten diskutiert.

[0033] Das drucksensitive Material **117** kann z. B. ein leitfähiges Polymer aus Kohlenstoffnanoröhren sein. Das drucksensitive Material **117** wird auf eine der Elektroden **115**, **116** mittels eines Druckverfahrens, wie einem zwei- oder dreidimensionalen Tintenstrahl-Druck oder Siebdruck, Dampfabscheidung, oder konventionellen Leiterdrucktechniken wie Ätzen, Fotoätzung oder Fräsen angebracht. Da drucksensitive Materialien **117** mit kleineren Partikelgrößen, wie dem des Graphens, verwendet werden, kann das drucksensitive Material **117** auch mittels konventioneller Leiterdrucktechniken, wie der Dampfabscheidung, angebracht werden.

[0034] Gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen ist das drucksensitive Material ein Quantentunnelkomposit (QTC), welches ein drucksensitives Material mit variablem Widerstand ist, dass Fowler-Nordheim-Tunnel verwendet. QTC ist ein von Peratech (www.peratech.com) aus Brompton-on-Swale (GB) kommerziell hergestelltes Material. Das QTC-Material in den Sensoren **110** kann als ein Isolator agieren, wenn kein Druck oder keine Kraft angewendet wird, da die leitenden Partikel zu weit voneinander sein können, um zu leiten, aber wenn Druck (oder Kraft) angewendet wird, bewegen sich die leitenden Partikel näher zu weiteren leitenden Partikeln, so dass Elektronen die Isolatorschicht passieren können, wobei die Isolatorschicht unter Änderung des Widerstandes des Sensors **110** geändert wird. Somit ist der Widerstand des QTC in den Sensoren **110** eine Funktion der auf den Sensor **110** wirkenden Kraft oder Druckes.

[0035] Die Trägerbahnen **113**, **114** sind miteinander gekoppelt, um den Sensorfilm **100** auszubilden, nachdem die Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und das drucksensitive Material **117** darauf abgelagert werden. Die Trägerbahnen **113** können z. B. zusammen laminiert werden, so dass die Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und drucksensitives Material **117** in einer korrekten Ausrichtung sind. Der Laminierungsprozess kann z. B. ein konventioneller Wärme und Druck verwendender Prozess sein. Klebstoffe können ebenfalls verwendet werden. Die Gesamtdicke des Sensorfilms **100** und/oder Sensoren **110** kann ungefähr 120 µm betragen. Gemäß weiteren beispielhaften Ausführungsformen können die Trägerbahnen **113**, **114** z. B. miteinander in anderer Weise (z. B. Laminierung ohne Wärme oder Druck) gekoppelt sein. Des Weiteren können der Sensor-

film **100** und/oder Sensoren **110** eine unterschiedliche Gesamtdicke (z. B. größer als oder gleich zu ungefähr 70 µm) aufweisen.

[0036] Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** ist eine Kurve **600** der Widerstand-über-Kraft-Eigenschaften eines Sensors **110** gezeigt. Der Widerstand des Sensors **110** ist auf der Y-Achse gezeigt und die Kraft, die auf den Sensor **110** wirkt, ist auf der X-Achse gezeigt. Bei relativ geringen Kräften (z. B. am Punkt **610** unterhalb von ungefähr 1 N) weist der Sensor **110** relativ hohe Widerstandseigenschaften (z. B. ungefähr 300 kΩ oder höher) auf, so dass sich der Sensor im Wesentlichen wie ein Isolator verhält. Bei relativ hohen Kräften (z. B. am Punkt **620** oberhalb von ungefähr 3 N) weist der Sensor **110** relativ geringe Widerstandseigenschaften (z. B. ungefähr 1 kΩ oder niedriger) auf, so dass ein Verhalten im Wesentlichen wie ein Leiter erreicht wird. Zwischen ungefähr 1 N und 3 N weist der Sensor **110** dazwischen liegende Widerstandsniveaus zwischen ungefähr 3 kΩ und 1 kΩ auf, die in vorhersehbarer Weise mit steigender Kraft abnehmen.

[0037] Die leitenden oder elektrischen Eigenschaften des Sensors **110** (d. h. die Widerstand-über-Kraft-Eigenschaftskurve **600**) können gemäß der Auswahl von unterschiedlichen Materialien und der Bereitstellung von unterschiedlichen Anordnungen der Trägerbahnen **113**, **114**, Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und drucksensitivem Material **117** gestaltet sein. Zum Beispiel, wie oben beschrieben, können die leitenden Schichten des Sensors **110** (d. h. die Leiter **111**, **112**, Elektroden **115**, **116** und drucksensitives Material **117**) in unterschiedlichen Weisen gestaltet sein, wie aus unterschiedlichem Material und/oder unterschiedlichen Dicken, um die leitenden oder elektrischen Eigenschaften des Sensors **110** zu verändern. Die Art des Materials kann ebenfalls verwendet werden, um die Eigenschaften des Sensors **110** einzustellen. Wird Zum Beispiel wird ein partikuläres QTC-Material ausgewählt (z. B. ein Polymer, eine Leitermischung etc.), um die leitenden oder elektrischen Eigenschaften zu beeinflussen.

