



(10) **DE 10 2019 200 412 A1** 2019.08.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 200 412.1**  
(22) Anmeldetag: **16.01.2019**  
(43) Offenlegungstag: **08.08.2019**

(51) Int Cl.: **B60R 16/037 (2006.01)**  
**B60W 50/16 (2012.01)**  
**B60W 40/08 (2012.01)**  
**A61B 5/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**15/890,996**                      **07.02.2018**      **US**

(71) Anmelder:  
**Lear Corporation, Southfield, Mich., US**

(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG  
mbB, 80802 München, DE**

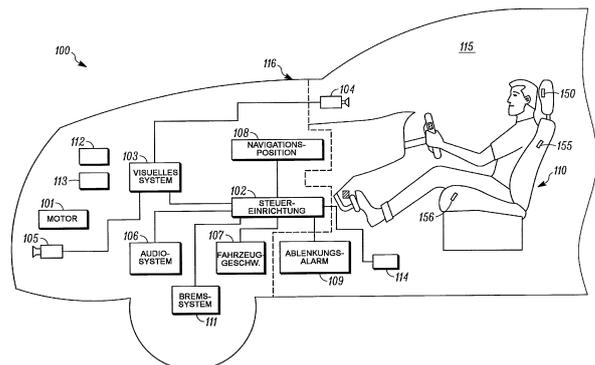
(72) Erfinder:  
**Migneco, Francesco, Salene, Mich., US;**  
**Gallagher, David, Sterling Heights, Mich., US;**  
**Yetukuri, Arjun, Rochester Hills, Mich., US**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Sitzsystem mit einer Erfassung und Stimulation eines Insassen**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Fahrzeugsitzsystem beschrieben, das einen Schläfrigkeitzzustand und/oder einen emotionalen Zustand eines Sitzinsassen in dem Fahrzeug erfassen und optional quantifizieren kann. Ein Sitz ist in einem Fahrzeug montiert und enthält ein drahtloses elektromagnetisches Erfassungssystem, das wenigstens teilweise in dem Sitz integriert ist. Die erfassten Signale können verwendet werden, um den Zustand des Insassen zu bestimmen. Wenn der Zustand einen Schwellwert überschreitet, geben drahtlose Stimulationsemitter ein Stimulationssignal zu dem Insassen für eine Änderung des emotionalen Zustands oder des Schläfrigkeitzzustands aus, um den Insassen zu unterhalb des Schwellwerts und zu einem ruhigen Zustand oder einem wachen Zustand zu führen. Das System kann auch einen zusätzlichen physiologischen Sensor verwenden, um die Herzrate und/oder Atmungsrates des Insassen für die Verwendung in Verbindung mit der elektromagnetischen Erfassung an dem Sitz zu messen.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Sitzsysteme mit einer integrierten Stimulation für das Vorsehen einer Stimulation für einen Sitzinsassen, um eine Schläfrigkeit zu vermindern oder einem emotionalen Zustand entgegenzuwirken, sowie insbesondere einer elektromagnetischen Stimulation des Sitzinsassen mittels einer transkutanen Nervenstimulation.

## HINTERGRUND

**[0002]** Ein abgelenktes oder schläfriges Fahren eines Kraftfahrzeugs ist ein Typ von Fahrerfehler, der eine wesentliche Ursache von vermeidbaren Straßenunfällen darstellt. Fahrzeugsysteme, die dabei helfen, einen Fahrer hinsichtlich eines abgelenkten Fahrens zu warnen, oder Maßnahmen in einer derartigen Situation ergreifen, können die Anzahl von derartigen Unfällen reduzieren oder zumindest die durch ein abgelenktes oder schläfriges Fahren verursachten Schäden zu vermindern.

## ZUSAMMENFASSUNG

**[0003]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrzeugsystem zum Stimulieren eines Fahrzeuginsassen vorgesehen, um einen unerwünschten emotionalen Zustand und/oder einen schläfrigen Zustand zu korrigieren. Ein kontaktloses Erfassen und eine kontaktlose Stimulation des Fahrzeuginsassen können verwendet werden, um eine Bewegungsfreiheit des Insassen zu gestatten. Das System kann ein kontaktloses Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem enthalten, das in einer Fahrzeugkabine für das Erfassen eines Fahrzeuginsassen integriert ist und konfiguriert ist zum Ausgeben eines Elektrodermales-Potential-Signals, und weiterhin eine Steuereinrichtung zum Empfangen des Elektrodermales-Potential-Signals von dem Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem für das Bestimmen eines emotionalen Zustands und/oder eines schläfrigen Zustands des Fahrzeuginsassen unter Verwendung des Elektrodermales-Potential-Signals und, wenn ein bestimmter Zustand des Fahrzeuginsassen einen Schwellwert überschreitet, zum Ausgeben eines Stimulationssignals enthalten. Ein kontaktloses Stimulationsemittersystem ist in dem den Fahrzeuginsassen stützenden Fahrzeugsitz vorgesehen für das drahtlose Ausgeben eines Stimulationssignals zu dem Fahrzeuginsassen, um den emotionalen Zustand und/oder schläfrigen Zustand des Fahrzeuginsassen zu ändern.

**[0004]** Gemäß einem Aspekt empfängt die Steuereinrichtung zusätzliche auf den Fahrzeuginsassen bezogene Daten von wenigstens einem zusätzlichen Fahrzeugsensor und gibt das Stimulationssignal un-

ter Verwendung des Elektrodermales-Potential-Signals und der auf den Fahrzeuginsassen bezogenen Daten aus.

**[0005]** Gemäß einem Aspekt enthalten die auf den Fahrzeuginsassen bezogenen Daten ein Video von einer Bildaufnahmeeinrichtung in der Fahrzeugkabine und Herzraten Daten von Sitzsensoren oder Lenkradsensoren.

**[0006]** Gemäß einem Aspekt enthält das Fahrzeug einen Sitz, der konfiguriert ist für das Stützen der Person als eines Insassen und für eine Montage in der Fahrzeugkabine. Das Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem kann einen kontaktlosen Sensor umfassen, der in dem Sitz in Nachbarschaft zu dem Kopf oder Hals des Insassen montiert ist. Die kontaktlosen Stimulationsemitter des Stimulationssystems können in dem Sitz in Nachbarschaft zu dem Kopf oder Hals des Insassen montiert sein.

**[0007]** Gemäß einem Aspekt enthält das Elektrodermales-Potential-System eine Vielzahl von kontaktlosen Sensoren, die in dem Sitz montiert sind, wobei der Sitz eine Kopfstütze umfasst und wobei die Vielzahl von kontaktlosen Sensoren einen oder mehrere Kopfstützensensoren umfassen, die in der Kopfstütze montiert sind, um ein elektrodermales Potential am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen zu messen.

**[0008]** Gemäß einem Aspekt enthält der kontaktlose Stimulationsemitter eine Vielzahl von kontaktlosen Emittern, wobei der Sitz eine Kopfstütze umfasst und wobei die Vielzahl von kontaktlosen Emittern einen oder mehrere Kopfstützenemitter umfassen, die in der Kopfstütze montiert sind, um das sympathetische System und/oder das parasympathetische System am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen zu stimulieren.

**[0009]** Gemäß einem Aspekt enthält der Sitz eine Fahrerwarnungseinrichtung, die für den Fahrer angibt, dass die Schwelle des emotionalen Zustands oder des schläfrigen Zustands des Insassen überschritten wurde.

**[0010]** Gemäß einem Aspekt misst die Steuereinrichtung den emotionalen Zustand basierend auf individuellen Frequenzkomponenten in dem Elektrodermales-Potential-Signal.

**[0011]** Gemäß einem Aspekt verwendet die Steuereinrichtung das Elektrodermales-Potential-Signal, um den schläfrigen Zustand oder den emotionalen Zustand des Insassen zu bestimmen, und gibt, wenn ein Schwellwert für den schläfrigen Zustand oder den emotionalen Zustand erfasst wird, ein weiteres Steuersignal aus, um eine Zeit-bis-Aufprall-Variable in einer Objektvermeidungsberechnung zu erhöhen.

**[0012]** Gemäß einem Aspekt gibt die Steuereinrichtung vor dem Ausgeben des Stimulationssignals eine Insassenwarnung an einer visuellen Anzeige und/oder einer akustischen Ausgabe aus, um den Insassen hinsichtlich des Stimulationssignals von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu dem sympathetischen und/oder parasymphathetischen System am Kopf oder Hals des Sitzinsassen zu informieren.

**[0013]** Gemäß einem Aspekt empfängt die Steuereinrichtung vor dem Ausgeben des Stimulationssignals eine manuelle Eingabe von dem Insassen durch Sprache, manuelle Betätigungen usw. (HMI), um ein Stimulationssignal von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu dem sympathetischen System und/oder dem parasymphathetischen System am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen auszugeben.

**[0014]** Gemäß einem Aspekt gibt die Steuereinrichtung vor dem Ausgeben des Stimulationssignals eine Insassenwarnung an einer visuellen Anzeige und/oder einer akustischen Ausgabe aus, um eine Erlaubnis von dem Insassen für das Einleiten des Stimulationssignals von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu dem sympathetischen System und/oder dem parasymphathetischen System am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen anzufragen.

