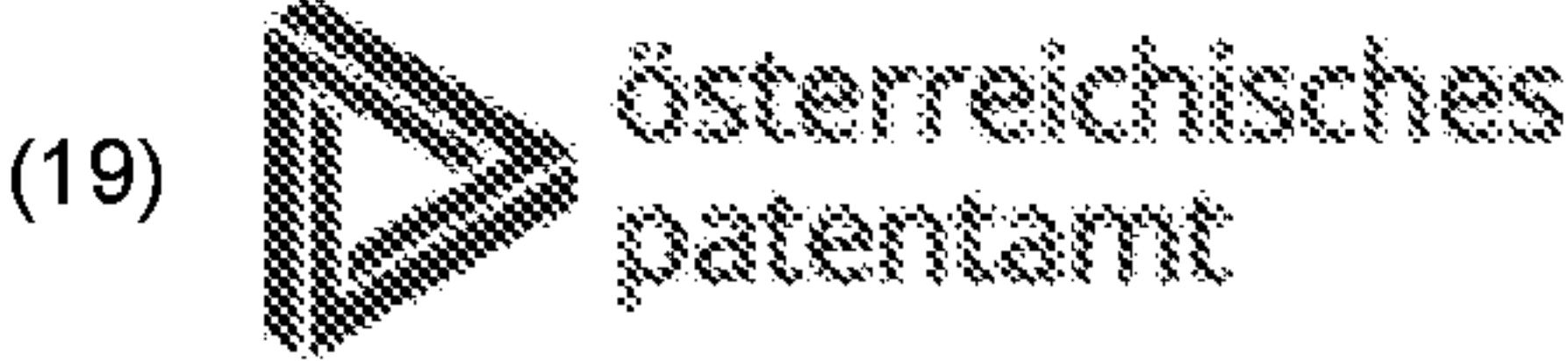




(10) **AT 522797 A4 2021-02-15**

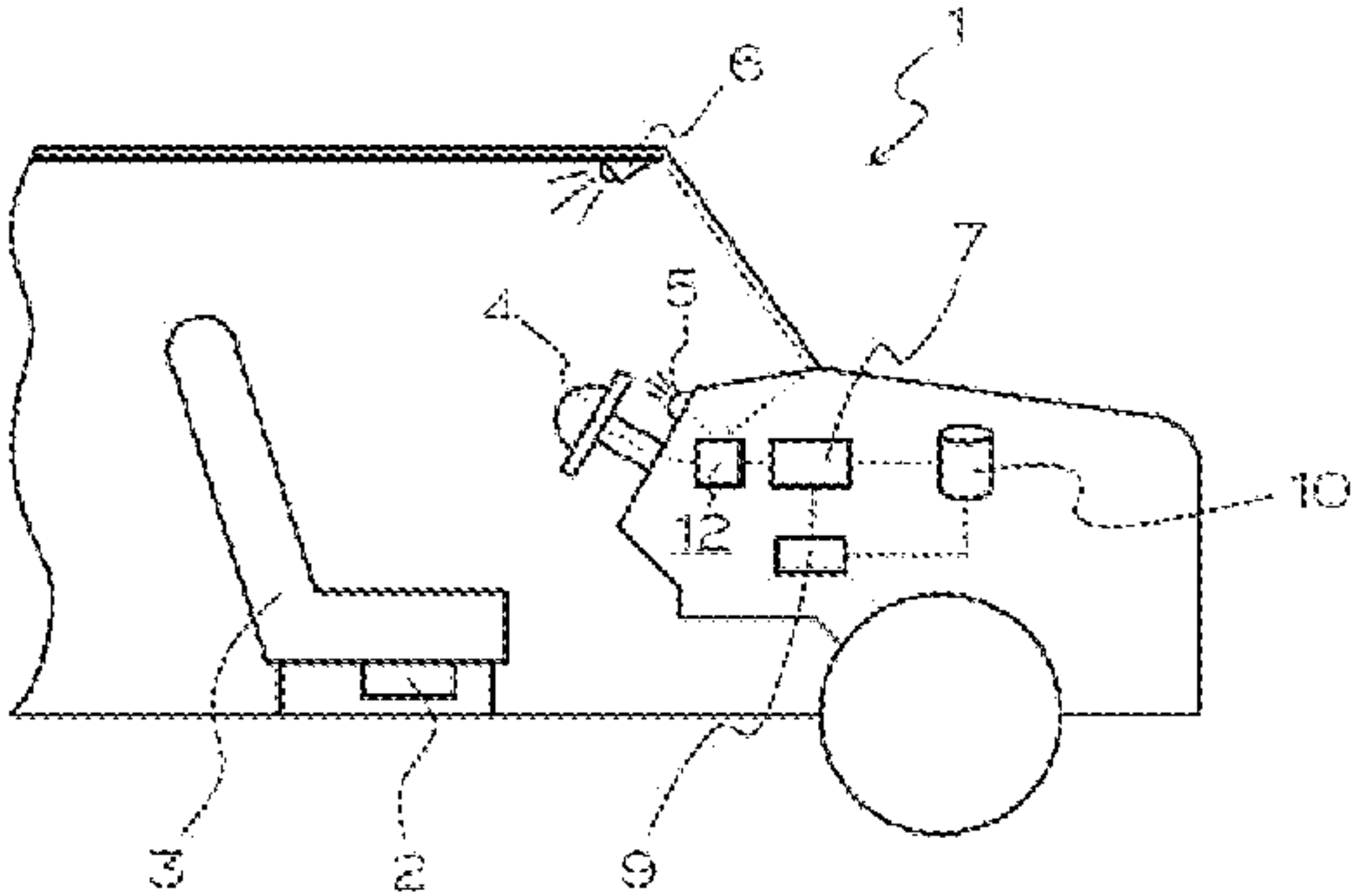
(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50153/2020	(51)	Int. Cl.:	B60R 16/037	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	02.03.2020			B60N 2/00	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.02.2021			B60W 50/10	(2012.01)
					E05F 15/73	(2015.01)

(56)	Entgegenhaltungen: DE 102018210902 A1 EP 2952661 A1	(71)	Patentanmelder: emotion3D GmbH 1040 Wien (AT)
		(72)	Erfinder: Hödlmoser Michael 4861 Schörfling (AT) Seitner Florian 1140 Wien (AT) Beyer Sebastian 1160 Wien (AT)
		(74)	Vertreter: Puchberger & Partner Patentanwälte 1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung oder Steuerung einer Fahrzeugkomponente**

(57) Verfahren zur Einstellung oder Steuerung zumindest eines Aktuators in einem Fahrzeug (1), beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend die folgenden Schritte: Aufnahme, durch eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1), Extraktion, durch eine Datenverarbeitungseinheit (7), von Körperdaten der Person, und Generierung, durch die Datenverarbeitungseinheit (7), eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten, Vergleich, durch eine Komparatoreinheit (9), des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11), Aktivierung, durch eine Aktivierungseinheit (12), eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators.



Zusammenfassung

Verfahren zur Einstellung oder Steuerung zumindest eines Aktuators in einem Fahrzeug (1), beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend die folgenden Schritte: Aufnahme, durch eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1), Extraktion, durch eine Datenverarbeitungseinheit (7), von Körperdaten der Person, und Generierung, durch die Datenverarbeitungseinheit (7), eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten, Vergleich, durch eine Komparatoreinheit (9), des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11), Aktivierung, durch eine Aktivierungseinheit (12), eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators.

Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zur Einstellung oder Steuerung einer Fahrzeugkomponente

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur intelligenten Einstellung oder Steuerung einer oder mehrerer Fahrzeugkomponenten.

Fahrzeuge besitzen eine Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten, die durch Eingabebefehle der Passagiere eingestellt oder gesteuert werden können. Beispielsweise können Sitze in einem definierten Bereich nach vorne, nach hinten, nach oben oder nach unten verschoben oder geneigt werden sowie auf fix definierte Positionen verstellt werden. Seitenspiegel können geneigt oder eingeklappt werden. Displays können ebenfalls geneigt werden oder auch, abhängig vom Eingabebefehl des Passagiers, unterschiedliche Inhalte anzeigen. Das Lenkrad kann beim Einsteigen durch einen Eingabebefehl des Fahrers an die Größe des Fahrers angepasst werden, Signale und Aufschriften können auf Befehl ihr Erscheinungsbild ändern, und die Airbags können auf einen Befehl des Fahrers deaktiviert werden. Die Begriffe „Einstellung“ und „Steuerung“ können dabei die Einnahme einer vordefinierten Position, aber auch eine kontinuierliche Bewegung der Fahrzeugkomponente bezeichnen.

