



(10) **DE 10 2018 106 687 A1** 2018.09.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 106 687.2**

(22) Anmeldetag: **21.03.2018**

(43) Offenlegungstag: **27.09.2018**

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

B60N 2/427 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

15/466,033

22.03.2017

US

(74) Vertreter:

**Bonsmann · Bonsmann · Frank Patentanwälte,
41063 Mönchengladbach, DE**

(71) Anmelder:

**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

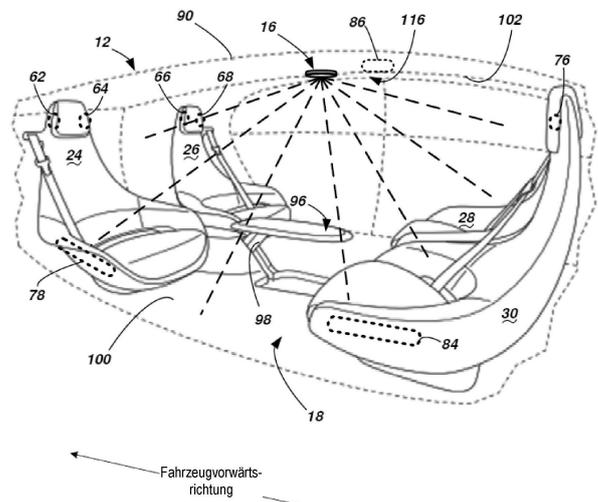
(72) Erfinder:

**Szawarski, Hubert, Waterford, Mich., US; Le,
Jialiang, Canton, Mich., US; Rao, Manoharprasad
K., Novi, Mich., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **ÜBERWACHEN EINER FAHRZEUGKABINE**

(57) Zusammenfassung: Ein Computer, der einen Speicher beinhaltet, auf dem durch einen Prozessor ausführbare Anweisungen gespeichert sind. Der Computer kann zu Folgendem programmiert sein: Empfangen von Bilddaten, die einen Fahrzeugsitz und einen Insassen in einer Fahrzeugkabine beinhalten; Bestimmen einer Ausrichtung des Sitzes und einer Ausrichtung des Insassen unter Verwendung der empfangenen Daten; und Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage der Bestimmung.



Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

[0001] Moderne Fahrzeuge erfassen Personen in einer Fahrzeugkabine unter Verwendung einer Vielzahl von Techniken. In einigen Beispielen weist die Kabine eine Digitalkamera oder einen Fahrzeugsitzdrucksensor auf, um einen Fahrer zu erfassen, der auf dem Fahrersitz sitzt.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht eines Fahrzeugs, das ein Kabinenüberwachungssystem aufweist.

Fig. 2 ist eine schematische Seitenansicht des in **Fig. 1** gezeigten Fahrzeugs.

Fig. 3 ist eine Draufsicht der in **Fig. 1** gezeigten Fahrzeugsitze, wobei jeder der zwei Fahrzeugsitze einen Insassen enthält.

Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht einer Kabine des in **Fig. 1** gezeigten Fahrzeugs.

Fig. 5 ist eine perspektivische Ansicht von einem der Fahrzeugsitze.

Fig. 6 veranschaulicht ein zusätzliches Beispiel für ein Sensorpaket des in **Fig. 1** gezeigten Fahrzeugs.

Fig. 7 ist ein Ablaufdiagramm eines Vorgangs zum Überwachen einer Fahrzeugkabine und zum Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage des Überwachens.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0002] Es wird ein Kabinenüberwachungssystem für ein Fahrzeug beschrieben. Das System beinhaltet einen Computer, der einen Speicher aufweist, auf dem Anweisungen gespeichert sind, die durch einen Prozessor ausführbar sind, um unter anderem einen Vorgang des Überwachens einer Fahrzeugkabine auszuführen.

[0003] Gemäß einem Beispiel ist ein Computer zu Folgendem programmiert: Empfangen von Bilddaten, die einen Fahrzeugsitz und einen Insassen in einer Fahrzeugkabine beinhalten; Bestimmen einer Ausrichtung des Sitzes und einer Ausrichtung des Insassen unter Verwendung der empfangenen Daten; und Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage der Bestimmung.

[0004] Gemäß dem Beispiel können die Daten von einem Sensor empfangen werden, der in der Fahrzeugkabine angebracht ist.

[0005] Gemäß dem Beispiel können die Daten von zumindest einer Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtung empfangen werden.

[0006] Gemäß dem Beispiel kann der Computer ferner zu Folgendem programmiert sein: Bestimmen einer Position des Fahrzeugsitzes unter Verwendung der empfangenen Daten und dann Ausführen der Funktion zumindest teilweise auf Grundlage der Position des Sitzes.

[0007] Gemäß dem Beispiel kann die Funktion Verhindern der Entfaltung eines Airbags aus einem Fahrzeugrückhaltmodul beinhalten. Ferner kann das Verhindern der Entfaltung auf der Ausrichtung des Insassen bezogen auf den Sitz basieren.

[0008] Gemäß dem Beispiel beinhaltet die Funktion Übersetzen, Neigen, Drehen des Sitzes oder eine Kombination davon.

[0009] Gemäß dem Beispiel kann die Funktion Ausrichten einer Achse des Sitzes mit einer Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF) eines prognostizierten Kollisionsereignisses beinhalten.

[0010] Gemäß dem Beispiel kann die Funktion Steuern einer Direktionalität einer Lüftungsöffnung oder eines Audiolautsprechers in der Kabine beinhalten.

[0011] Gemäß einem weiteren Beispiel ist ein Computer zu Folgendem programmiert: Bestimmen einer Ausrichtung eines Fahrzeuginsassen bezogen auf einen Fahrzeugsitz unter Verwendung von Sensordaten; Bestimmen eines bevorstehenden Kollisionsereignisses; und Steuern einer Bewegung des Sitzes auf Grundlage der Bestimmungen.

[0012] Gemäß dem Beispiel können die Bilddaten von zumindest einer Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtung empfangen werden, die sich in einer Fahrzeugkabine befindet.

[0013] Gemäß dem Beispiel kann der Computer ferner zum Verhindern der Entfaltung eines Airbags aus einem Rückhaltsteuermodul auf Grundlage der Bestimmungen und als Reaktion auf das Kollisionsereignis programmiert sein.

[0014] Gemäß dem Beispiel beinhaltet die Bewegung Übersetzen, Neigen, Drehen des Sitzes oder eine Kombination davon.

[0015] Gemäß einem weiteren Beispiel beinhaltet ein Verfahren Folgendes: Empfangen von Bilddaten, die einen Fahrzeugsitz und einen Insassen in einer Fahrzeugkabine beinhalten; Bestimmen einer Ausrichtung des Sitzes und einer Ausrichtung des Insassen unter Verwendung der empfangenen Daten; und

Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage der Bestimmung.

[0016] Gemäß dem Beispiel können die Daten von einem Sensor empfangen werden, der in der Fahrzeugkabine angebracht ist, wobei die Daten von zumindest einer Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtung empfangen werden.

[0017] Gemäß dem Beispiel umfasst das Verfahren ferner Folgendes: Bestimmen einer Position des Fahrzeugsitzes unter Verwendung der empfangenen Daten und dann Ausführen der Funktion zumindest teilweise auf Grundlage der Position des Sitzes.

[0018] Gemäß dem Beispiel kann die Funktion Verhindern der Entfaltung eines Fahrzeugrückhaltemoduls, das einen Airbag beinhaltet, als Reaktion auf ein Kollisionsereignis beinhalten. Ferner kann das Verhindern der Entfaltung auf der Ausrichtung des Insassen bezogen auf den Sitz basieren.

[0019] Gemäß dem Beispiel beinhaltet die Funktion Übersetzen, Neigen, Drehen des Sitzes oder eine Kombination davon.

[0020] Gemäß dem Beispiel kann die Funktion Ausrichten einer Achse des Sitzes mit einer Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF) eines prognostizierten Kollisionsereignisses beinhalten.

[0021] Unter Bezugnahme auf die Figuren, in denen gleiche Bezugszeichen in den mehreren Ansichten gleiche Teile bezeichnen, ist ein Kabinenüberwachungssystem **10** für ein Fahrzeug **12** gezeigt. Das System **10** beinhaltet einen Bordcomputer **14**, der Sensordaten von einem Sensorpaket **16** empfängt, das sich in einem Innenraum oder einer Kabine **18** des Fahrzeugs **12** befindet. Das Sensorpaket **16** umfasst einen oder mehrere Sensoren **20** (z. B. Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtungen (Light Detection And Ranging devices - LIDAR-Vorrichtungen)), welche die Positionen und Ausrichtungen von einem oder mehreren Fahrzeugsitzen **24, 26, 28, 30**, jeglichen Insassen (O_1, O_2 , siehe **Fig. 3**) und anderen Objekten in der Kabine **18** mappieren. Wie nachfolgend genauer beschrieben, kann das Kabinen-Mapping wiederholt erfolgen, sodass der Computer **14** eine oder mehrere Fahrzeugfunktionen auf Grundlage des Mappings ausführen kann. Zum Beispiel kann der Computer **14** auf Grundlage der Sensordaten eine Anweisung bereitstellen, um eine Audiosystemdirektionalität zu ändern oder um eine Kabinenbeheizungsdirektionalität (oder -kühlungsdirektionalität) zu ändern. In einem weiteren Beispiel kann der Computer **14** auf Grundlage der Sensordaten eine Anweisung bereitstellen, eine Position und/oder Ausrichtung von einem der Sitze **24-30** zu ändern. Wie nachfolgend genauer erörtert,

kann dies als Reaktion auf Bestimmen vorgenommen werden, dass ein Insasse in das Fahrzeug **12** eintritt oder aus diesem austritt, oder kann dies als Reaktion auf Prognostizieren eines Kollisionsereignisses erfolgen, an dem das Fahrzeug **12** beteiligt ist. Diese und weitere nicht einschränkende Beispiele für Fahrzeugfunktionen werden nachfolgend genauer erörtert.

[0022] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1-2** ist das Fahrzeug **12** als ein Personenkraftwagen gezeigt; das Fahrzeug **12** kann jedoch auch ein LKW, Geländewagen (Sports Utility Vehicle - SUV), Wohnmobil, Bus, Zug, Wasserfahrzeug, Luftfahrzeug oder dergleichen sein, welches das Kabinenüberwachungssystem **10** beinhaltet. Das Fahrzeug **12** kann in einem beliebigen von einer Reihe von autonomen Modi betrieben werden. In zumindest einem Beispiel kann das Fahrzeug **12** in einem vollständig autonomen Modus (z. B. Stufe **5**) betrieben werden, wie durch die Society of Automotive Engineers (SAE) (die den Betrieb mit den Stufen **0-5** definiert hat) definiert. In dem in **Fig. 1** gezeigten nicht einschränkenden Beispiel beinhaltet das Fahrzeug **12** zum Beispiel kein Lenkrad, da das Fahrzeug **12** durch einen oder mehrere Computer betrieben wird; hierbei handelt es sich lediglich um ein Beispiel (in anderen Umsetzungen kann das Fahrzeug **12** z. B. zumindest teilweise durch einen Fahrzeugführer oder -insassen betrieben werden). In Bezug auf die durch die SAE definierten Stufen überwacht oder steuert ein menschlicher Fahrer bei den Stufen **0-2** den Großteil der Fahraufgaben, oftmals ohne Hilfe des Fahrzeugs **12**. Zum Beispiel ist ein menschlicher Fahrer bei Stufe **0** („keine Automatisierung“) für alle Fahrzeugvorgänge verantwortlich. Bei Stufe **1** („Fahrerassistenz“) unterstützt das Fahrzeug **12** manchmal beim Lenken, Beschleunigen oder Bremsen, aber der Fahrer ist noch immer für die große Mehrheit der Fahrzeugsteuerung verantwortlich. Bei Stufe **2** („partielle Automatisierung“) kann das Fahrzeug **12** das Lenken, Beschleunigen und Bremsen unter bestimmten Umständen ohne menschliche Interaktion steuern. Bei den Stufen **3-5** übernimmt das Fahrzeug **12** mehr fahrbezogene Aufgaben. Bei Stufe **3** („bedingte Automatisierung“) kann das Fahrzeug **12** das Lenken, Beschleunigen und Bremsen unter bestimmten Umständen bewältigen sowie die Fahrumgebung überwachen. Bei Stufe **3** kann es jedoch erforderlich sein, dass der Fahrer gelegentlich eingreift. Bei Stufe **4** („hohe Automatisierung“) kann das Fahrzeug **12** die gleichen Aufgaben wie bei Stufe **3** bewältigen, ist jedoch nicht darauf angewiesen, dass der Fahrer in bestimmten Fahrmodi eingreift. Bei Stufe **5** („vollständige Automatisierung“) kann das Fahrzeug **12** alle Aufgaben ohne Eingreifen des Fahrers bewältigen.

