



(10) **DE 10 2013 224 810 A1** 2015.06.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 224 810.5**

(22) Anmeldetag: **04.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **B60R 16/02 (2006.01)**

**B60R 1/04 (2006.01)**

**B60R 1/12 (2006.01)**

**G05B 9/02 (2006.01)**

**E05F 15/70 (2015.01)**

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

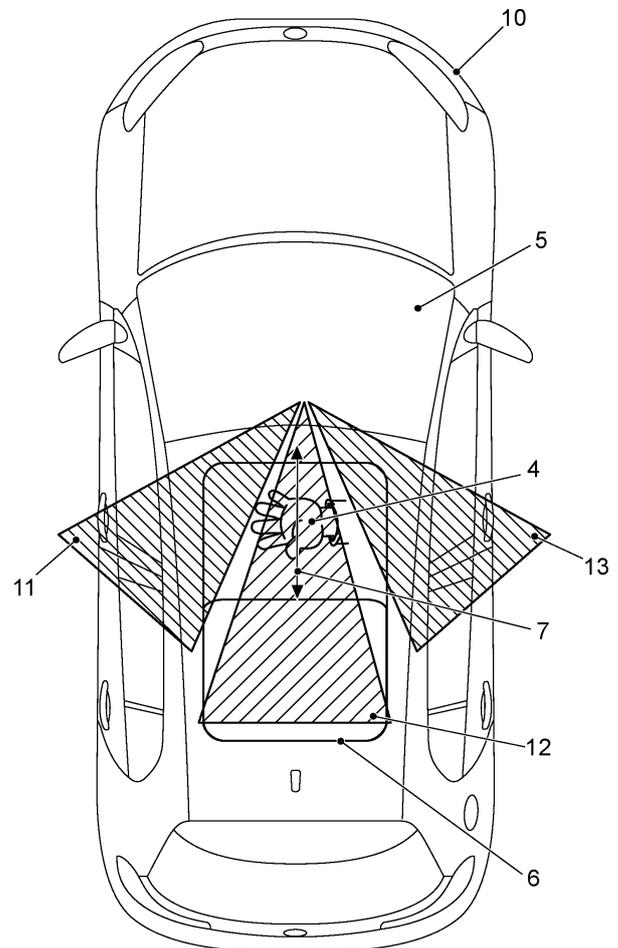
(72) Erfinder:  
**Max, Stephan, Dr., 38518 Gifhorn, DE; Urban,  
Alexander, 38518 Gifhorn, DE; Wewetzer,  
Christian, Dr. rer. nat., 38126 Braunschweig,**

**DE; Brosig, Stefan, Dr., 29386 Hankensbüttel,  
DE; Katzwinkel, Reiner, 38527 Meine, DE; Ette,  
Bernd, 38442 Wolfsburg, DE; Wolf, Richard, 38723  
Seesen, DE; Karl, Michael, 12524 Berlin, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **System zur Überwachung eines Innenraums eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Ein System (20) zur Überwachung eines Innenraums eines Fahrzeugs (10) umfasst mindestens einen Ultraschallsensor (1–3), um den Innenraum zu erfassen, eine verstellbare Vorrichtung (6) des Fahrzeugs (10), eine Warneinrichtung (19) und eine Steuerung (21). Das System (20) ist ausgestaltet, um abhängig von Ausgaben des mindestens einen Ultraschallsensors (1–3) mittels der Steuerung (21) die Warneinrichtung (19) zu betätigen und um mit Hilfe des mindestens einen Ultraschallsensors (1–3) eine Geste zu erfassen und um abhängig von der Geste mittels der Steuerung (21) die verstellbare Vorrichtung (6) zu verstellen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein System, um einen Innenraum eines Fahrzeugs zu überwachen, und ein Fahrzeug, welches ein solches System umfasst.

**[0002]** Die DE 10 2005 054 171 B4 beschreibt ein System zur Überwachung und Ansteuerung motorisch betriebener Komponenten eines Kraftfahrzeugs. Dabei werden mit einer Laufwegselektroden-einrichtung mittels eines elektrischen Effekts positionssindikative Signale gewonnen, womit es möglich ist, Gesten zu erfassen.

**[0003]** Die EP 2 487 069 A1 offenbart eine Innenrückblickeinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer Projektionsfläche, wobei eine Einrichtung zur Erkennung von Gesten einen Ultraschallsensor umfasst.

**[0004]** Nach dem Stand der Technik ist es bekannt, den Innenraum eines Fahrzeugs mit einem oder mit mehreren Ultraschallsensoren zu überwachen, um ein unbefugtes Eindringen in das Fahrzeug zu erfassen und anzuzeigen. Darüber hinaus ist es bekannt, beispielsweise ein Schiebedach eines Fahrzeugs über einen Dreh-Kipp-Schalter im Dachmodul zu steuern.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, die Steuerung von einer verstellbaren Vorrichtung (beispielsweise eines Schiebedachs) eines Fahrzeugs zu verbessern.