[0038] Die Trägerbahnen **113**, **114** können ebenfalls in unterschiedlicher Weise gestaltet sein, um die leitenden oder elektrischen Eigenschaften des Sensors **110** zu verändern. Z. B. kann die relative Position der Trägerbahnen **113**, **114** angepasst werden. Bezugnehmend auf **Fig. 5** können die Trägerbahnen **113**, **114** voneinander in einem Bereich unmittelbar zum Sensor **110** beabstandet sein, um so eine Spalte (wie gezeigt) zwischen dem drucksensitiven Material **117** und der Elektrode **115** bereitzustellen. Bei Bereitstellung eines Spaltes muss eine ausreichende Kraft auf die Trägerbahnen **113**, **114** wirken, um einen entsprechenden Abstand zu überwinden, bevor die Kraft auf das drucksensitive Material einwirkt. Somit können unter Bezugnahme auf die Kurve der **Fig. 6** die Wi-

derstand-Über-Kraft-Eigenschaften des Sensors **110** nach rechts durch eine gewünschte Kraftvorspannung (d. h. Anzahl von N) durch Bereitstellung eines Spaltes mit einer bestimmten Größe (z. B. 35 µm) entsprechend der Federkonstante der Trägerbahnen **113**, **114** verlagert werden. Der Spalt kann z. B. durch einen Klebstoff bereitgestellt werden, der zur Verbindung der Trägerbahnen **113**, **114** verwendet wird. Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform kann der Sensor **110** mit einer Vorspannung versehen werden, um den entgegengesetzten Effekt eines Spaltes aufzuweisen, wie mit einer extern bereitgestellten physikalischen Last, wodurch die Widerstand-Über-Kraft-Eigenschaften des Sensors **110** effektiv nach links verlagert werden.

[0039] Die leitenden oder elektrischen Eigenschaften des Sensors **110** können auch gemäß dem für die Trägerbahnen **113**, **114** verwendeten Material verändert werden. Eine steifere erste oder äußere Trägerbahn **113** kann bereitgestellt werden, wie durch Verwendung eines dickeren Materials oder eines unterschiedlichen Materials. Bei Verwendung einer steiferen äußeren Bahn **113** muss eine größere Kraft auf die äußere Trägerbahn **113** einwirken, um einen ähnlichen Abstand wie im Vergleich zu einem weniger steifen Material zu überwinden. Somit werden unter Bezugnahme auf die Kurve der **Fig. 6** die Widerstand-Über-Kraft-Eigenschaften des Sensors **110** nach rechts verlängert oder ausgeweitet (nicht verlagert), so dass für höhere Belastungsergebnisse stufenweise Änderungen der Kraft in größeren Änderungen des Widerstandes resultieren, um eine akkuratere Detektion durch den Regler oder die Messvorrichtung zu ermöglichen. Die innere Bahn **114** kann auch gestaltet sein, um eine stabile Basis bereitzustellen und kann eine geringere, gleiche oder höhere Steifheit als die äußere Bahn **113** aufweisen.

[0040] Während die Sensoren **110** als auf Druckbelastungen reagierend beschrieben wurden, reagieren die Sensoren **110** auch auf Biegeb Belastungen, die ein Auslenken der Trägerbahnen **113**, **114** und des drucksensitiven Materials **117** verursachen. Somit werden für eine einfache und/oder verlässliche Kalibrierung die Drucksensoren **110** allgemein in einer flachen Anordnung gehalten, in der Messungen für Druckbelastungen wünschenswert sind. Gemäß weiteren beispielhaften Ausführungsformen können die Sensoren **110** in Anwendungen verwendet werden, in denen Messungen für Torsionsbelastungen wünschenswert sind.

[0041] Obwohl spezifische Formen von jedem Element in den Zeichnungen dargestellt sind, kann jedes Element von jeder anderen Form sein, die eine Ausführung der Funktion durch dieses Element ermöglicht. Z. B. sind die drucksensitiven Materialien rechteckig gezeigt, jedoch kann in weiteren beispielhaften Ausführungsformen die Struktur Druck messende

Materialien von anderer Form definieren. Des Weiteren kann während eine spezifische Form eines Insassenklassifizierungssystems in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigt wird, gemäß weiterer beispielhafter Ausführungsformen das System in weiteren Formen vorliegen oder Druck messende Materialien in anderen Positionen enthalten.

[0042] Zum Zwecke der Offenbarung bedeutet die Formulierung „gekoppelt“ das direkte oder indirekte Verbinden von zwei Komponenten (elektrisch, mechanisch oder magnetisch) miteinander. Dieses Verbinden kann von Natur stationär oder bewegbar sein. Dieses Verbinden kann mit den zwei Komponenten (elektrisch oder mechanisch) oder jedem weiteren dazwischen liegendem Element, das einstückig als ein singulärer einheitlicher Körper definiert ist, miteinander oder mit den zwei Komponenten oder den zwei Komponenten und jedem zusätzlichen Element, die miteinander befestigt sind, erreicht werden. Diese Verbindung kann von Natur aus permanent sein oder kann alternativ entfernbar oder lösbar sein.