[0023] Das Fahrzeug **12** ist als vier Sitze **24-30** in der Kabine **18** aufweisend gezeigt (**Fig. 1-4**). Wie hierin verwendet, beinhaltet die Kabine **18** eine Region, die angepasst ist, um zumindest menschliche Insassen

zu tragen, und beinhaltet zumindest eine Fahrzeuginsassenrückhaltung (wie beispielsweise einen Sicherheitsgurt, einen entfaltbaren Airbag usw.). Während vier Sitze 24-30 gezeigt sind, können in anderen Beispielen mehr oder weniger Sitze verwendet werden. Während dies nicht erforderlich ist, können in einigen Beispielen alle Sitze **24-30** identisch sein; daher wird lediglich ein Sitz **24** zum Zwecke der Veranschaulichung im Detail beschrieben.

[0024] Wie am besten in **Fig. 5** gezeigt, beinhaltet der Sitz **24** eine Sitzfläche **40**, die eine neigungsverstellbare Sitzrückenlehne **42** aufweist. Der Sitz **24** ist als ein Schalensitz veranschaulicht, der eine Kopfstütze **43** aufweist; dies ist jedoch lediglich ein Beispiel und andere Sitzkonfigurationen sind ebenfalls möglich. Die Fläche **40** kann über eine Halterung **46** (schematisch veranschaulicht) an eine Fahrzeugkarosserie **44** (in **Fig. 1** gezeigt) gekoppelt sein. Hierin kann die Fahrzeugkarosserie **44** das Fahrzeug **12** stützen - und kann eine beliebige geeignete Bauweise aufweisen, darunter unter anderem verschiedene selbsttragende Bauweisen oder Karosserie-am-Rahmen-Bauweisen.

[0025] Die Halterung **46** kann eine Steuerung **48** (schematisch veranschaulicht) beinhalten, die einen oder mehrere Motoren und dergleichen beinhaltet, um eine angetriebene Bewegung des Fahrzeugsitzes 24 in einer Reihe von Richtungen und/oder Ausrichtungen zu unterstützen. Nicht einschränkende Beispiele für Richtungen und/oder Ausrichtungen bezogen auf die Fahrzeugkarosserie 44 beinhalten Folgendes: Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer fahrzeugvorwärtigen Richtung (z. B. entlang einer veranschaulichten Achse Y, die parallel zu einer longitudinalen y-Achse des Fahrzeugs **12** sein kann, wie in **Fig. 1** gezeigt), Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer fahrzeugrückwärtigen Richtung (z. B. entlang der veranschaulichten Achse Y), Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer Backbordrichtung des Fahrzeugs (z. B. entlang einer veranschaulichten Achse X, die quer und/oder senkrecht zu der y-Achse des Fahrzeugs sein kann), Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer Steuerbordrichtung des Fahrzeugs (z. B. entlang der veranschaulichten Achse X), Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer fahrzeugaufwärtigen Richtung (z. B. entlang einer veranschaulichten Achse Z, die senkrecht zu der X- und Y-Achse sein kann), Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer fahrzeugabwärtigen Richtung (z. B. entlang der veranschaulichten Achse Z) und Bewegen der Fläche **40** und Rückenlehne **42** in einer Drehrichtung (z. B. in Bezug auf die veranschaulichte Achse Z). Ferner kann sich die Sitzrückenlehne **42** in jeder dieser Positionen und/oder Ausrichtungen in einer Vielzahl von geneigten Positionen befinden (z. B. im Bereich von einer senkrechten Ausrichtung in Bezug auf die Sitzfläche **40** (z. B. einer aufrechten Position) bis

zu parallel in Bezug auf die Fläche **40** (z. B. einer vollständig geneigten Position)). Es ist anzumerken, dass die Achse Y parallel zu der y-Achse sein kann (und dass die Achse X quer dazu sein kann), wenn sich der Sitz **24** in einer Nominalposition oder ersten Position befindet; und die Y- und y-Achse unter Umständen nicht parallel sind, wenn der Sitz **24** zum Beispiel durch den Insassen in eine zweite Position gedreht ist, oder der Sitz **24** unter Umständen ohne Drehung (um die Z-Achse) in die X- und/oder Y-Richtung verschoben wird, wenn der Insasse den Sitz **24** in die zweite Position bewegt. Wie nachfolgend genauer beschrieben, weist der Computer 14 die Steuerung **48** in zumindest einigen Beispielen an oder steuert diese anderweitig, um den Sitz **24** aus der ersten oder zweiten Position zu bewegen, wenn ein Kollisionsereignis prognostiziert ist - z. B. durch Drehen und/oder Neupositionieren des Sitzes 24 in eine Aufprallposition - sodass z. B. die Y-Achse des entsprechenden Sitzes parallel zu einer Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF) eines bevorstehenden Aufpralls ist. Auf diese Weise können Drehkräfte des Aufpralls auf den Insassen minimiert werden.

[0026] Die Steuerung **48** kann mit dem Computer **14** kommunizieren - sodass der Computer **14** z. B. die Bewegungen (z. B. Position und/oder Ausrichtung) der Sitzfläche **40**, der Rückenlehne **42** oder einer Kombination davon in Bezug auf die Achsen X, Y, Z steuern kann. Selbstverständlich können manuell betätigbare Steuerungen (nicht gezeigt) an oder nahe dem Sitz 24 ebenfalls verfügbar sein - um z. B. einen Insassen zu befähigen, den Sitz **24** wie erwünscht zu bewegen oder neu auszurichten.

[0027] Der Sitz **24** kann ferner eine Sicherheitsgurt-rückhaltung **52** beinhalten, die Sicherheitsgurtbänder **54, 56**, ein Sicherheitsgurtschloss **58** und einen Sicherheitsgurtclip **60** beinhaltet - wobei das Schloss **58** und der Clip **60** aneinander gekoppelt werden können, um einen Fahrzeuginsassen (z. B. O₁, O₂) über die Bänder **54, 56** zurückzuhalten, wie im Fachgebiet bekannt. Ferner kann die Rückhaltung **52** an die Steuerung **48** gekoppelt sein, wie nachfolgend genauer beschrieben - um es z. B. dem Computer **14** und der Steuerung **48** zu ermöglichen, eine oder mehrere Gegenmaßnahmen bezüglich Kollisionsereignissen auszuführen, wie etwa Erfassen, ob sich das Schloss **58** und der Clip **60** in einem gekoppelten Zustand befinden, Einziehen eines Sicherheitsgurtbandes **54** und/oder **56**, um die Bänder vor dem Kollisionsereignis und/oder während diesem um den sitzenden Insassen straffer zu ziehen, oder dergleichen.

[0028] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1-3** kann das Fahrzeug **12** in Bezug auf zumindest einige der Fahrzeugsitze 24-30 ferner ein oder mehrere Fahrzeugrückhaltmodule **62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86** beinhalten. Jedes Modul **62-86** kann unter

anderem ein Gehäuse (nicht gezeigt), eine Aufblasvorrichtung (nicht gezeigt) und einen Airbag (nicht gezeigt) beinhalten, sodass ein Aufprallsensor (nicht gezeigt) während eines Kollisionsereignisses einen Aufprall erfassen und ein Auslösesignal übermitteln kann, das die Aufblasvorrichtung veranlasst, den Airbag aufzublasen, der sich dann von dem Gehäuse nach außen entfaltet, um (einen) Fahrzeuginsassen zurückzuhalten, wie im Fachgebiet bekannt.

[0029] In zumindest dem veranschaulichten Beispiel können sich zwei von jedem Modul **62-76** an gegenüberliegenden Seiten von entsprechenden Kopfstützen der Fahrzeugsitze **24-30** befinden (z. B. beinhaltet der Sitz **24** die Module **62-64**, die sich an gegenüberliegenden Seiten der Kopfstütze **43** befinden); ein beliebiges der Module **62-76** kann selektiv auf jeder Seite eines Kopfes und/oder Oberkörpers eines Insassen entfaltet werden. In dem veranschaulichten Beispiel befinden sich die Module **78-84** jeweils in den Fahrzeugsitzen **24-30** und befindet sich das Modul **86** (z. B. ein entfaltbarer Vorhangairbag) in einem Fahrzeugdach **90**. Das Vorhangairbagmodul **86** kann angeordnet sein, um alle Insassen auf den Sitzen **24-30** abzudecken. Oder in einem weiteren Beispiel kann der Airbag des Moduls **86** den Seitenfensterbereich nahe den Insassen, die auf den Sitzen **24, 30** sitzen, und/oder den Bereich zwischen den Insassen, die auf den Sitzen **24, 30** sitzen, abdecken. Noch ferner können sich andere solcher Vorhangmodule an anderer Stelle in dem Fahrzeug befinden und ausgebildet sein, um sich in einer beliebigen geeigneten Position und/oder Ausrichtung darin um die Insassen zu entfalten. Gleichermaßen können diese Module **78-86** auf Grundlage des Orts eines Torsos und/oder Unterkörpers eines Insassen selektiv entfaltet werden - sowie auf Grundlage einer Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF) eines Aufpralls. Diese und weitere Rückhaltungsmodulumsetzungen sind lediglich Beispiele - weitere Beispiele sind möglich. Somit sind die Airbagmodule **62, 64, 78** in Fortsetzung des Beispiels für den Fahrzeugsitz **24** bezogen auf den Sitz **24** angeordnet gezeigt - und sind unter Umständen selektiv entfaltbar, um einen sich darauf befindenden Insassen zurückzuhalten.

[0030] In zumindest einem Beispiel können die Sitze **24-30** in der Kabine **18** als ein Tagungszentrum angeordnet sein. Zum Beispiel können die Sitze **24-26** im Allgemeinen in eine fahrzeugrückwärtige Richtung weisen und können die Sitze **28-30** im Allgemeinen in eine fahrzeugvorwärtige Richtung weisen (z. B. den Sitzen **24-26** zugewandt sein). Ferner kann die Kabine **18** ein oder mehrere elektronisch verstaubare Zubehörteile **96** aufweisen, um ein konferenzartiges Treffen zu unterstützen, wie etwa den veranschaulichten Tisch, der am besten in **Fig. 4** gezeigt ist. Zum Beispiel kann der Tisch in Bezug auf eine rechteckige Anordnung der Fahrzeugsitze **24-30** zentral angeordnet sein und kann mit einem elektronisch bewegba-

ren Arm **98** konfiguriert sein, der durch den Computer **14** gesteuert werden kann. Zum Beispiel kann der Tisch durch Steuern des Arms **98** elektrisch zwischen einer verstaute Position (z. B. flach an oder in einem Boden **100** der Fahrzeugkabine **18**) und einer entfalteten Position (z. B. sich von dem Boden **100** nach oben erstreckend) betätigt werden. Wie nachfolgend genauer beschrieben, weist der Computer **14** in zumindest einigen Beispielen ein oder mehrere Zubehörteile **96** (z. B. wie den Tisch) an oder steuert diese anderweitig aus der entfalteten Position in die verstaute Position, um die Insassen zu schützen, wenn ein Kollisionsereignis prognostiziert wird. Auf diese Weise kann der Computer **14** die Wahrscheinlichkeit minimieren, dass sich die Zubehörteile **96**, wie etwa der Tisch, von dem Fahrzeug **12** lösen und während einer Kollision zu Geschossen in der Kabine **18** werden (oder z. B. unangeschnallte Insassen während des Aufpralls gegen den Tisch stoßen).

