



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 017 669.4**
(22) Anmeldetag: **07.09.2012**
(43) Offenlegungstag: **13.03.2014**

(51) Int Cl.: **G01S 7/03 (2006.01)**
H01Q 17/00 (2006.01)
H01Q 1/42 (2006.01)
G01S 13/93 (2006.01)
G01S 13/42 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Valeo Schalter und Sensoren GmbH, 74321,
Bietigheim-Bissingen, DE**

(72) Erfinder:
Schaaf, Michael, 85084, Reichertshofen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

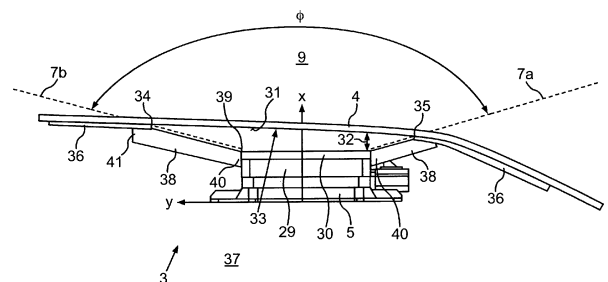
DE	10 2009 042 285	A1
US	6 496 138	B1
EP	1 674 882	A1
WO	2006/ 005 546	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anordnung mit einem Verkleidungsteil und einem Radarsensor, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Herstellen einer Anordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung (3) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einem Verkleidungsteil (4), insbesondere einem Stoßfänger, und mit einem Radarsensor (5, 6), welcher dazu ausgebildet ist, zur Detektion von Zielobjekten (12a, 12b) elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil (4) hindurch auszusenden und Strahlungsechos von den Zielobjekten (12a, 12b) zu empfangen, wobei der Radarsensor (5, 6) einen azimutalen Erfassungswinkel (ϕ) aufweist, durch welchen ein Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) in Azimutrichtung definiert ist, und wobei der Radarsensor (5, 6) in einem Abstand (32) zu einer Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) angeordnet ist, sodass das azimutale Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) das Verkleidungsteil (4) in einem Schnittbereich (33) schneidet. Zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels (ϕ) ist ein Absorptionsmaterial (36) in Azimutrichtung außerhalb des Schnittbereichs (33) auf die Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) aufgebracht, wobei der Schnittbereich (33) frei vom Absorptionsmaterial (36) ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend ein Verkleidungsteil, insbesondere einen Stoßfänger, und einen Radarsensor, welcher dazu ausgebildet ist, zur Detektion von Zielobjekten elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil hindurch auszusenden und die von den Zielobjekten reflektierten Wellen (Strahlungsechos) zu empfangen. Der Radarsensor weist einen azimutalen Erfassungswinkel auf, durch welchen ein Sichtfeld des Radarsensors in Azimutrichtung definiert ist. Der Radarsensor ist in einem Abstand zu einer Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet, so dass das azimutale Sichtfeld des Radarsensors das Verkleidungsteil in einem Schnittbereich schneidet. Die Erfindung betrifft außerdem ein Kraftfahrzeug mit einer derartigen Anordnung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Anordnung.

[0002] Radarsensoren für Kraftfahrzeuge sind bereits Stand der Technik. Vorliegend gilt das Interesse vorzugsweise einem Radarsensor, welcher bei einer Frequenz von ca. 24 GHz betrieben wird. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine solche Betriebsfrequenz beschränkt. Radarsensoren dienen im Allgemeinen zur Detektion von Zielobjekten und unterstützen den Fahrer beim Führen des Kraftfahrzeugs in vielfältiger Hinsicht. Radarsensoren messen den Abstand zwischen dem Zielobjekt und dem Fahrzeug. Sie messen sowohl die Relativgeschwindigkeit zum Zielobjekt als auch den Zielwinkel, d. h. den Winkel zwischen einer gedachten Verbindungslinie zum Zielobjekt und einer Referenzlinie, etwa der Fahrzeuglängsachse.

[0003] Radarsensoren werden üblicherweise hinter dem Stoßfänger platziert, beispielsweise in den jeweiligen Eckbereichen des Stoßfängers. Zur Detektion des Zielobjektes sendet der Radarsensor elektromagnetische Wellen aus, die dann an dem zu detektierenden Zielobjekt reflektieren und als Radarechos empfangen werden. Die Ausbreitung der Wellen erfolgt dabei durch das Material des Stoßfängers hindurch. Die empfangenen Echos werden dann im Hinblick auf die oben genannten Messgrößen ausgewertet.

[0004] Mit einem Radarsensor wird in horizontaler Richtung üblicherweise ein relativ breiter azimutaler Winkelbereich abgetastet, welcher sogar 150° betragen kann. Der Radarsensor weist also einen relativ großen azimutalen Erfassungswinkel auf, so dass das Sichtfeld bzw. der Erfassungsbereich des Radarsensors in Azimutrichtung entsprechend breit ist. Der azimutale Erfassungswinkel ist in der Regel bezüglich einer senkrecht zur vorderen Sensorfläche verlaufenden Radarachse symmetrisch, so dass der azimutale Erfassungswinkel von beispielsweise -75° bis $+75^\circ$ bezüglich der Radarachse bemessen wird. Der

azimutale Erfassungsbereich kann in kleinere Teilbereiche unterteilt sein, welche einer nach dem anderen durch den Radarsensor beleuchtet werden. Zu diesem Zweck kann beispielsweise die Hauptkeule der Sendeantenne elektronisch in Azimutrichtung verschwenkt werden, beispielsweise nach dem Phase-Array-Prinzip. Die Empfangsantenne kann in diesem Falle in Azimutrichtung eine Empfangscharakteristik aufweisen, mit welcher der gesamte azimutale Erfassungsbereich abgedeckt wird. Andere Ausgestaltungen können alternativ schmale Empfangswinkelbereiche in Verbindung mit breiten Sendekeulen realisieren.