[0043] Wie hierin verwendet, sind die Formulierungen „annähernd“, „ungefähr“, „im Wesentlichen“ und ähnliche Formulierungen dazu vorgesehen, eine breite Bedeutung in Übereinstimmung mit der durch einen Fachmann, den Gegenstand dieser Offenbarung betreffend, allgemeinen und akzeptierten Verwendung aufzuweisen. Der Fachmann, der diese Offenbarung prüft, sollte verstehen, dass diese Formulierungen dazu vorgesehen sind, eine Beschreibung von bestimmten beschriebenen und beanspruchten Merkmalen ohne eine Beschränkung des Umfanges dieser Merkmale auf die präzise bestimmten numerischen Bereiche zu ermöglichen. Demnach sollten diese Formulierungen als Indikationen von nicht substantiellen oder unbedeutenden Modifikationen oder Veränderungen des beschriebenen und beanspruchten Gegenstandes interpretiert werden und als innerhalb des in den beigefügten Ansprüchen vorgetragenen Umfanges der Erfindung betrachtet werden.

[0044] Es sollte angemerkt werden, dass die hierin verwendete Formulierung „beispielhaft“ zur Beschreibung von verschiedenen Ausführungsformen dazu vorgesehen ist, anzugeben, dass solche Ausführungsformen mögliche Beispiele, Darstellungen und/oder Illustrationen von möglichen Ausführungsformen sind (und solch eine Formulierung nicht zur Suggestierung vorgesehen ist, dass solche Ausführungsformen notwendigerweise außergewöhnliche oder superlative Beispiele sind).

[0045] Die hierin verwendeten Formulierungen „gekoppelt“, „verbunden“ und ähnliche bedeuten eine direkte oder indirekte Verbindung von zwei Elementen zueinander. Solch eine Verbindung kann stationär (das heißt permanent) oder bewegbar (das heißt, entfernbar oder lösbar) sein. Solche Verbindung kann

mit den zwei Elementen oder mit den zwei Elementen und jedem weiteren dazwischen liegenden Element, das einstückig als ein einzelner einheitlicher Körper miteinander oder mit den zwei Elementen und jedem weiteren dazwischen liegenden Element miteinander verbunden sind, bewirkt werden.

[0046] Referenzen hierin zu den Positionen der Elemente (das heißt „oben“, „unten“, „oberhalb“, „unterhalb“ etc.) werden lediglich zur Beschreibung der Orientierung von verschiedenen Elementen in den Figuren verwendet. Es ist anzumerken, dass die Orientierung der verschiedenen Elemente in Bezug zu anderen beispielhaften Ausführungsformen variieren kann und dass solche Variationen vorgesehen sind, von der vorliegenden Offenbarung mit eingeschlossen zu sein.

[0047] Es ist wichtig zu bemerken, dass der Aufbau und die Anordnung des Insassenmesssystems, wie in den verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen gezeigt, lediglich illustrativ ist. Obwohl nur einige wenige Ausführungsformen im Detail in dieser Offenbarung beschrieben worden sind, wird der Fachmann, der diese Offenbarung prüft, leicht bemerken, dass weitere Modifikationen möglich sind (das heißt Variationen in Größe, Dimension, Struktur, Form und Proportionen der verschiedenen Elemente, Parameterwerte, Befestigungsanordnungen, Verwendung von Material, Farbe, Orientierung etc.), ohne grundlegend von der neuen Lehre und den Vorteilen des hierin beschriebenen Gegenstandes abzuweichen. Zum Beispiel können die einstückig geformten Elemente als vielfache Teile oder Elemente konstruiert werden, die Position der Elemente kann umgekehrt oder anderweitig variiert werden, und die Art oder Zahl der diskreten Elemente oder Positionen kann verändert oder variiert werden. Die Reihenfolge oder Sequenz von jedem Prozess oder Verfahrensschritt kann gemäß alternativer Ausführungsformen variiert oder umgeordnet werden. Andere Substitutionen, Modifikationen, Veränderungen oder Auslassungen können ebenfalls im Design, in den Verfahrensbedingungen und der Anordnung der verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen vorgenommen werden ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Ein Insassenmesssystem für ein Fahrzeug (10) umfassend:
ein drucksensitives Material, das in einer Vielzahl von Druckmesszonen eingebaut ist, wobei eine erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) in einem Fahrzeugsitz (14) angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) angeordnet ist, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) gestaltet ist, um ein erstes elek-

trisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz (14) wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird, und wobei das drucksensitive Material der zweiten Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) wirkende Entladung, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten (50, 52; 102, 104) und der zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist, wobei das erste und das zweite elektrische Signal Informationen enthalten, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten (50, 52; 102, 104) und zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone, und wobei der Regler (32) das Gewicht eines Insassen (12) zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungskräften und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes berechnet.

2. Das System nach Anspruch 1, wobei das drucksensitive Material mindestens eine Quanten-Tunnel-Komponente, ein leitfähiges Polymer aus Kohlenstoffnanoröhren und/oder Graphen umfasst.

