



(10) **DE 10 2012 024 706 A1** 2013.06.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 024 706.0**
 (22) Anmeldetag: **18.12.2012**
 (43) Offenlegungstag: **27.06.2013**

(51) Int Cl.: **G08B 21/06 (2013.01)**
G08B 21/04 (2013.01)
B60R 16/02 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
61/579,209 **22.12.2011** **US**
13/483,278 **30.05.2012** **US**
61/663,096 **22.06.2012** **US**
13/604,461 **05.09.2012** **US**

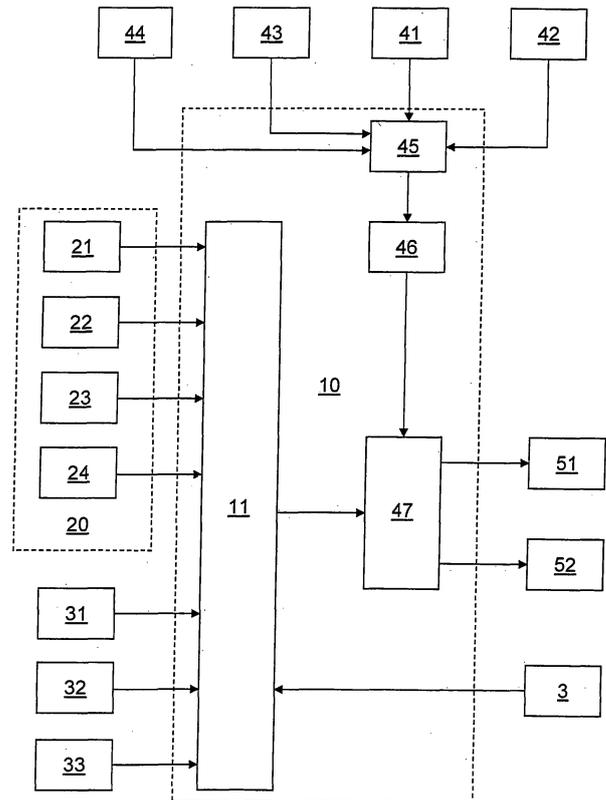
(71) Anmelder:
Volkswagen Aktiengesellschaft, 38440,
Wolfsburg, DE

(72) Erfinder:
Bogner, Nico, 29386, Hankensbüttel, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug, wobei ein Müdigkeitsmodell zur Bestimmung eines die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße einer Fahreraktivitätssensoranordnung vorgesehen ist. Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung einen Helligkeitssensor sowie ein Korrekturmodell zur Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße des Helligkeitssensors.



Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung.

[0002] Die DE 10 2009 004 487 A1 offenbart ein Verfahren zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers, bei dem aus sensorischen Daten ein Maß für die Schwere der Unaufmerksamkeit und/oder Müdigkeit des Fahrers berechnet wird, wobei das Maß für die Schwere der Unaufmerksamkeit und/oder Müdigkeit aus den Daten eines Lenkradwinkelsensors in Abhängigkeit von einer Lenkruhephase und einer anschließenden Lenkaktion ermittelt wird, wobei ein Lenkfehler bestimmt wird, und wobei jeder Lenkfehler mit einem zugeordneten Gewichtungsfaktor verknüpft wird.

[0003] Die DE 10 2005 057 267 A1 und die US 2012/0039249 A1 (incorporated by reference) offenbaren ein Verfahren zur Fahrerzustandserkennung, wobei ein den Fahrerzustand signalisierendes Signal erzeugt wird in Abhängigkeit des Lenkwinkels, wobei der zeitliche Verlauf des Lenkwinkels erfasst wird und wenigstens bei Vorliegen eines typischen zeitlichen Verlaufs des Lenkwinkels ein den Fahrerzustand als unaufmerksam darstellendes Signal erzeugt wird.

[0004] Die WO 2008/052827 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fahrerzustandserkennung, wobei ein den Fahrerzustand charakterisierendes Signal abgeleitet aus der Häufigkeit der Minima im zeitlichen Verlauf einer Größe wird, welche das Fahrspurhalteverhalten des Fahrers repräsentiert, insbesondere die Zeit, die bis zum Überqueren der Fahrbahnmarkierung erforderlich ist.