Aus dem Stand der Technik sind manuelle Eingabebefehle zur Steuerung von Fahrzeugkomponenten bekannt, beispielsweise mit Schaltern oder berührungsempfindlichen Bildschirmen. Ferner ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Fahrzeugkomponenten mit Handgesten zu steuern, wobei Vorrichtungen zur Gestenerfassung, insbesondere Tiefenkameras, vorgesehen sind.

Der Passagier muss sich dabei jedoch eine Reihe von Handgesten einprägen, um beispielsweise seinen Sitz mittels der passenden Handgeste nach vorne oder nach hinten schieben zu können.

In der Praxis tritt jedoch das Problem auf, dass die verwendeten Handgesten unnatürlich sind, da diese in keinem direkten Zusammenhang mit der durch die Handgesten ausgelösten Aktion stehen.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen Passagiere bestimmte Fahrzeugkomponenten besonders einfach und intuitiv einstellen und steuern können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Einstellung oder Steuerung zumindest einer Fahrzeugkomponente in einem Fahrzeug umfasst mehrere Schritte.

Zunächst erfolgt eine Aufnahme, durch eine im Fahrzeug angeordnete Bildaufnahmeeinheit in 2-D oder 3-D, eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug. Bei der Person kann es sich um den Fahrer oder einen Passagier des Fahrzeugs handeln. Bei der Bildaufnahmeeinheit kann es sich um eine Kamera, insbesondere auch eine Tiefenkamera, handeln. Das aufgenommene Bild oder Video wird an eine Datenverarbeitungseinheit übermittelt.

Die Datenverarbeitungseinheit extrahiert Körperdaten der Person und generiert daraus ein Körperdatenmodell. Diese Extraktion erfolgt beispielsweise durch herkömmliche Bildverarbeitungsroutinen, durch einen Vergleich mit vorab in einer Datenbank hinterlegten Referenzkörperbildern, oder durch Verwendung eines vorab mit Trainingsdaten trainierten neuronalen Netzes, das Teil der Datenverarbeitungseinheit sein kann.

Statt eines neuronalen Netzes können auch andere Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens erfindungsgemäß vorgesehen sein, wie zum Beispiel Entscheidungsbäume bzw. Random Forests, die als Teil der Datenverarbeitungseinheit implementiert sein können. Eine spezielle Ausgestaltung des Sitzes oder eine spezielle Bekleidung ist erfindungsgemäß für die Extraktion der Körperdaten nicht erforderlich.

Bei den Körperdaten kann es sich beispielsweise um Positionen von definierten Schlüsselpunkten, wie zum Beispiel Handgelenken, Armgelenken, Brustbein, Schultergelenken, Kniegelenken, Ellbogengelenken, Hüftgelenken, oder Kopfmittelpunkte, sowie um Abmessungen zwischen diesen Positionen, wie zum Beispiel Schulterbreite, Beckenbreite, Halslänge, Oberarmlänge, Unterarmlänge, Oberschenkel­länge, und dergleichen handeln. Das entsprechende Körperdatenmodell kann beispielsweise in Form eines Graphen oder einer anderen geeigneten Datenstruktur in der Datenverarbeitungseinheit implementiert sein.

In einem weiteren Schritt vergleicht eine Komparatoreinheit das Körperdatenmodell mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank entnommenen Referenzkörperposen. Die Komparatoreinheit kann mit der Datenbank über eine Schnittstelle verbunden sein. Dabei kann es sich um eine externe Datenbank auf einem Server im Internet handeln, oder eine interne Datenbank im Fahrzeug.

In diesem Zusammenhang bezeichnet der Begriff Körperpose eine Körperhaltung, die sich aus den Körperdaten ergibt, also eine bestimmte Anordnung und Position von definierten Schlüsselpunkten des Körpers und deren räumliche Position zueinander. Beispielsweise können eine „entspannte“, eine „angespannte“, eine „nach oben blickende“ oder „auf die Seite blickende“ Körperpose und viele weitere Körperposen in der Datenbank als Referenzkörperposen definiert sein.

Die Referenzkörperposen können zur Vorbereitung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Datenbank angelegt werden, indem unterschiedliche Personen in einer Vielzahl von Bildern und mit Variabilität in Hinblick auf ihre Körperpose, ihre Bekleidung, die Beleuchtung und andere Kriterien klassifiziert werden.

Die Gelenkpositionen dieser Personen sind dabei bekannt, sodass sich die Referenzkörperposen in einfacher Weise als Datenmodell in der Datenbank abspeichern lassen.

Als Ergebnis des Vergleichs wählt die Komparatoreinheit eine mit dem aktuellen Körperdatenmodell am besten übereinstimmende Referenzkörperpose aus.

Erfindungsgemäß ist den Referenzkörperposen in der Datenbank jeweils zumindest ein Aktuator und zumindest eine Einstellung oder eine bestimmte Aktion dieses Aktuators zugeordnet. Bei dem Aktuator kann es sich um eine beliebige einstellbare, also beeinflussbare Fahrzeugkomponente handeln. Bei der zugeordneten Einstellung kann es sich um eine vordefinierte Einstellung handeln, es kann auch eine bestimmte laufende Aktion des Aktuators zugeordnet sein, beispielsweise eine kontinuierliche Bewegung wie „nach vorne fahren“, „nach rechts schwenken“, eine kontinuierliche Anpassung der Fahrzeugkomponente wie „heller werden“, „dimmen“, „lauter werden“, „leiser werden“, oder dergleichen.

Beispielsweise kann es sich um einen elektrischen Stellmotor für einen Sitz, den Auslösemechanismus eines Airbags, oder eine Anzeigevorrichtung im Armaturenbrett des Fahrzeugs handeln. Auch ein Innenspiegel, ein Außenspiegel, oder ein Lenkrad kann ein erfindungsgemäß einstellbarer Aktuator sein.

In einem weiteren Schritt aktiviert eine Aktivierungseinheit jenen Aktuator, der der ausgewählten Referenzkörperpose zugeordnet ist, und zwar mit jener Einstellung des Aktuators, welche der ausgewählten Referenzkörperpose zugeordnet ist.

Erfindungsgemäß können Referenzkörperposen definiert sein, die zum Beispiel den Sitz nach vorne, hinten, oben, oder unten bewegen. Es können Referenzkörperposen definiert sein, um beliebige Fahrzeugkomponenten beliebig auszurichten oder ihr Erscheinungsbild zu verändern.

Dabei können die Posen sowohl kontinuierliche Bewegungen von Fahrzeugteilen auslösen (z.B. Sitze, die sich nach vorne und hinten bewegen), aber auch das Anfahren von diskreten Positionen auslösen (z.B. Lenkrad in zuvor definierter Position) und das Verändern ihres Erscheinungsbildes hervorrufen (z.B. unterschiedliche Inhalte auf Displays oder Elemente, die ein- oder ausgeschaltet werden können, etc.).

Es können auch Aktionen von mehreren Fahrzeugteilen miteinander kombiniert werden (z.B. die gleichzeitige Ausrichtung von Lenkrad und Sitz bei der Einnahme entsprechender Körperposen).

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Referenzkörperposen durch vorab durchgeführte Untersuchungen mit Testpersonen erstellt werden, wobei beobachtet wird, welche Körperposen die Testpersonen in der Regel einnehmen, bevor sie bestimmte Einstellungen der Aktuatoren durchführen. Beispielsweise kann eine gestreckte Körperhaltung darauf hindeuten, dass ein Bedürfnis besteht, den Innenspiegel zu justieren, oder ein seitlich nach links oder rechts oben gedrehter Kopf, dass ein Außenspiegel nicht korrekt eingestellt ist. Die ermittelten Referenzkörperposen können in der Datenbank abgespeichert sein.

Beispielhaft können Referenzkörperposen wie folgt definiert sein:

(a) „Nach vorne gelehnt“: Sobald der Oberkörper nach vorne geneigt ist, fährt der Sitz nach vorne, die Auslösungstärke des Airbags wird entsprechend verringert, Beleuchtungen beim Lenkrad werden gedimmt, Displays verändern ihren Inhalt.

(b) „Nach hinten gelehnt“: Sobald der Oberkörper nach hinten geneigt ist, fährt der Sitz nach hinten, die Auslösungstärke des Airbags wird entsprechend verstärkt, Beleuchtungen beim Lenkrad werden verstärkt, Displays verändern ihren Inhalt.