[0031] Somit ist der Tisch lediglich ein Beispiel für ein Zubehörteil **96**. Andere nicht einschränkende Beispiele schließen einen Bildschirm oder eine Anzeige ein, der bzw. die ähnlich elektrisch aus einer entfalteten Position (z. B. von einer Oberfläche **102** des Fahrzeugdachs **90**, von dem Boden **100**, von einer der Dachstreben **92, 94** oder dergleichen) in eine verstaute Position betätigt werden kann.

[0032] Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist ein Fahrzeugkommunikationsnetzwerk **106** ebenfalls schematisch veranschaulicht. Das Netzwerk **106** koppelt den Computer **14**, das Sensorkpaket **16**, die Steuerung **48** (vorangehend beschrieben) und ein Kollisionsvermeidungssystem **108** über eine drahtgebundene oder drahtlose Netzwerkverbindung **110** oder eine beliebige andere geeignete Kommunikationsarchitektur aneinander. In zumindest einem Beispiel beinhaltet die Verbindung **110** eines oder mehrere von einem Controller-Area-Network-(CAN-)Bus, Ethernet, Local Interconnect Network (LIN), eine Glasfaserverbindung oder dergleichen. Es gibt zudem andere Beispiele. Zum Beispiel kann die Netzwerkverbindung **110** alternativ oder in Kombination mit z. B. einem CAN-Bus eine oder mehrere einzelne drahtgebundene oder drahtlose Verbindungen umfassen.

[0033] Bei dem Computer **14** kann es sich um einen einzelnen Computer handeln (oder mehrere Rechenvorrichtungen - die z. B. mit anderen Fahrzeugsystemen und/oder -teilsystemen geteilt werden). In zumindest einem Beispiel kann der Computer **14** ein sogenannter Rückhaltungssteuercomputer sein; allerdings ist dies lediglich ein Beispiel. Der Computer **14** kann einen Prozessor oder eine Verarbeitungsschaltung **112** umfassen, der bzw. die an den Speicher **114** gekoppelt ist. Zum Beispiel kann der Prozessor **112** eine beliebige Vorrichtungsart sein, die in der Lage ist, elektronische

Anweisungen zu verarbeiten, wobei nicht einschränkende Beispiele einen Mikroprozessor, eine Mikrosteuerung oder Steuerung, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (Application Specific Integrated Circuit - ASIC) usw. einschließen - um nur einige zu nennen. Im Allgemeinen kann der Computer **14** programmiert sein, um digital gespeicherte Anweisungen, die in dem Speicher **114** gespeichert sein können, auszuführen, die dem Computer **14** unter anderem Folgendes ermöglichen: Empfangen von Sensordaten, die Objekten in der Fahrzeugkabine **18** zugeordnet sind (den Sitzen 24-30, den Insassen O_1 , O_2 , den Zubehörteilen **96** usw.); Bestimmen einer Position und/oder Ausrichtung von zumindest einem der Fahrzeugsitze **24-30** unter Verwendung der Sensordaten; Bestimmen einer Position und/oder Ausrichtung von zumindest einem der Insassen O_1 , O_2 ; Bestimmen einer Position und/oder Ausrichtung von zumindest einem Zubehörteil **96**; Berechnen relativer Entfernungen zwischen den Insassen, den Sitzen und anderen Fahrzeugstrukturen und -zubehörteilen usw.; und/oder Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage von einer oder mehrerer dieser Bestimmungen. All diese Positionen können absolut sein und aus diesen können die relativen Positionen zwischen dem Insassen und dem Sitz, dem Sitz und der Fahrzeugstruktur, dem Insassen und den Zubehörteilen usw. berechnet werden.

[0034] Der Speicher **114** kann ein beliebiges nichtflüchtiges computernutzbares oder -lesbares Medium beinhalten, das eine oder mehrere Speichervorrichtungen oder -artikel beinhalten kann. Beispielhafte nichtflüchtige computernutzbare Speichervorrichtungen schließen die gängigen Computersysteme RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory), EPROM (löschraren, programmierbaren ROM), EEPROM (elektrischen löschraren, programmierbaren ROM) sowie ein beliebiges anderes flüchtiges oder nichtflüchtiges Medium ein. Nichtflüchtige Medien schließen zum Beispiel optische oder magnetische Platten und andere Dauerspeicher ein. Flüchtige Medien schließen einen dynamischen Direktzugriffsspeicher (Dynamic Random Access Memory - DRAM) ein, der üblicherweise einen Hauptspeicher darstellt. Gängige Formen computerlesbarer Medien beinhalten zum Beispiel eine Diskette, eine Folienspeicherplatte, eine Festplatte, ein Magnetband, ein beliebiges anderes magnetisches Medium, eine CD-ROM, eine DVD, ein beliebiges anderes optisches Medium, Lochkarten, Lochstreifen, ein beliebiges anderes physikalisches Medium mit Lochmustern, einen RAM, einen PROM, einen EPROM, einen FLASH-EEPROM, einen beliebigen anderen Speicherchip oder eine beliebige andere Speicherkassette oder ein beliebiges anderes Medium, das von einem Computer gelesen werden kann. Wie vorstehend erläutert, können ein oder mehrere Computerprogrammprodukte, die als Software, Firmware oder

dergleichen ausgeführt sein können, auf dem Speicher **114** gespeichert sein.

[0035] Das Sensorkpaket **16** kann einen oder mehrere Sensoren **20** umfassen, die in der Kabine **18** des Fahrzeugs **12** angeordnet sind, um Daten in Bezug auf Objekte darin einzulesen, abzubilden und/oder zu erfassen. Diese Daten können dann durch das Sensorkpaket **16** (und/oder den Computer **14**) verwendet werden, um den Innenraum der Kabine **18** zu mappieren - z. B. einschließlich des Mappings von Objekten (wie beispielsweise der Sitze **24-30**, der Zubehörteile **96** und der Insassen O_1 , O_2). Die Sensoren **20** können an einer beliebigen geeigneten Stelle in der Kabine **18** positioniert sein; in zumindest einem Beispiel befindet sich der Sensor (befinden sich die Sensoren) **20** jedoch in dem Dach **90** - z. B. von der Oberfläche **102** nach unten ausgerichtet (wie z. B. in **Fig. 4** gezeigt) - und ist (sind) in der Lage, **360 Grad** des Kabineninnenraums **18** abzutasten. Nicht einschränkende Beispiele für den Sensor (die Sensoren) **20** können eine oder mehrere Lichterfassung- und Entfernungsmessungsvorrichtungen (Light Detection And Ranging devices - LIDAR-Vorrichtungen), Funckerfassung- und Entfernungsmessungsvorrichtungen (Radio Detection And Ranging devices - RADAR-Vorrichtungen), Sonarvorrichtungen, Tageslichtkameras (z. B. komplementäre Metalloxidhalbleitervorrichtungen (Complementary Metal Oxide Semiconductor devices - CMOS-Vorrichtungen)), ladungsgekoppelte Vorrichtungen (Charge-Coupled Devices - CCDs), Bildverstärker (sogenannte I^2 -Vorrichtungen) usw. einschließen. Daten von den Sensoren **20** können einzeln oder gemeinsam durch den Computer **14** verwendet werden, um eine grafische Darstellung zusammen mit den Bereichsinformationen für jede Erfassung zu erstellen. In zumindest einem Beispiel beinhaltet der Sensor (beinhalten die Sensoren) **20** LIDAR-Vorrichtungen, die dem Computer **14** Sensordaten bereitstellen (was z. B. Informationen einschließt, die sich auf die Form und Größe der erfassten Objekte sowie die räumlichen Beziehungen von diesen beziehen). Somit können/kann das Sensorkpaket **16** und/oder der Computer **14** in zumindest einigen Beispielen ein dreidimensionales (**3D**-)Modell von zumindest einem Teil der Kabine **18** und sich darin befindenden Objekten rekonstruieren und kann der Computer **14** dieses Modell verwenden, um zu bestimmen, ob Fahrzeugfunktionen wie nachfolgend beschrieben ausgeführt werden sollen.

[0036] Der Sensor **20**, der LIDAR verwendet, nutzt (die Sensoren, die LIDAR verwenden, nutzen) eine aktive Abtasttechnik, die Emittieren eines Lichtsignals (von einem Emittier, nicht gezeigt) und Messen einer sogenannten „Rückstreuung“ (an einem Detektor, nicht gezeigt) beinhaltet - wobei die Rückstreuung eine Reflexion des emittierten Signals umfasst. Jeder Sensor **20** kann mehrere Emittier-/Detektor-Paare aufweisen. Zusammen können diese Paare konfi-

guriert sein, um deren Umgebung zwischen 0° und 360° abzutasten. Da LIDAR-Techniken und LIDAR-Vorrichtungen im Allgemeinen im Fachbereich bekannt sind, wird deren Umsetzung hierin nicht weiter erörtert.

[0037] Fig. 1 veranschaulicht ein Beispiel für ein Fahrzeug 12, das einen einzigen Sensor 20 nutzt (der z. B. eine LIDAR-Technologie aufweist), um Daten in der Kabine 18 einzulesen und zu sammeln. In diesem Beispiel befindet sich der Sensor 20 an und/oder zumindest teilweise in dem Dach 90 des Fahrzeugs 12 - z. B. in einer zentralen Region 116 davon in Bezug auf die Sitze 24-30. Auf diese Weise kann ein Sensor 20 durch 360°-Abtasten Bilddaten bereitstellen, die verwendet werden können, um die Größe, Form, Position und/oder Ausrichtung der Fahrzeugsitze 24-30 der Insassen O₁, O₂ und der Zubehörteile 96 zu mappieren. Der Sensor 20 kann einen Lichtstrahl oder mehrere Lichtstrahlen in einer vertikalen Anordnung (um eine vertikale Achse) beinhalten, die sich um den Innenraum der Kabine 18 drehen.

[0038] Andere Sensoranordnungen sind ebenfalls möglich, einschließlich Anordnungen, die mehr als einen Sensor 20 aufweisen. Zum Beispiel veranschaulicht Fig. 6 ein Sensorkpaket 16', das eine Zweisen-sensoranordnung (20', 20'') aufweist. Die Sensoren 20', 20'' können entlang der y-Achse des Fahrzeugs (z. B. durch das Dach 90 getragen) oder gemäß einer beliebigen anderen geeigneten Anordnung (z. B. an gegenüberliegenden Ecken der Kabine 18, an gegenüberliegenden Fahrzeugsäulen usw.) angeordnet sein. Es gibt zudem andere Beispiele.