[0005] Die DE 10 2005 031 311 B4 offenbart ein Müdigkeits-Warnsystem für Fahrzeugführer mit einer Detektionseinrichtung zur aktuellen Müdigkeitsdetektion des Fahrzeugführers, mit einer mit der Detektionseinrichtung verbundenen Auswerteeinrichtung zur Bestimmung eines aktuellen Müdigkeitswerts und mit einer Warneinrichtung zur Warnung des Fahrzeugführers bei Überschreiten eines in der Auswerteeinrichtung festgelegten Schwellwerts durch den Müdigkeitswert, wobei eine Einrichtung zur Schwellwertanpassung unter Berücksichtigung eines Müdigkeitsmodells des Fahrzeugführers vorgesehen ist, und wobei das Müdigkeitsmodell Schlafinformationen über den Fahrer berücksichtigt.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine besonders robuste Müdigkeitserkennung anzugeben. Es ist insbesondere wünschenswert, dass die Müdigkeitserkennung personengruppenunabhängig erfolgt.

[0007] Vorgenannte Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug gelöst, wobei die Vorrichtung

- eine Fahreraktivitätssensoranordnung, insbesondere zur Bestimmung zumindest eines eine Aktivität des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes;
- einen Helligkeitssensor zur Bestimmung der Helligkeit in der Umgebung des Kraftfahrzeuges;
- ein Müdigkeitsmodell zur Bestimmung eines die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße der Fahreraktivitätssensoranordnung; und
- ein Korrekturmodul zur Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße des Helligkeitssensors

umfasst. Zur Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes kann zum Beispiel das entsprechende Müdigkeitsmodell gewichtet werden bzw. der die Müdigkeit des Fahrers im Kraftfahrzeug charakterisierende Wert mit einem Korrekturwert multipliziert werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein entsprechender Korrekturwert addiert bzw. subtrahiert wird. Die Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes kann auch dahingehend erfolgen, dass Auswerteschwellwerte, wie etwa Grenzwerte, ab denen eine Müdigkeit angenommen wird, in Abhängigkeit der Ausgangsgröße des Helligkeitssensors verschoben werden.

[0008] Mögliche Müdigkeitsmodelle sind z. B. in der US 2012/0039249 A1, in der WO 2008/052827 A1 und in der DE 10 2009 004 487 A1 offenbart.

[0009] Helligkeit ist im Sinne der Erfindung insbesondere ein Maß für die empfundene Intensität oder Stärke des sichtbaren Lichts. Helligkeit im Sinne der Erfindung kann die Lichtstärke sein. Helligkeit im Sinne der Erfindung kann eine Größe mit der Einheit Candela sein.

[0010] Helligkeit im Sinne der Erfindung kann die Lichtintensität sein. Helligkeit im Sinne der Erfindung kann die Leuchtdichte sein. Helligkeit im Sinne der Erfindung kann der Strahlungsfluss sein. Ein Helligkeitssensor im Sinne der Erfindung kann ein Regensensor sein. Ein Helligkeitssensor im Sinne der Erfindung kann ein als Regensensor genutzter Sensor sein. Ein Helligkeitssensor im Sinne der Erfindung kann ein lichtsensitives Element (z. B. eine Photodiode) eines Regensensors sein. Mögliche Regensensoren offenbaren z. B. die EP 0 911 231 B1 (incorporated by reference) und die DE 103 47 977 (incorporated by reference) A1.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Lenkwinkelsensor. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung eine eine Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug erfassende Kamera. Eine derartige Kamera kann zum Beispiel hinter der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs in deren oberen Bereich angeordnet sein. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Beschleunigungssensor zur Erfassung der Beschleunigung des Kraftfahrzeuges. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Geschwindigkeitssensor zur Erfassung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eine Vorrichtung zur Erfassung einer Lidbewegung des Fahrers.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierende Wert unabhängig von einem zirkadianischen Wert. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierende Wert unabhängig von der Uhrzeit.

[0014] Vorgenannte Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug gelöst, wobei die Vorrichtung

- eine Fahreraktivitätssensoranordnung, insbesondere zur Bestimmung zumindest eines eine Aktivität des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes;
- einen Helligkeitssensor zur Bestimmung der Helligkeit in der Umgebung des Kraftfahrzeugs; und
- ein Müdigkeitserkennungsmodul zur Bestimmung eines die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße der Fahreraktivitätssensoranordnung und in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße des Helligkeitssensors

umfasst.

[0015] In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Lenkwinkelsensor. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung eine eine Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug erfassende Kamera. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Beschleunigungssensor zur Erfassung der Beschleunigung des Kraftfahrzeuges. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Geschwindigkeitssen-

sor zur Erfassung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eine Vorrichtung zur Erfassung einer Lidbewegung des Fahrers.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierende Wert unabhängig von einem zirkadianischen Wert. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierende Wert unabhängig von der Uhrzeit.