(c) „Chill-Pose“: Sobald die „Chill-Pose“, eine besonders entspannte Körperhaltung, eingenommen wird, nehmen Fahrzeugteile entsprechend zuvor definierte Zustände ein (z.B. Sitz fährt in eine fix definierte Rückenlagenposition).

Dieser erfindungsgemäße Vergleich mit vordefinierten Referenzkörperposen zur Adjustierung und Adaptierung von Fahrzeugteilen erlaubt eine außerordentlich intuitive Handhabung des Systems. So ist es nicht mehr notwendig, dass ungewöhnliche Handgesten ausgeführt werden müssen, um zum Beispiel einen Sitz nach vorne / hinten / oben / unten bewegen zu können. Darüber hinaus können die Körperposen direkt mit Aktionen und Anpassungen verknüpft werden, wodurch sich eine völlig neue Form der intuitiven Interaktion zwischen den Personen im Fahrzeug und den Fahrzeugkomponenten ergibt.

Erfindungsgemäß kann also vorgesehen sein, dass vorab eine Vielzahl von definierten Referenzkörperposen in der Datenbank gespeichert werden, wobei jede Referenzkörperpose mit zumindest einem Aktuator und zumindest einer Einstellung dieses Aktuators verknüpft wird.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass eine Referenzkörperpose mit einer Vielzahl an Aktuatoren kombiniert wird, wobei für jeden Aktuator eine definierte Einstellung vorgesehen ist. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Aktivierungseinheit vor der Aktivierung des Aktuators die aktuelle Einstellung des Aktuators überprüft, und diesen nur aktiviert, wenn es erforderlich ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren beschränkt sich jedoch nicht auf Körperhaltungen. Es kann auch erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Datenverarbeitungseinheit ein Gesichtsdatenmodell generiert und daraus die Blickrichtung oder die Kopforientierung der Person extrahiert. Die detektierte Blickrichtung oder Kopforientierung kann dann von der Datenverarbeitungseinheit bei der Auswahl der Referenzkörperpose berücksichtigt werden. Die detektierte Blickrichtung oder Kopforientierung kann auch von der Aktivierungseinheit bei der Aktivierung des Aktuators berücksichtigt werden.

Erfindungsgemäß kann der Vergleich des Körperdatenmodells mit den Referenzkörperposen und die Auswahl einer passenden Referenzkörperpose erfolgen, indem die Komparatoreinheit einen Matching-Algorithmus oder ein Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens anwendet.

Dabei kann die Komparatoreinheit insbesondere ein mit Referenzkörperbildern trainiertes neuronales Netz einsetzen. Die Komparatoreinheit kann vorzugsweise ein Teil der Datenverarbeitungseinheit sein.

Der Vergleich und die Auswahl können jedoch auch erfolgen, indem die Komparatoreinheit vorbestimmte Heuristiken anwendet. Beispielsweise kann der Vergleich des Körperdatenmodells mit den Referenzkörperposen und die Auswahl einer passenden Referenzkörperpose erfolgen, indem die Komparatoreinheit räumliche Körperkenngrößen des Körperdatenmodells bestimmt, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person. Die Komparatoreinheit wendet dann vorbestimmte Heuristiken auf diese Körperkenngrößen an, um eine der Referenzkörperposen auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.

Die Erfindung umfasst ferner ein computerlesbares Speichermedium mit Anweisungen, die eine Datenverarbeitungseinheit zur Ausführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens veranlassen.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf eine Vorrichtung zur Einstellung eines Aktuators in einem Fahrzeug, umfassend eine im Fahrzeug angeordnete Bildaufnahmeeinheit in 2-D oder 3-D, die zur Aufnahme eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug ausgebildet ist, eine Datenverarbeitungseinheit, die zur Extraktion von Körperdaten der Person, und zur Generierung eines Körperdatenmodells aus den Körperdaten ausgebildet ist, eine Komparatoreinheit, die zum Vergleich des Körperdatenmodells mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank entnommenen Referenzkörperposen und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose ausgebildet ist, und eine Aktivierungseinheit, die zur Aktivierung eines, der ausgewählten Referenzkörperpose zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose zugeordneten Einstellung des Aktuators ausgebildet ist.

Die Bildaufnahmeeinheit kann insbesondere als Kamera ausgebildet sein. Die Kamera kann beispielsweise im Armaturenbrett oder im Bereich des Rückspiegels, der Windschutzscheibe oder des Daches des Fahrzeugs angeordnet sein.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Datenverarbeitungseinheit auch dazu ausgebildet ist, ein Gesichtsdatenmodell zu generieren, daraus die Blickrichtung oder die Kopforientierung der Person zu extrahieren, und dazu ausgebildet ist, die detektierte Blickrichtung oder Kopforientierung bei der Auswahl der Referenzkörperpose zu berücksichtigen. Ebenso kann die Aktivierungseinheit dazu ausgebildet sein, die detektierte Blickrichtung oder Kopforientierung bei der Aktivierung des Aktuators zu berücksichtigen.

Die Vorrichtung kann teilweise, vorzugsweise jedoch zur Gänze in einem Fahrzeug angeordnet sein.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Datenverarbeitungseinheit und die Komparatoreinheit im Fahrzeug angeordnet sind und über eine Schnittstelle, beispielsweise eine drahtlose Verbindung, mit einem externen Server, beispielsweise einem Server im Internet, kommunizieren, auf dem sich gegebenenfalls eine Datenbank mit vorab hinterlegten und/oder laufend ergänzten Referenzdatenmustern befindet.

Bei der Bildaufnahmeeinheit kann es sich um eine ToF (Time-of-Flight) Kamera handeln, die dazu ausgebildet ist, ein 3D-Tiefenbild aufzunehmen. Dies erleichtert die robuste Extraktion der Körperdaten. Die Bildaufnahmeeinheit wird im Fahrzeug vorzugsweise derart angeordnet, dass die zu analysierenden Objekte, also die sitzende Person, im aufgenommenen Bild sichtbar sind. Zur Extraktion der Körperdaten können Bildanalysebibliotheken in einer Datenbank und/oder ein mit Trainingsbeispielen trainierter Detektor, beispielsweise ein neuronales Netz herangezogen werden.

Die Datenverarbeitungseinheit kann als Mikrocontroller oder Mikrocomputer ausgebildet sein und eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU), einen flüchtigen Halbleiterspeicher (RAM), einen nichtflüchtigen Halbleiterspeicher (ROM, SSD-Festplatte), einen magnetischen Speicher (Festplatte) und/oder einen optischen Speicher (CD-ROM) sowie Schnittstelleneinheiten (Ethernet, USB) und dergleichen umfassen.

Die Bestandteile derartiger Datenverarbeitungseinheiten sind dem Fachmann grundsätzlich bekannt. Die Komparatoreinheit kann als separate Hardwareeinheit, oder vorzugsweise als Softwaremodul im RAM oder ROM der Datenverarbeitungseinheit vorgesehen sein. Die Datenbank kann als Softwaremodul in der Datenverarbeitungseinheit oder in einem externen Server vorgesehen sein. Die Datenbank kann Trainingsdaten beinhalten, beispielsweise Informationen über den Körperbau typischer Personen (Gelenkpositionen, Größe, Umfänge, etc.).

Die Komparatoreinheit kann dazu ausgebildet sein, zum Vergleich des Körperdatenmodells mit den Referenzkörperposen und zur Auswahl einer passenden Referenzkörperpose einen Matching-Algorithmus oder ein Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens anzuwenden, insbesondere ein mit Referenzkörperbildern trainiertes neuronales Netz. Das Klassifikationsverfahren kann ein Teil der Datenverarbeitungseinheit sein.

Die Komparatoreinheit kann dazu ausgebildet ist, beim Vergleich des Körperdatenmodells mit den Referenzkörperposen und bei der Auswahl einer passenden Referenzkörperpose räumliche Körperkenngößen des Körperdatenmodells zu bestimmen, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person. Die Komparatoreinheit kann ferner dazu ausgebildet sein, vorbestimmte Heuristiken anzuwenden, um eine der Referenzkörperposen auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.