[0039] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 1 soll das Kollisionsvermeidungssystem 108 einen oder mehrere Fahrzeugsensoren und zumindest einen Computer beinhalten, der konfiguriert ist, um Daten von diesem Sensor (diesen Sensoren) zu empfangen und ein Kollisionsereignis zu bestimmen oder zu prognostizieren. Der Sensor kann (die Sensoren können) Abbildungs- und/oder Abtastvorrichtungen beinhalten, die ein Sichtfeld aufweisen, das eine beliebige geeignete Region erfasst, die sich außerhalb des Fahrzeugs 12 befindet (z. B. die Fahrbahn, Straßenmarkierung, Signalgebung, andere Fahrzeuge, Fußgänger usw.). Und der (die) dem System 108 zugeordnete(n) Computer können den Computer 14, eine oder mehrere dedizierte Rechenvorrichtungen, ein System aus miteinander verbundenen Rechenvorrichtungen, die programmiert sind, um Software zur Unterstützung des Fahrzeugs 12 auszuführen, oder dergleichen beinhalten. Somit kann das Kollisionsvermeidungssystem 108 das Verhindern eines Kollisionsereignisses unterstützen oder den Schaden, den Aufprall, die Schwere usw. minimieren, der bzw. die als Folge eines Kollisionsereignisses auftritt, zum Beispiel, wenn das Fahrzeug 12 in einem beliebigen autonomen Modus betrieben wird - einschließlich ei-

nes vollständig autonomen Modus. Somit kann das System 108 zumindest in einigen Fällen Anweisungen an andere Fahrzeugsysteme und/oder -teilsysteme bereitstellen - wie beispielsweise Softwareanweisungen an ein Fahrzeuglenksystem Softwareanweisungen an ein Fahrzeugbremsssystem, Softwareanweisungen an ein Fahrzeugantriebsstrangsystem, Softwareanweisungen an ein Fahrzeugrückhaltesystem (z. B. Straffen der Sicherheitsgurtrückhalte, Entfalten der Airbags aus den Rückhaltemodulen usw.) oder dergleichen. Der Betrieb des Kollisionsvermeidungssystems 108 - z. B. in Zusammenarbeit mit der Ausführung von in dem Computer 14 gespeicherten Anweisungen - kann außerdem Folgendes beinhalten: Verhindern der Entfaltung eines Airbags aus einem der Module 62-86, Bewegen und/oder Ausrichten eines Fahrzeugsitzes 24-30 in Richtung einer Aufprallposition, Verstauen von einem oder mehreren Fahrzeugzubehörteilen 96 oder dergleichen, wie nachfolgend genauer erörtert.

[0040] Das Fahrzeug 12 kann außerdem eine Vielzahl von anderen Rechensystemen umfassen. Zum Beispiel kann das Fahrzeug 12 ein Klimasteuerungssystem 120 zum Beheizen und/oder Kühlen der Kabine 18 des Fahrzeugs 12 aufweisen. Zum Beispiel kann das System eine beliebige geeignete Anzahl an Rechenvorrichtungen (nicht gezeigt) und eine Vielzahl von direktionalen Druckluftöffnungen 122 (lediglich eine zu Veranschaulichungszwecken gezeigt) beinhalten, die elektronisch gesteuert sein können, um die Menge an Druckluft sowie deren Direktionalität - z. B. als Reaktion auf eine durch den Computer 14 bereitgestellte Anweisung - zu verändern, die nachfolgend genauer beschrieben.

[0041] Das Fahrzeug 12 kann außerdem ein Unterhaltungssystem 124 umfassen, das eine beliebige geeignete Rechenvorrichtung (nicht gezeigt), eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (Human-Machine Interface - HMI), die an die Rechenvorrichtung gekoppelt ist, wie etwa eine sogenannte Fahrzeugkopfeinheit (nicht gezeigt), und eine Vielzahl von daran gekoppelten Audiolautsprechern 126 (lediglich einer zu Veranschaulichungszwecken gezeigt) beinhaltet. Die Audiodirektionalität der Lautsprecher 126 kann durch das System 124 gesteuert werden, um ein Surround-Sound-Erlebnis für die Insassen O₁, O₂ der Fahrzeugkabine 18 bereitzustellen - z. B. als Reaktion auf eine durch den Computer 14 bereitgestellte Anweisung, wie nachfolgend genauer beschrieben.

[0042] Nun unter Bezugnahme auf Fig. 7 ist ein Vorgang 800 zum Überwachen der Fahrzeugkabine 18 und Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage des Überwachens gezeigt. Der Vorgang beginnt bei Block 810, wobei das Sensorkpaket 16 die Fahrzeugkabine 18 mappiert. Das Kabinen-Mapping kann Erhalten von Sensordaten (z. B. Bilddaten) von zumindest einem Sensor 20 (z. B. zumindest einer LIDAR-

Vorrichtung) und dann Bilden von einem oder mehrere dreidimensionalen (3D-)Bildern oder Modellen unter Verwendung dieser Bilddaten beinhalten. Der Rest des Vorgangs **800** wird lediglich zu Veranschaulichungszwecken in Bezug auf den Computer **14** beschrieben, der ein 3D-Modell der Kabine **18** aus Bilddaten bestimmt.

[0043] Wie in **Fig. 1** gezeigt, kann der Sensor **20** zum Beispiel aus dessen zentralen Region **116** eine 360°-Abtastung vornehmen, wodurch Bilddaten erfasst und diese über die Netzwerkverbindung **110** dem Computer **14** bereitgestellt werden, sodass der Computer **14** das 3D-Modell bilden kann. In anderen LIDAR-Anordnungen können die Sensoren weniger als 360° abtasten, um die Bilddaten der Kabine **18** zu erhalten. Für Sitzpositionen wie die in **Fig. 6** gezeigten kann der Sensor **20'** zum Beispiel eine Kabinenregion abtasten, welche die Sitze **26, 28** beinhaltet, während der Sensor **20''** eine Kabinenregion abtasten kann, welche die Sitze **24, 30** beinhaltet. Hierbei handelt es sich selbstverständlich lediglich um ein nicht einschränkendes Beispiel; andere Beispiele sind ebenfalls möglich.

[0044] Wie durch den Fachmann nachvollzogen werden kann, kann Drehen während des Abtastens des entsprechenden Sensors (der entsprechenden Sensoren) elektronisches Drehen oder elektromechanisches Drehen oder dergleichen beinhalten - in dem in **Fig. 1** gezeigten Beispiel kann der Sensor **20** z. B. einen Satz von Bilddaten der Kabine **18** mit jeder vollständigen Drehung (360°) erhalten (wobei die Drehgeschwindigkeit z. B. auf Grundlage eines Sichtfelds oder Betrachtungsfelds variieren kann). Ferner kann ein solches Abtasten kontinuierlich, periodisch oder intermittierend sein. In zumindest einem Beispiel tritt Block **810** während des Vorgangs **800** wiederholt auf, sodass die Kabine **18** mit einer beliebigen geeigneten Frequenz wiederholt abgetastet wird; somit kann Block **810** während anderen Blöcken auftreten, wie nachfolgend erörtert. Auf diese Weise kann der Computer **14** bestimmen, bestimmte Fahrzeugfunktionen auf Grundlage von aktualisierten Kabineninformationen auszuführen, wie nachfolgend genauer beschrieben.

[0045] Der Computer **14** kann einen Rekonstruktionsalgorithmus in dem Speicher **114** speichern und unter Verwendung des Prozessors **112** ausführen, sodass der Computer **14** die Kabine **18** und deren Inhalt unter Verwendung der von dem Sensor (den Sensoren) **20** empfangenen Bilddaten mappieren kann. Der Mapping-Algorithmus, Techniken zur Nutzung davon und dergleichen sind bekannt und werden daher hierin nicht genauer erörtert. Es versteht sich, dass der Computer **14** unter Verwendung eines solchen Mapping-Algorithmus (solcher Mappings-Algorithmen) ein Modell der Position und Ausrichtung der Insassen O_1, O_2 , der Position und Aus-

richtung der Fahrzeugsitze **24-30**, unabhängig davon, ob sich Zubehörteile **96** in einer verstaute oder entfalteten Position befinden, und dergleichen bilden kann.

[0046] Zur Veranschaulichung kann der Computer **14** unter Verwendung von Bilddaten, welche Informationen bezüglich der Sitzposition und -ausrichtung, Insassenposition und -ausrichtung, Zubehörteileposition und/oder -ausrichtung bereitstellen, ein 3D-Modell konstruieren - wobei die Positionen, Entfernungen und Ausrichtungen z. B. alle in Bezug zueinander und/oder einer anderen Fahrzeugstruktur (z. B. einschließlich Oberflächen der Fahrzeugtüren, Oberflächen einer Fahrzeugdachverkleidung, Fahrzeugbodenoberflächen, Konsolenflächen usw.) stehen.

[0047] Somit veranschaulicht **Fig. 3** ein nicht einschränkendes Beispiel der Fahrzeugsitze **24-30** und der zwei Insassen O_1, O_2 . Hierin kann der Computer **14** zum Beispiel ein 3D-Modell konstruieren, das angibt, dass sich jeder von den Fahrzeugsitzen **24-30** in der Nominalposition befindet, dass der Insasse O_1 auf dem Fahrzeugsitz **26** sitzt, dass der Insasse O_2 auf dem Fahrzeugsitz **30** sitzt und dass sich das Zubehörteil **96** (der Tisch) in einer entfalteten Position befindet. In weiteren Beispielen können ein oder mehrere der Tische **24-30** zumindest teilweise gedreht sein. Da jeder der Sitze **24-30** in der Nominalposition sein kann, wird lediglich einer (Sitz **26**) zu Veranschaulichungszwecken im Detail erörtert. In **Fig. 3** ist der Sitz **26** zum Beispiel nicht aus dessen zentraler Nominalposition entlang einer von der X-, Y- oder Z-Achse übersetzt gezeigt (somit kann die Sitzposition unter Verwendung des durch den Computer **14** erzeugten 3D-Modells bestimmt werden (z. B. durch Vergleichen des erzeugten 3D-Modells mit einem Referenzbild (Referenzbildern) oder einem Referenzmodell, das (die) in dem Speicher **114** des Sitzes **26** in der Nominalposition gespeichert ist (sind))). Des Weiteren ist der Sitz **26** nicht aus dessen (rückwärtsgerichteten) Nominalposition um die Z-Achse gedreht (somit kann die Sitzausrichtung unter Verwendung des 3D-Modells und unter Verwendung eines (von) ähnlichen Referenzbildes (Referenzbildern) oder -modellen bestimmt werden). Die Sitzausrichtung kann außerdem beinhalten, ob die Sitzrückenlehne **42** in einem Winkel aus einer vollständig aufrechten Nominalposition - in Bezug auf die Sitzfläche **40** - gedreht ist. In **Fig. 3** befindet sich die entsprechende Sitzrückenlehne **42** in der vollständig aufrechten (Nominal-)Position. Somit bezieht sich die Sitzposition wie hierin verwendet darauf, ob der entsprechende Sitz (z. B. aus einer Nominalposition) in einer von der X-, Y- oder Z-Richtung übersetzt ist, und bezieht sich die Sitzausrichtung wie hierin verwendet darauf, ob der entsprechend Sitz (z. B. aus einer nominal ausgerichteten Richtung) um die Z-Achse gedreht ist und bezieht sich außerdem auf den Winkel

der Sitzrückenlehne bezogen auf die entsprechende Sitzfläche.