[0018] Vorgenannte Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug gelöst, wobei zumindest ein eine Aktivität des Fahrers charakterisierender Wert bestimmt wird, wobei eine Helligkeit in einer Fahrgastzelle des Kraftfahrzeuges bestimmt wird, wobei ein die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierender Wert in Abhängigkeit des die Aktivität des Fahrers charakterisierenden Wertes bestimmt wird, und wobei der die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierende Wert in Abhängigkeit der Helligkeit in der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeuges korrigiert wird.

[0019] In einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst oder ist der die Aktivität des Fahrers charakterisierende Wert das Lenkverhalten des Fahrers. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Bestimmung des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes unabhängig von einem zirkadianischen Wert. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Bestimmung des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes unabhängig von der Uhrzeit. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes unabhängig von einem zirkadianischen Wert. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug charakterisierenden Wertes unabhängig von der Uhrzeit.

[0020] Die Aufgabe wird zudem dadurch gelöst, dass ein Modell zur Bestimmung der Müdigkeit bzw. der Aufmerksamkeit oder des Grades der Aufmerksamkeit, welches auf einem Speicher einer Recheneinrichtung in einem Fahrzeug abgelegt ist, mit einem Sensor zur Bestimmung der Helligkeit der Umgebung des Fahrzeugs zu verbinden, so dass diese Information zur Gewichtung des Modells zur Bestimmung der Müdigkeit mit verwendet wird. Weiterhin wird eine weitere Information, die vom Fahrer kommt und mittels eines Sensors detektiert wird, ausgewertet. Diese Information kann eine Bedienung des Fahrers von

einem Kontrollelement des Fahrzeugs, wie beispielsweise einem Lenkrad sein. Alternativ oder ergänzend wird ein Zustand des Fahrers mittels eines Sensors, wie beispielsweise einer Kamera, detektiert und mit zur Auswertung der Müdigkeit verwendet. Diese Aktivität kann beispielsweise in Abhängigkeit des Lid-schlages oder der Pupillengröße oder des Pulses bestimmt werden.

[0021] Es ist insbesondere vorgesehen, den Sensor zur Helligkeitsermittlung im Innenraum des Fahrzeugs unterzubringen. Ein besonders geeigneter Ort hierfür ist das Kombiinstrument, also beispielsweise im Bereich zwischen der Geschwindigkeitsanzeige und der Drehzahlanzeige.

[0022] Weiterhin kann die Beschleunigung und/oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit bei der Bestimmung der Müdigkeit des Fahrers berücksichtigt werden. Weiterhin kann ein Sensor zur Messung der Temperatur des Innenraumes verwendet werden und mit in die Auswertung einbezogen zu werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass zusätzlich auch ein Außentemperaturwert aufgenommen wird und dieser ins Verhältnis zur Innentemperatur nach einer bestimmten Fahrzeit gesetzt wird. Wenn es im Winter kalt ist und die Innenraumtemperatur nach einer Fahrzeit von beispielsweise 20 min. erreicht ist, kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund dieser Temperaturdifferenz der Fahrer eher ermüdet.

[0023] Der Lichtsensor zur Bestimmung der Helligkeit der Umgebung ist z. B. abhängig von der geografischen Lage. Das heißt, dass in einem Land wie Schweden die Helligkeit über den Tag nicht so stark ist, wie beispielsweise einem Land wie Spanien. Dieser Einfluss wird berücksichtigt, in dem die Information eines GPS oder Galileo-Systems mit verwendet und ausgewertet werden kann und bei der Gewichtung der Müdigkeit somit mit verwendet werden kann.

[0024] Über die Information der Außentemperatur kann alternativ oder ergänzend ebenfalls eine Abschätzung der Jahreszeit durchgeführt werden. Der Sonnenstand ist von der Jahreszeit abhängig und kann auf diese Weise mit berücksichtigt werden.

[0025] Das Modell beinhaltet insbesondere mindestens einen Parameter, der fahrzeugspezifisch ist, insbesondere die Breite des Fahrzeugs. Weitere vorteilhafte Parameter sind die Länge, das Gewicht etc.

[0026] Wird eine Müdigkeit detektiert, so kann vorgesehen sein, dass der Fahrer über eine Anzeigeeinrichtung, wie beispielsweise im Kombiinstrument oder in der Navigationsanzeige oder einem Monitor, darüber informiert wird. Weiterhin ist es optional vorgesehen, dass ein Signal ergänzend oder alternativ zur Warnung des Fahrers ertönt.