[0005] Um den oben genannten Zielwinkel messen zu können, wird eine Anordnung aus mindestens zwei Antennen eingesetzt, welche jeweils durch einzelne Antennenelemente oder aber durch Antennen-Arrays gebildet sein können. Die am Zielobjekt reflektierten Wellen werden durch die beiden Empfangsantennen zu unterschiedlichen Zeitpunkten empfangen, so dass das Empfangssignal der ersten Antenne eine Phasenverschiebung bezüglich des Empfangssignals der zweiten Antenne aufweist. Abhängig von dieser Phasendifferenz zwischen der Phase des ersten Empfangssignals und der Phase des zweiten Empfangssignals kann der Zielwinkel bestimmt werden. Zu diesem Zweck wird eine Phasencharakteristik bzw. Phasenkurve verwendet, welche die Abhängigkeit des Zielwinkels von der Phasendifferenz definiert. Eine solche beispielhafte Phasenkurve ist in **Fig. 1** dargestellt. Auf der x-Achse ist dabei der Zielwinkel α aufgetragen, während auf der y-Achse die Phasendifferenz Φ aufgetragen ist. Die in **Fig. 1** dargestellte Phasencharakteristik stellt eine Phasenkurve dar, die sich bei einem nicht eingebauten Radarsensor ergibt, dessen Gehäuse gegen rückwärtige Störstrahlung standardmäßig abgeschirmt ist.

[0006] Wird nun der Radarsensor in ein Kraftfahrzeug eingebaut, so beeinflusst zusätzlich noch der Stoßfänger die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen, und zwar sowohl der ausgesendeten Wellen als auch der am Zielobjekt reflektierten und auf den Radarsensor einfallenden Wellen. Bei einem eingebauten Radarsensor ist außerdem problematisch, dass gesendete und empfangene elektromagnetische Wellen an metallischen und dielektrischen Gegenständen reflektiert werden. Hierbei sind besonders Strukturen im Bereich hinter dem Radarsensor und somit im Bereich des Fahrgestells problematisch. Durch Reflektionen an metallischen Strukturen des Kraftfahrzeugs kommt es zu Störungen des Radarsensors, und die Messwerte können verfälscht werden. Bei einem eingebauten Radarsensor ergibt sich für die Phasencharakteristik ein ganz anderes Bild als das gemäß **Fig. 1**. Diese Phasenkurve, welche sich für einen eingebauten Sensor ergibt, ist beispielhaft in **Fig. 2** dargestellt. Es kommt zur Bildung von Rippeln auf der Phasenkurve, welche ei-

nerseits in dem azimutalen Winkelbereich von -75° bis -35° und andererseits auch in dem Winkelbereich von $+35^\circ$ bis $+75^\circ$ liegen. Die in **Fig. 2** dargestellten Wellen auf der Phasenkurve entstehen insbesondere aufgrund der rückwärtigen Störstrahlung bzw. aufgrund von Störwellen, welche an Fahrzeugteilen reflektieren und als Sekundärstrahlung von außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels in den Empfangsbereich des Radarsensors gelangen. Ein Großteil dieser störenden Streustrahlung resultiert aus sogenannten Mehrfachreflektionen der Echos, die aus dem Stoßfängerbereich und aus dem Kofferraumbereich des Fahrzeugs kommen und somit vom rückwärtigen Raum des Radarsensors in den hochempfindlichen Bereich der Empfangsantennenanordnung zurückgelangen. Hierdurch kommt es zu Interferenzen mit den ursprünglichen Echos, die auf direktem Weg von den Zielobjekten in die Empfangsantennen gelangen. Ein anderer Teil der Störwellen resultiert aus Induktionseffekten innerhalb der Empfangsantennenanordnung.

[0007] Eine Abhilfe gegen die rückwärtige Störstrahlung schafft hier ein Absorptionsschirm, welcher speziell zum Zweck der Absorption der Sekundärstrahlung entwickelt wurde. Ein solcher eigenständiger Absorptionsschirm kann als ein von dem Sensorgehäuse separates Element ausgeführt werden, welches um das Radom des Radarsensors herum angeordnet ist und das Radom außenumfänglich umgibt bzw. umgreift. Ein solcher plattenförmiger und sich vom Radarsensor seitlich nach außen hin erstreckender Absorptionsschirm schließt dann mit der Frontseite des Radoms bündig ab. Ein derartiger Absorptionsschirm absorbiert zwar die Störwellen und verhindert somit eine Ausbreitung der Störwellen in den Empfangsbereich des Radarsensors, jedoch ist ein solches eigenständiges und eigensteifes Bauteil auch mit gewissen Nachteilen verbunden: Zum einen benötigt ein Absorptionsschirm relativ viel Bauraum, welcher hinter dem Stoßfänger üblicherweise nicht zur Verfügung steht. Zum anderen ist ein derartiges Bauteil im Verhältnis zum Radarsensor teuer. Wegen der Spiegelsymmetrie der Stoßfänger muss der Absorptionsschirm für den linken und den rechten Radarsensor unterschiedlich gestaltet werden, was wiederum zu einem erhöhten fertigungstechnischen und logistischen Aufwand führt. Nicht zuletzt trägt der Absorptionsschirm zum Gesamtgewicht der Einbaukonfiguration bei.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Lösung aufzuzeigen, wie bei einer Anordnung der eingangs genannten Gattung der Einfluss von Störwellen auf die Funktionsweise des Radarsensors im Vergleich zum Stand der Technik ohne viel Aufwand reduziert werden kann.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Anordnung, durch ein Kraftfahrzeug, wie auch

durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß den jeweiligen unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung und der Figuren.