[0048] In Bezug auf die Insassen O_1 , O_2 kann das 3D-Modell die Position der Insassen sowie deren Ausrichtung angeben. Wie hierin verwendet, bezieht sich die Insassenposition darauf, ob sich ein Insasse auf einem der Fahrzeugsitze **24-30** befindet (oder nicht). Somit ist die Position des Insassen O_1 in **Fig. 3** auf dem Fahrzeugsitz **26** sitzend und ist die Position des Insassen O_2 auf dem Fahrzeugsitz **30** sitzend. Wie hierin verwendet, bezieht sich die Insassenausrichtung auf die Art, auf die ein Insasse bezogen auf den Fahrzeugsitz positioniert ist. Zur Veranschaulichung ist der Insasse O_2 in einer Nominalposition ausgerichtet. Insbesondere ist der Insassen O_2 fahrzeugvorwärtig ausgerichtet, wenn der Fahrzeugsitz **30** (in der Nominalposition) derart ausgerichtet ist. Zum Beispiel liegen die Schultern des Insassen gerade an der Sitzrückenlehne **42** an und beinhaltet eine zentrale Ebene C_2 des Körpers des Insassen die Y-Achse des entsprechenden Sitzes **30**. Ferner befindet sich der Insasse O_2 in der vollständig aufrechten Position, wenn sich der Sitz **30** in dieser Position befindet. Wie hierin verwendet, ist eine zentrale Ebene eine Sagittalebene, die durch zumindest den Kopf und Torso des Insassen verläuft. Ferner kann eine zentrale Ebene des Insassen als mit dem entsprechenden Sitz ausgerichtet angesehen werden (oder als die Y-Achse von diesem beinhaltend angesehen werden), vorausgesetzt, sie befindet sich innerhalb eines vorbestimmten Schwellenwerts davon. Ferner kann der Computer **14** programmiert sein, um zu bestimmen, ob sich der Insasse in der Nominalausrichtung befindet, oder, um welches Ausmaß sich der Insasse nicht in der Nominalausrichtung befindet.

[0049] Es ist außerdem der Insassen O_1 zu berücksichtigen, der sich nicht in einer Nominalausrichtung befindet. Zum Beispiel liegen beide Schultern des Insassen O_1 nicht gerade an der entsprechenden Sitzrückenlehne **42** an; ferner ist eine zentrale Ebene C_1 des Körpers des Insassen nicht parallel zu der Y-Achse des entsprechenden Fahrzeugsitzes **26** (z. B. weisen die Ebene C_1 und die entsprechende Y-Achse des Sitzes **26** eine Winkeldifferenz über einem Schwellenwert auf).

[0050] Da sich ein Insasse bewegen oder seinen Körper in beinahe unzähligen Positionen positioniert kann, gibt es viele weitere Beispiele für Ausrichtungen. Zum Beispiel kann die Insassenausrichtung beinhalten, ob sich ein beliebiger Teil des Körpers des Insassen außerhalb der Kabine **18** erstreckt (z. B. Hände, Arme, Beine usw. aus einem Fahrzeugfenster hängen), ob sich der Insassen aufrecht auf einem Fahrzeugsitz befindet, der teilweise oder vollständig geneigt ist (z. B. die Schultern des Insassen nicht an der Sitzrückenlehne anliegen), ob die Beine des Insassen nach oben oder zur Seite gefaltet oder ab-

gewinkelt sind, während sich der entsprechende Sitz in einer geneigten Position (z. B. einschließlich einer vollständig geneigten Position) befindet, um nur ein paar nicht einschränkende Beispiele zu nennen.

[0051] In Bezug auf die Zubehörteile **96** kann das durch den Computer **14** bestimmte 3D-Modell angeben, ob sich der Tisch oder ein anderes Zubehörteil (z. B. ein Bildschirm usw.) in einer verstaute Position oder einer zumindest teilweise entfalteten Position (d. h. einer beliebigen Position, bei der es sich nicht um die verstaute Position handelt) befindet.

[0052] In zumindest einem Beispiel speichert der Computer **14** bei Block **820** des Vorgangs **800** (der auf Block **810** folgen kann) einen oder mehrere Datentypen - z. B. unter anderem Sitzdaten, Insassendaten und/oder Zubehörteiledaten. Wie hierin verwendet, beinhalten die Sitzdaten beliebige Daten, die sich auf die Position und Ausrichtung von zumindest einem der Fahrzeugsitze 24-30 beziehen. In einigen Beispielen können sich die Sitzdaten auf alle der Fahrzeugsitze 24-30 beziehen; in anderen Beispielen beziehen sich die Sitzdaten lediglich auf die Sitze, die durch einen der Fahrzeuginsassen (z. B. O_1 , O_2) besetzt sind. Wie hierin verwendet, beinhalten die Insassendaten beliebige Daten, die sich auf die Position und/oder Ausrichtung der Insassen (z. B. O_1 , O_2) beziehen. Und wie hierin verwendet, beinhalten die Zubehörteiledaten jegliche Daten, die sich auf Zubehörteile oder auf Zubehörteile, die sich in der entfalteten Position (oder zumindest teilweise entfalteten Position) befinden. Der Computer **14** kann einen oder mehrere dieser Datentypen für eine beliebige geeignete Dauer in dem Speicher **114** speichern. In einem Beispiel löscht oder überschreibt der Computer **14** die Datentypen nach jedem aufeinanderfolgenden Mapping der Fahrzeugkabine **18** (z. B. bei Block **810**). In einem weiteren Beispiel löscht oder überschreibt der Computer **14** die Datentypen nach einem Schwellenwertzeitraum (z. B. nach 3-5 Minuten) - speichert die zuletzt eingelesenen Bilddaten z. B. in dem Fall, in dem ein Kollisionsereignis auftritt, mehrere Minuten. Wenn ein Kollisionsereignis auftritt, speichert der Computer **14** die Datentypen, bis ein autorisierter Wartungstechniker ein Herunterladen des Speichers **114** vornimmt. Auf diese Weise können Kollisionsereignisinformationen zur Unfalluntersuchung oder kontinuierlichen Technikverbesserungszwecken erhalten bleiben.

[0053] Bei dem darauffolgenden Block **830** bestimmt der Computer **14**, ob ein bevorstehendes Kollisionsereignis prognostiziert oder umgehend eintreten wird. Wie hierin verwendet, bedeutet bevorstehend umgehend eintreten oder eine Wahrscheinlichkeit aufweisend, dass das Ereignis eintritt, wobei es sich bei der Wahrscheinlichkeit um eine statistische Probabilität handelt (die durch den Computer **14** berechnet werden kann), die größer als ein Schwellenwert ist. In ei-

nem Beispiel kann der Schwellenwert 80% sein; in einem weiteren Beispiel ist der Schwellenwert 90 %; in noch einem weiteren Beispiel ist der Schwellenwert 95 %.

[0054] In zumindest einem Beispiel bestimmt der Prozessor **112** des Computers **14**, ob das Kollisionsvermeidungssystem **108** diesem eine Angabe oder Prognose einer Kollision oder möglichen Kollision bereitgestellt hat. Das Kollisionsvermeidungssystem **108** wie vorangehend beschrieben kann ein Kollisionsereignis auf eine Reihe von Arten erfassen oder bestimmen - darunter unter anderem die Verwendung von Traktionssteuerungsdaten, LIDAR-Daten in Bezug auf die Fahrbahn vor dem Fahrzeug oder beliebige Näherungserfassungsdaten, Kameradaten in Bezug auf die Fahrbahn vor dem Fahrzeug, Fahrzeug-zu-Fahrzeug-(V2V-)Kommunikation einer Kollision vor dem Fahrzeug, Bremsdaten (z. B. von umgebenden Fahrzeugen) usw., um nur ein paar Beispiele zu nennen. Somit kann das System **108** dem Computer **14** über die Netzwerkverbindung **110** eine Anweisung in einer beliebigen Form bereitstellen, wenn die Rechenvorrichtungen des Systems **108** ein bevorstehendes Kollisionsereignis bestimmen. Bei Block **830** kann das System **108** (eine) beliebige geeignete Kollisionserfassungstechnik(en) ausführen, die dem Fachmann bekannt ist (sind), und dem Computer **14** eine beliebige geeignete Angabe oder Anweisung bereitstellen.

[0055] In zumindest einem Beispiel stellt das Kollisionsvermeidungssystem **108**, wenn es dem Computer **14** eine Angabe eines bevorstehenden Kollisionsereignisses bereitstellt, außerdem Kollisionsdaten bereit. In zumindest einem nicht einschränkenden Beispiel können die Kollisionsdaten eine prognostizierte Aufprallrichtung (z. B. eine Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF)), eine prognostizierte Aufprallstärke oder beides bereitstellen.

[0056] Wenn der Computer **14** bei Block **830** ein bevorstehendes Kollisionsereignis bestimmt, geht der Vorgang **800** zu Block **840** über; wenn der Computer **14** jedoch kein bevorstehendes Kollisionsereignis bestimmt, kann der Vorgang zu Block **850** übergehen.

[0057] Bei Block **840** kann der Computer **14** als Reaktion auf die Bestimmung bei Block **830** eine oder mehrere Fahrzeugfunktionen ausführen. Zum Beispiel kann der Computer **14** bestimmte Kollisionsgegenmaßnahmen ergreifen, um das Fahrzeug **12**, die Fahrzeuginsassen O_1 , O_2 usw. zu schützen. In einem Beispiel verwendet der Computer **14** das (bei Block **810** erzeugte) 3D-Modell und/oder die gespeicherten Sitzdaten, Insassendaten und/oder Zubehörteiledaten (Block **820**), um die Fahrzeugfunktion bei Block **840** aufzuführen. Es folgen eine Reihe von nicht einschränkenden Veranschaulichungen.

[0058] In einem Beispiel bestimmt der Computer **14**, bestimmte der Fahrzeugrückhaltemodule **62-86** zu entfalten, jedoch keine anderen. Der Computer **14** kann zum Beispiel in Übereinstimmung mit der in **Fig. 3** gezeigten Insassenanordnung (in der eine durch das Kollisionsvermeidungssystem **108** bereitgestellte PDOF A eine Frontalkollision angibt) die Rückhaltemodule **66**, **74**, **76**, **80**, **84** dazu veranlassen, das Rückhaltemodul **68** zu entfalten und am Entfalten zu hindern. Der Airbag des Moduls **66** kann bei Entfaltung in kontrollierter Weise die Verringerung von Schleudertraumaverletzungen des Nackens des Insassen O_1 unterstützen und unter Umständen muss der Airbag des Moduls **68** nicht entfaltet werden, da unter Umständen keine Möglichkeit eines Kontakts des Insassen O_1 mit dem Airbag des Moduls **68** besteht.

[0059] Es gibt andere ähnliche Beispiele. Zum Beispiel kann der Computer **14** die Entfaltung von einem oder mehrere Rückhaltemodulen verhindern, wenn Personen nicht auf entsprechenden Fahrzeugsitzen **24-30** sitzen. Oder der Computer **14** kann ein beliebiges Rückhaltemodul auf Grundlage einer Einschätzung durch den Computer **14**, dass die Entfaltung selbst wahrscheinlich eine Verletzung des Insassen hervorrufen würde, blockieren.

[0060] In einem weiteren Beispiel kann der Computer **14** einen oder mehrere der Fahrzeugsitze **24-30** auf Grundlage der Bestimmung einer bevorstehenden Kollision (z. B. auf Grundlage der Anweisung von dem Kollisionsvermeidungssystem **108**) bewegen. Erneut kann der Computer **14** die Bewegung des Fahrzeugsitzes unter Verwendung der Steuerung **48** steuern - wodurch herbeigeführt wird, dass der entsprechende Sitz entlang der X-, Y- oder sogar Z-Achse übersetzt wird und/oder sich um die Z-Achse dreht. Wie in **Fig. 3** gezeigt, kann der Computer **14**, wenn die bevorstehende Kollision aus der PDOF B kommt, zum Beispiel den Fahrzeugsitz **30** im Uhrzeigersinn drehen und/oder übersetzen, um den Sitz **30** und den Insassen O_2 mit der PDOF B auszurichten, sodass die Drehkräfte, die während der Kollision auf den Körper des Insassen einwirken, minimiert werden. Somit kann der Computer **14** in einem Beispiel die zentrale Ebene C_2 mit der PDOF B ausrichten (oder dazu parallel positionieren).