**[0006]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein System nach Anspruch 1 und durch ein Fahrzeug nach Anspruch 7 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0007]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird ein System zur Überwachung eines Innenraums eines Fahrzeugs bereitgestellt. Dabei umfasst das System einen oder mehrere Ultraschallsensoren, um den Innenraum zu überwachen, eine verstellbare Vorrichtung des Fahrzeugs, eine Warneinrichtung und eine Steuerung. Das System ist ausgestaltet, um abhängig von Ausgaben des oder der Ultraschallsensoren mit Hilfe der Steuerung die Warneinrichtung zu betätigen. Darüber hinaus ist das System ausgestaltet, um mittels des oder der Ultraschallsensoren eine Geste zu erfassen und abhängig von der Geste mit Hilfe der Steuerung die verstellbare Vorrichtung zu verstellen.

**[0008]** Vorteilhafterweise setzt die vorliegende Erfindung denselben Ultraschallsensor oder dieselben Ultraschallsensoren, welche zur Innenraumüberwachung vorhanden sind, zusätzlich dazu ein, eine Geste, d. h. die Bewegung eines Gegenstands oder eines Körperteils eines Insassen des Fahrzeugs zu er-

fassen. Abhängig von der erfassten Bewegung oder Geste wird dann die verstellbare Vorrichtung eingestellt oder verstellt. Da nach dem Stand der Technik häufig Ultraschallsensoren eingesetzt werden, um den Innenraum des Fahrzeugs zu überwachen, bietet sich der Einsatz dieser Ultraschallsensoren an, um nicht nur eine Innenraumüberwachung, sondern auch eine Gestensteuerung zu realisieren.

**[0009]** Dabei kann das System beispielsweise ausgestaltet sein, um anhand eines Fahrzeugzustands zu erkennen, ob das System den Innenraum des Fahrzeugs zu überwachen oder eine Geste zu erfassen hat. Beispielsweise könnte das System für den Fall, dass das Fahrzeug verriegelt ist (und Klemme **15** nicht aktiv ist) oder stillsteht, den Innenraum überwachen, und für den Fall, dass die Klemme **15** aktiv ist oder das Fahrzeug fährt, eine Gestenerkennung aktivieren.

**[0010]** Bei der verstellbaren oder einstellbaren Vorrichtung kann es sich dabei um ein Schiebedach, einen Fensterheber (ein Fenster) und einen Sitz, aber auch um eine Lichtsteuerung, ein Infotainmentsystem und/oder ein Navigationssystem des Fahrzeugs handeln.

**[0011]** Daher kann erfindungsgemäß mit der Geste beispielsweise ein Schiebedach oder ein Fenster geöffnet oder geschlossen oder hinsichtlich seines Öffnungsgrads verändert werden. In ähnlicher Weise kann ein Sitz hinsichtlich seiner Position innerhalb des Fahrzeugs oder anderweitig (beispielsweise hinsichtlich des Neigungswinkel seiner Rückenlehne) durch eine entsprechende Geste eingestellt werden. Auch das Licht innerhalb des Fahrzeugs kann durch eine entsprechende Geste eingeschaltet, ausgeschaltet oder hinsichtlich seiner Helligkeit eingestellt werden. Schließlich kann auch ein Infotainmentsystem und/oder ein Navigationssystem des Fahrzeugs anhand einer oder mehrerer entsprechender Gesten bedient werden.

**[0012]** Auch der Einsatz einer Kamera, eines Lasers oder eines kapazitiven Annäherungssensor wäre anstelle des oder der Ultraschallsensoren denkbar, um gleichzeitig den Innenraum zu überwachen und eine Geste zu erfassen.

**[0013]** Wenn die verstellbare Vorrichtung entlang eines Weges mechanisch verstellbar ist, kann das erfindungsgemäße System gemäß einer Ausführungsform ausgestaltet sein, um mit Hilfe des oder der Ultraschallsensoren ein Hindernis innerhalb dieses Weges zu erfassen. Bei dieser Ausführungsform ist das System ausgestaltet, um das Verstellen der Vorrichtung zu unterbrechen oder umzukehren, wenn ein solches Hindernis erfasst wird.

**[0014]** Diese Ausführungsform realisiert dadurch einen aus Personenschutzgründen geforderten Einklemmschutz, ohne dass dazu eine Gegenkraft (beispielsweise durch eine eingeklemmte Hand) von einer Elektronik erfasst werden muss, wie es nach dem Stand der Technik häufig der Fall ist. Mit anderen Worten erlaubt diese Ausführungsform, dass das Verfahren des Schiebedachs, des Fensters oder des Sitzes bereits vor dem Eintreten des Einklemmfalls gestoppt oder umgekehrt wird, da der Sensor das Hindernis bereits erfasst, bevor das Schiebedach, das Fenster oder der Sitz das Hindernis berührt.