[0010] Eine erfindungsgemäße Anordnung für ein Kraftfahrzeug umfasst ein Verkleidungsteil, insbesondere einen Stoßfänger, und einen Radarsensor, welcher dazu ausgebildet ist, zur Detektion von Zielobjekten elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil hindurch auszusenden und Strahlungsechos von den Zielobjekten zu empfangen. Der Radarsensor hat einen azimutalen Erfassungswinkel, durch welchen ein Sichtfeld des Radarsensors in Azimutrichtung definiert ist, wobei der Radarsensor in einem Abstand zu einer Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet ist, so dass das azimutale Sichtfeld des Radarsensors das Verkleidungsteil in einem Schnittbereich schneidet. Zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels ist ein Absorptionsmaterial in Azimutrichtung außerhalb des Schnittbereiches auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht, und der Schnittbereich ist frei vom Absorptionsmaterial.

[0011] Die Erfindung geht also den Weg, die Rückseite des Verkleidungsteils mit einem Absorptionsmaterial zu versehen, und zwar außerhalb des azimutalen Sichtfelds des Radarsensors. Unter Verzicht auf einen eigenständigen und eigensteifen Absorptionsschirm, wie er im Stand der Technik um das Sensorgehäuse eingesetzt wird, kann somit die rückwärtige Störstrahlung zuverlässig und wirkungsvoll absorbiert werden, ohne dass Bauraum hinter dem Verkleidungsteil beansprucht oder aber das Gesamtgewicht der Anordnung zusätzlich noch erhöht wird. Der oben genannte Absorptionsschirm kann durch eine entsprechende Schicht an der Rückseite des Verkleidungsteils ersetzt werden, indem die Rückseite des Verkleidungsteils mit dem Absorptionsmaterial bzw. mit einer Absorptionsschicht versehen wird, welches bzw. welche beispielsweise im Bereich von 24 GHz eine Totalabsorption der Störwellen bewirkt. Die Erfindung hat diverse Vorteile: Wie bereits ausgeführt kann auf den separaten Absorptionsschirm an dem Sensorgehäuse verzichtet werden. Dies führt dazu, dass hinter dem Verkleidungsteil insgesamt weniger Bauraum für den Radarsensor sowie den Halter und den Stecker benötigt wird. Das Zusatzgewicht des Absorptionsschirms entfällt. Nicht zuletzt können durch Verzicht auf den separaten Absorptionsschirm auch Kosten gespart werden. Dennoch können die von dem rückwärtigen Bereich des Radarsensors einfallenden Störwellen bzw. die Sekundärstrahlung wirkungsvoll durch die entsprechende Absorptionsschicht an der Rückseite des Verkleidungsteils absorbiert werden, so dass insgesamt ein zuverlässiger Betrieb des Radarsensors gewährleistet ist.

[0012] Unter einem „Absorptionsmaterial“ wird ein Material verstanden, welches die elektromagnetischen Wellen im Bereich der Betriebsfrequenz des Radarsensors vollständig oder annähernd vollständig absorbiert. Das Absorptionsmaterial ist auch unter der Bezeichnung „Radar Absorptive Material“ (RAM) bekannt. Solche Materialien sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. Das eingesetzte Absorptionsmaterial kann beispielsweise ein wellenabsorbierender Kunststoff sein. Es kann z. B. ein schwarzes Kunststoffgranulat eingesetzt werden, wie es bereits zur Herstellung des oben genannten Absorptionsschirms verwendet wird. Dieses Kunststoffgranulat kann nun zermahlen und in Pulver verarbeitet bzw. verwandelt werden. Ein derartiges Pulver kann mit einem Zweikomponenten-Epoxidharz vermischt und verrührt und anschließend mit einer entsprechenden Dicke auf die Rückseite des Stoßfängers aufgetragen werden. Dieses Auftragen kann so aussehen, dass die Rückseite des Verkleidungsteils mit dem Absorptionsmaterial bestrichen oder besprüht wird. Ein solcher „Lackiervorgang“ kann beispielsweise mit einer Schablone durchgeführt werden.

[0013] Anders als im Gegenstand gemäß Druckschrift US 6 496 138 B1 – dort beeinflusst das Absorptionsmaterial die Ausbreitung der ausgesendeten Wellen und somit die Richtcharakteristik des Radarsensors – wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung vorgeschlagen, zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels und somit zur Absorption der Sekundärstrahlung das Absorptionsmaterial außerhalb des Schnittbereiches des azimutalen Sichtfelds des Radarsensors mit dem Verkleidungsteil auf die Rückseite selbigen Verkleidungsteils aufzubringen. Somit wird die Ausbreitung der ausgesendeten Radarwellen durch das Absorptionsmaterial nicht beeinflusst.

[0014] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich das Absorptionsmaterial in Azimutrichtung an einen Rand des Schnittbereiches und somit an den Schnittbereich unmittelbar anschließt. Somit ist das Absorptionsmaterial in Azimutrichtung unmittelbar neben dem Schnittbereich des Sichtfelds des Radarsensors mit dem Verkleidungsteil angeordnet. Auf diesem Wege gelingt es, die rückwärtige Störstrahlung besonders wirkungsvoll zu absorbieren, ohne dass diese Störwellen in das Sichtfeld des Radarsensors gelangen.