Weitere erfindungsgemäße Merkmale ergeben sich aus den Ansprüchen, den Ausführungsbeispielen und den Figuren.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand eines exemplarischen, nicht ausschließlichen Ausführungsbeispiels erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Fahrzeug;

Figs. 2a – 2c zeigen schematische Darstellungen verschiedener ermittelter Körperdatenmodelle;

Fig. 3a – 3b zeigen weitere schematische Darstellungen verschiedener ermittelter Körperdatenmodelle;

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung des Datenflusses in einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Fahrzeug 1. Im Innenraum des Fahrzeugs 1 befindet sich ein Sitz 3 mit einem elektrischen Stellantrieb 2 für eine (nicht dargestellte) Person. Es ist eine zentral über dem Lenker am Dach des Fahrzeuginnenraums angeordnete Bildaufnahmeeinheit 6 in Form einer Kamera vorgesehen, die derart ausgerichtet ist, dass sie die am Sitz 3 sitzende Person zum Großteil erfasst. Ferner befinden sich im Fahrzeug 1 eine Datenverarbeitungseinheit 7, eine damit verbundene Komparatoreinheit 9 in Form eines Softwaremoduls und eine ebenfalls damit verbundene Aktivierungseinheit 12.

Die Datenverarbeitungseinheit 7 und die Komparatoreinheit 9 sind in diesem Ausführungsbeispiel mit einer internen Datenbank 10 verbunden. Die Aktivierungseinheit 12 ist beispielsweise über einen Feldbus mit einer Vielzahl von Aktuatoren im Fahrzeug verbunden, beispielsweise mit einem Airbag 4 und einer Anzeigevorrichtung 5 in Form einer Lampe oder einer elektronischen Anzeige auf einem Display im Armaturenbrett. Ferner ist die Aktivierungseinheit 12 auch mit dem Stellmotor 2 für den Sitz 3 verbunden.

Figs. 2a – 2c zeigen schematische Darstellungen der von einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung erstellten Körperdatenmodelle 8 einer in einem Sitz 3 sitzenden Person von der Seite. Die Person ist schematisch angedeutet, ebenfalls dargestellt ist die detektierte Blickrichtung 13 der Person. Fig. 2a entspricht einer angestregten Körperpose, Fig. 2b einer normalen Körperpose mit Blick auf den Rückspiegel des Fahrzeugs, und Fig. 2c einer entspannten Körperpose.

Figs. 3a – 3b zeigen weitere schematische Darstellungen der von einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung erstellten Körperdatenmodelle 8 einer in einem Sitz 3 sitzenden Person von vorne. Hier ist auch die Repräsentation eines Gesichtsdatenmodells 14 dargestellt, welches die Position der Augen, der Nase und der Ohren umfasst. Aus dem Gesichtsdatenmodell 14 kann die Blickrichtung und die Kopforientierung der Person detektiert werden. Fig. 3a entspricht dabei einer normalen Körperpose, Fig. 3b einer entspannten Körperpose.

Die Komparatoreinheit 9 erkennt in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 2a – 2c die Körperpose durch Abfrage eines internen, mit Referenzdaten trainierten neuronalen Netzes. Hingegen erkennt die Komparatoreinheit 9 in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 3a – 3b die Körperpose durch eine vordefinierte Heuristik, beispielsweise dass der Winkel zwischen beiden Oberarmen und beiden Unterarmen der Person jeweils einen Wert von 60° unterschreitet, und die Unterschenkel nicht zueinander weisen und auch nicht parallel ausgerichtet sind.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung des Datenflusses in einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Bildaufnahmeeinheit 6 liefert Fotos und/oder Videos des Sitzes 3 mit der Person an die Datenverarbeitungseinheit 7. Diese extrahiert aus den Fotos Körperdaten der Person. Dabei kann die Datenverarbeitungseinheit auf Bilderkennungsalgorithmen zurückgreifen oder einen internen oder externen, vorab mit Trainingsbeispielen trainierten Detektor, beispielsweise ein neuronales Netz, heranziehen. Dieser Detektor ist Teil der Datenverarbeitungseinheit 7.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel vergleicht die Datenverarbeitungseinheit 7 die aufgenommenen Fotos und/oder Videos mit auf einer Datenbank 10 hinterlegten Referenzkörperbildern 15 von vorab aufgenommenen Personen, um Körperdaten der Person zu extrahieren.

Aus den Körperdaten der Person generiert die Datenverarbeitungseinheit 7 ein Körperdatenmodell 8 in Form von Graphen, also durch Linien verbundene Punktwolken. Dies hat den Vorteil, dass deutlich weniger Speicherplatz und Rechenaufwand benötigt wird, als wenn die Fotos in Folge direkt verwendet werden.

Die Graphen werden an eine Komparatoreinheit 9 übermittelt. Die Komparatoreinheit 9 vergleicht das Körperdatenmodell 8 mit einer Vielzahl an vorab in der Datenbank 10 gespeicherten Referenzkörperposen 11. Bei hinreichender Übereinstimmung mit einer Referenzkörperpose 11 entnimmt die Komparatoreinheit 9 Informationen über den zugeordneten Aktuator und die zugeordnete Einstellung und übermittelt diese an eine Aktivierungseinheit 12. Die Aktivierungseinheit 12 aktiviert in Folge die betreffenden Aktuatoren mit den betreffenden Einstellungen. Im konkreten Ausführungsbeispiel veranlasst die Aktivierungseinheit 12, dass der elektrische Stellmotor 2 des Sitzes aktiviert wird, um den Sitz 3 nach hinten zu bewegen, und gleichzeitig dass die Auslösungsstärke eines Airbags 4 erhöht wird die Leuchtstärke einer Anzeigevorrichtung 5 im Armaturenbrett des Fahrzeugs 1 ebenfalls erhöht wird.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele sondern umfasst auch weitere Ausführungen der vorliegenden Erfindung im Rahmen der nachfolgenden Patentansprüche.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---------------------------|
| 1 | Fahrzeug |
| 2 | Stellmotor |
| 3 | Sitz |
| 4 | Airbag |
| 5 | Anzeigevorrichtung |
| 6 | Bildaufnahmeeinheit |
| 7 | Datenverarbeitungseinheit |
| 8 | Körperdatenmodell |
| 9 | Komparatoreinheit |
| 10 | Datenbank |
| 11 | Referenzkörperpose |
| 12 | Aktivierungseinheit |
| 13 | Blickrichtung |
| 14 | Gesichtsdatenmodell |
| 15 | Referenzkörperbild |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung oder Steuerung zumindest einer Fahrzeugkomponente in einem Fahrzeug (1), insbesondere eines Aktuators, beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend die folgenden Schritte:
 - Aufnahme, durch eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1),
 - Extraktion, durch eine Datenverarbeitungseinheit (7), von Körperdaten der Person, und Generierung, durch die Datenverarbeitungseinheit (7), eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten,
 - Vergleich, durch eine Komparatoreinheit (9), des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11),
 - Aktivierung, durch eine Aktivierungseinheit (12), eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vorab eine Vielzahl von definierten Referenzkörperposen (11) in der Datenbank (10) gespeichert werden, wobei jede Referenzkörperpose (11) mit zumindest einem Aktuator und zumindest einer Einstellung dieses Aktuators verknüpft wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Referenzkörperpose (11) mit einer Vielzahl an Aktuatoren kombiniert wird, wobei für jeden Aktuator eine definierte Einstellung vorgesehen ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungseinheit (12) vor der Aktivierung des Aktuators die aktuelle Einstellung des Aktuators überprüft.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit (7) ein Gesichtsdatenmodell (14) generiert, daraus die Blickrichtung (13) oder die Kopforientierung der Person extrahiert, und die detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung
 - von der Datenverarbeitungseinheit (7) bei der Auswahl der Referenzkörperpose (11) berücksichtigt wird und/oder
 - von der Aktivierungseinheit (12) bei der Aktivierung des Aktuators berücksichtigt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und die Auswahl einer passenden Referenzkörperpose erfolgt, indem die Komparatoreinheit (9) einen Matching-Algorithmus oder ein Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens anwendet, insbesondere ein mit Referenzkörperbildern (15) trainiertes neuronales Netz.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und die Auswahl einer passenden Referenzkörperpose erfolgt, indem die Komparatoreinheit (9)
 - räumliche Körperkenngößen des Körperdatenmodells (8) bestimmt, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person, und
 - vorbestimmte Heuristiken anwendet, um eine der Referenzkörperposen (11) auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Körperdaten zumindest um Positionen von definierten Schlüsselpunkten, wie zum Beispiel Handgelenken, Armgelenken, Brustbein, Schultergelenken, Kniegelenken, Ellbogengelenken, Hüftgelenken, oder Kopfmittelpunkte, sowie um Abmessungen zwischen diesen Positionen, wie zum Beispiel Schulterbreite, Beckenbreite, Halslänge, Oberarmlänge, Unterarmlänge, Oberschenkel­länge, und dergleichen handelt.