[0061] Der Computer **14** kann den Sitz **26** außerdem drehen und/oder übersetzen, sodass der Insasse O_1 am besten für einen Aufprall angepasst ist, der die PDOF B aufweist. Ferner kann das Drehen des Fahrzeugsitzes **26** in diesem Beispiel eine Behinderung des Zubehörteils **96** durch den Insassen O_1 (z. B. seine Beine) oder umgekehrt hervorrufen. Somit kann der Computer **14** vor dieser Bewegung des Sitzes **26** das Zubehörteil **96** z. B. durch elektronisches Steuern davon dazu veranlassen, sich in Richtung der verstaute Position (oder in diese) zu bewegen -

wobei der Tisch in den Boden **100** bewegt wird. Auf diese Weise kann der Computer 14 Gegenmaßnahmen ergreifen, durch die beide Insassen O_1 und O_2 in die beste Position und/oder Ausrichtung während des Kollisionsereignisses bewegt werden.

[0062] Nach Block **840** kann der Vorgang **800** zu Block **870** übergehen, um zu bestimmen, ob der Fahrzeugzündungszustand AUS ist. Wenn der Zustand AUS ist, endet der Vorgang **800**. Wenn der Fahrzeugzündungszustand AN ist, kehrt der Vorgang **800** zu Block **810** zurück und wiederholt zumindest einen Teil des Vorgangs, beginnend mit diesem Block.

[0063] Mit Rückkehr zu Block **850**, der auf Block **830** folgt, wenn kein bevorstehendes Kollisionsereignis bestimmt wird, kann der Computer **14** bestimmen, ob eine weitere Fahrzeugfunktion ausgeführt werden soll - z. B. eine Nicht-Notfallfahrzeugfunktion. Zum Beispiel kann der Computer **14** bestimmen, dass ein Verstellen des Fahrzeugaudios wünschenswert ist, wenn die Insassen O_1 , O_2 ein Fahrzeugunterhaltungssystem verwenden. Oder zum Beispiel kann der Computer **14** bestimmen, dass ein Verstellen der Temperatur und/oder des Luftstroms wünschenswert ist, wenn die Insassen O_1 , O_2 ein Fahrzeugklimasteuerungssystem verwenden. Wenn eine solche Bestimmung gemacht wurde, fährt der Vorgang **800** mit Block **860** fort; andernfalls kann der Vorgang mit Block **870** fortfahren, der vorangehend beschrieben wurde (oder alternativ zu Block **830** zurückkehren).

[0064] Bei Block **860** kann der Computer **14** eine angemessene Fahrzeugfunktion auf Grundlage des Mappings der Fahrzeugkabine **18** (Block **810**), auf Grundlage von gespeicherten Sitz-, Insassen- oder Zubehörteiledaten (Block **820**) und/oder auf Grundlage der Bestimmung bei Block **850** ausführen. Somit kann der Computer **14** in einem Beispiel eine Direktionalität von einem oder mehreren Lüftungsöffnungen **122** steuern, um Luft in Richtung der Fahrzeugsitze **26** und **30** zu leiten, die durch die Insassen O_1 , O_2 besetzt sind. Oder der Computer **14** kann eine Direktionalität von einem oder mehreren Audiolautsprechern **126** steuern, um den Surround-Sound auf Grundlage der Position und Ausrichtung der Insassen O_1 , O_2 zu verstellen. Hierbei handelt es sich lediglich um Beispiele für Nicht-Notfallfahrzeugfunktionen, die der Computer **14** bei Block **860** ausführen kann; es sind weitere vorhanden. Nach Block **860** fährt der Vorgang **800** mit dem vorangehend beschriebenen Block **870** fort. Alternativ kann der Computer **14** zu Block **830** zurückkehren und diesen wiederholen, wobei erneut bestimmt wird, ob ein Kollisionsereignis bevorsteht.

[0065] Andere Beispiele des Vorgangs **800** sind ebenfalls vorhanden. Zum Beispiel bestimmt der Computer **14** in zumindest einem Beispiel ferner (z.

B. unter Verwendung der Bilddaten und/oder elektronischen Daten von der Steuerung **48**), ob sich das Sitzschloss **58** und der Sitzclip **60** in einem gekoppelten Zustand befinden. Und in zumindest einem Beispiel führt der Computer **14** die Fahrzeugfunktion bei Block **840** lediglich aus, wenn sich das Schloss **58** und der Clip **60** in dem gekoppelten Zustand befinden. Es wird zum Beispiel erwartet, dass eine schnelle Drehung eines Fahrzeugsitzes in Vorbereitung auf einen Aufprall (z. B. über PDOF A, PDOF B usw.) einen Insassen, dessen Sitzschloss sich in dem ungekoppelten Zustand befindet, aus dem Fahrzeugsitz schleudern und möglicherweise mehr Schaden hervorrufen könnte; somit basiert der Computer **14** in zumindest einigen Fällen eine Bestimmung, eine Fahrzeugfunktion auszuführen, zumindest teilweise auf den gekoppelten oder ungekoppelten Zustand des Sitzschlosses **58** und -clips **60**.

[0066] Es versteht sich, dass der Computer **14** andere Fahrzeugkomponenten ebenfalls steuern kann. Zum Beispiel kann der Computer **14** als Reaktion auf das Bestimmen von einem oder mehreren von einer Fahrzeuginsassenposition, einer Fahrzeuginsassenausrichtung, einer Fahrzeugsitzposition, einer Fahrzeugsitzausrichtung, einer Fahrzeugsitzneigung (oder -kipfung) oder dergleichen eine oder mehrere der folgenden Fahrzeugfunktionen ausführen, wie etwa Einstellen der Fahrzeugsicherheitsgurte, Betätigen der Lastbegrenzer, die der Sicherheitsgurtbaugruppe zugeordnet sind, Entfalten anderer Fahrzeugairbags, die nicht vorangehend gezeigt oder beschrieben wurden, Bewegen oder Betätigen anderer Zubehörteile oder Fahrzeugstrukturen, die nicht explizit vorangehend gezeigt oder beschrieben wurden.

[0067] Ferner können die hierin beschriebenen Fahrzeugrückhaltmodule reversible oder nicht reversible Airbags sein. Zum Beispiel weisen nicht reversible Airbags zwei Zustände auf: entfaltet und nicht entfaltet. Reversible Airbags beinhalten jedoch ferner einen Zwischenzustand, der z. B. auf Grundlage einer Fahrzeugbeschleunigung pro verschiedene Achse, auf Grundlage von Bremsdaten usw. umgekehrt werden kann - der Computer **14** kann solche Module auf Grundlage der Fahrzeugsensordaten in den Zwischenzustand betätigen. Somit kann das Ausführen einer Fahrzeugfunktion zumindest in einem Beispiel außerdem Betätigen des Airbags in diesen Zwischenzustand und/oder Zurückbewegen des Airbags in dessen vorangehenden unentfalteten Zustand beinhalten. Reversible und nicht reversible Airbags sind im Fachgebiet bekannt und werden daher hierin nicht weiter beschrieben.

[0068] Somit wurde ein Kabinenüberwachungssystem für ein Fahrzeug beschrieben. Das System beinhaltet einen Computer, der programmiert ist, um Bilddaten von einem Sensorkpaket zu empfangen, das eine Fahrzeugkabine abtastet, und dann Bildda-

ten oder ein Modell (Modelle) daraus zu erzeugen. Auf Grundlage der Umstände, die den (die) Insassen der Kabine einschließen, ist der Computer ferner programmiert, um zumindest eine Fahrzeugfunktion auszuführen.

[0069] Im Allgemeinen können die beschriebenen Rechensysteme und/oder -vorrichtungen ein beliebiges aus einer Reihe von Computerbetriebssystemen einsetzen, einschließlich unter anderem Versionen und/oder Varianten der SYNC®-Anwendung von Ford, AppLink/Smart Device Link Middleware, der Betriebssysteme Microsoft® Automotive, Microsoft Windows®, Unix (z. B. das Betriebssystem Solaris®, vertrieben durch die Oracle Corporation in Redwood Shores, Kalifornien), AIX UNIX, vertrieben durch International Business Machines in Armonk, New York, Linux, Mac OSX und iOS, vertrieben durch die Apple Inc. in Cupertino, Kalifornien, BlackBerry OS, vertrieben durch Blackberry Ltd. in Waterloo, Kanada, und Android, entwickelt von Google Inc. und der Open Handset Alliance, oder der Plattform QNX® CAR für Infotainment, angeboten von QNX Software Systems. Beispiele für Rechenvorrichtungen beinhalten unter anderem einen fahrzeuginternen Fahrzeugcomputer, einen Arbeitsplatzcomputer, einen Server, einen Desktop-, einen Notebook-, einen Laptop- oder tragbaren Computer oder ein anderes Rechensystem und/oder eine andere Rechenvorrichtung.

[0070] Rechenvorrichtungen beinhalten im Allgemeinen computerausführbare Anweisungen, wobei die Anweisungen durch eine oder mehrere Rechenvorrichtungen, wie etwa die vorstehend aufgeführten, ausführbar sein können. Computerausführbare Anweisungen können von Computerprogrammen zusammengestellt oder ausgewertet werden, die unter Verwendung einer Vielzahl von Programmiersprachen und/oder -technologien erstellt wurden, einschließlich unter anderem und entweder für sich oder in Kombination Java™, C, C++, Visual Basic, Java Script, Perl usw. Einige dieser Anwendungen können auf einer virtuellen Maschine zusammengestellt und ausgeführt werden, wie etwa der Java Virtual Machine, der Dalvik Virtual Machine oder dergleichen. Im Allgemeinen empfängt ein Prozessor (z. B. ein Mikroprozessor) Anweisungen, z. B. von einem Speicher, einem computerlesbaren Medium usw., und führt diese Anweisungen aus, wodurch er einen oder mehrere Verfahren durchführt, einschließlich eines oder mehrerer der hier beschriebenen Verfahren. Solche Anweisungen und andere Daten können unter Verwendung einer Vielzahl von computerlesbaren Medien gespeichert und gesendet werden.

[0071] Ein computerlesbares Medium (auch als prozessorlesbares Medium bezeichnet) umfasst ein beliebiges nichttransitorisches (z. B. physisches) Medium, das an der Bereitstellung von Daten (z. B. Anweisungen) beteiligt ist, die von einem Computer (z.

B. von einem Prozessor eines Computers) gelesen werden können. Ein derartiges Medium kann viele Formen annehmen, darunter unter anderem nichtflüchtige Medien und flüchtige Medien. Nichtflüchtige Medien können zum Beispiel Bild- oder Magnetplatten und sonstige dauerhafte Speicher einschließen. Flüchtigen Medien können zum Beispiel einen dynamischen Direktzugriffsspeicher (Dynamic Random Access Memory - DRAM) einschließen, der in der Regel einen Hauptspeicher darstellt. Derartige Anweisungen können durch ein oder mehrere Übertragungsmedien übertragen werden, darunter Koaxialkabel, Kupferdraht und Glasfaser, einschließlich der Drähte, die einen mit einem Prozessor eines Computers verbundenen Systembus umfassen. Zu gängigen Formen computerlesbarer Medien gehören zum Beispiel eine Diskette, eine Folienspeicherplatte, eine Festplatte, ein Magnetband, ein beliebiges anderes magnetisches Medium, eine CD-ROM, eine DVD, ein beliebiges anderes optisches Medium, Lochkarten, Lochstreifen, ein beliebiges anderes physisches Medium mit Lochmustern, ein RAM, ein PROM, ein EPROM, ein FLASH-EEPROM, ein beliebiger anderer Speicherchip oder eine beliebige andere Speicherkassette oder ein beliebiges anderes Medium, das von einem Computer gelesen werden kann.