[0015] Bevorzugt ist das Absorptionsmaterial in Azimutrichtung auf beiden Seiten des Schnittbereiches auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht. Somit können Störwellen sowohl auf der einen als auch auf der anderen Seite des Radarsensors absorbiert werden.

[0016] Neben dem Sichtfeld in Azimutrichtung weist der Radarsensor bevorzugt auch eine Strahlauswei-

tung in Elevationsrichtung auf. Diese kann beispielsweise von -15° bis $+15^\circ$ bezüglich der Horizontalen betragen. Durch den Elevationswinkel wird ein Sichtfeld des Radarsensors in Elevationsrichtung definiert, welches den Schnittbereich in Elevationsrichtung begrenzt. Bei dieser Ausführungsform kann auch in Elevationsrichtung ein Absorptionsmaterial außerhalb des Schnittbereiches auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht sein, um die Streustrahlung in Elevationsrichtung zu unterdrücken. Somit ist das Sichtfeld des Radarsensors nicht nur in Azimutrichtung, sondern auch in Elevationsrichtung vor den Störwellen geschützt. Auch hier ist insbesondere vorgesehen, dass in Elevationsrichtung das Absorptionsmaterial auf beiden Seiten des Schnittbereiches (sowohl unterhalb als auch oberhalb) auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht ist.

[0017] Insgesamt kann das Absorptionsmaterial eine um den Schnittbereich herum geschlossene Fläche bilden. Dies bedeutet, dass die Rückseite des Verkleidungsteils um den Radarsensor herum und somit umlaufend mit dem Absorptionsmaterial versehen ist, während vor dem Radarsensor ein von dem Absorptionsmaterial freies „Strahlungsfenster“ ausgebildet ist, dessen Größe der Größe des Schnittbereiches des gesamten Sichtfelds des Radarsensors mit dem Verkleidungsteil entspricht. Somit ist einerseits eine gute Transmission der ausgesendeten Wellen durch das Verkleidungsteil hindurch gewährleistet; andererseits können somit die rückwärtigen Störwellen um den Radarsensor herum zuverlässig absorbiert und das Sichtfeld des Radarsensors somit vor den Störwellen geschützt werden.

[0018] Abhängig von der Geometrie des Verkleidungsteils sowie von dem Abstand zwischen dem Radarsensor und der Rückseite des Verkleidungsteils entsteht folglich eine Kontur des Schnittbereiches, innerhalb derer die Radarwellen durch das Verkleidungsteil hindurch ausgesendet und empfangen werden. Die durch diese Kontur gebildete Fläche ist frei von dem Absorptionsmaterial bzw. das Absorptionsmaterial befindet sich außerhalb dieser Kontur und bevorzugt unmittelbar anschließend. Diese Kontur des gesamten Schnittbereiches kann beispielsweise mit Hilfe eines CAD-Programms individuell für unterschiedliche Fahrzeugkonfigurationen berechnet werden.

[0019] Die Ausdehnung bzw. die Breite des Absorptionsmaterials in Azimutrichtung ausgehend von dem Schnittbereich ist vorzugsweise größer als 2 cm, insbesondere größer als 3 cm, noch bevorzugter größer als 5 cm. Diese Ausdehnung kann auf der linken und auf der rechten Seite des Sensorgehäuses gleich sein. Mit einer solchen Breite des Absorptionsmaterials in Azimutrichtung ergibt sich eine ausreichende Absorption der Störwellen.

[0020] Ausgehend von dem Schnittbereich kann die Ausdehnung des Absorptionsmaterials in Elevationsrichtung kleiner als die Ausdehnung in Azimutrichtung sein. Die Ausdehnung in Elevationsrichtung kann beispielsweise 1 cm oder 2 cm oder 3 cm oder 4 cm betragen.

[0021] Wie bereits ausgeführt ist das Sensorgehäuse mit seinem Radom in einem Abstand zur Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn dieser Abstand zwischen dem Radom und der Rückseite des Verkleidungsteils größer als $\lambda/2$ ist, wobei λ die Wellenlänge der elektromagnetischen Wellen bezeichnet. Es hat sich herausgestellt, dass ein solcher Abstand von mindestens $\lambda/2$ – also beispielsweise von mindestens 0,5 cm bis 0,8 cm – dafür sorgt, dass das dielektrische Material des Verkleidungsteils den Aufbau einer kollimierten elektromagnetischen Welle nicht stört. Dies beruht darauf, dass direkt an der Sendeantenne der elektrische Feldvektor gleich Null ist und im Nahfeld von 1 bis 2 Wellenlängen die Feldenergie der elektromagnetischen Wellen hauptsächlich im Magnetfeld (H-Feld) enthalten ist. Erst im Fernfeld von 5 bis 10 Wellenlängen hat sich die Feldenergie gleichmäßig auf das elektrische Feld (E-Feld) und das H-Feld verteilt. Wird der oben angegebene minimale Abstand unterschritten, so stört das dielektrische Material des Verkleidungsteils den Aufbau des E-Felds und somit einer kollimierten Welle.

[0022] Durch die Anordnung des Radarsensors in einem Abstand zur Rückseite des Verkleidungsteils wird zwischen dem Radom einerseits und dem Verkleidungsteil andererseits ein Luftspalt ausgebildet. Dieser Luftspalt ist insbesondere frei von jeglichen Elementen und Absorptionsmaterialien, welche die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen stören könnten.

[0023] Vorzugsweise liegt der azimutale Erfassungswinkel des Radarsensors in einem Wertebereich von 140° bis 170° und beträgt bevorzugt 150° . Die Erfindung ist jedoch nicht auf einen solchen Radarsensor mit einem solchermaßen breiten azimutalen Erfassungswinkel beschränkt.