9. Computerlesbares Speichermedium, umfassend Anweisungen, die eine Datenverarbeitungseinheit (7) zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 veranlassen.
10. Vorrichtung zur Einstellung oder Steuerung zumindest eines Aktuators in einem Fahrzeug (1), beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend:
 - eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, die zur Aufnahme eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1) ausgebildet ist,
 - eine Datenverarbeitungseinheit (7), die zur Extraktion von Körperdaten der Person, und zur Generierung eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten ausgebildet ist,
 - eine Komparatoreinheit (9), die zum Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11) ausgebildet ist,
 - eine Aktivierungseinheit (12), die zur Aktivierung eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit (7) dazu ausgebildet ist, ein Gesichtsdatenmodell (14) zu generieren, daraus die Blickrichtung (13) oder die Kopforientierung der Person zu extrahieren, und dazu ausgebildet ist, die detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung bei der Auswahl der Referenzkörperpose (11) zu berücksichtigen, und/oder die Aktivierungseinheit (12) dazu ausgebildet ist, die detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung bei der Aktivierung des Aktuators zu berücksichtigen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Komparatoreinheit (9) dazu ausgebildet ist, zum Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und zur Auswahl einer passenden Referenzkörperpose einen Matching-Algorithmus oder ein Klassifikationsverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens anzuwenden, insbesondere ein mit Referenzkörperbildern (15) trainiertes neuronales Netz.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Klassifikationsverfahren ein Teil der Datenverarbeitungseinheit (7) ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Komparatoreinheit (9) dazu ausgebildet ist, beim Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und bei der Auswahl einer passenden Referenzkörperpose räumliche Körperkenngrößen des Körperdatenmodells (8) zu bestimmen, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person, und ferner dazu ausgebildet ist, vorbestimmte Heuristiken anzuwenden, um eine der Referenzkörperposen (11) auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Gänze in einem Fahrzeug angeordnet ist.