**[0015]** Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst das System einen weiteren Sensor und ist derart ausgestaltet, dass das System anhand von Ausgaben dieses weiteren Sensors das Erfassen der Geste mittels des oder der Ultraschallsensoren verifizieren kann.

**[0016]** Bei diesem weiteren Sensor kann es sich beispielsweise um eine Kamera oder um einen kapazitiven Näherungssensor, aber auch um einen weiteren Ultraschallsensor handeln. Durch den zusätzlichen Einsatz dieses weiteren Sensors kann die Sicherheit in der Aussagekraft der erfassten Gestik und beim Erfassen eines Hindernisses erhöht werden.

**[0017]** Darüber hinaus kann das System zusätzlich eine Kamera umfassen. In diesem Fall kann das System insbesondere mit Hilfe der Kamera ausgestaltet sein, als Geste auch eine so genannte Fingergeste zu erfassen. Bei dieser Kamera kann es sich um eine so genannte 3D-Kamera handeln, welche eine räumliche Information erfasst. Auch der Einsatz eines Photo-Misch-Detektors (PMD) als die zusätzliche Kamera ist denkbar, so dass Lichtlaufzeiten bestimmt werden können. Die zusätzliche Kamera ist insbesondere ausgestaltet, um Entfernungen oder auch Änderungen von Entfernungen zwischen zwei Objekten (z. B. zwei Fingern) sehr genau zu erfassen, wodurch vorteilhafterweise gerade das Erfassen von Fingergesten erleichtert wird. Mit anderen Worten kann die zusätzliche Kamera zum einen zum Erfassen von Fingergesten und zum anderen in Kombination mit dem oder den Ultraschallsensoren zum Erhöhen der Sicherheit in der Aussagekraft der erfassten Gestik und beim Erfassen eines Hindernisses eingesetzt werden.

**[0018]** Dabei wird unter einer Fingergeste insbesondere eine Geste verstanden, welche bei ruhig gehaltener Hand nur mit den Fingern einer Hand ausgeführt wird. Dazu ist die Kamera vorteilhafterweise derart angeordnet und eingerichtet, dass mit Hilfe der Kamera bestimmte Bereiche, wie beispielsweise das Lenkrad oder ein Schalthebel (z. B. für eine Gangschaltung oder ein Automatikgetriebe), des Fahrzeugs möglichst genau erfasst werden, um eine Fingergeste in diesen Bereichen korrekt zu erfassen.

Mit diesen Fingergesten können dann insbesondere die Lichtsteuerung, das Infotainmentsystem und das Navigationssystem gesteuert werden. Aber es ist auch möglich andere verstellbare Vorrichtungen mit diesen Fingergesten zu steuern.

**[0019]** Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird auch ein Fahrzeug bereitgestellt, welches ein erfindungsgemäßes System umfasst.

**[0020]** In einem solchen Fahrzeug kann der Ultraschallsensor oder können die Ultraschallsensoren oben in der Mitte des Innenraums des Fahrzeugs im Bereich der Frontscheibe des Fahrzeugs angeordnet sein.

**[0021]** Gemäß einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Fahrzeugs kann das System auch eine Kamera umfassen. In diesem Fall ist die Kamera vorteilhafterweise derart angeordnet und eingerichtet, um einen Sichtbereich bzw. Erfassungsbereich in der Nähe eines Lenkrads des Fahrzeugs und/oder einen Sichtbereich bzw. Erfassungsbereich in der Nähe eines Schalthebels des Fahrzeugs zu erfassen. Dazu kann die Kamera beispielsweise oben mittig im Innenraum des Fahrzeugs im Bereich der Frontscheibe des Fahrzeugs angeordnet sein.

**[0022]** Gemäß dieser Ausführungsform lassen sich vorteilhafterweise auch Fingergesten insbesondere einer Hand des Fahrers des Fahrzeugs erfassen.

**[0023]** Die vorliegende Erfindung ist insbesondere zum Einsatz bei einem Kraftfahrzeug geeignet. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf diesen bevorzugten Anwendungsbereich eingeschränkt, da die vorliegende Erfindung auch bei Schiffen, Flugzeugen sowie gleisgebundenen oder spurgeführten Fahrzeugen eingesetzt werden kann. Generell ist die vorliegende Erfindung sogar außerhalb von Fortbewegungsmitteln beispielsweise für ein System zur Innenraumüberwachung eines beliebigen Raumes denkbar.

**[0024]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter erfindungsgemäßer Ausführungsformen mit Bezug zu den Figuren im Detail beschrieben.