[0027] Kraftfahrzeug im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein individuell im Straßenverkehr benutzbares Landfahrzeug. Kraftfahrzeuge im Sinne der Erfindung sind insbesondere nicht auf Landfahrzeuge mit Verbrennungsmotor beschränkt.

[0028] Mittels der Erfindung wird eine vom Kulturkreis des Fahrers unabhängige Müdigkeitserkennung erreicht. So können Fahrer aus unterschiedlichen Kulturkreisen unterschiedliche zirkadianer Rhythmen haben, sodass es bei Verwendung eines zirkadianer Rhythmus für einen Kulturkreis, der nicht dem Kulturkreis des Fahrers entspricht, zu einer Fehlkorrektur kommen kann. Während die DE 10 2009 004 487 A1 ausdrücklich die Wichtigkeit der uhrzeitabhängigen Korrektur der Müdigkeitserkennung hervorhebt, hat sich überraschenderweise gezeigt, dass eine Müdigkeitserkennung, die keinen zirkadianer Rhythmus berücksichtigt, sondern das Ausgangssignal eines Helligkeitssensors verwendet, zu überraschend gleichwertigen Ergebnissen mit einer auf den Kulturkreis des Fahrers abgestimmten zirkadianer Rhythmus abhängigen Korrektur der Müdigkeitserkennung führt. Darüber hinaus kommt es bei der erfindungsgemäßen Müdigkeitserkennung nicht zu einer Fehlkorrektur, wenn zirkadianer Rhythmus und Kulturkreis des Fahrers nicht aufeinander abgestimmt sind.

[0029] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0030] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung;

[0031] [Fig. 2](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeugs mit einer Müdigkeitserkennung gemäß [Fig. 1](#);

[0032] [Fig. 3](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Kombiinstrumentes des Kraftfahrzeugs gemäß [Fig. 1](#); und

[0033] [Fig. 4](#) zeigt das Kraftfahrzeug gemäß [Fig. 1](#) von vorn.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0034] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers eines in [Fig. 2](#) dargestellten Kraftfahrzeuges **1**. Die Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung umfasst ein Müdigkeitsmodell **11**, das die Ausgangsgrößen einer Fahreraktivitätssensoranordnung **20** auswertet. Die Fahreraktivitätssensoranordnung **20** umfasst einen Lenkwinkelsensor **21**, einen Geschwindigkeitssensor **22** und einen Beschleunigungssensor **23**. Die Sen-

soren **21**, **22**, **23** können als unabhängige Sensoren oder auch als Teil eines ESP-Systems (Fahrstabilitätssystem) ausgestaltet sein. Die Fahreraktivitätssensoranordnung **20** umfasst zudem eine Kamera **24** zur Erfassung der Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug **1**. Das Müdigkeitsmodell **11** wertet zudem die Ausgangsgröße eines Thermometers zur Bestimmung der Außentemperatur, eines Thermometers **32** zur Bestimmung der Innentemperatur sowie einer Vorrichtung **33** (Kamera) zur Erfassung einer Lidbewegung des Fahrers aus.

[0035] Darüber hinaus sind mittels einer Eingabevorrichtung **3**, insbesondere im Zusammenwirken mit einem Bildschirm **4**, manuelle Eingaben in das Müdigkeitsmodell **11** möglich, die zum Beispiel Angaben über die Schlafvergangenheit des Fahrers umfassen.

[0036] Das Müdigkeitsmodell **11** ist ebenso wie ein Korrekturmodul **47** Teil eines Müdigkeitserkennungsmoduls **10**. Mittels des Korrekturmoduls **47** wird ein mittels des Müdigkeitsmodells **11** bestimmter, die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug **1** charakterisierender Wert in Abhängigkeit einer Ausgangsgröße eines Helligkeitssensors **41** korrigiert. Der Helligkeitssensor **41** ist in beispielhafter Ausgestaltung, wie in [Fig. 4](#) dargestellt, am Rückspiegel des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet. Alternativ oder zusätzlich zum Helligkeitssensor **41** kann, wie in [Fig. 4](#) dargestellt, ein Helligkeitssensor **41'** am Kühlergrill des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet sein. Es kann auch vorgesehen sein, dass an der Windschutzscheibe ein (z. B. transparenter) Helligkeitssensor angeordnet ist.