1/2

Fig.1

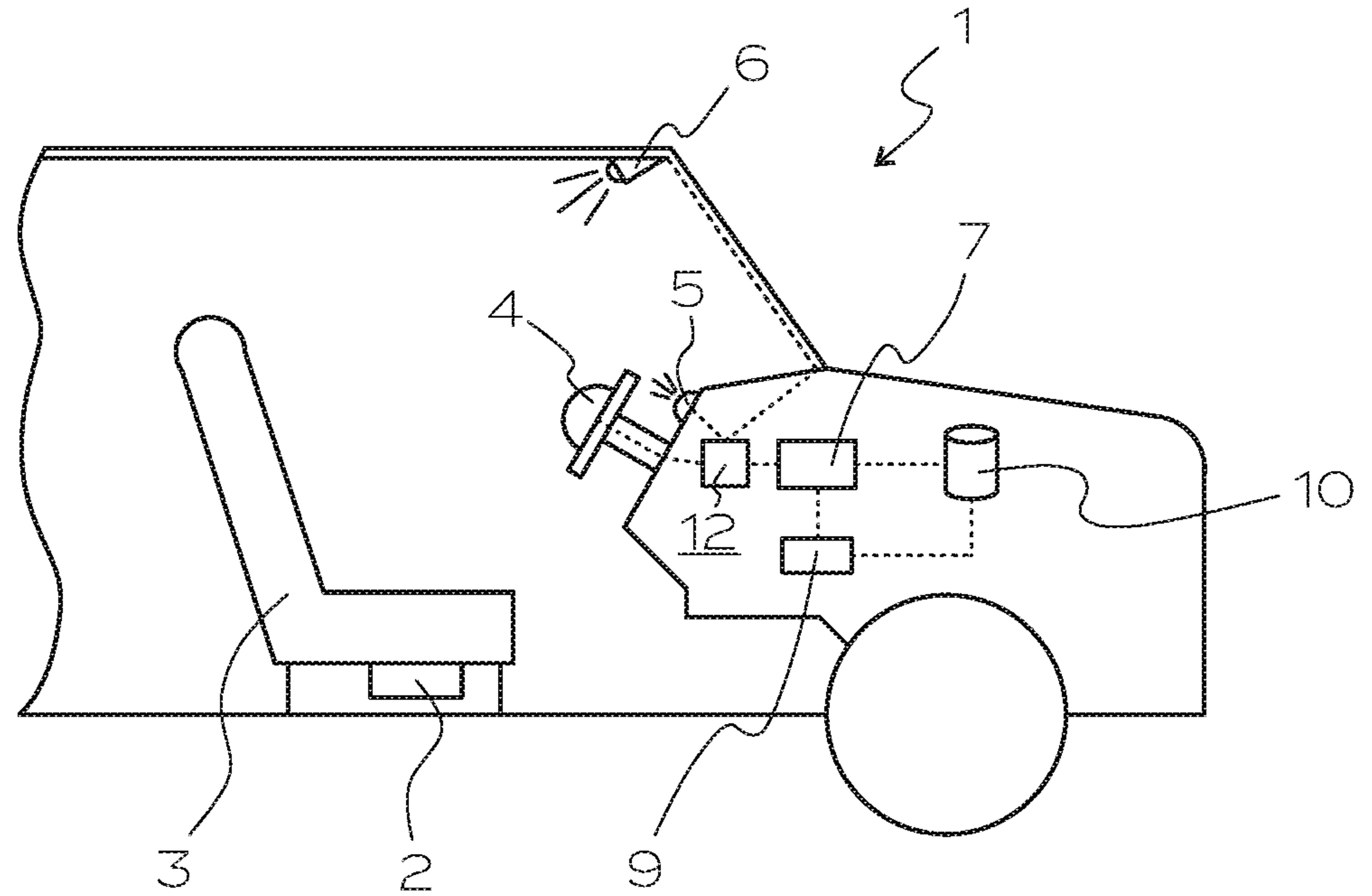


Fig.2a

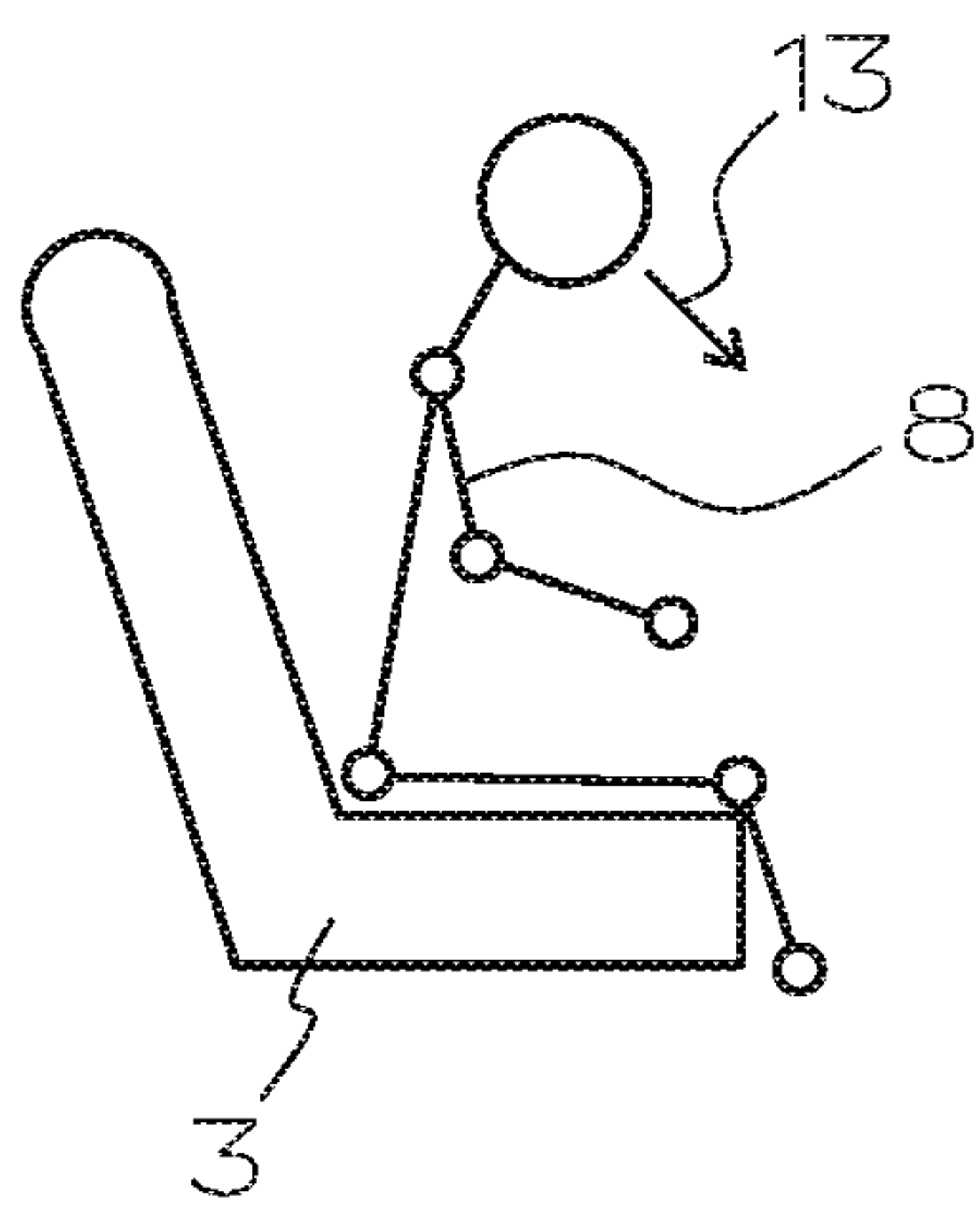


Fig.2b

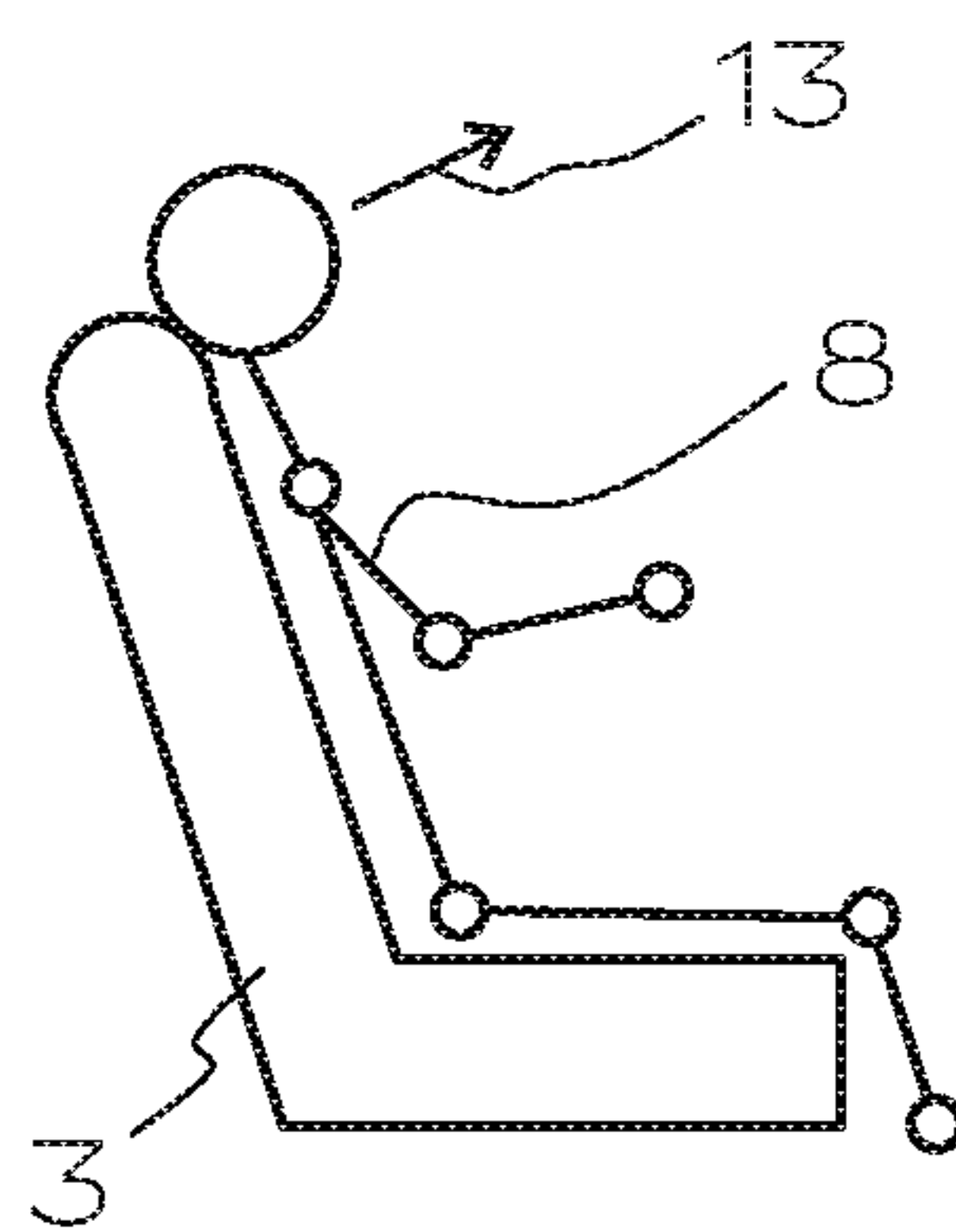


Fig.2c