[0024] Ist das Sensorgehäuse in einem Abstand zur Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet und liegt das Absorptionsmaterial außerhalb des Schnittbereiches des Sichtfelds des Radarsensors mit dem Verkleidungsteil, so liegt auch das Radom des Radarsensors in einem Abstand zum Absorptionsmaterial, so dass auch ein Luftspalt zwischen dem Absorptionsmaterial einerseits und dem Randbereich des Radoms andererseits ausgebildet ist. Um diesen Abstand zu überbrücken und das Eindringen streifender Störwellen in das Sichtfeld des Radarsensors auf ein Minimum zu reduzieren, kann die Anordnung weiterhin ein Absorptionselement zur Absorption der Stör-

wellen aufweisen, welches einerseits an einem Randbereich des Radoms und/oder an einer Seitenwand des Radargehäuses und andererseits an dem Absorptionsmaterial anliegt.

[0025] Das Absorptionselement kann die Form einer umlaufenden Manschette aufweisen: Es ist vorzugsweise als umlaufender, bevorzugt trichterförmiger Kragen – insbesondere in Form einer Halskrause oder dergleichen – ausgebildet, dessen erstes Ende das Radom außenumfänglich umgreift bzw. umschließt und dessen zweites Ende an dem Absorptionsmaterial anliegt und somit vorzugsweise den Schnittbereich des Sichtfelds des Radarsensors mit dem Verkleidungsteil außenumfänglich umgibt. Durch eine solche Ausgestaltung des Absorptionselements wird einerseits das gesamte Sichtfeld des Radarsensors gegen extrem flach bzw. quasi parallel zum Verkleidungsteil eindringende Sekundärstrahlung geschützt, die aus dem Bereich hinter dem Radarsensor stammt, an dem Verkleidungsteil reflektiert wird und von dort streifend auf die Frontfläche des Radoms weitergeleitet wird. Andererseits hat ein solches Absorptionselement zusätzlich auch den Vorteil, dass Vibrationen des Sensorgehäuses im Betrieb des Kraftfahrzeugs – etwa im Frequenzbereich von 50 bis 200 Hz – gedämpft werden können. Das Absorptionselement übernimmt also insgesamt zwei verschiedene Funktionen, nämlich einerseits die Funktion der Absorption der elektromagnetischen Sekundärstrahlung sowie andererseits die Funktion der Dämpfung von Vibrationen, die auf das Sensorgehäuse einwirken.

[0026] Das Absorptionselement kann beispielsweise am Gehäuse des Radarsensors – im Randbereich des Radoms – angeklebt oder angeschweißt werden. Auch auf den Seiten des Verkleidungsteils bzw. des Absorptionsmaterials ist eine Verklebung oder aber ein Verschweißen möglich.

[0027] Das Absorptionselement ist bevorzugt aus einem elastischen Material gebildet, nämlich insbesondere aus Schaumstoff. Dieses Material kann an der äußeren Fläche mit einem Absorptionsmaterial (RAM) beschichtet sein, etwa mit dem gleichen Absorptionsmaterial, welches auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht wird. Die Ausgestaltung des Absorptionselements aus einem elastischen Material ermöglicht es, den Radarsensor derart hinter dem Verkleidungsteil anzuordnen, dass es einen leichten Druck gegen das Absorptionselement ausübt. Somit sind die Vibrationen des Sensorgehäuses durch den Dämpfungseffekt des elastischen Materials deutlich reduziert.

[0028] Das Absorptionselement stellt also vorzugsweise eine umlaufende elastische und insbesondere auch dünne Dichtung dar, welche um das Radom des Sensorgehäuses herum außenumfänglich ange-

ordnet ist und mit der Rückseite des Verkleidungsteils einerseits sowie mit dem Randbereich des Radoms andererseits dichtend zusammenwirkt.

[0029] Als Radarsensor kann beispielsweise ein Dauerstrichradar verwendet werden, welcher zum Abstrahlen einer in ihrer Frequenz modulierten kontinuierlichen elektromagnetischen Welle ausgebildet ist (auch unter der Bezeichnung FMCW-Radar bzw. „Frequency Modulated Continuous Wave Radar“ bekannt). Mit einem solchen Radarsensor gelingt es, die Entfernung des Zielobjekts sowie die relative Geschwindigkeit des Zielobjektes bezüglich des Kraftfahrzeugs und den Zielwinkel zu bestimmen. Ein Empfänger des Radarsensors kann mindestens zwei Empfangspfade aufweisen, welche jeweils einen Abwärtsmischer, einen Verstärker und einen Analog-Digital-Wandler umfassen können. Die Erfindung ist jedoch nicht auf einen solchen Radarsensor beschränkt.

[0030] Bei dem Radarsensor kann auch eine separate Sendeantenne – sei diese eine einzelne Sendeantenne oder eine Sendeantennengruppe – verwendet werden, die mit Hilfe eines lokalen Oszillators zur Erzeugung eines Sendesignals gespeist wird. Die Sendeantenne kann elektronisch phasengesteuert werden, um so insgesamt einen relativ breiten Erfassungswinkel in Azimutrichtung mit einer relativ schmalen Hauptkeule der Richtcharakteristik in Azimutrichtung erfassen zu können.