**[0015]** Gemäß einem Aspekt empfängt die Steuereinrichtung vor dem Ausgeben des Stimulationssignals einen Auslöser von einem Maschinelles-Lernen-System oder Künstliche-Intelligenz-System (AI-System), das das Nutzungsmuster lernt, und quervernetzt diesen mit Daten wie etwa der Fahrzeuggeschwindigkeit, der GPS-Position, der Insassenposition in dem Fahrzeug usw., um das Stimulationssignal von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu dem sympathetischen System und/oder dem parasymphathetischen System am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen einzuleiten. Das Maschinelles-Lernen-System oder AI-System kann in einem Fahrzeug angeordnet sein, kann bestimmen, wann ein Stimulationssignal angemessen ist, und kann das Stimulationssystem auslösen.

**[0016]** Gemäß einem Aspekt kann ein Navigationspositionssignal von einem Navigationspositionssensor für das Erfassen der Position des Fahrzeugs vorgesehen sein, wobei die Steuereinrichtung das Navigationspositionssignal und das Elektrodermales-Potential-Signal verwendet, um die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Insasse in einem schläfrigen Zustand oder einem emotionalen Zustand ist, zu bestimmen.

**[0017]** Gemäß einem Aspekt kann ein Fahrzeugsystem ein Erfassungssystem für das Erfassen eines Insassenzustands enthalten. Das Erfassungssystem kann in dem Fahrzeug oder in einer Fahrzeugkabine integriert sein, um einen Fahrzeuginsassen zu erfassen, und konfiguriert sein, um ein erfasstes Signal

auszugeben. Das erfasste Signal kann einen emotionalen Zustand angeben oder einen Zustand des Insassen wie etwa des Fahrzeugfahrers ändern. Eine Steuereinrichtung ist konfiguriert, um das erfasste Signal von dem Erfassungssystem zu empfangen, um einen Zustand des Fahrzeuginsassen einschließlich eines emotionalen Zustands und/oder eines schläfrigen Zustands unter Verwendung des erfassten Signals zu bestimmen. Die Steuereinrichtung kann aus einem Speicher einen Basislinienzustand, d.h. einen Schwellwert oder Bereich, des Zustands des Insassen laden. Die Steuereinrichtung kann den bestimmten Zustand mit dem Basislinienzustand des Insassen vergleichen. Wenn der bestimmte Zustand außerhalb der Basislinie liegt, gibt die Steuereinrichtung ein Stimulationssignal aus. Ein kontaktloser Stimulationsemitter ist in dem Fahrzeug in Nachbarschaft zu dem Insassen montiert, z.B. in einem den Fahrzeuginsassen stützenden Fahrzeugsitz. Der Emitter ist konfiguriert zum drahtlosen Ausgeben eines Stimulationssignals, nach dem Empfang des Stimulationssignals von der Steuereinrichtung, zu dem Fahrzeuginsassen, um den Zustand des Fahrzeuginsassen zu ändern.

**[0018]** Gemäß einem Aspekt enthält der kontaktlose Stimulationsemitter einen transkutanen Nervenstimulator.

**[0019]** Gemäß einem Aspekt gibt die Steuereinrichtung eine Insassenbenachrichtigung in die Fahrzeugkabine aus, die angibt, dass der bestimmte Zustand den Basislinien-Insassenzustand überschreitet, und fordert eine Eingabe von dem Insassen an, um eine Ausgabe des Stimulationssignals zu dem Emitter zu gestatten.

**[0020]** Gemäß einem Aspekt kann die Steuereinrichtung eine Angabe von dem Insassen empfangen, um das Stimulationssignal auszulösen, ohne auf die Bestimmung, dass sich der bestimmte Zustand außerhalb der Basislinie befindet, zu warten.

**[0021]** Gemäß einem Aspekt kann die Steuereinrichtung eine sekundäre Zustandsänderungsbehandlung zum Zurückführen des bestimmten Zustands zu innerhalb der Basislinie auslösen.

**[0022]** Gemäß einem Aspekt umfasst die sekundäre Zustandsänderungsbehandlung das Abspielen einer Audionachricht über einen Lautsprecher in der Fahrzeugkabine, das Abspielen eines vorausgewählten Musikstücks über den Lautsprecher in der Fahrzeugkabine und/oder das Anzeigen eines vorausgewählten Bilds an einer Videoanzeige in der Kabine.

**[0023]** Gemäß einem Aspekt kann der Insasse die Emission von den Emittlern durch eine Eingabe, über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) in dem Fahrzeug, zu der Steuereinrichtung für das Auslö-

sen des Ausgabesignals auslösen. Die Sensoren, die Steuereinrichtung und der Emitter sind nur betriebsfähig zum Auslösen einer Emission eines transkutanen Signals für das Ändern eines Insassenzustands, wenn der Insasse manuell die Sensoren, die Steuereinrichtung und den Emitter aktiviert.

**[0024]** Gemäß einem Aspekt ist der Emitter konfiguriert zum Emittieren eines elektromagnetischen Felds für das Stimulieren eines kranialen Nervs und/oder eines paravertebralen Nervs oder für das Stimulieren des parasympathetischen Systems und/oder des sympathetischen Systems des Insassen.

**[0025]** Beliebige der oben genannten Beispiele können miteinander kombiniert werden, um weitere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zu bilden. Andere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gehen aus der restlichen Beschreibung hervor.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht eines Fahrzeugs gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

**Fig. 2** ist eine schematische Ansicht eines Fahrzeugsitzes mit darin enthaltenen Stimulatoren gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

**Fig. 3** ist ein Funktionsblockdiagramm eines Fahrzeugsystems gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0026]** Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ausführlich beschrieben, wobei jedoch zu beachten ist, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen lediglich beispielhaft für die Erfindung sind, die auch durch verschiedene alternative Ausführungsformen realisiert werden kann. Die Figuren sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu, wobei einige Teile übertrieben groß oder klein dargestellt sein können, um Details bestimmter Komponenten zu verdeutlichen. Die hier beschriebenen Details des Aufbaus und der Funktion sind nicht einschränkend aufzufassen, sondern lediglich als repräsentative Basis für den Fachmann, der die Erfindung umsetzen möchte.

**[0027]** Die vorliegenden Systeme umfassen ein kontaktloses elektrisches Stimulationssystem, das in der Kopfstütze oder der Sitzlehne eingebettet ist und Emittierelektroden in nächster Nachbarschaft zu dem Kopf, dem Hals oder der Wirbelsäule des Insassen enthält. Die Emittierelektroden können kontaktlos z.B. unter der äußeren Schicht eines Sitzes und ohne einen direkten Kontakt mit der Haut des Insassen vorgesehen sein. Das Stimulationssystem stimu-

liert durch eine entsprechende kontaktlose Stimulation mit den Emittierelektroden die Nerven des Insassen, um eine Rückkehr zu einer neutralen Basislinie herbeizuführen. Gemäß einem Aspekt ist die Stimulation eine transkutane Nervenstimulation des Insassen. Wenn zum Beispiel bestimmt wird, dass der Insasse schläfrig ist, dann wird ein Wecksignal von den Emittierelektroden zu dem Insassen ausgegeben. Und wenn bestimmt wird, dass der Insasse gestresst ist, dann wird ein Beruhigungssignal von den Emittierelektroden zu dem Insassen emittiert.

**[0028]** Das Fahrzeugsitzsystem kann Sensoren für das Erfassen des Einsetzens einer Bewegungskrankheit eines Fahrers oder Insassen des Fahrzeugs, der in einem Fahrzeugsitz sitzt, enthalten. Der Sitz kann konfiguriert sein, um einen Insassen zu stützen, und kann in einem Fahrzeug montiert sein. Es können verschiedene Sensoren verwendet werden, um physiologische Parameter zu erfassen, die auf eine Bewegungskrankheit hinweisen. Wenn eine Bewegungskrankheit erfasst wird, dann kann das System ein stimulierendes elektromagnetisches Signal von den Emittieren emittieren.

**[0029]** Das vorliegende System kann einen oder mehrere kontaktlose Elektrodermales-Potential-Sensoren umfassen, die wenigstens teilweise in dem Sitz integriert sind, um Elektrodermales-Potential-Signale des Insassen zu erfassen, und konfiguriert sind, um ein Elektrodermales-Potential-Signal für eine Stimulation des Insassen auszugeben. Die Steuereinrichtung ist in dem Fahrzeug positioniert zum Empfangen der erfassten Elektrodermales-Potential-Signale und zum Empfangen von erfassten physiologische Parametern des Insassen, um einen eine Stimulation erfordernden Zustand des Insassen zu erfassen. Insassenzustände, die eine Stimulation erfordern können, sind eine Bewegungskrankheit, eine Schläfrigkeit, ein emotionaler Stress usw. Das Stimulations-signal kann die Nerven stimulieren, um eine Rückkehr zu einer neutralen Basislinie herbeizuführen. Eine neutrale Basislinie kann im Fall einer Schläfrigkeit des Insassen eine Weckempfindung enthalten oder kann alternativ dazu einen Ruhezustand enthalten, wenn sich der Insasse in einem Stresszustand befindet.