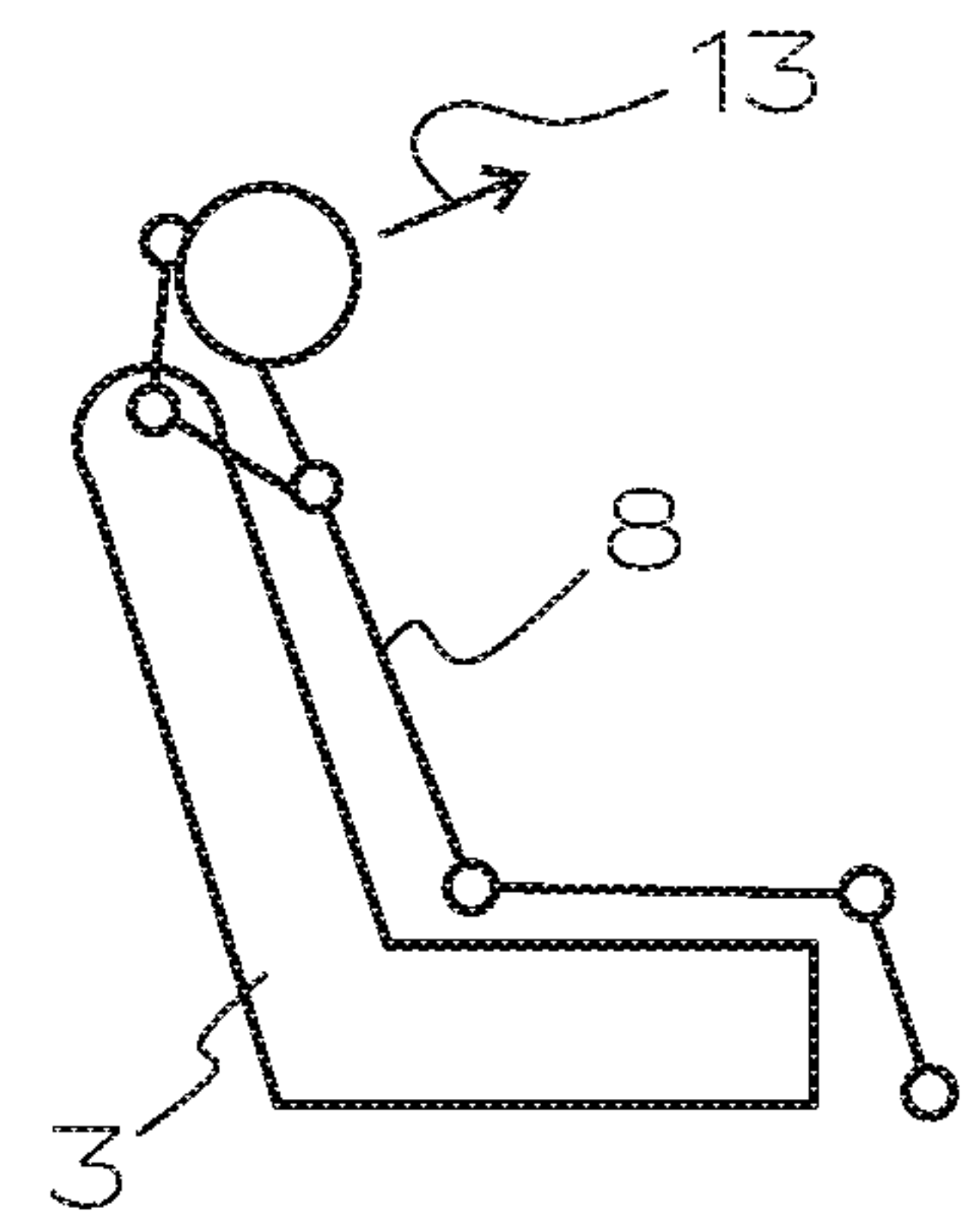


Fig.3a

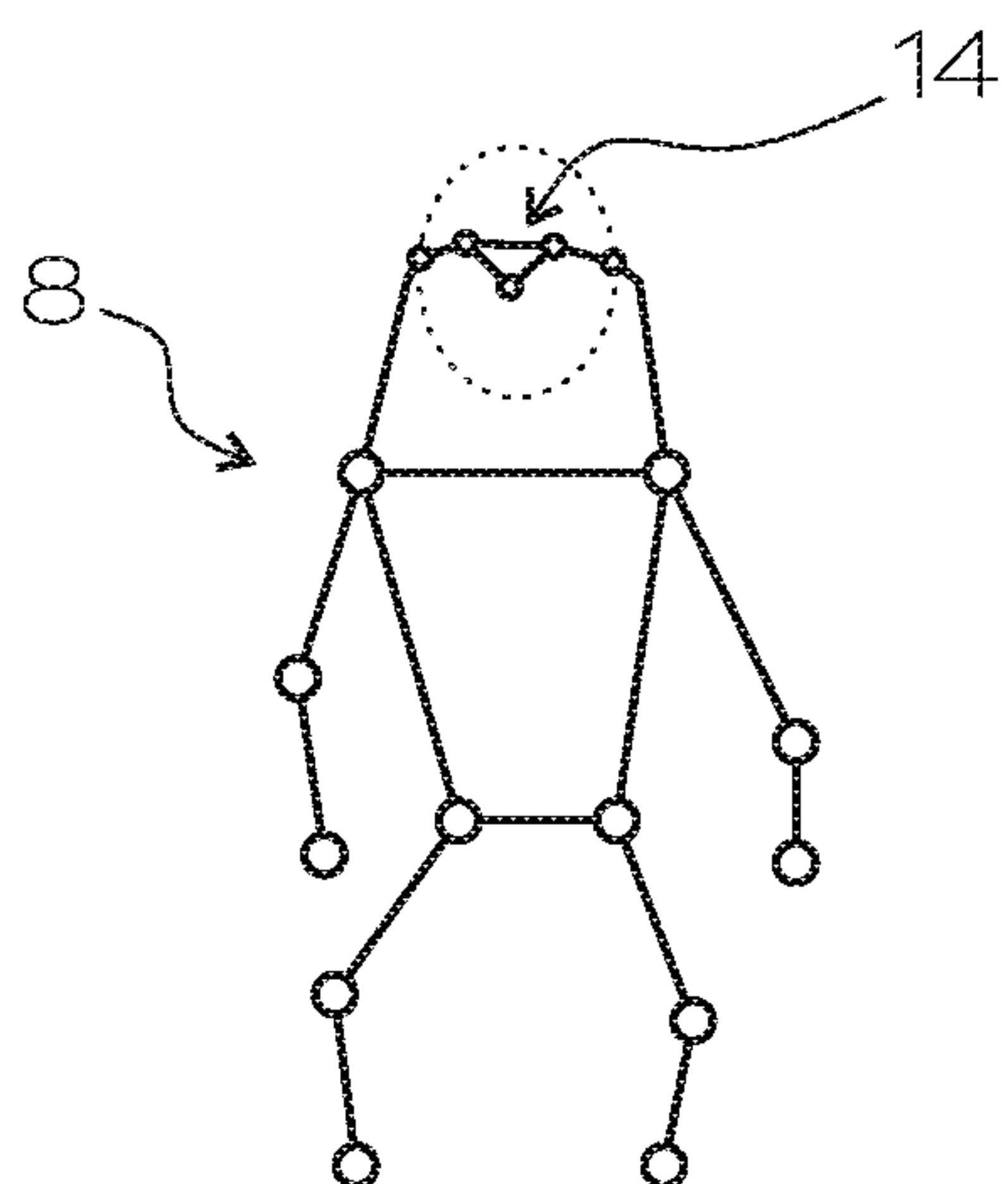


Fig.3b

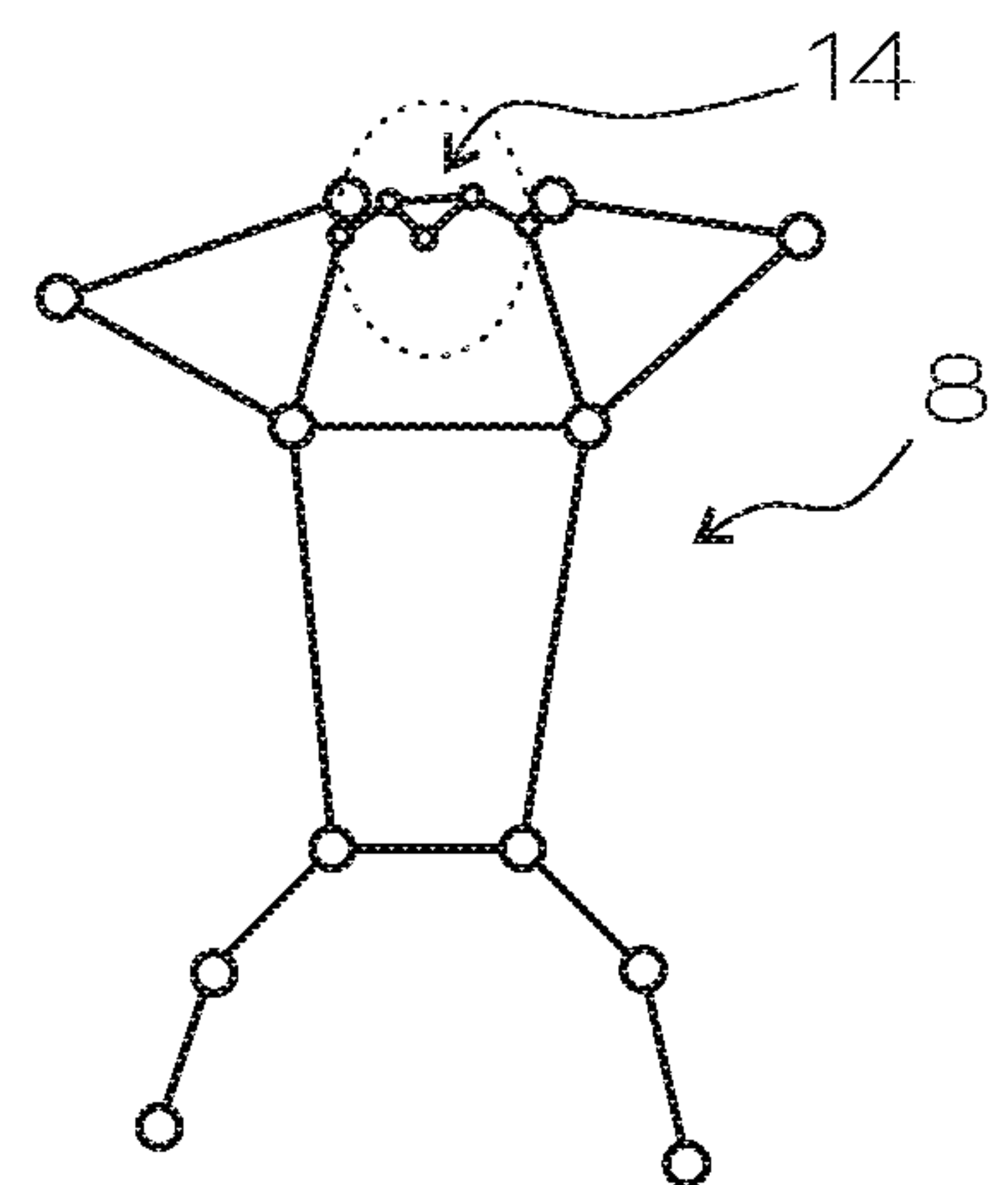
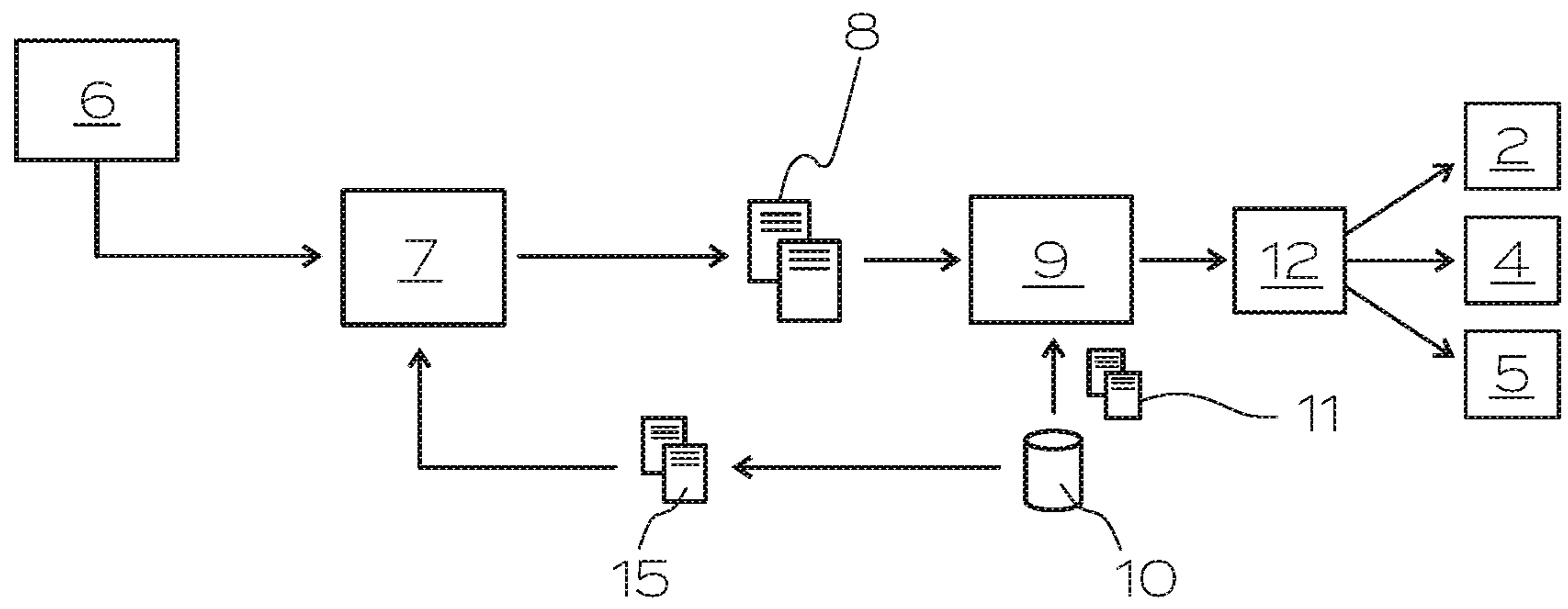