[0031] Es sind unterschiedlichste Anwendungen des Radarsensors in dem Kraftfahrzeug sinnvoll möglich: Z. B. kann der Radarsensor zur Spurwechselassistenten, zur Überwachung des toten Winkels, wie auch zur Unfallfrüherkennung dienen. Die erfindungsgemäße Anordnung kann aber auch die Funktion einer automatischen Abstandswarnung, einer Abstandsregelung, einer Spurverlassens-Warnung und/oder einer Einparkhilfe haben. Der Radarsensor kann also Bestandteil eines Totwinkelerkennungssystems (Blind Spot Warning) und/oder eines Spurwechselassistenten (Lane Change Assist) und/oder einer Rückwärtsausparkhilfe (Cross Traffic Alert) und/oder eines Türöffnerassistenten (Door Opening Assist) und/oder eines Auffahrerkennungssystems (Rear Pre-Crash) sein.

[0032] Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Anordnung.

[0033] Ein erfindungsgemäßes Verfahren dient zum Herstellen einer Anordnung für ein Kraftfahrzeug durch Bereitstellen eines Verkleidungsteils, insbesondere eines Stoßfängers, sowie Bereitstellen eines Radarsensors, welcher zur Detektion eines Zielobjektes elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil hindurch aussendet und die an dem Zielobjekt reflektierten Wellen als Strahlungsechos emp-

fängt, wobei der Radarsensor einen azimutalen Erfassungswinkel aufweist, durch welchen ein Sichtfeld des Radarsensors in Azimutrichtung definiert wird, und wobei der Radarsensor in einem Abstand zu einer Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet wird, so dass das azimutale Sichtfeld des Radarsensors das Verkleidungsteil in einem Schnittbereich schneidet. Zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels wird ein Absorptionsmaterial in Azimutrichtung außerhalb des Schnittbereiches auf die Rückseite des Verkleidungsteils aufgebracht, und der Schnittbereich wird frei vom Absorptionsmaterial ausgebildet.

[0034] Die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Anordnung vorgestellten bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug sowie für das erfindungsgemäße Verfahren.

[0035] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Alle vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder aber in Alleinstellung verwendbar.

[0036] Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, wie auch unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es sei betont, dass das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellt und die Erfindung somit nicht auf die beispielhafte Ausführungsform beschränkt ist.

[0037] Es zeigen:

[0038] Fig. 1 eine Phasencharakteristik eines Radarsensors im nicht-verbauten Zustand;

[0039] Fig. 2 eine Phasencharakteristik des Radarsensors im verbauten Zustand;

[0040] Fig. 3 in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug mit einer Anordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung; und

[0041] Fig. 4 in schematischer Darstellung eine Schnittansicht durch eine Anordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0042] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0043] Ein in **Fig. 3** dargestelltes Kraftfahrzeug **1** ist beispielsweise ein Personenkraftwagen. Das Kraftfahrzeug **1** umfasst ein Fahrerassistenzsystem **2**, welches den Fahrer beim Führen des Kraftfahrzeugs **1** unterstützt.

[0044] Zum Fahrerassistenzsystem **2** gehört eine Anordnung **3** aus einem hinteren Stoßfänger **4** des Kraftfahrzeugs **1** und zwei Radarsensoren, nämlich einem ersten Radarsensor **5** und einem zweiten Radarsensor **6**. Der Stoßfänger **4** ist ein Verkleidungsteil des Kraftfahrzeugs **1**.

[0045] Der erste Radarsensor **5** ist in einem linken hinteren Eckbereich des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet, während der zweite Radarsensor **6** in einem rechten hinteren Eckbereich angeordnet ist. Beide Radarsensoren **5**, **6** befinden sich hinter dem Stoßfänger **4** und sind somit von außerhalb des Kraftfahrzeugs **1** nicht sichtbar. Die Radarsensoren **5**, **6** sind mit anderen Worten hinter dem Stoßfänger **4** versteckt bzw. verdeckt angeordnet.

[0046] Die Radarsensoren **5**, **6** sind beispielsweise Frequenzmodulations-Dauerstrich-Radarsensoren (Frequency Modulated Continuous Wave Radar).

[0047] Die Radarsensoren **5**, **6** besitzen jeweils einen azimutalen Erfassungswinkel Φ , welcher in **Fig. 3** durch zwei Linien **7a**, **7b** (für den linken Radarsensor **5**) bzw. **8a**, **8b** (für den rechten Radarsensor **6**) begrenzt ist. Der azimutale Erfassungswinkel Φ beträgt beispielsweise 150° . Durch den azimutalen Erfassungswinkel Φ ist jeweils ein Sichtfeld **9** bzw. **10** des jeweiligen Radarsensors **5**, **6** in Azimutrichtung und somit in horizontaler Richtung definiert. Die Sichtfelder **9**, **10** können sich auch gegenseitig überlappen, so dass ein Überlappungsbereich **11** gegeben ist.

[0048] In ihren jeweiligen Sichtfeldern **9**, **10** können die Radarsensoren **5**, **6** (fahrzeugexterne) Zielobjekte **12a** (links) und **12b** (rechts) detektieren. Insbesondere können die Radarsensoren **5**, **6** die Entfernung der Zielobjekte **12a** bzw. **12b** von dem jeweiligen Radarsensor **5**, **6**, wie auch jeweils den Zielwinkel sowie die Relativgeschwindigkeit der Zielobjekte **12a** bzw. **12b** bezüglich des Kraftfahrzeugs **1** bestimmen – dies sind Messgrößen der Radarsensoren **5**, **6**. Der Zielwinkel wird mittels einer Phasenkurve bestimmt, wie sie beispielsweise in **Fig. 1** dargestellt ist.