**[0030]** **Fig. 1** zeigt ein Fahrzeug **100** mit einer Kabine **115** und einem Motorraum **116**, der vor der Kabine **115** angeordnet sein kann. In dem Motorraum **116** ist ein Motor **101** aufgenommen, der eine Antriebskraft für das Fahrzeug vorsieht. Eine Steuereinrichtung **102** enthält einen elektrischen Signalprozessor, der ausgebildet ist zum Ausführen von Befehlen, die in einem Speicher gespeichert sein können. Die Befehle können erfasste Signale gemäß Regeln verarbeiten, die in die Steuereinrichtung **102** geladen werden. Die erfassten Daten können in einem mit der Steuereinrichtung **102** assoziierten Speicher gespeichert wer-

den. Die erfassten und in dem mit der Steuereinrichtung **102** assoziierten Speicher gespeicherten Daten können analysiert werden, um Muster durch ein Maschinelles-Lernen-System und/oder ein AI-System zu bestimmen. Die Befehle können auch Ausgabesignale erzeugen, um Emitter zum Emittieren von Stimulationssignalen zu einem Insassen, z.B. unter Verwendung einer transkutanen Nervenstimulation, zu veranlassen. Diese Stimulationssignale können dem schläfrigen Zustand, dem abgelenkten Zustand oder dem gestressten Zustand des Insassen entgegenwirken. Die Stimulationssignale sollen einen kognitiven Effekt für den Insassen, auf den die Stimulationssignale ausgeübt werden, vorsehen.

**[0031]** Die visuellen Systeme **103** sind vorgesehen, um Befehle von der Steuereinrichtung **102** zu empfangen und visuelle Anzeigen in dem Fahrzeug z.B. in der Kabine an Anzeigebildschirmen, dem Armaturenbrett oder einem mit dem Fahrzeug assoziierten elektronischen Mobilgerät zu erzeugen. Die durch die visuellen Systeme erzeugten Anzeigen können durch eine interne Richtkamera **104** oder eine externe Richtkamera **105** Bilder, Kollisionswarnungen, Ablenkungswarnungen und ähnliches sein. Das visuelle System **103** kann die Bilddaten von den Kameras **104**, **105** verarbeiten, bevor es die Bilddaten zu der Steuereinrichtung **102** gibt. Die Kamera **104** ist gerichtet, um Bilder in der Fahrzeugkabine **115** aufzunehmen. Die Kamera **105** ist in dem Fahrzeug montiert und gerichtet, um Bilder außerhalb des Fahrzeugs aufzunehmen. Das visuelle System **103** kann in einer beispielhaften Ausführungsform Bilder verarbeiten, um Objekte und die Position des Fahrers zu identifizieren. Diese Daten können zu der Steuereinrichtung **102** gegeben werden.

**[0032]** Ein Audiosystem **106** kann Teil einer Kopfeinheit in dem Fahrzeug sein. Das Audiosystem **106** kann Geräusche in der Kabine **115** erfassen und akustische Ausgaben in die Kabine z.B. unter Verwendung mehrerer Lautsprecher **114** ausgeben. Die akustische Ausgabe von dem Audiosystem **106** kann wie hier beschrieben Warnungen basierend auf einem Befehl von der Steuereinrichtung **102** enthalten. Die akustischen Warnungen können gesprochene Wörter oder Töne sein, um eine Ablenkung des Fahrers, eine Änderung von Einstellungen, eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, eine Aktivierung eines Aufprallwarnungssystems oder Kombinationen aus diesen anzugeben.

**[0033]** Ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **107** ist vorgesehen, um die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu erfassen und ein Geschwindigkeitssignal für die Steuereinrichtung **102** vorzusehen.

**[0034]** Ein Navigationspositionssystem **108** erfasst die Position des Fahrzeugs durch das Empfangen von Satellitensignalen oder bodenbasierten

Positionssignalen. Das Navigationspositionssystem **108** kann ein globales Navigationssatellitensystem (GNSS) wie etwa GPS (Global Positioning System), Beidou, COMPASS, Galileo, IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) oder QZSS sein. Das Navigationssystem kann einen Empfänger enthalten, der differentielle Korrektursignale in Nordamerika von dem WAAS-System des FAA empfängt. Das Navigationspositionssystem **108** gibt eine genaue Position des Fahrzeugs zu der Steuereinrichtung **102**.

**[0035]** Ein Alarm **109** ist in der Kabine positioniert. Der Alarm **109** kann mechanische Alarmer wie etwa Vibrationseinrichtungen umfassen, die in dem Lenkrad oder dem Sitz positioniert sein können. Der Ablenkungsalarm **109** kann ein Signal für das Vibrieren eines mit dem Fahrzeug und einem Insassen in dem Fahrzeug assoziierten elektronischen Mobilgeräts sein.

**[0036]** Ein Fahrzeugsitz **110** ist in der Kabine **115** angeordnet und konfiguriert zum Stützen einer Person wie z.B. eines Fahrers oder eines Mitfahrers. Der Sitz **110** enthält eine Vielzahl von Sensoren **150**, **155**, **156** zum Erfassen von verschiedenen biometrischen Eigenschaften der Person. Die Sensoren **150** können kontaktlos sein und ein elektrodermales Potential (EDP) in Nachbarschaft zu dem Kopf oder Hals der sitzenden Person erfassen. Die Sensoren **155** und **156** können andere biometrische Informationen erfassen. In einer beispielhaften Ausführungsform können die Sensoren **155**, **156** die Herzrate des Insassen des Sitzes erfassen. In einer beispielhaften Ausführungsform können die Sensoren **155**, **156** die Atmungsrate des Insassen des Sitzes erfassen. Die erfassten EDP-Daten von den Sensoren **150** können mit der erfassten Herzrate und/oder Atmungsrate von den Sensoren **155**, **156** kombiniert werden, um eine Schläfrigkeit des Insassen und insbesondere des Fahrers in dem Sitz **110** zu erfassen und zu quantifizieren. Der Sitz **110** enthält eine Vielzahl von Emittieren **160** für das Emittieren von elektromagnetischen Signalen von dem Sitz zu dem Insassen. Die Emittieren **160** können kontaktlos sein und können ein drahtloses Stimulationssignal zu dem Insassen emittieren. Die Emittieren wirken als Stimulationselektroden und können elektromagnetische Antennen enthalten, die ein elektromagnetisches Feld mit einer variablen Amplitude und Frequenz erzeugen können. Das elektromagnetische Feld kann die kranialen und paravertebralen Nerven stimulieren, die wiederum eine Stimulation des parasympathetischen oder sympathetischen Systems des Insassen veranlassen können. Die Verwendung des elektromagnetischen Felds ermöglicht, dass die Stimulationsemitter kontaktlos sind, sodass der Insasse über die gewohnte Bewegungsfreiheit in dem Fahrzeug verfügt und zum Beispiel seine Haltung im Sitz ändern kann, aus dem Fahrzeug aussteigen kann usw.

**[0037]** Die Sensoren **150**, **155**, **156** und die Stimulationsemitter **160** sind gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung in dem einzelnen Sitz angeordnet. Dies ermöglicht eine Individualisierung der Erfassung und Stimulation des Sitzinsassen. Andere Insassen können ihre eigene Erfassung und Stimulation aufweisen. Dies hat zur Folge, dass ein einzelner Insasse, der wegen seines Schläfrigkeit Zustands oder emotionalen Zustands eine Stimulation benötigt, eine Stimulation empfängt. Außerdem kann bei der Verwendung von Stimulationsemittern, die ein elektromagnetisches Signal zu nur dem Insassen emittieren, der Insasse über seinen Zustand informiert werden. Wenn das Fahrzeug eine akustische Warnung, eine visuelle Warnung, eine Sitzvibration, eine Klimaanlageänderung oder ähnliches erzeugt, wird die gesamte Fahrzeuggabine über das Problem mit dem Insassen informiert. In einigen Fällen kann eine Benachrichtigung der gesamten Fahrzeuggabine nicht wünschenswert sein.

**[0038]** Die Stimulationsemitter **160** sind gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung in verbundenen Netzwerken, die eine Sensoreingabe verarbeiten oder Verhaltensfunktionen und kognitive Funktionen steuern, ausgebildet, um Signale für das Stimulieren von Neuronen und anderen Zelltypen zu emittieren. Neuronen kommunizieren primär über elektrochemische Impulse, die Signale zwischen verbundenen Zellen zu, innerhalb und zwischen Gehirnbereichen übertragen. Die Stimulationssignale sollen elektrische Felder und eine elektrochemische Signalisierung in Neuronen beeinflussen, um das Muster der neuronalen Aktivität zu modulieren und veränderte kognitive Zustände zu verursachen. Eine elektrische Stimulation wird von den Emittern **160** auf den Kopf- und Halsbereich angewendet. Diese kann durch eine transkranielle elektrische Stimulation (TES) bewerkstelligt werden, um endogene Gehirnrythmen zu beeinflussen.