3. Das System nach Anspruch 1, wobei die erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) mindestens eine Sitzschale (18) und eine Sitzrückenlehne (22) umfasst und die zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) mindestens eine Türarmlehne, eine mittlere Konsole oder Armlehne, einen Boden (30) und/oder eine Kopfstütze (26) umfasst.

4. Das System nach Anspruch 1, wobei der Regler (32) elektrische Signale für ein Fahrzeugdisplay oder Anzeige bereitstellt, um Informationen für den Fahrer betreffend Informationen zur Verwendung des Sitzgurtes bereitzustellen.

5. Das System nach Anspruch 1, wobei der Regler (32) mindestens die Verwendung eines Fahrerairbags, Beifahrerairbags, Seitenairbags und/oder die Sitzgurtspannung basierend auf dem berechneten Gewicht des Insassen steuert.

6. Das System nach Anspruch 1, wobei jede Druckmesszone mehrere das drucksensitive Material enthaltende Drucksensoren (110) umfasst.

7. Das System nach Anspruch 1, das des Weiteren erste und zweite Paare von Elektroden (115, 116) umfasst, die gestaltet sind, um entsprechend das erste und zweite elektrische Signal zu empfangen und das empfangene erste und zweite elektrische Signal für den Regler (32) bereitzustellen.

8. Ein Insassenklassifizierungssystem für ein Fahrzeug (10) umfassend:

eine Anordnung von Sensoren (110), die in einer Vielzahl von Druckmesszonen eingebaut sind, wobei eine erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) in einem Fahrzeugsitz (14) angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) außerhalb des Fahrzeugsitzes angeordnet ist, wobei die erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) einen ersten Sensor (110) bestehend aus einem drucksensitiven Material umfasst, der gestaltet ist, um ein erstes elektrisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz (14) wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungs Kräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird, und die zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) einen zweiten Sensor (110) bestehend aus einem drucksensitiven Material umfasst, der gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) wirkende Entladung, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten (50, 52; 102, 104) und zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist, wobei das erste und das zweite elektrische Signal Informationen enthalten, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten (50, 52; 102, 104) und zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone, und wobei der Regler (32) das Gewicht eines Insassen zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungs Kräften und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes berechnet.

9. Das System nach Anspruch 8, wobei das drucksensitive Material mindestens eine Quanten-Tunnel-Komponente, ein leitendes Polymer aus Kohlenstoff-Nanoröhren und/oder Graphen umfasst.

10. Das System nach Anspruch 8, wobei die erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) mindestens eine Sitzschale (18) und eine Sitzrückenlehne (22) umfasst, und die zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60;

106, 108, 110, 112) mindestens eine Türarmlehne, eine mittlere Konsole oder Armlehne, einen Boden (30) und/oder eine Kopfstütze (26) umfasst.

11. Das System nach Anspruch 8, wobei der Regler (32) mindestens die Verwendung von einem Fahrerairbag, Beifahrerairbag, Seitenairbag und/oder die Sitzgurtspannung mindestens basierend auf dem berechneten Gewicht des Insassen steuert.

12. Das System nach Anspruch 8, das des Weiteren erste und zweite Paare von Elektroden (115, 116) umfasst, die gestaltet sind, um entsprechend das erste und zweite elektrische Signal zu empfangen und das empfangene erste und zweite elektrische Signal für den Regler (32) bereitzustellen.

13. Ein Insassendetektionssystem für ein Fahrzeug (10) umfassend:

eine Vielzahl von Druckmesszonen, wobei eine erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) in einem Fahrzeugsitz (14) angeordnet ist und eine zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) angeordnet ist, wobei die erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) einen ersten Sensor (110) bestehend aus einem drucksensitiven Material umfasst, der gestaltet ist, um ein erstes elektrisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine auf den Fahrzeugsitz wirkende Summe aus Kompressionskräften und Spannungs Kräften, wobei das drucksensitive Material der ersten Druckmesszone (50, 52; 102, 104) vorbelastet ist, so dass Bewegung in einer Kompressionsrichtung als eine zusätzliche Kraft bestimmt und Bewegung in einer Spannungsrichtung als eine reduzierte Vorbelastung bestimmt wird, und die zweite Druckmesszone (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) einen zweiten Sensor (110) bestehend aus einem drucksensitiven Material umfasst, der gestaltet ist, um ein zweites elektrisches Signal für einen Regler (32) bereitzustellen, das indikativ ist für eine außerhalb des Fahrzeugsitzes (14) wirkenden Entladung, wobei der Regler (32) die Gegenwart eines Insassen basierend auf mindestens dem ersten oder zweiten elektrischen Signal bestimmt, wobei das drucksensitive Material jeweils der ersten (50, 52; 102, 104) und der zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone entsprechend mindestens einen variablen Widerstand und/oder eine variable Kapazität basierend auf der Höhe der auf das drucksensitive Material wirkenden Kraft aufweist, wobei das erste und das zweite elektrische Signal Informationen enthalten, die indikativ sind für mindestens den einen variablen Widerstand und/oder die eine variable Kapazität und die zugehörig sind zu dem drucksensitiven Material der ersten (50, 52; 102, 104) und zweiten (54, 56, 58, 60; 106, 108, 110, 112) Zone, und wobei der Regler (32) das Gewicht eines Insassen (12) zumindest teilweise basierend auf der auf den Fahrzeugsitz wirkenden Summe aus Kompressionskräften und Spannungs Kräften

und der Entladung außerhalb des Fahrzeugsitzes berechnet.