[0072] Datenbanken, Datenbestände oder sonstige Datenspeicher, die hier beschrieben werden, können unterschiedliche Arten von Mechanismen zum Speichern von, Zugreifen auf und Abrufen von unterschiedlichen Datenarten einschließen, darunter eine hierarchische Datenbank, eine Gruppe von Dateien in einem Dateisystem, eine Anwendungsdatenbank in einem proprietären Format, ein relationales Datenbankverwaltungssystem (Relational Database Management System - RDBMS) usw. Jeder dieser Datenspeicher ist im Allgemeinen in eine Rechenvorrichtung eingeschlossen, die ein Computerbetriebssystem einsetzt, wie etwa eines der vorstehend erwähnten, und es wird auf eine oder mehrere beliebige von vielfältigen Weisen über ein Netzwerk darauf zugegriffen. Auf ein Dateisystem kann von einem Computerbetriebssystem zugegriffen werden und es kann in verschiedenen Formaten gespeicherte Dateien beinhalten. Ein RDBMS setzt im Allgemeinen die strukturierte Abfragesprache (Structured Query Language - SQL) zusätzlich zu einer Sprache zum Erstellen, Speichern, Bearbeiten und Ausführen gespeicherter Abläufe ein, wie etwa die vorstehend erwähnte PL/SQL-Sprache.

[0073] In einigen Beispielen können Systemelemente als computerlesbare Anweisungen (z. B. Software) auf einer oder mehreren Rechenvorrichtungen (z. B. Servern, PCs usw.) umgesetzt sein, die auf diesen zugeordneten computerlesbaren Medien (z. B. Platten, Speichern usw.) gespeichert sind. Ein Computerprogrammprodukt kann derartige Anweisungen umfassen, die zum Ausführen der hier beschriebe-

nen Funktionen auf computerlesbaren Medien gespeichert sind.

[0074] Der Prozessor ist über Schaltkreise, Chips oder andere elektronische Komponenten umgesetzt und kann einen oder mehrere Mikrocontroller, einen oder mehrere feldprogrammierbare Gate-Arrays (Field Programmable Gate Arrays - FPGAs), einen oder mehrere anwendungsspezifische Schaltkreise (Application Specific Circuits - ASIC), einen oder mehrere digitale Signalprozessoren (DSP), einen oder mehrere kundenintegrierte Schaltkreise usw. beinhalten. Der Prozessor kann zum Verarbeiten der Sensordaten programmiert sein. Das Verarbeiten der Daten kann Verarbeiten der Videoeingabe oder eines anderen Datenstroms beinhalten, der durch die Sensoren erfasst wird, um die Fahrbahnspur des Host-Fahrzeugs und das Vorhandensein von Zielfahrzeugen zu bestimmen. Wie nachstehend beschrieben, weist der Prozessor die Fahrzeugkomponenten an, gemäß den Sensordaten betätigt zu werden. Der Prozessor kann in eine Steuerung, z. B. eine Steuerung für einen autonomen Modus, integriert sein.

[0075] Der Speicher (oder die Datenspeichervorrichtung) ist über Schaltkreise, Chips oder andere elektronische Komponenten umgesetzt und kann einen oder mehrere von einem Festwertspeicher (Read Only Memory - ROM), einem Direktzugriffsspeicher (Random Access Memory - RAM), einem Flash-Speicher, einem elektrisch programmierbaren Speicher (Electrically Programmable Memory - EPROM), einem elektrisch programmierbaren und löschbaren Speicher (Electrically Programmable and Erasable Memory - EEPROM), einer eingebetteten Multimediakarte (embedded MultiMediaCard - eMMC), einer Festplatte oder beliebigen flüchtigen oder nichtflüchtigen Medien usw. beinhalten. Der Speicher kann von Sensoren gesammelte Daten speichern.

[0076] Die Offenbarung wurde auf veranschaulichende Weise beschrieben und es versteht sich, dass die verwendete Terminologie vielmehr der Beschreibung als der Einschränkung dienen soll. In Anbetracht der vorstehenden Lehren sind viele Modifikationen und Variationen der vorliegenden Offenbarung möglich und die Offenbarung kann anders als konkret beschrieben umgesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren, umfassend:
Empfangen von Bilddaten, die einen Fahrzeugsitz und einen Insassen in einer Fahrzeugkabine beinhalten;
Bestimmen einer Ausrichtung des Sitzes und einer Ausrichtung des Insassen unter Verwendung der empfangenen Daten; und
Ausführen einer Fahrzeugfunktion auf Grundlage der Bestimmung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten von einem Sensor empfangen werden, der in der Fahrzeugkabine angebracht ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten von zumindest einer Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtung empfangen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend: Bestimmen einer Position des Fahrzeugsitzes unter Verwendung der empfangenen Daten und dann Ausführen der Funktion zumindest teilweise auf Grundlage der Position des Sitzes.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Funktion Verhindern der Entfaltung eines Airbags aus einem Rückhaltesteuermodul beinhaltet.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Verhindern der Entfaltung auf der Ausrichtung des Insassen bezogen auf den Sitz basiert.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Funktion Übersetzen, Neigen, Drehen des Sitzes oder eine Kombination davon beinhaltet.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Funktion Ausrichten einer Achse des Sitzes mit einer Hauptbelastungsrichtung (Primary Direction of Force - PDOF) eines prognostizierten Kollisionsereignisses beinhaltet.

9. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Funktion Steuern einer Direktionalität einer Lüftungsöffnung oder eines Audiolautsprechers in der Kabine beinhaltet.

10. Verfahren, umfassend:
Bestimmen einer Ausrichtung eines Fahrzeuginsassen bezogen auf einen Fahrzeugsitz unter Verwendung von Bilddaten;
Bestimmen eines bevorstehenden Kollisionsereignisses; und
Steuern einer Bewegung des Sitzes auf Grundlage der Bestimmungen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Daten von zumindest einer Lichterfassungs- und Entfernungsmessungsvorrichtung empfangen werden, die sich in einer Fahrzeugkabine befindet.

12. Verfahren nach Anspruch 10, ferner umfassend: Verhindern der Entfaltung eines Airbags aus einem Rückhaltesteuermodul auf Grundlage der Bestimmungen und als Reaktion auf das Kollisionsereignis.

13. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Funktion Übersetzen, Neigen, Drehen des Sitzes oder eine Kombination davon beinhaltet.

14. Computer, der programmiert ist, um das Verfahren nach einem der Ansprüche 1-13 auszuführen.

15. Computerprogrammprodukt, das ein computerlesbares Medium umfasst, auf dem Anweisungen gespeichert sind, die durch einen Computerprozessor ausführbar sind, um das Verfahren nach einem der Ansprüche 1-13 auszuführen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