**[0039]** Es ist ein Bremssystem **111** vorgesehen, um die Räder des Fahrzeugs zu bremsen. Das Bremssystem **111** kann durch den Fahrer aktiviert werden und kann auch automatisch durch die Steuereinrichtung aktiviert werden, z.B. wenn ein schläfriger Zustand oder ein abgelenkter Zustand aufgrund eines emotionalen Zustands erfasst wird, ein unmittelbar bevorstehender Aufprall erfasst wird oder eine unmittelbar bevorstehende Gefahr erfasst wird.

**[0040]** Es ist ein Lasererfassungssystem **112** wie z.B. ein LIDAR vorgesehen. Das Lasererfassungssystem **112** emittiert Licht in Pulsen und erfasst das zurückkehrende Licht, nachdem das Licht von dem Objekt außerhalb des Fahrzeugs **100** reflektiert wurde. Das Lasererfassungssystem **112** kann eine digitale, dreidimensionale Wiedergabe der externen Umgebung um das Fahrzeug herum in der Richtung der Lichtpulse erzeugen. Das Lasererfassungssystem

**112** kann ein Laserscannen durchführen, um eine Wiedergabe um das Fahrzeug herum zu erzeugen. Die externe Umgebung kann andere Fahrzeuge, Verkehrszeichen und andere Objekte enthalten. Die Wiedergabe oder individuell identifizierte Objekte können zu der Steuereinrichtung **102** für die Verwendung in dem Fahrzeug wie hier beschrieben gegeben werden.

**[0041]** Es ist ein RADAR-Erfassungssystem **113** in dem Fahrzeug vorgesehen. Das RADAR-Erfassungssystem **113** emittiert Hochfrequenz-Energiepulse und erfasst die zurückkehrenden Pulse, um Objekte um das Fahrzeug herum zu identifizieren oder die externe Umgebung zu mappen. Die Wiedergabe oder individuell erfasste Objekte können zu der Steuereinrichtung **102** für die Verwendung in dem Fahrzeug wie hier beschrieben gegeben werden.

**[0042]** Es können auch andere typische Fahrzeugsysteme in dem Fahrzeug **100** enthalten sein, sind aber hier der Deutlichkeit halber nicht gezeigt. Die Steuereinrichtung **102** kann Eingaben zu diesen anderen Systemen vorsehen.

**[0043]** Fig. 2 zeigt den Fahrzeugsitz **110**, der konfiguriert ist, um in einer Kabine eines Motorfahrzeugs fixiert zu werden. Der Sitz **110** ist ausgebildet, um eine Person auf einer Basis **201** in einer aufrechten Position gegen eine Sitzlehne **202** zu stützen. Die Basis **201** ist an den Böden in der Fahrzeuggabine z.B. über Gleitschienen fixiert. Eine Kopfstütze **203** kann an dem oberen Ende der Sitzlehne angeordnet sein. Die Basis **201**, die Sitzlehne **202** und die Kopfstütze **203** enthalten jeweils einen starren Rahmen, Komfortschichten an dem Rahmen und eine externe Abdeckung. Eine Vielzahl von Sensoren **150**, **155**, **156** können in dem Sitz gehalten werden. Eine Vielzahl von ersten Sensoren **150** können in der Kopfstütze **203** angeordnet sein und ausgebildet sein zum Erfassen von EDP-Signalen von dem Insassen des Sitzes. Eine Vielzahl von zweiten Sensoren **155** können in der Sitzlehne **202** angeordnet sein. Die Vielzahl von zweiten Sensoren **155** können auch EDP-Signale von dem Insassen erfassen. Die Vielzahl von zweiten Sensoren **155** können wenigstens einen Sensor umfassen, der keine EDP-Signale erfasst. Ein oder mehrere dritte Sensoren **156** sind in der Sitzbasis **201** angeordnet. Die dritten Sensoren **156** können auch EDP-Signale erfassen. Die Vielzahl von zweiten Sensoren **155** können wenigstens einen Sensor umfassen, der keine EDP-Signale erfasst und z.B. das Vorhandensein einer Person in dem Sitz und das Gewicht des Insassen des Sitzes erfassen kann. Die Sensoren **150** erzeugen rohe EDP-Signale, wobei die rohen Signale gefiltert werden, um Analysesignale einschließlich von für das EDP der Person in dem Sitz relevanten Frequenzkomponenten zu erzeugen, während nicht-relevante Frequenzkomponenten gedämpft werden.

**[0044]** Der Schläfrigkeitsszustand oder der Verärgerungs-/Gereiztheitszustand einer Person werden unter Verwendung des EDP an dem Kopf, Hals oder Rumpf des Insassen des Sitzes **110** durch die Sensoren **150** in Zusammenarbeit mit den Sensoren **155**, **156** überwacht. Die Sensoren **150** sind in der Nähe von Hautteilen in Nachbarschaft zu dem Kopf angeordnet, um rohe EDP-Signale zu erzeugen. Die rohen EDP-Signale können gefiltert werden, um wenigstens ein Bandpass-gefiltertes, den Schläfrigkeitsszustand und/oder Verärgerungs-/Gereiztheitszustand angegebendes EDP-Signal zu erzeugen, das die Größe des rohen EDP-Signals innerhalb eines vorbestimmten Frequenzbereichs als eine Angabe zu dem emotionalen oder physikalischen Zustand der sitzenden Person angibt.

**[0045]** Die Steuereinrichtung **102** verwendet die erfassten Signale von dem Sitz oder von anderen Sensoren in der Fahrzeugkabine, um den Zustand des Insassen zu bestimmen. Basierend auf dem bestimmten Zustand kann die Steuereinrichtung **102** ein Insassenstimulationssignal von den Stimulationsemittern **160** ausgeben, um zu versuchen, den Insassen zu einem normalen Zustand, d.h. unter einen Schläfrigkeitss- oder Verärgerungs-/Gereiztheitschwellwert, zurückzuführen.

**[0046]** Fig. 3 zeigt einen Prozess **300**, der in dem Fahrzeug **100** implementiert werden kann, um einen emotionalen Zustand oder einen physikalischen Zustand des Insassen des Sitzes zu erfassen und ein kontaktloses Stimulationssignal für das Zurückführen des Insassen zu einem normalen Zustand vorzusehen. Der Prozess **300** kann in einer beispielhaften Ausführungsform in dem Fahrzeug **100** implementiert werden. In **301** startet der Prozess mit dem Überwachen des Insassen eines Fahrzeugsitzes (z.B. eines Fahrers). Das Überwachen startet mit dem Erfassen des Vorhandenseins des Insassen in dem Sitz. Der Insasse kann sich mit den Antistress- und Antischläfrigkeitssystemen in dem Fahrzeug einverstanden erklären. Das Überwachen kann das Erfassen des EDP des Insassen z.B. unter Verwendung von kontaktlosen Sensoren in dem Sitz und eines sekundären physiologischen Parameters des Fahrers umfassen. Das EDP kann wenigstens teilweise um den Kopf des Insassen herum erfasst werden. Der sekundäre physiologische Parameter kann die Herzrate oder Atmungsrate sein.

**[0047]** In **302** kann ein Emotionaler-Zustand-Modul die Basisliniensignale laden, die den emotionalen Zustand des Insassen angeben. Diese können sympathische und parasympathische Signale des Insassen in einem wachen Zustand und einem ruhigen Zustand sein. Das EDP und die sekundären physiologischen Parameter werden verwendet, um den emotionalen Zustand des Fahrzeuginsassen zu bestimm-

men. Diese Basislinienwerte können in die Steuereinrichtung **102** geladen werden.

**[0048]** In **303** wird der Insasse kontaktlos überwacht. Es wird das EDP erfasst, das Gehirnwellen enthalten kann, die einen Schläfrigkeitsszustand, Verärgerungs- zustand oder Gereiztheitszustand des Insassen angeben. Die sekundären physiologischen Parameter können auch einen Schläfrigkeitsszustand angeben und können z.B. eine tiefe, regelmäßige Atmung, eine langsame Atmung, eine langsame Herzrate und ähnliches sein. Die sekundären physiologischen Parameter können auch einen Verärgerungs- zustand oder Gereiztheitszustand angeben und können z.B. eine Herzrate, einen Gesichtsausdruck, eine Rötung der Hautfarbe, eine Körpertemperatur, einen Griffdruck am Lenkrad usw. sein. Diese sekundären Parameter können in der Fahrzeugkabine überwacht werden und als Eingaben für das Bestimmen des Schläfrigkeitsszustands, des Verärgerungs- zustands oder des Gereiztheitszustands verwendet werden.