14. Das System nach Anspruch 13, wobei das drucksensitive Material mindestens eine Quanten-Tunnel-Komponente, ein leitfähiges Polymer aus Kohlenstoff-Nanoröhren und/oder Graphen umfasst.

15. Das System nach Anspruch 13, wobei die erste Druckmesszone (50, 52; 102, 104) mindestens eine Sitzschale (18) und eine Sitzrückenlehne (22) umfasst und die zweite Druckmesszone eine Türarmlehne, eine mittlere Konsole oder Armlehne, einen Boden (30) und/oder eine Kopfstütze (26) umfasst.

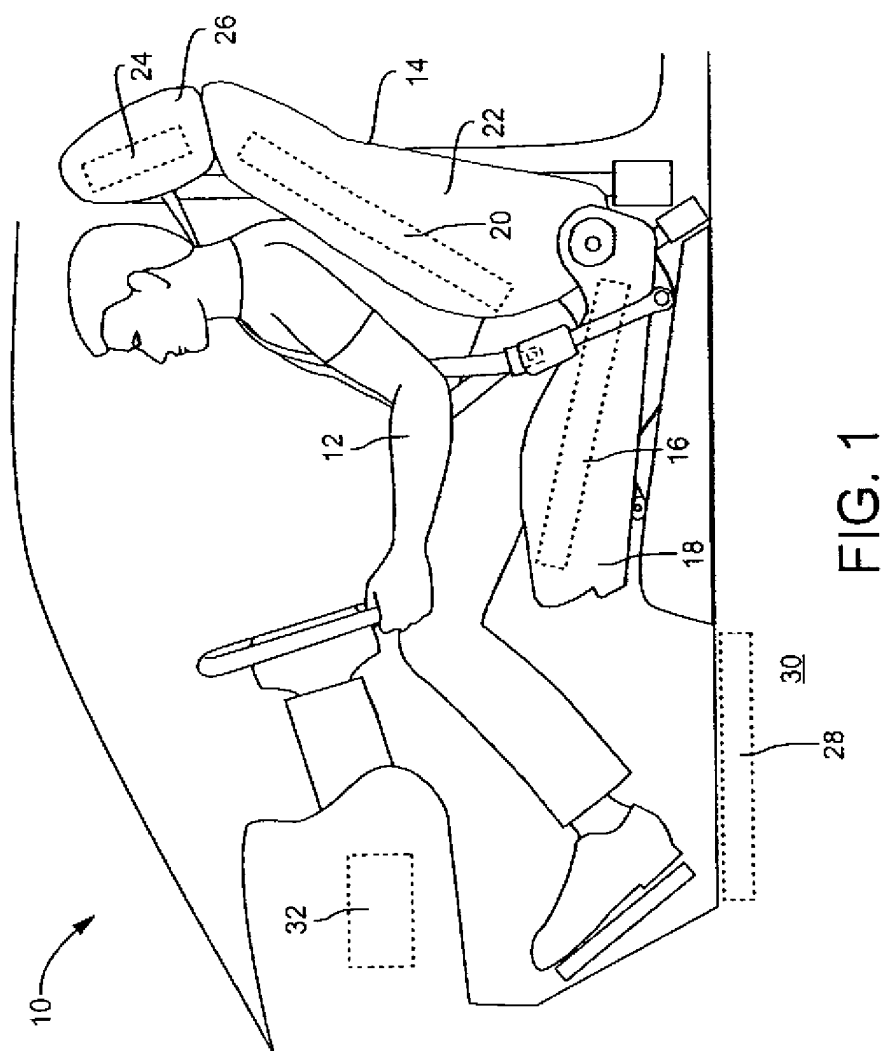
16. Das System nach Anspruch 13, wobei der Regler (32) elektrische Signale für ein Kraftfahrzeug-Display oder Anzeige zur Bereitstellung von Informationen für den Fahrer bezüglich Informationen zur Verwendung des Sitzgurtes bereitstellt.

17. Das System nach Anspruch 13, wobei der Regler (32) mindestens die Verwendung von einem Fahrerairbag, Beifahrerairbag, Seitenairbag und/oder die Sitzgurtspannung basierend auf der bestimmten Gegenwart des Insassen steuert.