[0037] In einer Ausgestaltung des Müdigkeitserkennungsmoduls **10** ist ein Helligkeitskorrekturmodul **45** vorgesehen, das die Ausgangsgröße des Helligkeitssensors **41** in Abhängigkeit des von einem Ortungssystem **44** gelieferten geografischen Ortes und einer von einem Kalender **43** gelieferten Jahreszeitangabe verringert oder vergrößert. Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Ausgangsgröße des Helligkeitssensors **41** in Abhängigkeit der Schaltstellung eines Schalters **42** zur Einstellung der Innenraumbeleuchtung korrigiert wird.

[0038] Das Müdigkeitserkennungsmodul **10** kann zudem ein Glättungsmodul **46** umfassen, mittels dessen das Ausgangssignal des Helligkeitssensors **41** bzw. des Korrekturmoduls **45** geglättet wird. Zur Glättung kann zum Beispiel eine Integration oder Mittelwertbildung über ein vorbestimmtes Zeitfenster erfolgen. Darüber hinaus kann eine „Binärisierung“ des Helligkeitwertes erfolgen, sodass das Ausgangssignal des Glättungsmoduls **46** entweder den Wert „hell“ oder den Wert „dunkel“ annimmt.

[0039] In Abhängigkeit des Ausgangssignals des Glättungsmoduls **46** erfolgt die Korrektur des von dem Müdigkeitsmodell **11** gelieferten, die Müdigkeit

des Fahrers in dem Kraftfahrzeug **1** charakterisierenden Wertes. Dabei kann vorgesehen sein, dass der von dem Müdigkeitsmodell **11** gelieferte, die Müdigkeit des Fahrers in dem Kraftfahrzeug **1** charakterisierende Wert mit dem Ausgangswert des Glättungsmoduls **46** multipliziert wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass in Abhängigkeit des Ausgangswerts des Glättungsmoduls **46** ein Grenzwert, ab dem eine Müdigkeit eines Fahrers angenommen wird, verschoben wird.

[0040] Das Korrekturmodul **47** steuert eine Anzeige **51** zur Anzeige des Müdigkeitsstatus des Fahrers an. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass mittels eines Lautsprechers **52** ein akustisches Warnsignal ausgegeben wird, wenn eine Müdigkeit detektiert wird, die einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102009004487 A1 [[0002](#), [0008](#), [0028](#)]
- DE 102005057267 A1 [[0003](#)]
- US 2012/0039249 A1 [[0003](#), [0008](#)]
- WO 2008/052827 A1 [[0004](#), [0008](#)]
- DE 102005031311 B4 [[0005](#)]
- EP 0911231 B1 [[0010](#)]
- DE 10347977 [[0010](#)]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug, die Vorrichtung umfassend:

eine Fahreraktivitätssensoranordnung;
einen Helligkeitssensor zur Bestimmung einer Helligkeit in einer Umgebung des Kraftfahrzeuges;
ein Müdigkeitsmodell zur Bestimmung eines die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße der Fahreraktivitätssensoranordnung; und
ein Korrekturmodul zur Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit zumindest einer Ausgangsgröße des Helligkeitssensors.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Fahreraktivitätssensoranordnung einen Lenkwinkelsensor umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, die Fahreraktivitätssensoranordnung weiterhin umfassend:
eine eine Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug erfassende Kamera.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, die Fahreraktivitätssensoranordnung weiterhin umfassend:
einen Beschleunigungssensor zur Erfassung der Beschleunigung des Kraftfahrzeuges.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, die Fahreraktivitätssensoranordnung weiterhin umfassend:
einen Geschwindigkeitssensor zur Erfassung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, die Fahreraktivitätssensoranordnung weiterhin umfassend:
einen Beschleunigungssensor zur Erfassung der Beschleunigung des Kraftfahrzeuges.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, die Fahreraktivitätssensoranordnung weiterhin umfassend:
einen Geschwindigkeitssensor zur Erfassung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der die Müdigkeit des Fahrers charakterisierende Wert unabhängig von der Uhrzeit ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Helligkeitssensor in einer Fahrgastzelle des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Helligkeitssensor in einem Kühlergrill des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

11. Verfahren zur Müdigkeitserkennung eines Fahrers in einem Kraftfahrzeug, das Verfahren umfassend:

Bestimmung zumindest eines die Aktivität des Fahrers charakterisierenden Wertes;
Bestimmung einer Helligkeit in einer Umgebung des Kraftfahrzeuges;
Bestimmung eines die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit des die Aktivität des Fahrers charakterisierenden Wertes; und
Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes in Abhängigkeit der Helligkeit in der Umgebung des Kraftfahrzeuges.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei der die Aktivität des Fahrers charakterisierende Wert das Lenkverhalten des Fahrers umfasst.