**[0049]** In **304** wird bestimmt, ob sich der Insasse in einem gestressten Zustand wie etwa einem Verärgerungs- zustand oder einem Gereiztheitszustand befindet. Wenn dies der Fall ist, schreitet der Prozess zu Schritt **305** und dann zu Schritt **306** fort, um eine Beruhigungsoperation durch das System durchzuführen. Die Steuereinrichtung kann ein Beruhigungs- programm aktivieren, um die Stimulationsemitter für das Ausgeben eines elektromagnetischen Signals für das Induzieren eines Beruhigungseffekts an dem Insassen zu aktivieren. Die Stimulationsemitter geben drahtlos ein Stimulationssignal aus, das mit den sympathischen und/oder parasympathischen Systemen des Insassen interagiert, um den Insassen zu einem ruhigen Zustand zurückzuführen, d.h. von dem Verärgerungs- oder Gereiztheitszustand zu einem ruhigen Zustand zu versetzen. Der Prozess fährt dann fort, den Insassen in **303** zu überwachen. Wenn der Insasse nicht gestresst ist, dann schreitet der Prozess zu Schritt **307** und dann zu Schritt **308** fort.

**[0050]** Gemäß einem Aspekt kann die Bestimmung in **304**, ob sich der Insasse in einem gestressten Zustand befindet, auch durch den Insassen ausgelöst werden. Der Insasse kann bemerken, dass er gestresst ist, und in die Steuereinrichtung über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle eingeben, dass er gestresst ist. Die Steuereinrichtung kann dann das Beruhigungsprogramm in **306** auslösen.

**[0051]** In **308** wird bestimmt, ob sich der Insasse in einem schläfrigen Zustand befindet. Wenn dies der Fall ist, schreitet der Prozess zu Schritt **309** und dann Schritt **310** fort, um eine Stimulationsope- ration durch das System durchzuführen. Die Steuereinrichtung kann ein Stimationsprogramm für das Aktivieren der Stimulationsemitter für das Ausgeben eines elektromagnetischen Signals aktivieren, um ei-

nen Stimulationseffekt an dem Insassen zu veranlassen. Die Stimulationsemitter geben drahtlos ein Stimulationssignal aus, das mit den sympathischen und/oder parasympathischen Systemen des Insassen interagiert, um den Insassen zu einem wachen Zustand zurückzuführen. Der Prozess fährt dann in **303** fort, den Insassen zu überwachen. Wenn keine Schläfrigkeit bestimmt wird, dann schreitet der Prozess zu **311** fort und fährt damit fort, den Insassen in **303** zu überwachen.

**[0052]** Gemäß einem Aspekt kann die Bestimmung in **308**, ob sich der Insasse in einem schläfrigen Zustand befindet, auch durch den Insassen ausgelöst werden. Der Insasse kann bemerken, dass er schläfrig ist, und in die Steuereinrichtung über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle eingeben, dass er schläfrig ist. Die Steuereinrichtung kann dann das Stimmulationsprogramm bzw. Antischläfrigkeitsprogramm in **310** auslösen.

**[0053]** Die Stimulation des Insassen verwendet Stimulationsemitter für das drahtlose Ausgeben eines elektromagnetischen Stimulationssignals zu dem Insassen. Es können auch andere Indikatoren für den Zustand des Insassen verwendet werden. In einem Beispiel können Schläfrigkeits- oder Verärgerungswarnungen zu dem Insassen über die Fahrzeugsysteme wie z.B. eine visuelle Angabe an dem Armaturenbrettdisplay oder in einem Head-up-Display ausgegeben werden. Das Fahrzeug kann eine Audiowarnung wie z.B. einen Ton oder eine gesprochene Sprache vorsehen, um den Insassen über seinen emotionalen Zustand oder seine Schläfrigkeit zu warnen. Es können auch andere Formen von Warnung verwendet werden. Der Sitz kann mit einer Vibrationseinrichtung ausgestattet sein, die den Sitz mit variierenden Vibrationsmustern vibrieren lässt. Das Lenkrad kann eine Vibrationseinrichtung enthalten, die das Lenkrad vibrieren lässt, wenn ein unerwünschter emotionaler Zustand oder eine Schläfrigkeit wie hier beschrieben erfasst wird.

**[0054]** Die EDP-Signale können in verschiedene Subsignale wie z.B. bei verschiedenen Frequenzen getrennt werden, indem Filter verwendet werden, die bestimmte Teilungen in Subbänder gestatten. Diese Subbänder können in den Frequenzbereichen überlappen. Ein erstes Subsignal kann bis zu vier Hertz betragen. Ein zweites Subsignal kann vier Hertz bis sieben Hertz betragen. Ein drittes Subsignal kann sieben Hertz bis vierzehn Hertz betragen. Ein viertes Subsignal kann vierzehn Hertz bis ungefähr dreißig Hertz betragen. Ein fünftes Subsignal kann ungefähr dreißig Hertz bis ungefähr einhundert Hertz betragen. Andere Subsignale können diese Bereiche für die ersten bis sechsten Subsignale überlappen und z.B. acht Hertz bis dreizehn Hertz betragen. Die Beziehungen zwischen diesen Subsignalen können verwendet werden, um den emotionalen Zustand ei-

nes Insassen zu bestimmen oder zu bestimmen, ob der Insasse schläfrig ist. Die Muster der Subsignale oder die Verhältnisse mehrerer Subsignale zueinander können verwendet werden, um zu bestimmen, ob ein Fahrer schläfrig, verärgert oder gereizt ist.

**[0055]** Historische, langfristige Daten in Bezug auf einen erfassten emotionalen Zustand oder einen Schläfrigkeitszustand können sekundär zu den Echtzeitalgorithmen verarbeitet werden, um verschiedene statistische Informationen für den Insassen und für Maschinelles-Lernen-Systeme vorzusehen. Die langfristigen Daten können in dem Fahrzeug oder außerhalb des Fahrzeugs gespeichert sein. Das Fahrzeug kann eine elektronische Kommunikation zu einem externen Server z.B. über WiFi, Mobilkommunikationsnetze wie etwa Mobilfunknetze usw. unterhalten. Die langfristigen Berechnungen des emotionalen Zustands können verwendet werden, um die Befehle für das Bestimmen des emotionalen Zustands zu ändern, falsche Positive abzuschwächen und die Basislinie für den emotionalen Zustand zu bestimmen. Das Fahrzeug kann den emotionalen Zustand und den Schläfrigkeitszustand des Fahrers verwenden, um Reaktionszeiten verschiedener Fahrzeugsicherheitsysteme wie z.B. eines adaptiven Bremsystems zu manipulieren, um die Reaktion des Systems zu verbessern. Dadurch kann das Risiko von Vorwärtsaufprallen reduziert werden.

**[0056]** Die Erfindung betrifft allgemein Sitzstimulatoren und optionale Sitzsensoren, die in einem beliebigen Teil des Polsters, des Bezugs, des Rahmens, der Kopfstütze oder in einer Kombination aus diesen in dem Fahrzeug eingebettet sein können. Die Stimulatoren können betrieben werden, um ein elektromagnetisches Signal für das kontaktlose Stimulieren der kranialen oder paravertebralen Nerven des Sitzinsassen zu emittieren, wodurch wiederum eine Stimulation des parasympathischen oder sympathischen Systems des Insassen veranlasst wird. Die sympathischen und parasympathischen Systeme sind verantwortlich für entgegengesetzte Effekte für den Körper, wobei das erste System für „Kämpfen und Fliehen“ verantwortlich ist und das zweite System für „Ruhens und Verdauen“ verantwortlich ist. Das durch die Stimulatoren ausgegebene Stimmulations-signal ist beschaffen, um dem normalen, nicht-gestressten, ruhigen Zustand des Fahrzeuginsassen zu entsprechen.

**[0057]** Was die Sensoren betrifft, verwendet wenigstens einer der Sensoren eine aus der Ferne und nicht an der Körperoberfläche bewerkstelligte Erfassung, um das elektrodermale Potential (EDP), das vor allem von einer kortikalen Aktivität stammt, zu bestimmen. Dadurch werden Funktionen des zentralen Nervensystems (CNS) mit einem hohen Pegel wie etwa Ärger, Erregung, Schläfrigkeit oder Ablenkung erkannt. Die hier beschriebenen Systeme verwenden eine

Echtzeitverarbeitung von Fluktuationen des elektrischen Potentials wie z.B. das Vergleichen von verschiedenen Frequenzbändern des erfassten Signals miteinander. Dadurch können quantitative Klassifizierer der primären Gehirnaktivität vorgesehen werden. Diese Systeme können die erfassten Signale in Verbindung mit anderen Sensorinformationen verwenden, um falsche Positive der Schläfrigkeit basierend auf dem erfassten EDP-Signal zu bestimmen. Das System kann durch das Erhalten der entsprechenden physiologischen Metriken und die Verwendung eines Softwarealgorithmus bestimmen, ob der Insasse abgelenkt oder schläfrig ist und nicht auf die Straßenverhältnisse achtet, wobei gleichzeitig falsche positive Angaben der Schläfrigkeit korrigiert werden können. Wenn bestimmt wird, dass der Insasse schläfrig oder abgelenkt ist, kann das System eine Stimulation für den Insassen über die Emitter ausgeben, die nicht in einem direkten, mechanischen Kontakt mit dem Insassen sind.