18. Das System nach Anspruch 13, das des Weiteren ein erstes und ein zweites Paar von Elektroden (115, 116) umfasst, die gestaltet sind, um das erste und zweite elektrische Signal zu empfangen und das empfangene erste und zweite elektrische Signal für den Regler (32) bereitzustellen.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



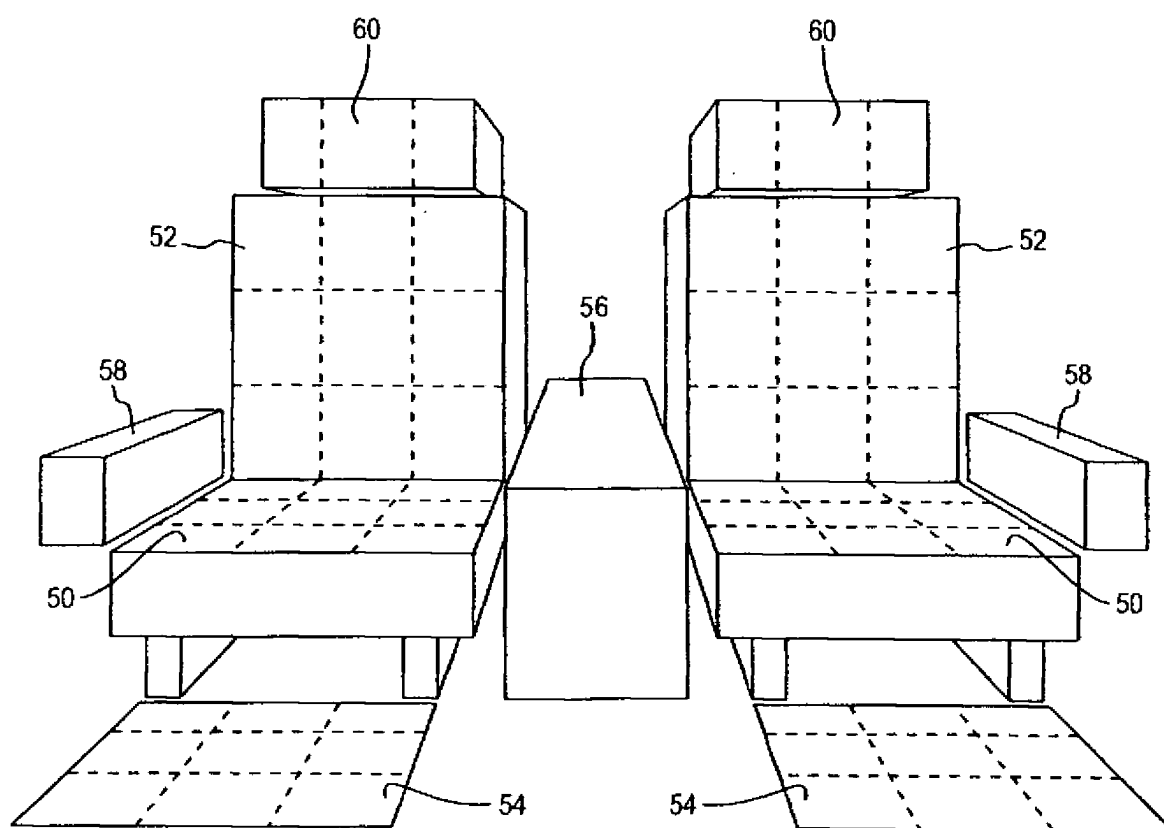


FIG. 2