13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Bestimmung des die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes unabhängig von der Uhrzeit ist.

14. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Korrektur des die Müdigkeit des Fahrers charakterisierenden Wertes unabhängig von der Uhrzeit ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

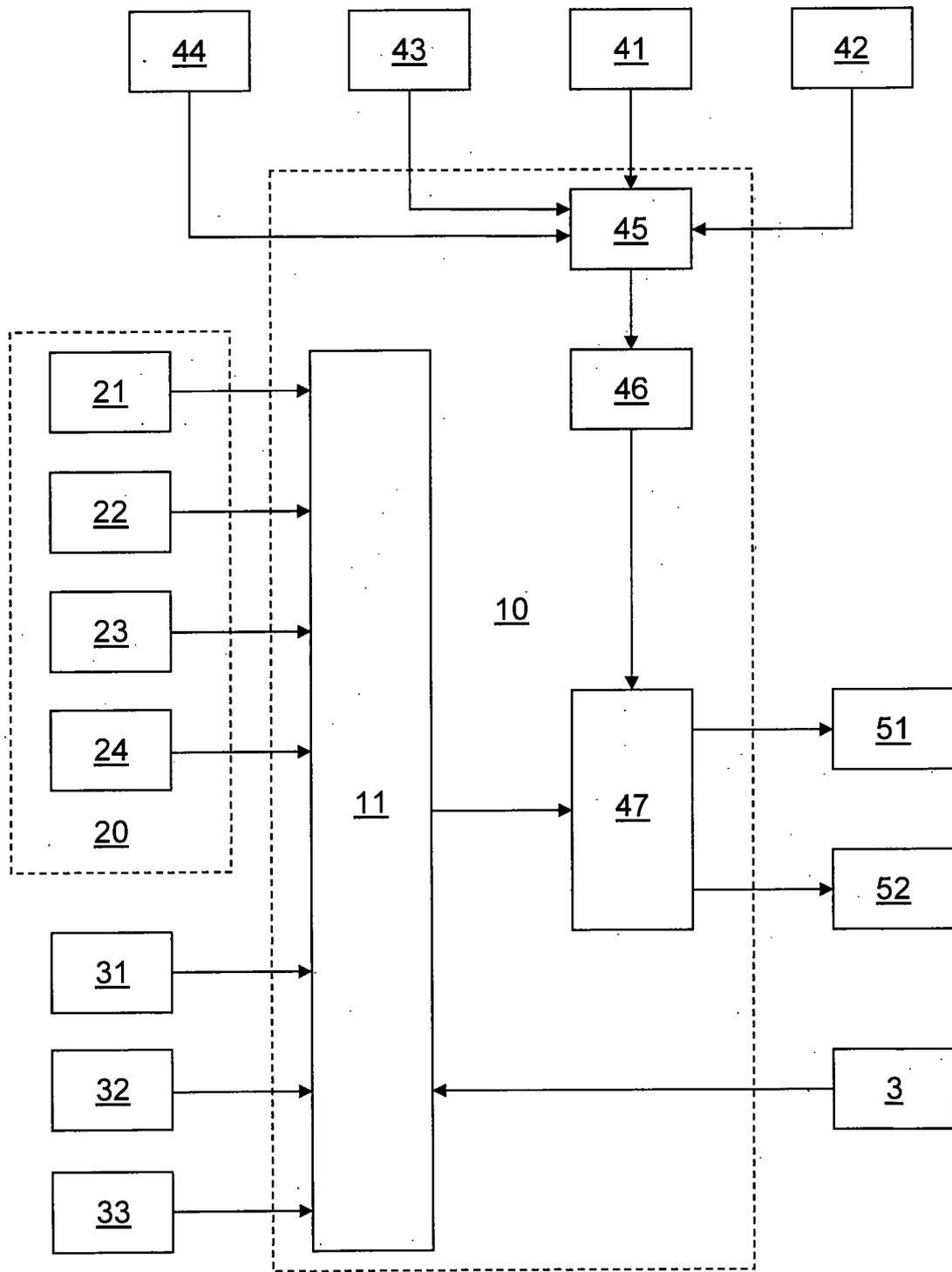
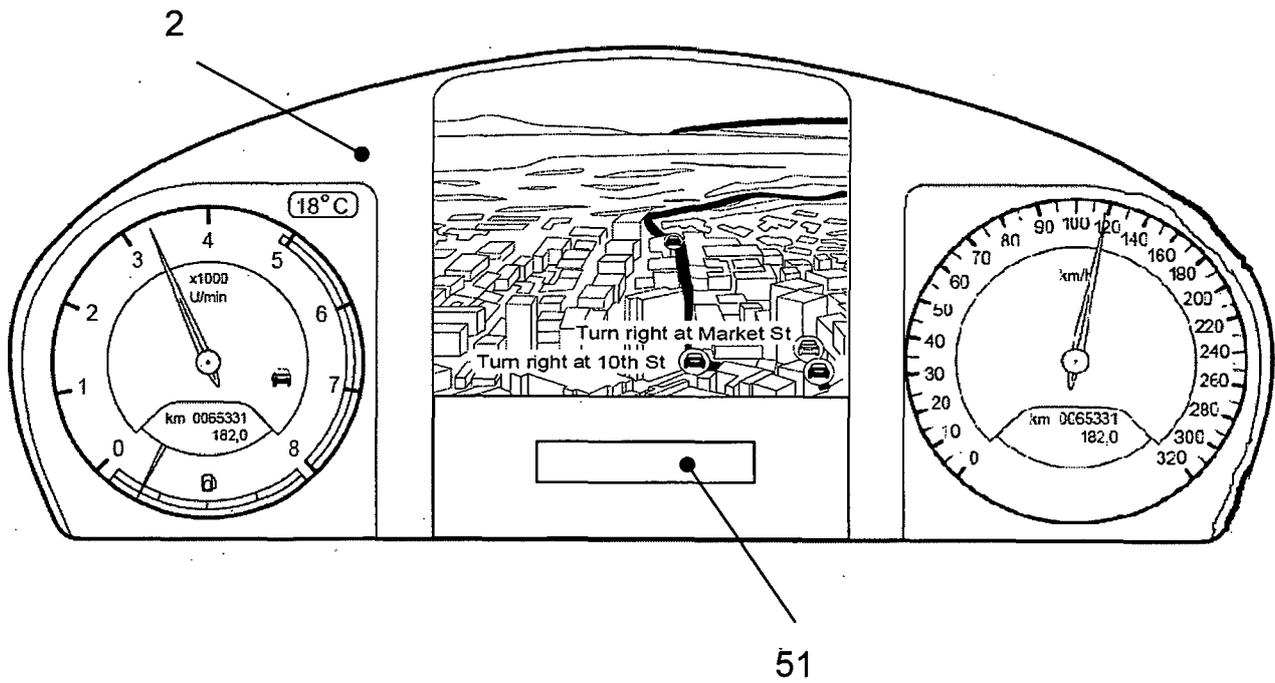
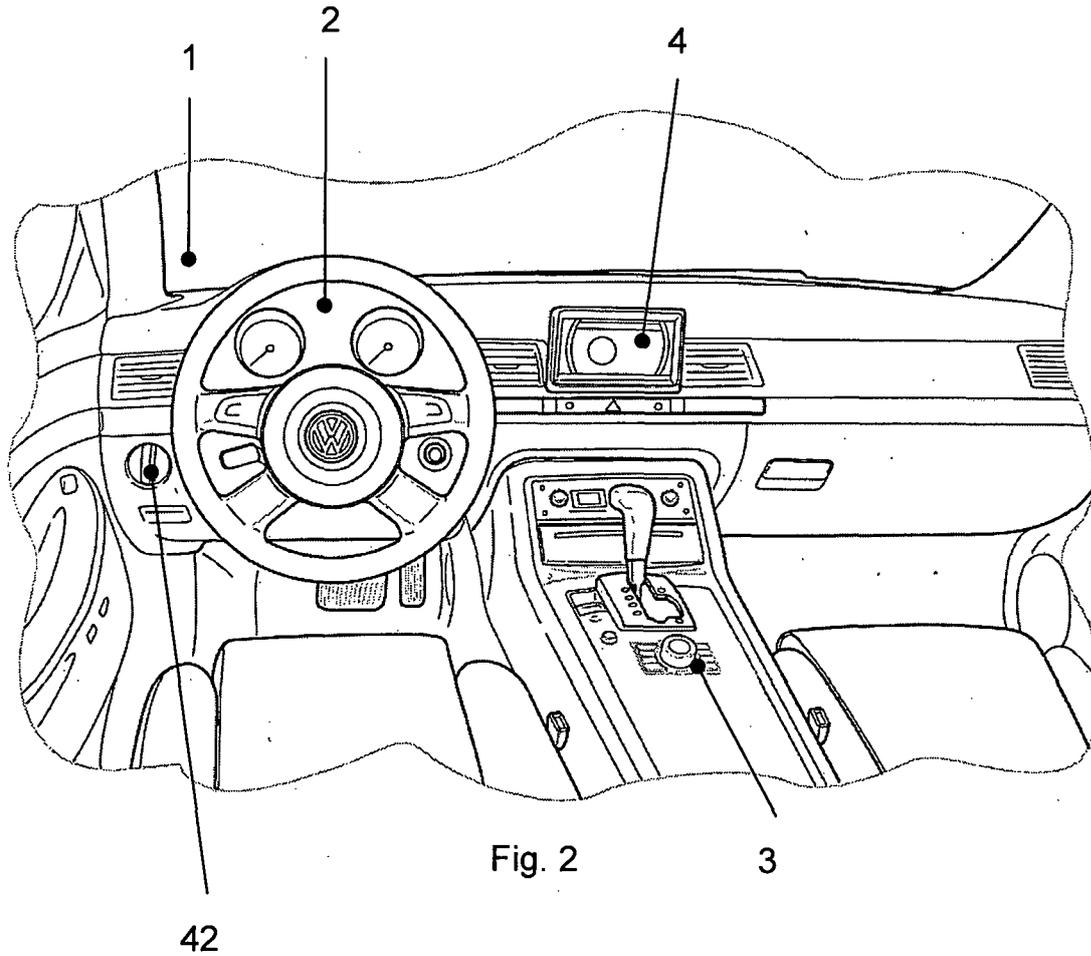