**[0058]** Ein kontaktloses EDP-Erfassungssystem kann mit dem Sitz integriert sein und einen oder mehrere Sensoren umfassen, die in einem beliebigen Teil des Sitzes wie z.B. dem Polster, dem Bezug, der Kopfstütze oder einer Kombination aus diesen eingebettet sind. Das kontaktlose EDP-Erfassungssystem kann die entsprechenden physiologischen Metriken (Herzrate, HRV, Atmungsrate, EDP-Musterverschiebung usw.) des Sitzinsassen wie z.B. des Fahrers erhalten. Eine Steuereinrichtung kann die erfassten physiologischen Metriken empfangen und bestimmen, ob der Insasse schläfrig ist und dementsprechend seine Aufmerksamkeit und Reaktionszeit beeinträchtigt sind. Die Steuereinrichtung kann an individuelle Insassen unter Verwendung einer automatisierten benutzerspezifischen Kalibrierung angepasst werden.

**[0059]** Die kontaktlosen Sensoren können auch in dem Lenkrad angeordnet sein und können betrieben werden, um das EDP des Fahrers an den Händen des Fahrers zu erfassen. Die Lenkradsensoren können auch den Puls erfassen, um die Herzrate oder eine Herzratenvariabilität zu bestimmen, die wiederum verwendet werden kann, um die Schläfrigkeit oder Ablenkung des Fahrers zu bestimmen.

**[0060]** Dieses System umfasst auch nach innen gerichtete Kameras, die strategisch positioniert sind, um den Fahrer aufzunehmen. Die nach innen gerichteten Kameras werden in Verbindung mit dem Schläfrigkeitserfassungssystem verwendet, um eine Sensorfusion zu erzielen und die Spezifität zu vergrößern. Die Kamera erzeugt mehrere Bilder des Insassen, die analysiert werden können, um zusätzliche Metriken des Insassen zu bestimmen. Die Metriken können eine Kopfposition, eine Blinzelrate, eine Kopfbewegung, ein Gesichtsausdruck und ähnliches sein.

**[0061]** Die Verwendung verschiedener Metriken von verschiedenen Quellen sieht eine objektive Quantifikation des Zustands des Insassen vor. Die Zustandsquantifikation kann mit anderen Daten in dem Fahrzeug kombiniert werden, um falsche Angaben zu dem Zustand des Insassen zu verhindern. Wenn der quantifizierte Zustand des Insasseneinen Zustandsschwellwert überschreitet, kann das Fahrzeug automatisch eine Stimulation auslösen, um den Insassen zu einem natürlicheren, ruhigen Zustand außerhalb des Schwellwerts zurückzuführen.

**[0062]** Das vorliegende System kann auch in einem autonomen Fahrzeug oder in einem semiautonomen Fahrzeug verwendet werden, um den Fahrer über Straßenverhältnisse und Aktionen des Fahrzeugs auf dem Laufenden zu halten.

**[0063]** Ein durch Aggression im Straßenverkehr herbeigeführter Stress oder ein Schläfrigkeitszustand können während des Fahrens eines Fahrzeugs auftreten. Diese Zustände können längere Reaktionszeiten und möglicherweise mehr Fahrzeugunfälle zur Folge haben. Die hier beschriebene Ausführungsform kann als ein Teil eines Wohlfühlpakets vorgesehen sein, in dem ein biometrisches System den psycho-physiologischen Zustand des Insassen genau erfassen kann. Basierend auf dem Zustand des Insassen (d.h. Stress/Ärger oder Schläfrigkeit) können die hier beschriebenen Beispiele eine am besten geeignete Behandlung auswählen, um dem Zustand des Insassen entgegenzuwirken und den Zustand des Insassen zu einer neutralen Basislinie zurückzuführen.

**[0064]** Vorstehend wurden verschiedene Ausführungsformen für eine Erfassung und eine Stimulation durch das Fahrzeug beschrieben, wobei aber auch der Insasse manuell die sympathische/parasympathische Stimulation auslösen kann, um dem Zustand des Insassen entgegenzuwirken und diesen zu einer neutralen Basislinie zurückzuführen. Die Stimulation kann auch durch einen Schalter, einen Sprachbefehl oder eine Interaktion mit der HMI im Fahrzeug ausgelöst werden.

**[0065]** Das Fahrzeug ist hier schematisch als ein Kfz gezeigt, wobei die Erfindung jedoch nicht darauf beschränkt ist. Die Erfindung kann auch auf andere Fahrzeuge wie etwa Lastwägen, Traktoren, Lieferwägen, Boote, Schiffe, Busse, Züge, Flugzeuge, Landwirtschaftsfahrzeuge, Motorräder und ähnliches angewendet werden. Die hier beschriebenen Systeme und Verfahren zum Erfassen und Quantifizieren einer Schläfrigkeit können an beliebige dieser Fahrzeuge und auch an andere Einrichtungen als Fahrzeuge angepasst werden. In einigen Ausführungsformen ist die Bezeichnung „Fahrzeug“ derart zu verstehen, dass sie allgemein Kraftfahrzeuge wie etwa Autos wie etwa Limousinen und SUVs, Busse, Last-

wägen, kommerzielle Fahrzeuge, Wasserfahrzeuge wie etwa verschiedene Boote und Schiffe, Flugzeuge oder ähnliches bezeichnet, wobei es sich insbesondere um Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Plugin-Hybridfahrzeuge, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge oder mit anderen alternativen Treibstoffen (d.h. mit Treibstoffen, die aus anderen Ressourcen als Öl erzeugt werden) betriebene Fahrzeuge handeln kann. Unter einem Hybridfahrzeug ist hier ein Fahrzeug zu verstehen, das zwei Antriebsquellen wie z.B. einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor aufweist.

**[0066]** Ein Beispiel für ein elektrodermales Potential ist eine Elektroenzephalographie (EEG), die eine elektrophysiologische Überwachungsmethode für das Aufzeichnen der elektrischen Aktivität des Gehirns ist. Dies erfolgt gewöhnlich nicht-invasiv, wobei die Elektroden an der Kopfhaut angesetzt werden, wobei jedoch in spezifischen Anwendungen auch invasive Elektroden verwendet werden. Die EEG misst Spannungsflektuationen, die aus dem Ionenstrom in den Neuronen des Gehirns resultieren. In klinischen Kontexten ist unter EEG die Aufzeichnung der spontanen elektrischen Aktivität des Gehirns über eine Zeitdauer hinweg zu verstehen, die von mehreren an der Kopfhaut platzierten Elektroden erfasst wird. Diagnostische Anwendungen konzentrieren sich allgemein auf den spektralen Inhalt einer EEG, d.h. auf den Typ von neuronalen Oszillationen, die in EEG-Signalen beobachtet werden können.

**[0067]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeugsystem, das die Schläfrigkeit eines Insassen in einem Fahrzeugsitz erfassen kann. Die Schläfrigkeit kann ein schläfriges bzw. lethargisches Gefühl sein, ohne dass man tatsächlich einschläft. In einem anderen Beispiel ist Schlafen das extreme Ende der Schläfrigkeit. Die hier verwendeten Beispiele können die Schläfrigkeit bis zum Schlafen quantifizieren. Eine Schläfrigkeit hat längere Reaktionszeiten für einen Fahrer in Reaktion auf Fahrbedingungen zur Folge. Wenn der Insasse schläft, liegt sein Schläfrigkeitspegel bei 100%. Im Fall eines Schlafens kann ein Fahrzeug mit autonomen Fähigkeiten das Fahren des Fahrzeugs übernehmen. Viele der hier beschriebenen Ausführungsformen erfassen den Grad der Schläfrigkeit vor dem Schlafen. Auf diese Weise können die Fahrzeugsysteme Schläfrigkeitsindikatoren oder -alarme aktivieren, um den Fahrer über seinen aktuellen Zustand zu warnen. Die Fahrzeugsysteme können auch Faktoren wie z.B. die Zeitparameter und Erfassungsdistanzen ändern, um den Fahrer früher als normal auf eine mögliche Gefahr aufmerksam zu machen.

**[0068]** Vorstehend wurden beispielhafte Ausführungsformen beschrieben, wobei die Erfindung jedoch nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsformen beschränkt ist. Die Beschreibung ist beispiel-

haft und nicht einschränkend aufzufassen, wobei verschiedene Änderungen an den hier beschriebenen Ausführungsformen vorgenommen werden können, ohne dass deshalb der Erfindungsumfang verlassen wird. Außerdem können Merkmale verschiedener Ausführungsformen miteinander kombiniert werden, um weitere Ausführungsformen der Erfindung zu bilden.