[0049] Bezug nehmend weiterhin auf **Fig. 3** kann der Radarsensor **5** – und analog auch der Radarsensor **6** – verschiedene Teilbereiche A, B, C, D, E, F, G des azimutalen Sichtfeldes **9** nacheinander bestrahlen. Diese Teilbereiche A bis G stellen Winkelbereiche dar, wobei zur Erfassung der Teilbereiche A bis G nacheinander beispielsweise eine Sende-

keule einer Sendeantenne des Radarsensors **5** elektronisch in Azimutrichtung geschwenkt wird, nämlich nach dem Phase-Array-Prinzip. Die beiden genannten Empfangsantennen können in diesem Falle in Azimutrichtung eine breite Empfangscharakteristik aufweisen, mit welcher das gesamte azimutale Sichtfeld ϕ abgedeckt wird. Andere Ausgestaltungen können alternativ schmale Empfangswinkelbereiche in Verbindung mit breiten Sendekeulen realisieren.

[0050] In **Fig. 3** sind der Übersicht halber lediglich die Teilbereiche A bis G des Sichtfeldes **9** des ersten Radarsensors **5** dargestellt. Entsprechend ist hier jedoch auch das horizontale Sichtfeld **10** des zweiten Radarsensors **6** in mehrere Teilbereiche unterteilt. Wenngleich sich die weitere Beschreibung auf den ersten Radarsensor **5** bezieht, entsprechen Funktionsweise und Anordnung dem zweiten Radarsensor **6**.

[0051] Die Anzahl der Teilbereiche A bis G ist in **Fig. 3** lediglich beispielhaft dargestellt und kann je nach Ausführungsform unterschiedlich sein. Im Ausführungsbeispiel sind insgesamt sieben Teilbereiche A bis G vorgesehen, welche einer nach dem anderen durch den Radarsensor **5** beleuchtet werden.

[0052] **Fig. 4** zeigt nun in schematischer Darstellung eine Schnittansicht durch eine Anordnung **3** aus dem Radarsensor **5** und dem Stoßfänger **4** entlang einer horizontalen Ebene. Der azimutale Erfassungswinkel Φ ist durch die Linien **7a**, **7b** begrenzt. Der Radarsensor **5** hat ein Gehäuse **29**, in welchem alle Komponenten des Radarsensors **5** untergebracht sind. Frontseitig und somit auf der dem Stoßfänger **4** zugewandten Frontseite ist das Gehäuse **29** mit einem Radom **30** abgedeckt, welches ein Schutzelement für die Sende- und Empfangsantennen des Radarsensors **5** darstellt. Durch das Radom **30** hindurch werden die elektromagnetischen Wellen ausgesendet und empfangen. Das Radom **30** ist dabei einer Rückseite **31** des Stoßfängers **4** zugewandt, welche dem Innenraum des Kraftfahrzeugs zugewandt ist. Das Radom **30** liegt in einem Abstand **32** zur Rückseite **31**, wobei mit **32** der minimale Abstand zwischen dem Radarsensor **5** und dem Stoßfänger **4** bezeichnet ist.

[0053] Im Radarsensor **5** wird ein lokales Koordinatensystem x , y definiert. Die Radarachse x verläuft senkrecht zur Frontfläche des Radoms **30**, während die y -Achse parallel zum Radom **30** und somit senkrecht zur Radarachse x verläuft. Die Hochrichtung des Radarsensors **5** ist in **Fig. 4** nicht dargestellt.

[0054] Ein Winkel zwischen der Achse y und der Fahrzeuginnenachse bezeichnet einen Einbauwinkel des Radarsensors **5** in Azimutrichtung. Dieser Einbauwinkel kann beispielsweise in einem Wertebereich

reich von 30° bis 45° liegen. Dieser Einbauwinkel kann in einer Ausführungsform 37° betragen.

[0055] Wie bereits ausgeführt, beträgt der azimutale Erfassungswinkel Φ des Radarsensors **5** beispielsweise 150°. Demgegenüber kann der Erfassungswinkel in Elevationsrichtung insgesamt beispielsweise 30° betragen.

[0056] Das azimutale Sichtfeld **9** bzw. der azimutale Erfassungswinkel Φ des Radarsensors **5** schneiden den Stoßfänger **4** und damit die Rückseite **31** in einem Schnittbereich **33**, welcher einen ellipsen-ähnlichen Flächenbereich an der Rückseite **31** des Stoßfängers **4** darstellt. In Azimutrichtung ist der Schnittbereich **33** einerseits durch einen Schnittpunkt **34** der Linie **7b** mit der Rückseite **31** und andererseits durch einen Schnittpunkt **35** der Linie **7a** mit der Rückseite **33** des Stoßfängers **4** begrenzt. In Elevationsrichtung ist dieser Schnittbereich **33** durch den Elevationswinkel des Radarsensors **5** begrenzt.

[0057] Der Schnittbereich **33** ist also derjenige Flächenbereich des Stoßfängers **4**, durch welchen die elektromagnetischen Wellen hindurch ausgesendet und empfangen werden und welcher durch das gesamte Sichtfeld des Radarsensors **5** bestrahlt wird. Außerhalb des Schnittbereiches **33** ist auf die Rückseite **31** des Stoßfängers **4** ein Absorptionsmaterial **36** um den Schnittbereich **33** herum aufgebracht, um die von einem rückwärtigen Bereich **37** hinter dem Radarsensor **5** einfallenden Störwellen zu absorbieren. Das Absorptionsmaterial **36** bildet eine um den Schnittbereich **33** herum geschlossene Fläche und erstreckt sich ausgehend von dem Schnittbereich **33** sowohl in Azimutrichtung als auch in Elevationsrichtung jeweils auf den beiden Seiten des Radarsensors **5** nach außen hin. In Azimutrichtung beträgt die Ausdehnung bzw. die Breite des Absorptionsmaterials **36** auf beiden Seiten jeweils einige Zentimeter.