Fig. 1



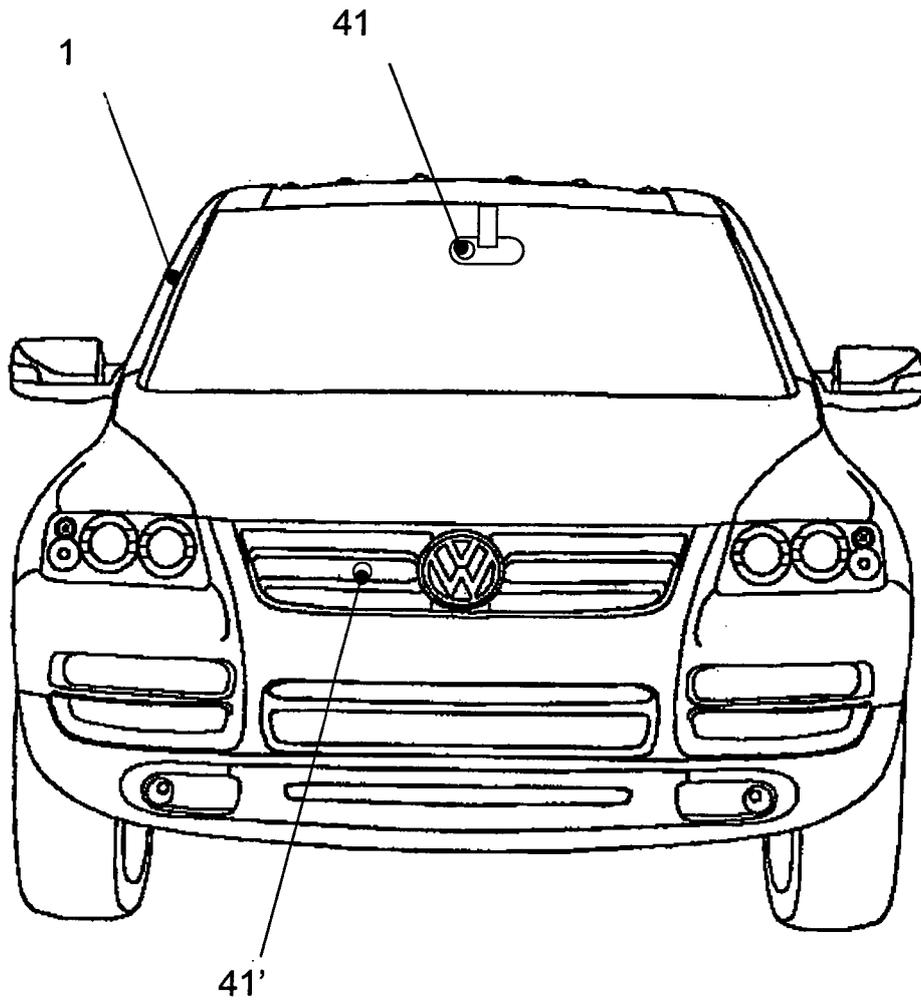


Fig. 4