## Patentansprüche

1. System, das umfasst: ein kontaktloses Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem, das in einer Fahrzeugkabine integriert ist, um einen Fahrzeuginsassen zu erfassen, und konfiguriert ist, um ein Elektrodermales-Potential-Signal auszugeben, eine Steuereinrichtung zum Empfangen des Elektrodermales-Potential-Signals von dem Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem, um einen emotionalen Zustand und/oder einen schläfrigen Zustand des Fahrzeuginsassen unter Verwendung des Elektrodermales-Potential-Signals zu bestimmen, und, wenn der bestimmte Zustand des Fahrzeuginsassen einen Schwellwert überschreitet, ein Stimulationssignal auszugeben, und einen kontaktlosen Stimulationsemitter in einem den Fahrzeuginsassen stützenden Fahrzeugsitz zum drahtlosen Ausgeben eines Stimulationssignals zu dem Fahrzeuginsassen für das Ändern des emotionalen Zustands und/oder Schläfrigkeitszustands des Fahrzeuginsassen.
2. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung zusätzliche auf den Fahrzeuginsassen bezogene Daten von wenigstens einem zusätzlichen Fahrzeugsensor empfängt und das Stimulationssignal unter Verwendung des Elektrodermales-Potential-Signals und der auf den Fahrzeuginsassen bezogenen Daten ausgibt.
3. System nach Anspruch 1, wobei die auf den Fahrzeuginsassen bezogenen Daten ein Video von einer Bildaufnahmeeinrichtung in der Fahrzeugkabine und Herzrattendaten von Sitzsensoren oder Lenkradsensoren enthalten.
4. System nach Anspruch 1, das weiterhin einen Sitz umfasst, der konfiguriert ist, um eine Person als den Insassen zu stützen und in der Fahrzeugkabine montiert zu werden, wobei das Elektrodermales-Potential-Erfassungssystem einen kontaktlosen Sensor enthält, der in dem Sitz in Nachbarschaft zu dem Kopf oder Hals des Insassen montiert ist, und wobei der kontaktlose Stimulationsemitter in dem Sitz in Nachbarschaft zu dem Kopf oder Hals des Insassen montiert ist.

5. System nach Anspruch 4, wobei das Elektrodermales-Potential-System eine Vielzahl von kontaktlosen Sensoren, die in dem Sitz montiert sind, umfasst und wobei der Sitz eine Kopfstütze umfasst, wobei die Vielzahl von kontaktlosen Sensoren einen oder mehrere Kopfstützensensoren umfassen, die in der Kopfstütze montiert sind, um das elektrodermale Potential am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen zu messen.

6. System nach Anspruch 4, wobei der kontaktlose Stimulationsemitter eine Vielzahl von kontaktlosen Emittern umfasst und wobei der Sitz eine Kopfstütze umfasst, wobei die Vielzahl von kontaktlosen Emittern einen oder mehrere Kopfstützenemitter umfassen, die in der Kopfstütze montiert sind, um ein sympathisches System und/oder ein parasympathisches System am Kopf oder Hals eines Sitzinsassen zu stimulieren.

7. System nach Anspruch 4, wobei der Sitz eine Fahrerwarneinrichtung enthält, die für den Fahrer angibt, dass ein Schwellwert des emotionalen Zustands oder Schläfrigkeit Zustands des Insassen überschritten wurde.

8. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung den emotionalen Zustand basierend auf individuellen Frequenzkomponenten in dem Elektrodermales-Potential-Signal misst.

9. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung das Elektrodermales-Potential-Signal verwendet, um den Schläfrigkeit Zustand oder emotionalen Zustand des Insassen zu bestimmen, und, wenn ein Schwellwert für den Schläfrigkeit Zustand oder den emotionalen Zustand erfasst wird, ein weiteres Steuersignal ausgibt, um die Zeit-bis-Aufprall-Variable in einer Objektvermeidungsberechnung zu erhöhen.

10. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung, bevor sie das Stimulationssignal ausgibt, eine Insassenwarnung an einer visuellen Anzeige und/oder einer akustischen Ausgabe ausgibt, um den Insassen hinsichtlich des Stimulationssignals von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu dem sympathischen und/oder parasympathischen System am Kopf oder Hals des Sitzinsassen zu informieren.

11. System nach Anspruch 10, wobei die Steuereinrichtung, bevor sie das Stimulationssignal ausgibt, eine Anfrage an einer visuellen Anzeige und/oder einer akustischen Ausgabe ausgibt, um den Insassen dazu aufzufordern, das Stimulationssignal von dem kontaktlosen Stimulationsemitter zu einem sympathischen und/oder parasympathischen System am Kopf oder Hals des Insassen einzuleiten.

12. System nach Anspruch 1, das weiterhin ein Navigationspositionssignal von einem Navigationspositionssensor für das Erfassen der Position des Fahrzeugs umfasst, wobei die Steuereinrichtung das Navigationspositionssignal und das Elektrodermales-Potential-Signal verwendet, um die Wahrscheinlichkeit dafür, dass sich der Insasse in einem Schläfrigkeit Zustand oder einem emotionalen Zustand befindet, zu bestimmen.

13. Fahrzeugsystem, das umfasst: ein Erfassungssystem, das in einer Fahrzeugkabine integriert ist, um einen Fahrzeuginsassen zu erfassen, und konfiguriert ist zum Ausgeben eines erfassten Signals, eine Steuereinrichtung zum Empfangen des erfassten Signals von dem Erfassungssystem, um einen Zustand des Fahrzeuginsassen einschließlich eines emotionalen Zustands und/oder eines schläfrigen Zustands unter Verwendung des erfassten Signals zu bestimmen, zum Vergleichen des bestimmten Zustands mit einem in dem Fahrzeugsystem gespeicherten Basislinien-Insassenzustand und zum Ausgeben eines Stimulationssignals, wenn der bestimmte Zustand außerhalb der Basislinie liegt, und einen kontaktlosen Stimulationsemitter in einem den Fahrzeuginsassen stützenden Fahrzeugsitz zum drahtlosen Ausgeben eines Stimulationssignals, nach dem Empfang des Stimulationssignals, zu dem Fahrzeuginsassen, um den Zustand des Fahrzeuginsassen zu ändern.

14. Fahrzeugsystem nach Anspruch 13, wobei der kontaktlose Stimulationsemitter einen transkutanen Nervenstimulator enthält.

15. Fahrzeugsystem nach Anspruch 13, wobei die Steuereinrichtung eine Insassenbenachrichtigung in der Fahrzeugkabine, die angibt, dass der bestimmte Zustand den Basislinien-Insassenzustand überschreitet, ausgibt und eine Eingabe von dem Insassen für das Erlauben des Ausgebens des Stimulationssignals zu dem Emitter anfragt.

16. Fahrzeugsystem nach Anspruch 15, wobei die Steuereinrichtung eine Angabe von dem Insassen für das Auslösen des Stimulationssignals empfangen kann, ohne auf die Bestimmung, dass sich der bestimmte Zustand außerhalb der Basislinie befindet, zu warten.

17. Fahrzeugsystem nach Anspruch 13, wobei die Steuereinrichtung eine sekundäre Zustandsänderungsbehandlung zum Zurückführen des bestimmten Zustands zu innerhalb der Basislinie auslösen kann.

18. Fahrzeugsystem nach Anspruch 17, wobei die sekundäre Zustandsänderungsbehandlung das Abspielen einer akustischen Nachricht über einen Lautsprecher in der Fahrzeugkabine, das Abspielen ei-

nes vorausgewählten Musikstücks über den Lautsprecher in der Fahrzeugkabine und/oder das Anzeigen eines vorausgewählten Bilds an einer Videoanzeige in der Kabine umfasst.

19. Fahrzeugsystem nach Anspruch 18, wobei die Sensoren, die Steueroperation und der Emitter nur betriebsfähig sind zum Auslösen einer Emission eines transkutanen Signals für das Ändern eines Insaszustands, wenn der Insasse manuell die Sensoren, die Steuereinrichtung und den Emitter aktiviert.

20. Fahrzeugsystem nach Anspruch 13, wobei der Emitter konfiguriert ist zum Emittieren eines elektromagnetischen Felds für das Stimulieren eines kranialen Nervs und/oder eines paravertebralen Nervs oder für das Stimulieren des parasympathetischen Systems und/oder des sympathetischen Systems des Insassen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