Fig.4



Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung oder Steuerung zumindest einer Fahrzeugkomponente in einem Fahrzeug (1), insbesondere eines Aktuators, beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend die folgenden Schritte:
 - Aufnahme, durch eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1),
 - Extraktion, durch eine Datenverarbeitungseinheit (7), von Körperdaten der Person,**gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:**
 - Generierung, durch die Datenverarbeitungseinheit (7), eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten,
 - Vergleich, durch eine Komparatoreinheit (9), des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11) durch Anwendung eines Matching-Algorithmus oder eines Klassifikationsverfahrens aus dem Bereich des maschinellen Lernens, insbesondere eines mit Referenzkörperbildern (15) trainierten neuronalen Netzes,
 - Aktivierung, durch eine Aktivierungseinheit (12), eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vorab eine Vielzahl von definierten Referenzkörperposen (11) in der Datenbank (10) gespeichert werden, wobei jede Referenzkörperpose (11) mit zumindest einem Aktuator und zumindest einer Einstellung dieses Aktuators verknüpft wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Referenzkörperpose (11) mit einer Vielzahl an Aktuatoren kombiniert wird, wobei für jeden Aktuator eine definierte Einstellung vorgesehen ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivierungseinheit (12) vor der Aktivierung des Aktuators die aktuelle Einstellung des Aktuators überprüft.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit (7) ein Gesichtsdatenmodell (14) generiert, daraus die Blickrichtung (13) oder die Kopforientierung der Person extrahiert, und die detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung
 - von der Datenverarbeitungseinheit (7) bei der Auswahl der Referenzkörperpose (11) berücksichtigt wird und/oder
 - von der Aktivierungseinheit (12) bei der Aktivierung des Aktuators berücksichtigt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und die Auswahl einer passenden Referenzkörperpose erfolgt, indem die Komparatoreinheit (9)
 - räumliche Körperkenngößen des Körperdatenmodells (8) bestimmt, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person, und
 - vorbestimmte Heuristiken anwendet, um eine der Referenzkörperposen (11) auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Körperdaten zumindest um Positionen von definierten Schlüsselpunkten, wie zum Beispiel Handgelenken, Armgelenken, Brustbein, Schultergelenken, Kniegelenken, Ellbogengelenken, Hüftgelenken, oder Kopfmittelpunkte, sowie um Abmessungen zwischen diesen Positionen, wie zum Beispiel Schulterbreite, Beckenbreite, Halslänge, Oberarmlänge, Unterarmlänge, Oberschenkel­länge handelt.

8. Computerlesbares Speichermedium, dadurch gekennzeichnet, dass es Anweisungen enthält, die eine Datenverarbeitungseinheit (7) zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 veranlassen.
9. Vorrichtung zur Einstellung oder Steuerung zumindest eines Aktuators in einem Fahrzeug (1), beispielsweise eines elektrischen Stellmotors (2) für einen Sitz (3), des Auslösemechanismus eines Airbags (4), oder einer Anzeigevorrichtung (5) im Fahrzeug (1), umfassend:
- eine im Fahrzeug (1) angeordnete Bildaufnahmeeinheit (6) in 2-D oder 3-D, die zur Aufnahme eines Bildes oder eines Videos einer vorzugsweise sitzenden Person im Fahrzeug (1) ausgebildet ist,
 - eine Datenverarbeitungseinheit (7), die zur Extraktion von Körperdaten der Person ausgebildet ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die Datenverarbeitungseinheit (7) zur Generierung eines Körperdatenmodells (8) aus den Körperdaten ausgebildet ist,
 - eine Komparatoreinheit (9) vorgesehen ist, die zum Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit einer Vielzahl von aus einer Datenbank (10) entnommenen Referenzkörperposen (11) und Auswahl einer passenden Referenzkörperpose (11) unter Anwendung eines Matching-Algorithmus oder eines Klassifikationsverfahrens aus dem Bereich des maschinellen Lernens, insbesondere eines mit Referenzkörperbildern (15) trainierten neuronalen Netzes, ausgebildet ist, und
 - eine Aktivierungseinheit (12) vorgesehen ist, die zur Aktivierung eines, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Aktuators mit einer, der ausgewählten Referenzkörperpose (11) zugeordneten Einstellung des Aktuators ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenverarbeitungseinheit (7) dazu ausgebildet ist, ein Gesichtsdatenmodell (14) zu generieren, daraus die Blickrichtung (13) oder die Kopforientierung der Person zu extrahieren, und dazu ausgebildet ist, die detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung bei der Auswahl der Referenzkörperpose (11) zu berücksichtigen, und/oder die Aktivierungseinheit (12) dazu ausgebildet ist, die

detektierte Blickrichtung (13) oder Kopforientierung bei der Aktivierung des Aktuators zu berücksichtigen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Klassifikationsverfahren ein Teil der Datenverarbeitungseinheit (7) ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Komparatoreinheit (9) dazu ausgebildet ist, beim Vergleich des Körperdatenmodells (8) mit den Referenzkörperposen (11) und bei der Auswahl einer passenden Referenzkörperpose räumliche Körperkenngößen des Körperdatenmodells (8) zu bestimmen, beispielsweise die Schulterbreite, die Rumpflänge und die Anordnung der Schultergelenke, der Oberarme, der Unterarme und des Beckens der Person, und ferner dazu ausgebildet ist, vorbestimmte Heuristiken anzuwenden, um eine der Referenzkörperposen (11) auszuwählen, beispielsweise den Winkel zwischen den detektierten Oberarmen und Unterarmen der Person.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Gänze in einem Fahrzeug angeordnet ist.