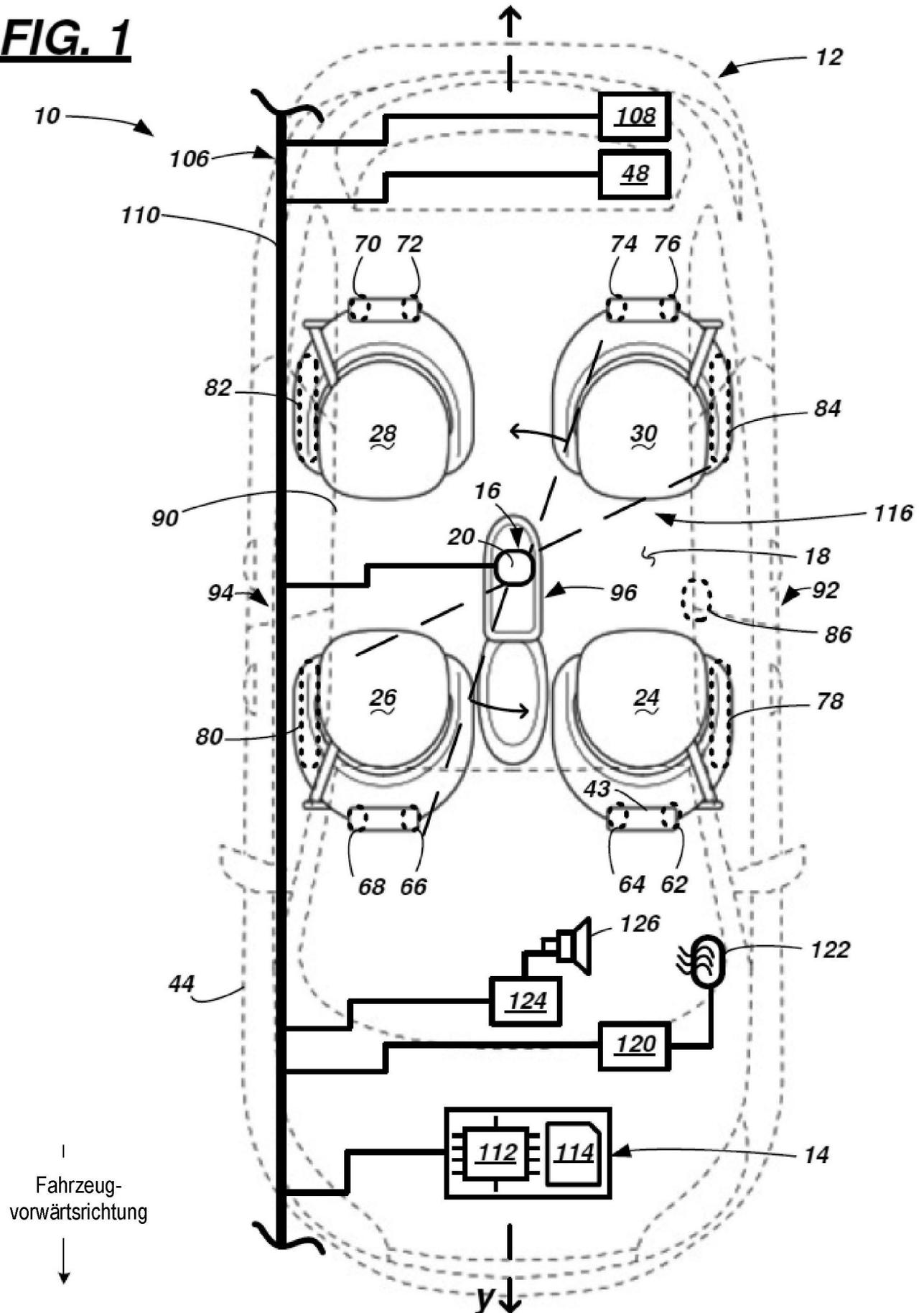


FIG. 2

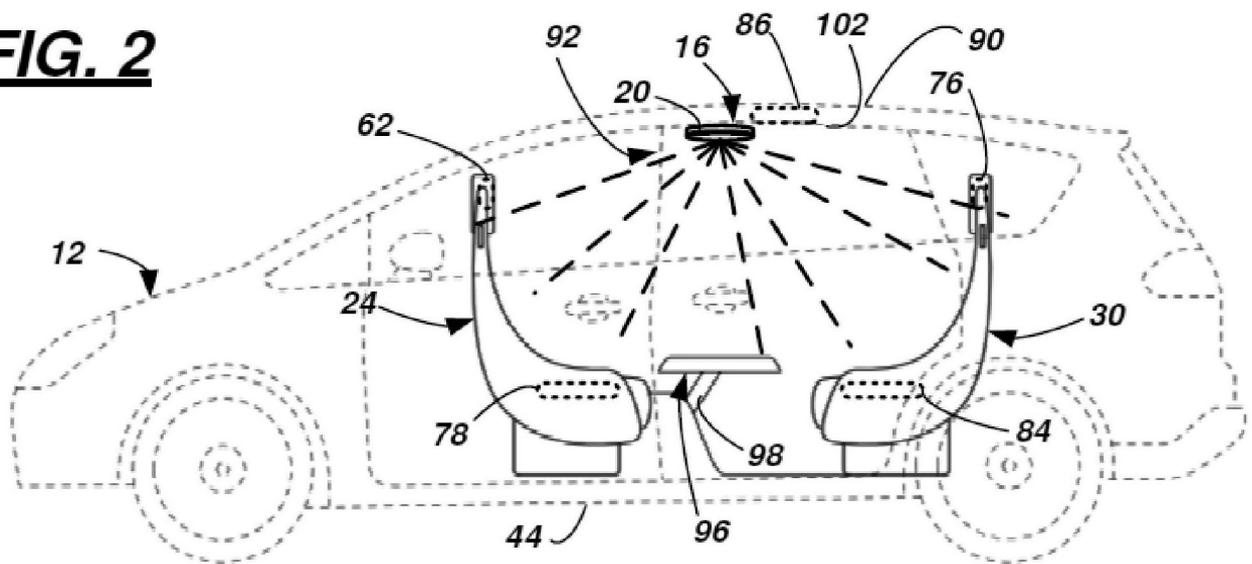
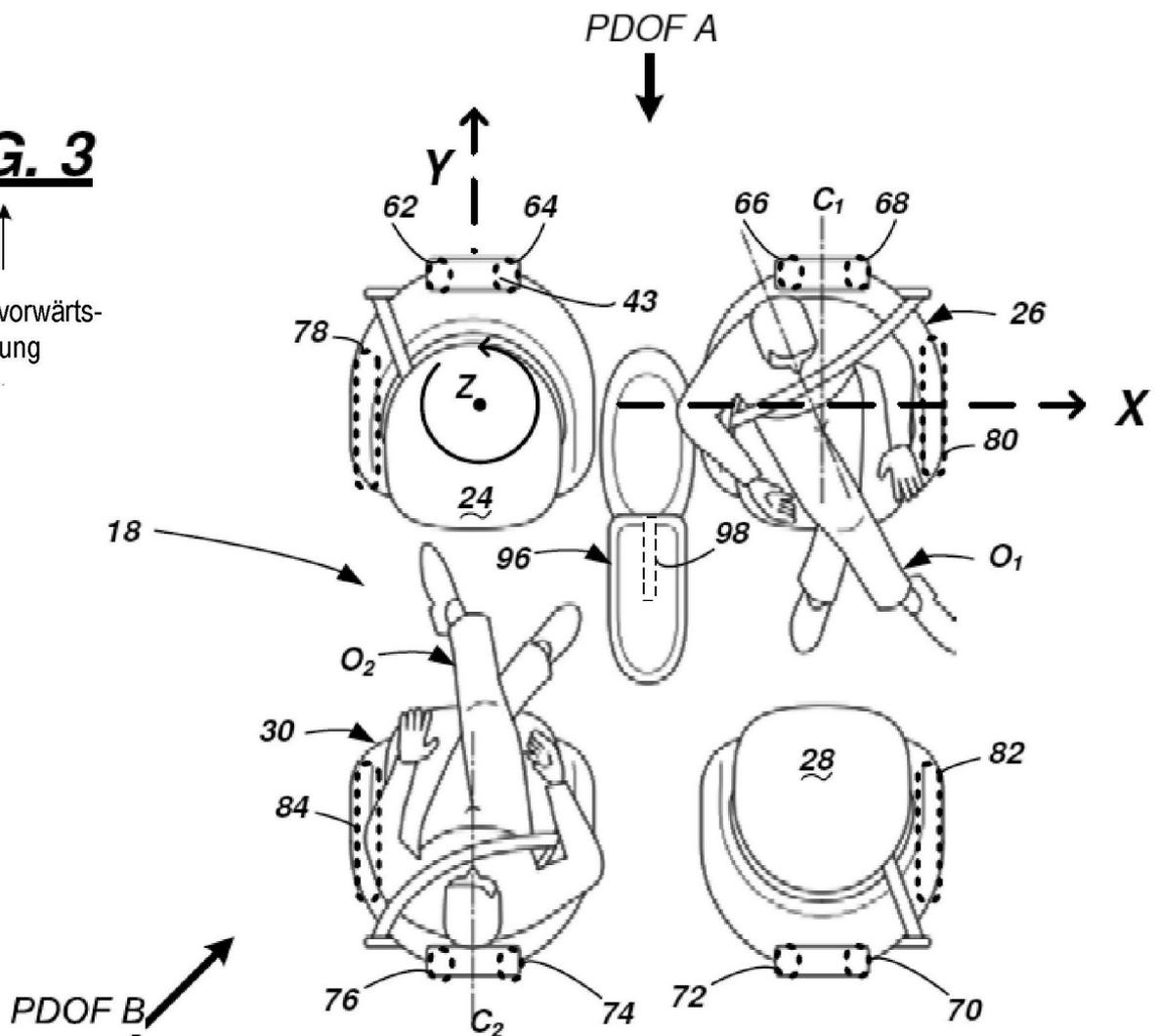


FIG. 3

Fahrzeugvorwärts-
richtung



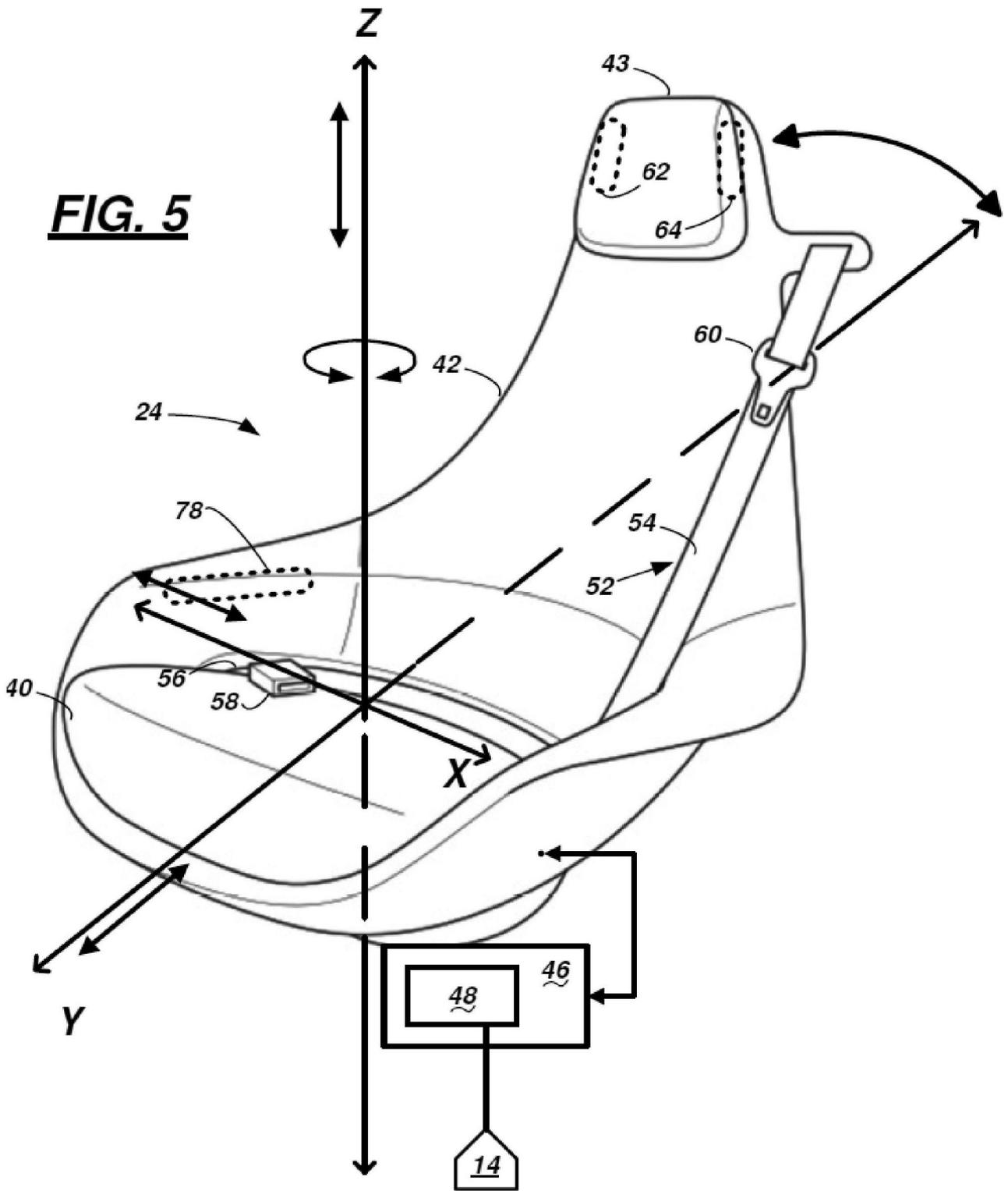


FIG. 6

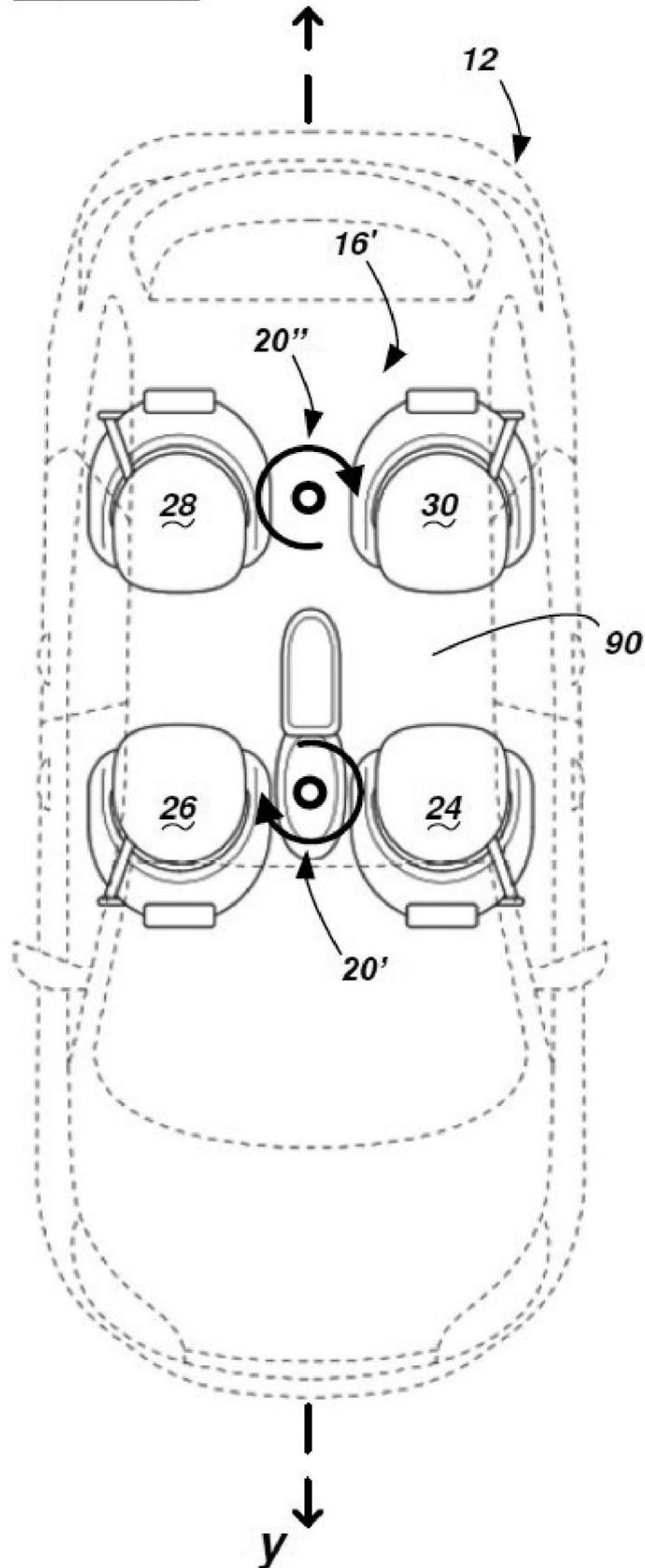


FIG. 7