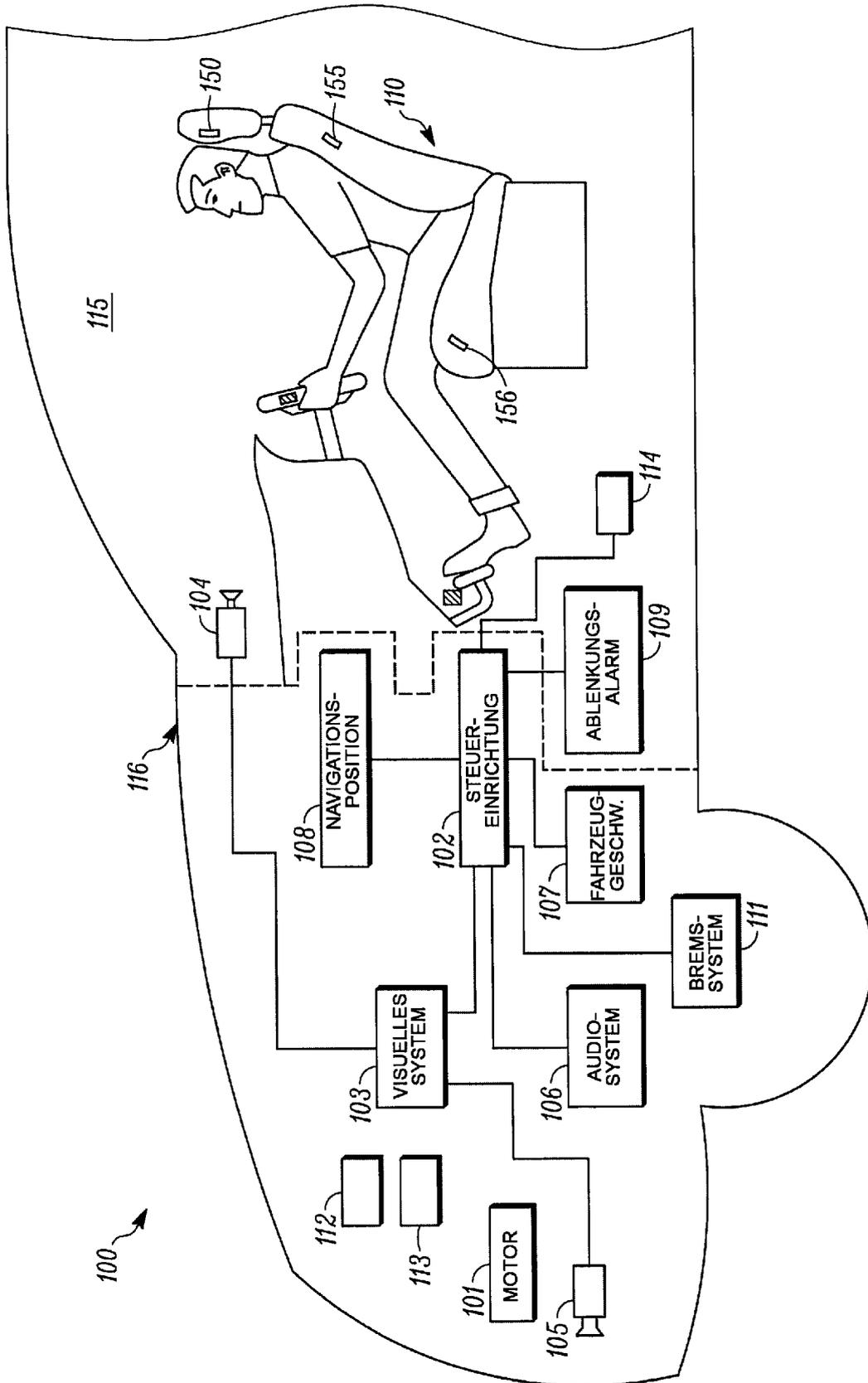


FIG. 1

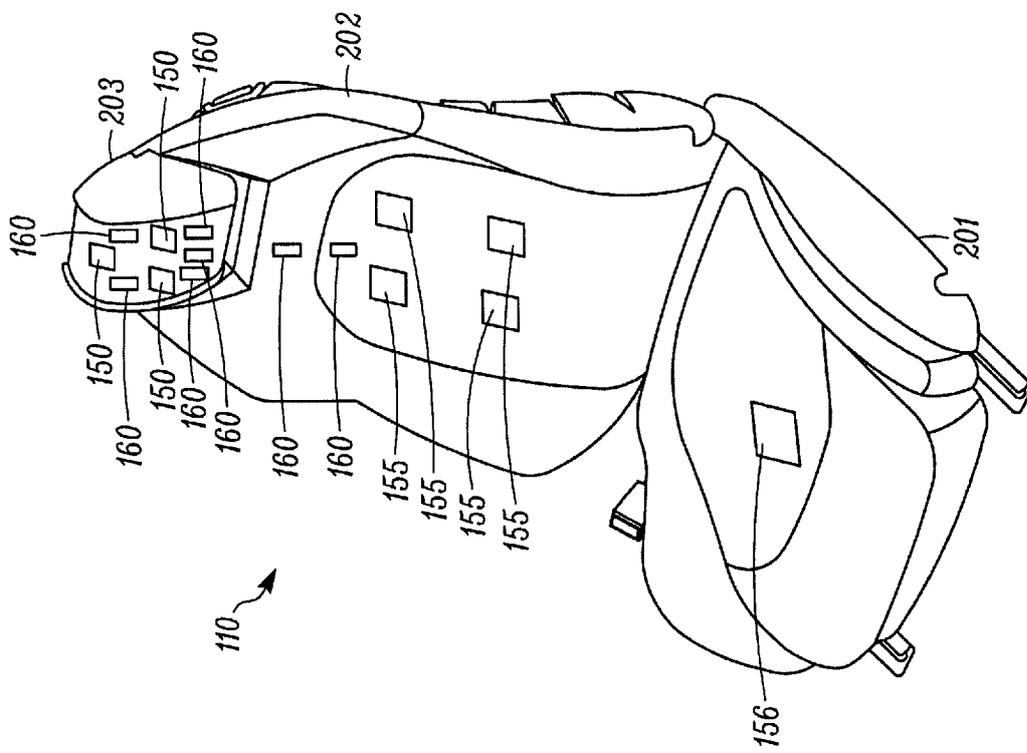


FIG. 2

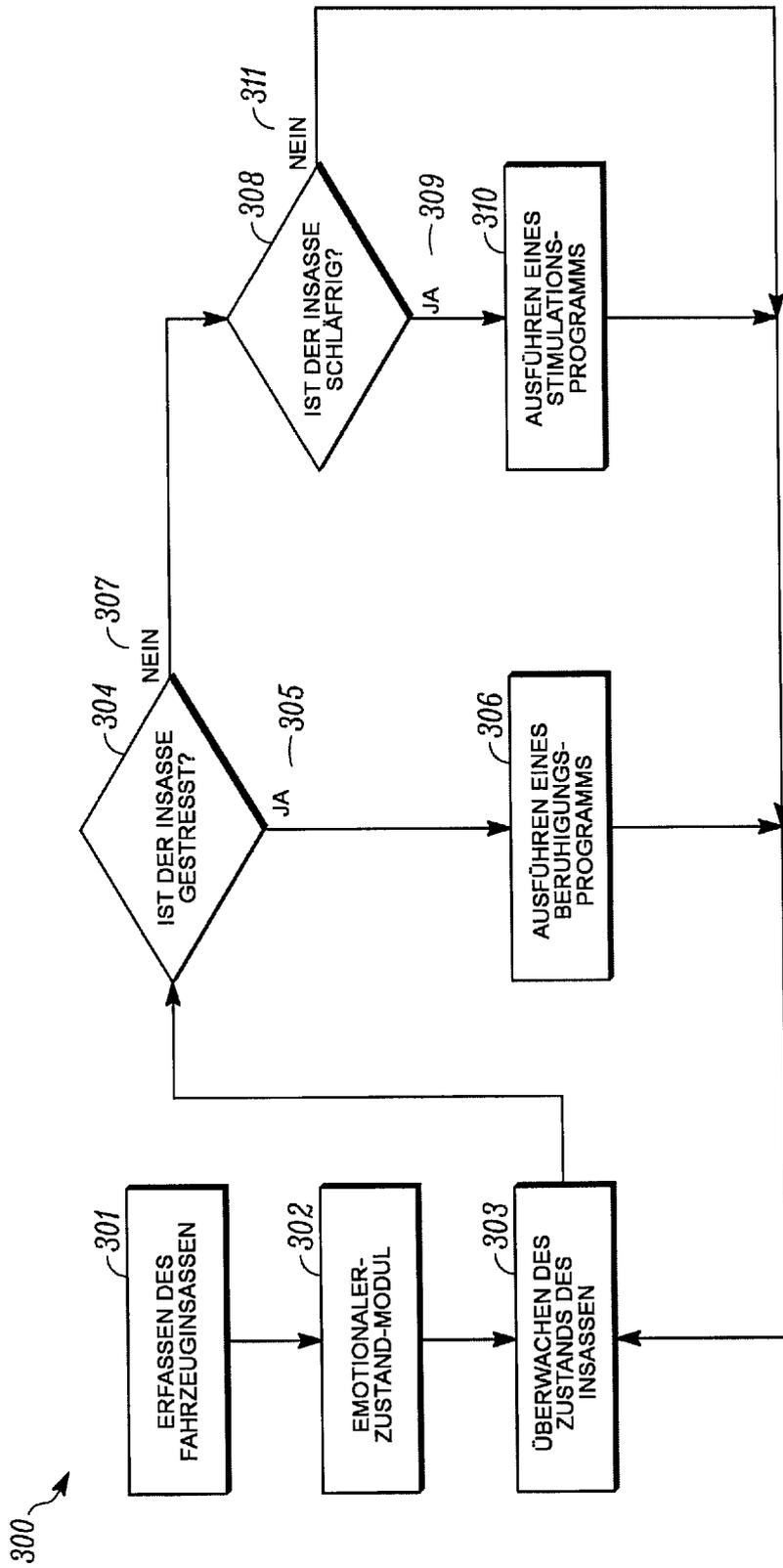


FIG. 3