**[0025]** In Fig. 1 ist ein Dachmodul **21** eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs dargestellt. Im vorderen Teil dieses Dachmoduls **21**, d. h. im oberen mittleren Bereich des Innenraums des Fahrzeugs in der Nähe der Frontscheibe sind drei Ultraschallsensoren **1-3** angeordnet, um den Innenraum des Fahrzeugs zu überwachen. In einem bestimmten Fahrzeugzustand, beispielsweise wenn das Fahrzeug abgestellt und verriegelt ist, wird eine Warneinrichtung des Fahrzeugs betätigt, sobald einer der Ultraschall-

sensoren 1–3 eine Bewegung erfasst, welche auf einen unbefugten Eindringling schließen lässt.

**[0026]** Diese drei Ultraschallsensoren 1–3 sind so an dem Dachmodul 21 angeordnet und ausgerichtet, dass sie einen jeweiligen Erfassungsbereich 11–13 aufweisen. Wenn nun ein Gegenstand, beispielsweise eine Hand 4 in mindestens einen dieser Erfassungsbereiche 11–13 geführt wird, kann anhand der Ausgaben der Ultraschallsensoren 1–3 eine Bewegung der Hand 4, d. h. eine Geste, erfasst werden.

**[0027]** Auch in Fig. 2 ist ein Dachmodul 21 mit drei Ultraschallsensoren 1–3 dargestellt. Im Unterschied zu Fig. 1 sind die Ultraschallsensoren 1–3 in Fig. 2 voneinander weiter beabstandet, wobei bezüglich der vorliegenden Erfindung kein prinzipieller Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Ausführung vorliegt.

**[0028]** Das in Fig. 3 dargestellte Dachmodul 21 weist nur zwei Ultraschallsensoren 1, 2 auf. Wenn die Bewegung der Hand 4 in einem Bereich ausgeführt wird, in welchem sich der Erfassungsbereich 11 des Ultraschallsensors 1 und der Erfassungsbereich 12 des Ultraschallsensors 2 überlappen, kann die Bewegung der Hand 4 von beiden Ultraschallsensoren 1, 2 erfasst werden. In diesem Fall können die Ausgaben des einen Ultraschallsensors 1 mit Hilfe der Ausgaben des anderen Ultraschallsensors 2 verifiziert werden.

**[0029]** Zusammengefasst zeigen die Fig. 1–Fig. 3 verschiedene Innenräume eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit DWA-Sensoren bzw. Diebstahlwarnanlage-Sensoren 1–3 in einem Dachmodul 21, wobei dieselben DWA-Sensoren 1–3 auch zur Gestenerkennung eingesetzt werden. Anhand der Geste z. B. des Fahrers oder des Beifahrers kann in diesem Fall beispielsweise ein Schiebedach des Fahrzeugs verstellt werden, indem die Geste oder Bewegung der Hand 4 mittels der Ultraschallsensoren 1–3 erkannt und abhängig davon eine entsprechende Bewegung des Schiebedachs ausgelöst wird.

**[0030]** Mit Hilfe der Fig. 4 soll das Arbeitsprinzip der vorliegenden Erfindung im Detail erläutert werden, wobei das Arbeitsprinzip folgende Schritte umfasst.

1. Sobald einer der Ultraschallsensoren 1–3 ein Eintreten eines Gegenstands (beispielsweise einer Hand 4) in seinen Erfassungsbereich bzw. Erkennungsbereich 11–13 erfasst, wird die Gestenerkennung gestartet.
2. Wird dabei eine intuitive Geste, beispielsweise ein Schwenken der Hand von vorn nach hinten (bezüglich des Fahrzeugs 10) erkannt, wird das Schiebedach 6 des Fahrzeugs 10 (weiter) geöffnet.
3. Wird eine andere intuitive Geste, beispielsweise ein Schwenken der Hand 4 von hinten nach vorn

(bezüglich des Fahrzeugs 10) erkannt, wird das Schiebedach 6 (weiter) zugefahren.

4. Wenn nach dem Erkennen einer Geste, welche das Zufahren des Schiebedachs 6 auslöst, ein Hindernis im Schließbereich oder Verstellweg 7 des Schiebedachs 6 erfasst wird, wird das Zufahren des Schiebedachs 6 unterbrochen oder nicht begonnen. Erst wenn mittels der Ultraschallsensoren 1–3 erfasst wird, dass sich kein Hindernis (mehr) im Schließbereich 7 des Schiebedachs 6 befindet, wird das Schiebedach 6 zugefahren. Dadurch kann vorteilhafterweise ein Einklemmschutz umgesetzt werden, ohne dass dazu erst ein Gegenstand (z. B. die Hand 4) eingeklemmt werden muss.