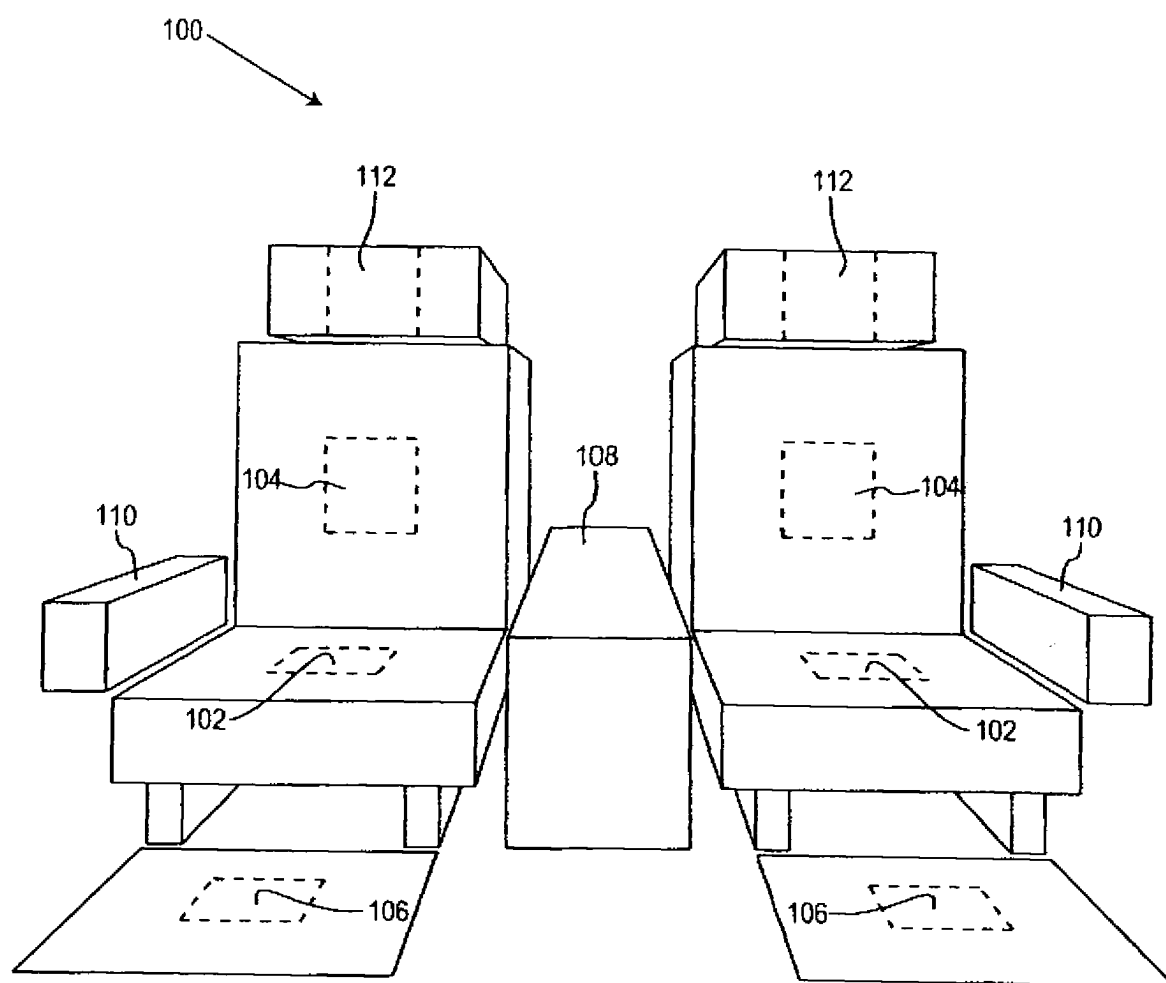


FIG. 3

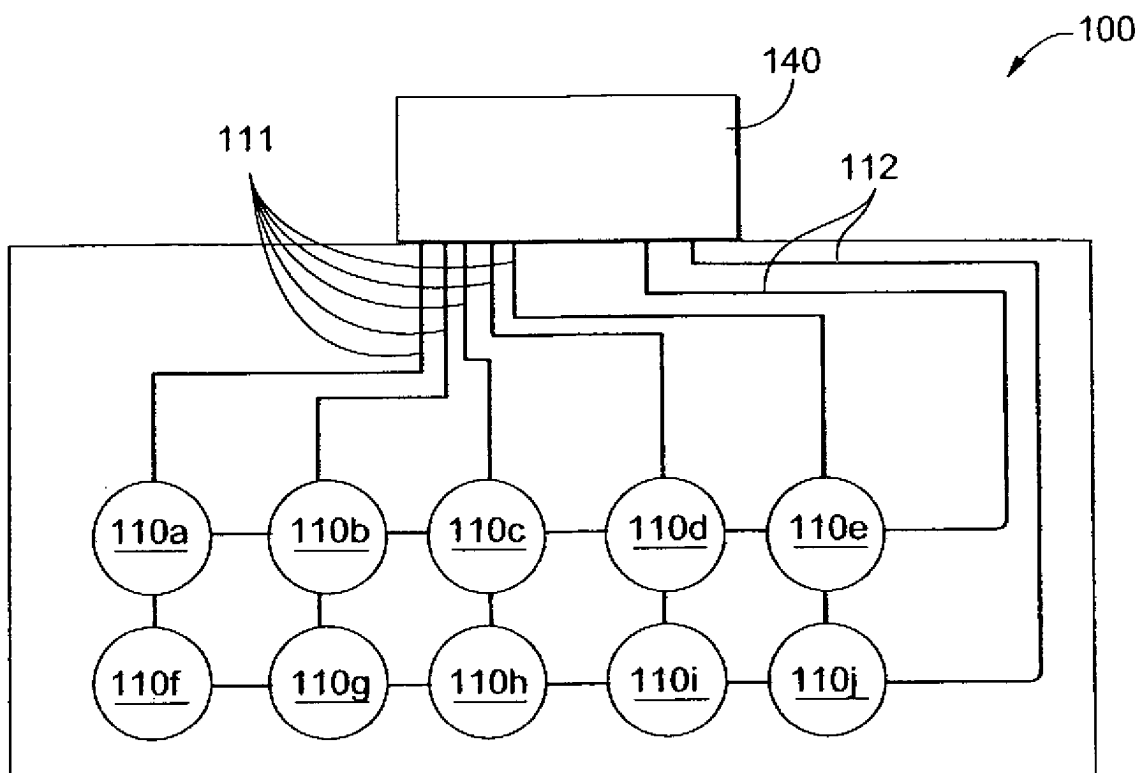


FIG. 4

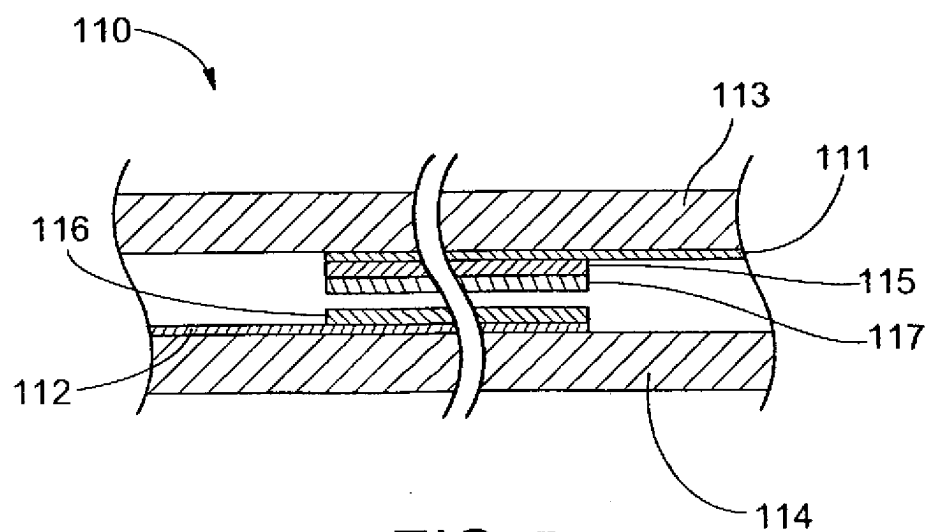


FIG. 5

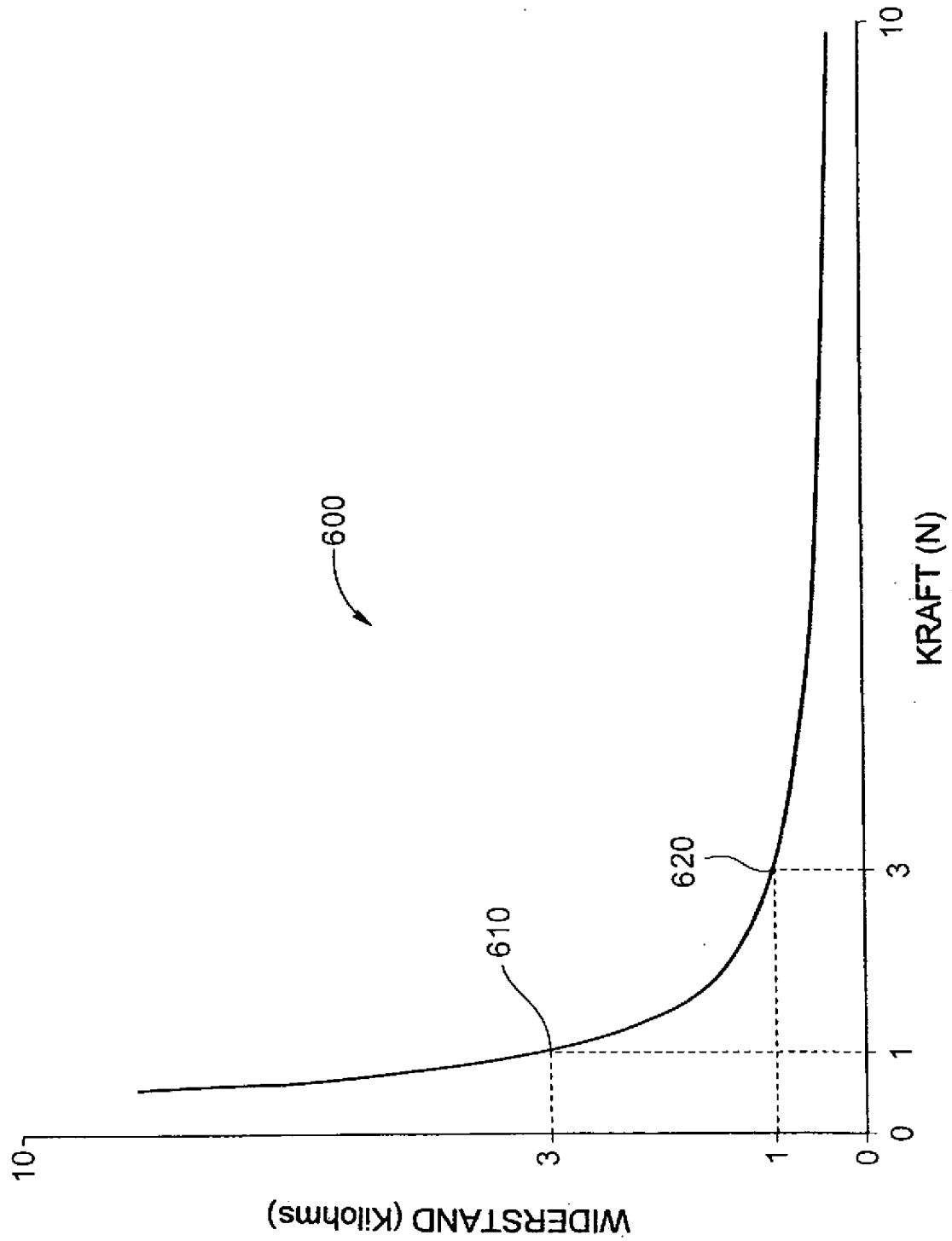


FIG. 6