**[0031]** Mit Fig. 5 kann eine andere Anwendung der vorliegenden Erfindung erläutert werden. Wenn beispielsweise die Hand des Fahrers oder des Beifahrers in der Breitenrichtung des Fahrzeugs 10 im Bereich 8 über die Ultraschallsensoren 1–3 wischt, kann anhand der Ausgaben der Sensoren 1–3 ein zeitlicher Verlauf einer zumindest teilweisen Abdeckung (mit der Hand) der Sensoren 1–3 erfasst und daraus eine entsprechende Wischgeste erkannt werden. Die vorliegende Erfindung ermöglicht beispielsweise, dass durch eine solche Geste ein Seitenfenster des Fahrzeugs geöffnet oder geschlossen wird.

**[0032]** Das Erfassen von Fingergesten ist mit Ultraschallsensoren nur schwer möglich. Daher zeigt Fig. 6 einen optischen Sensor 9, welcher erfindungsgemäß zusätzlich zu den Ultraschallsensoren 1–3 oder anstelle der Ultraschallsensoren 1–3 eingesetzt werden kann. Dieser optische Sensor, bei dem es sich beispielsweise um eine Kamera 9 oder um ein optisch aktives System (z. B. einen optischen Sensor) handeln kann, ist im Innenraum des Fahrzeugs 10 derart angeordnet und ausgerichtet, dass sein Erfassungsbereich 14, 15 auf einen Volumenabschnitt des Innenraums gerichtet oder fokussiert ist, in welchem die zu beobachtende Fingergeste zu erfassen ist. Bei dem in Fig. 6 dargestellten Beispiel wird die Fingergeste vorzugsweise im oberen rechten Bereich des Lenkrads 16 und im Bereich des Schalthebels 17 erfasst.

**[0033]** Schließlich ist in Fig. 7 ein erfindungsgemäßes Fahrzeug 10 schematisch dargestellt, welches ein erfindungsgemäßes System 20 umfasst. Dabei umfasst das System 20 neben einer Steuerung 19 einen Ultraschallsensor 1, eine Warneinrichtung 18 und ein Schiebedach 6. Das System 20 ist zum einen in der Lage, den Innenraum des Fahrzeugs 10 mit Hilfe des Ultraschallsensors 1 zu überwachen und mittels der Warneinrichtung 18 eine Warnung auszugeben, wenn ein nicht autorisierter Zutritt zu dem Fahrzeug 10 erfasst wird. Dabei kann es sich bei der Warneinrichtung 18 um die Hupe oder Leuchtmittel des Fahrzeugs 10, aber auch um eine Mobilfunkeinrich-

tung handeln, um bei einem nicht autorisierten Zutritt per Mobilfunk eine Information abzusetzen.

Bezugszeichenliste

<b>1–3</b>	Ultraschallsensor
<b>4</b>	Hand
<b>5</b>	Frontscheibe
<b>6</b>	Schiebedach
<b>7</b>	Verstellweg
<b>8</b>	Bereich einer Wischgeste
<b>9</b>	Kamera
<b>10</b>	Fahrzeug
<b>11–15</b>	Erfassungsbereich
<b>16</b>	Lenkrad
<b>17</b>	Schalthebel
<b>18</b>	Warneinrichtung
<b>19</b>	Steuerung
<b>20</b>	System
<b>21</b>	Dachmodul

**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 102005054171 B4 [0002]
- EP 2487069 A1 [0003]

**Patentansprüche**

1. System zur Überwachung eines Innenraums eines Fahrzeugs (10), wobei das System (20) mindestens einen Ultraschallsensor (1–3), um den Innenraum zu erfassen, eine verstellbare Vorrichtung (6) des Fahrzeugs (10), eine Warneinrichtung (19) und eine Steuerung (21) umfasst, wobei das System (20) ausgestaltet ist, um abhängig von Ausgaben des mindestens einen Ultraschallsensors (1–3) mittels der Steuerung (21) die Warneinrichtung (19) zu betätigen, und wobei das System (20) ausgestaltet ist, um mit Hilfe des mindestens einen Ultraschallsensors (1–3) eine Geste zu erfassen und um abhängig von der Geste mittels der Steuerung (21) die verstellbare Vorrichtung (6) zu verstellen.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbare Vorrichtung umfasst:

- ein Schiebedach (6),
- einen Fensterheber,
- einen Sitz,
- eine Lichtsteuerung,
- ein Infotainmentsystem und/oder
- ein Navigationssystem.

3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die verstellbare Vorrichtung (6) entlang eines Weges (7) mechanisch verstellbar ist, dass das System (20) ausgestaltet ist, um mit Hilfe des mindestens einen Ultraschallsensors (1–3) ein Hindernis in dem Weg (7) zu erfassen, und dass das System (20) ausgestaltet ist, um das Verstellen der Vorrichtung (6) zu unterbrechen, wenn das Hindernis erfasst wird.

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System einen weiteren Sensor (2) umfasst, und dass das System ausgestaltet ist, um Ausgaben des weiteren Sensors (2) einzusetzen, um das Erfassen der Geste mit Hilfe des mindestens einen Ultraschallsensors (1) zu verifizieren.

5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System darüber hinaus eine Kamera (9) umfasst.

6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System (20) ausgestaltet ist, um als die Geste eine Fingergeste zu erfassen.

7. Fahrzeug mit einem System (20) nach einem der Ansprüche 1–6.

8. Fahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Ultraschallsensor (1–3) oben mittig im Innenraum des Fahrzeugs (10) im Bereich einer Frontscheibe (5) des Fahrzeugs (10) angeordnet ist.

9. Fahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System darüber hinaus eine Kamera (9) umfasst, und dass das System (20) ausgestaltet ist, um mit der Kamera (9) einen Sichtbereich (14) in der Nähe eines Lenkrads (16) des Fahrzeugs (10) und/oder einen Sichtbereich (15) in der Nähe eines Schalthebels (17) des Fahrzeugs (10) zu erfassen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

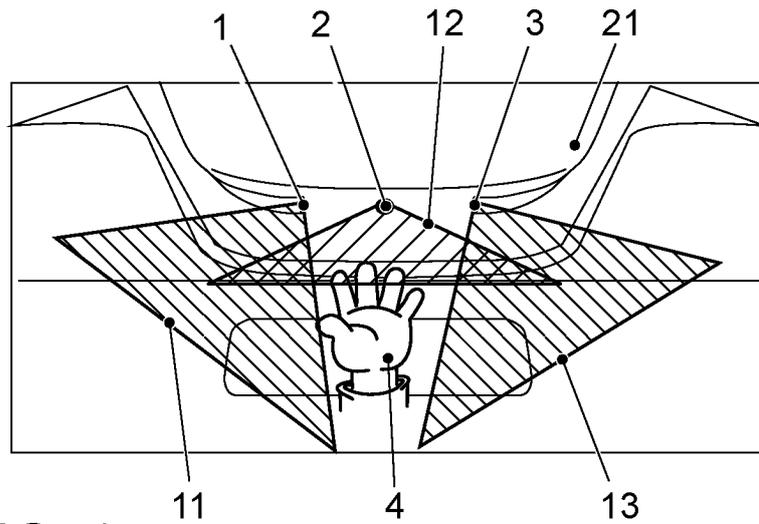


FIG. 1

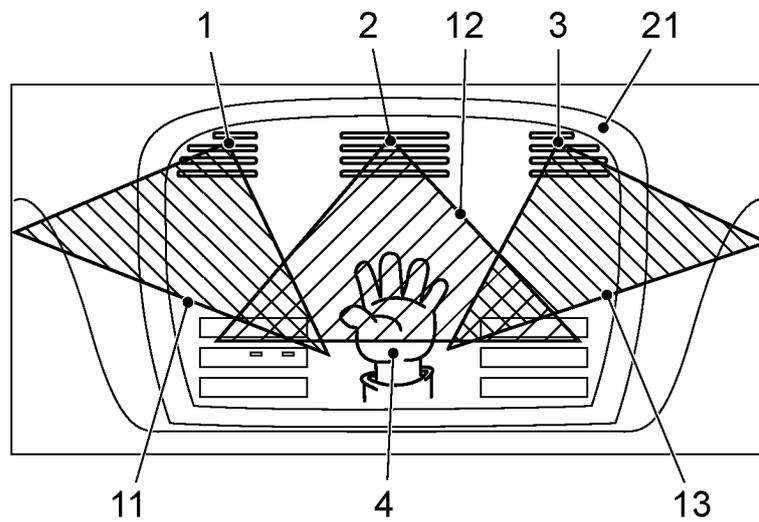


FIG. 2

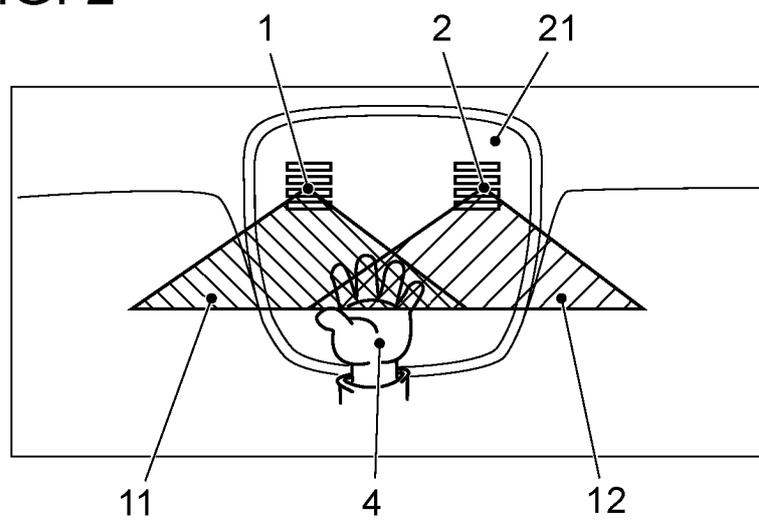


FIG. 3

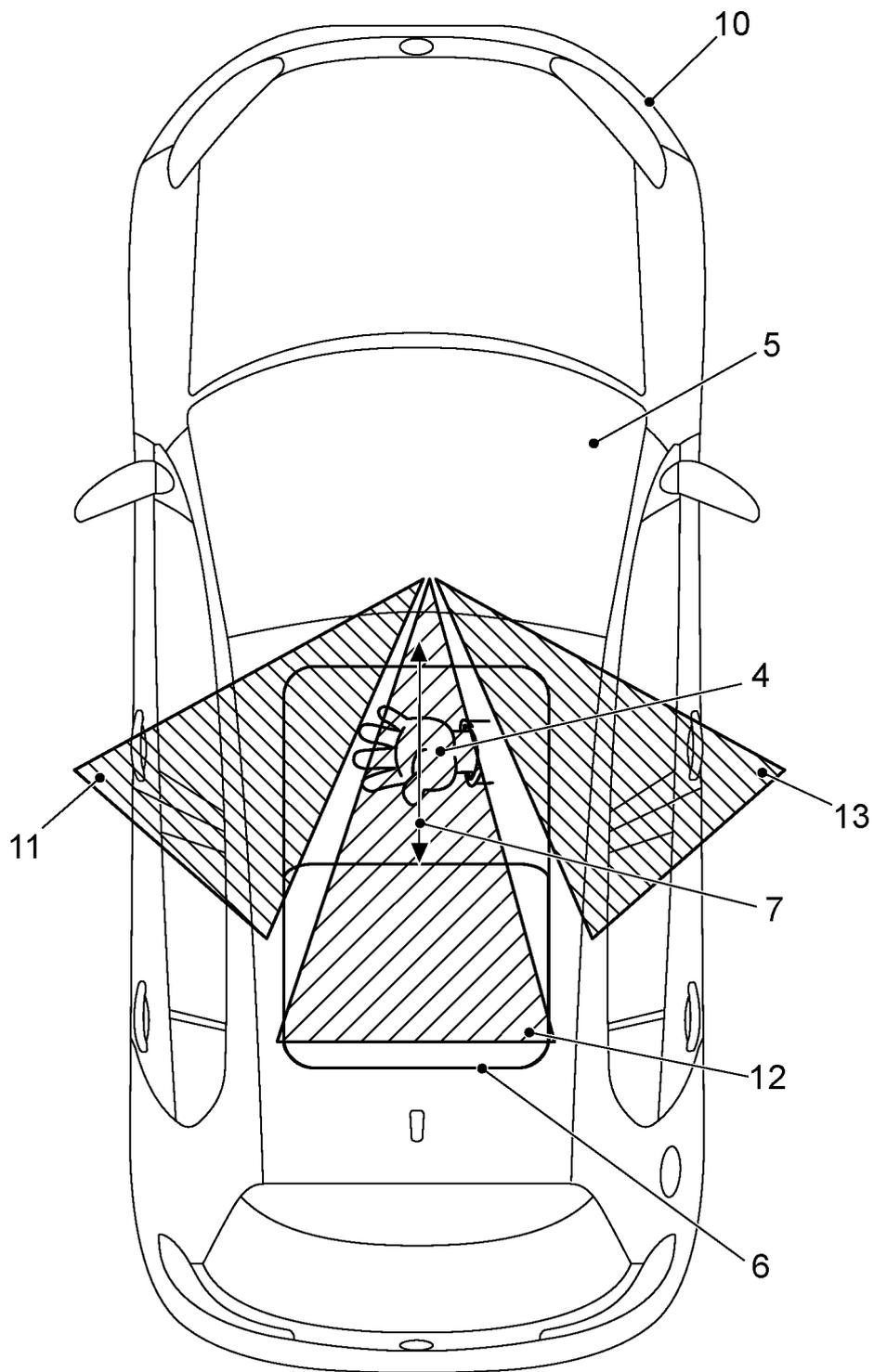


FIG. 4

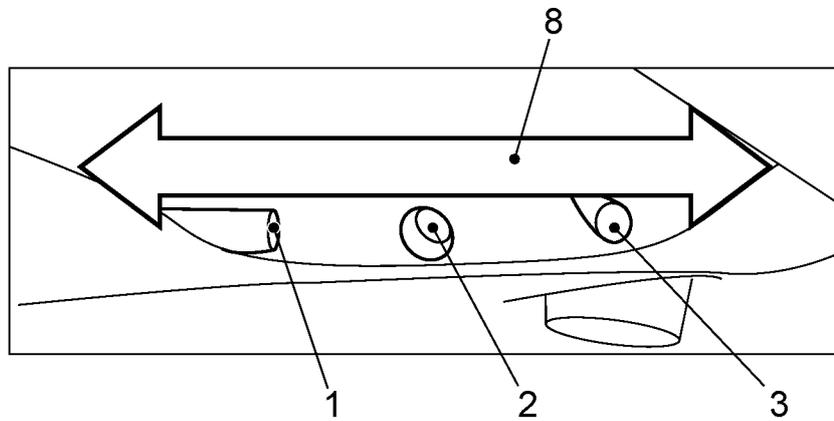


FIG. 5

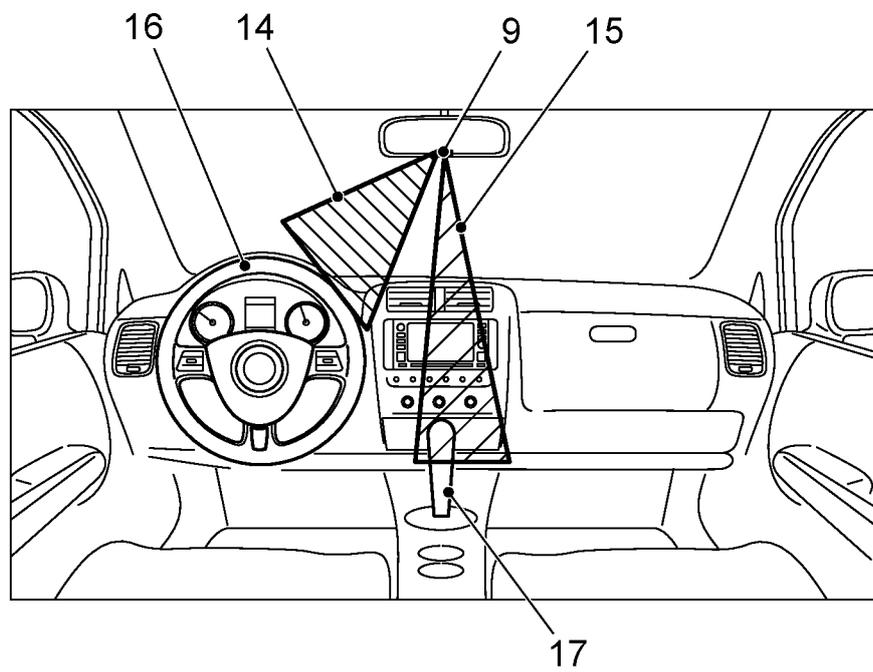


FIG. 6

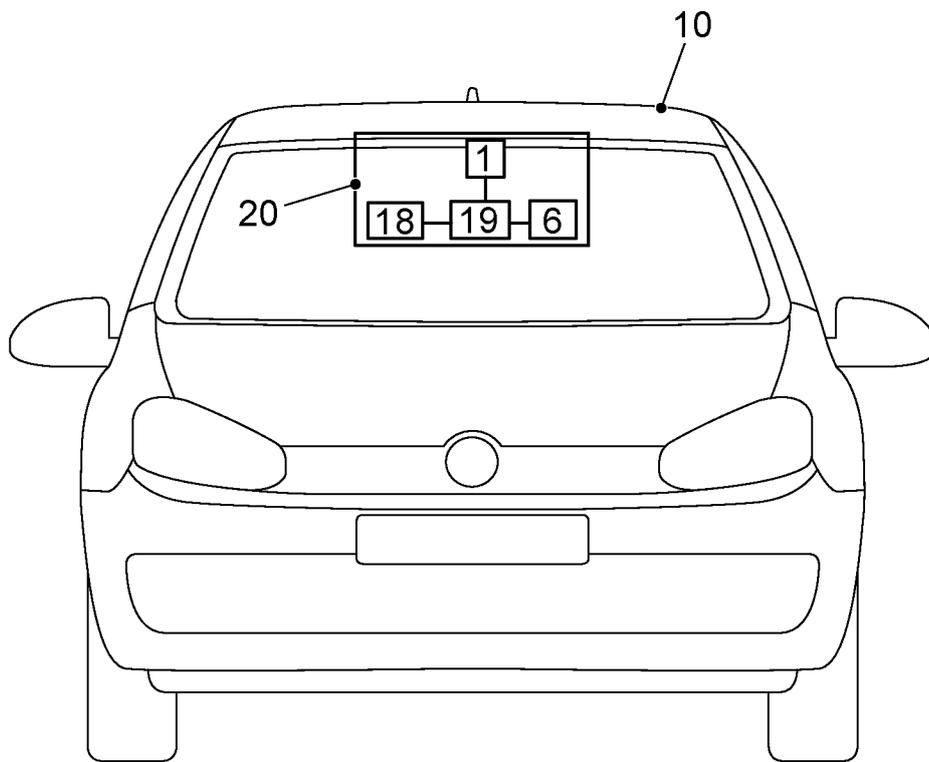


FIG. 7