[0058] Der Schnittbereich **33** des Stoßfängers **4** mit dem Sichtfeld **9** alleine ist frei von dem genannten Absorptionsmaterial **36**, so dass sich die elektromagnetischen Wellen ungestört durch das Material des Stoßfängers **4** hindurch ausbreiten können.

[0059] Das Absorptionsmaterial **36** ist ein RAM-Material (Radar Absorption Material). Als RAM-Material kann dabei ein Kunststoffgranulat eingesetzt werden, welches dann zermahlen und zum Pulver verarbeitet wird. Dieses Pulver kann mit einem Zweikomponenten-Epoxidharz verrührt und mit einer Dicke von beispielsweise $\lambda/2$ auf die Rückseite **31** des Stoßfängers **4** aufgetragen werden.

[0060] Das genannte Granulat kann auch in einer Flüssigkeit aufgelöst werden, um es für einen Aufsprühvorgang verwenden zu können.

[0061] Das Absorptionsmaterial **36** wird gleichmäßig und homogen auf die Rückseite **31** des Stoßfängers **4** aufgebracht. Das Absorptionsmaterial **36** befindet sich dann außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels Φ und außerhalb des Elevationswinkels des Radarsensors **5** und folglich außerhalb des gesamten Sichtfelds des Radarsensors **5**. Dabei schließt sich das Absorptionsmaterial **36** unmittelbar an den Schnittbereich **33** an, so dass der Abstand zwischen dem Absorptionsmaterial **36** und den Linien **7a** bzw. **7b** gleich Null ist.

[0062] Mit dem Absorptionsmaterial **36** wird das Sichtfeld **9** des Radarsensors **5** vor einer rückwärtigen Störstrahlung bzw. Sekundärstrahlung zuverlässig geschützt. Um zusätzlich noch die Empfangsantennen gegen eine sehr flach eindringende Sekundärstrahlung schützen zu können, die aus dem rückwärtigen Bereich **37** stammt, gegen den Stoßfänger **4** reflektiert wird und von dort streifend auf die Frontfläche des Radoms weitergeleitet wird, wird ein Absorptionselement **38** in Form einer RAM-Strahlungsmanschette eingesetzt, welches aus einem flexiblen Kunststoffmaterial ausgebildet ist. Das Absorptionselement **38** ist mit einem Strahlung absorbierenden Material beschichtet. Es ist in Form einer umlaufenden Manschette bzw. eines umlaufenden, trichterförmigen Kragens ausgeführt, welcher einerseits an einem Randbereich **39** des Radoms **30** und andererseits an dem Absorptionsmaterial **36** – im Randbereich des Schnittbereiches **33**, jedoch außerhalb des Schnittbereiches **33** – anliegt. Ein erstes Ende **40** des Absorptionselements **38** umgreift bzw. ummantelt das Radom **30** außenumfänglich und ist mit der Seitenwand des Gehäuses **29** verbunden, etwa verklebt oder verschweißt. Eine solche Klebeverbindung oder aber Schweißverbindung kann auch auf der Seite des Absorptionsmaterials **36** bereitgestellt sein. Mit seinem zweiten Ende **41** liegt das Absorptionselement **38** also an dem Absorptionsmaterial **36** an. Somit stellt das Absorptionselement **38** quasi eine umlaufende Dichtung dar, mittels welcher das Sichtfeld des Radarsensors **5** vollständig gegen die rückwärtige Störstrahlung abgeschirmt ist.

[0063] Das Absorptionselement **38** hat außerdem die Funktion der Dämpfung von Vibrationen des Radarsensors **5**. Um diese Dämpfung zu unterstützen, kann der Radarsensor **5** – beispielsweise an einem Fahrgestell des Kraftfahrzeugs **1** – derart montiert werden, dass er einen leichten Druck gegen das Absorptionselement **38** ausübt und das Absorptionselement **38** somit zwischen dem Radarsensor **5** einerseits und dem Absorptionsmaterial **36** andererseits unter Federkraft eingeklemmt wird. Somit schließt das Absorptionselement **38** vibrationsfest und betriebssicher mit der Rückseite **31** des Stoßfängers **4** ab.

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

- US 6496138 B1 [0013]

Patentansprüche

1. Anordnung (3) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einem Verkleidungsteil (4), insbesondere einem Stoßfänger, und mit einem Radarsensor (5, 6), welcher dazu ausgebildet ist, zur Detektion von Zielobjekten (12a, 12b) elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil (4) hindurch auszusenden und Strahlungsechos von den Zielobjekten (12a, 12b) zu empfangen, wobei der Radarsensor (5, 6) einen azimutalen Erfassungswinkel (ϕ) aufweist, durch welchen ein Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) in Azimutrichtung definiert ist, und wobei der Radarsensor (5, 6) in einem Abstand (32) zu einer Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) angeordnet ist, so dass das azimutale Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) das Verkleidungsteil (4) in einem Schnittbereich (33) schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels (ϕ) ein Absorptionsmaterial (36) in Azimutrichtung außerhalb des Schnittbereichs (33) auf die Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) aufgebracht ist und der Schnittbereich (33) frei vom Absorptionsmaterial (36) ist.

2. Anordnung (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Absorptionsmaterial (36) in Azimutrichtung an einen Rand des Schnittbereichs (33) unmittelbar anschließt.

3. Anordnung (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Azimutrichtung das Absorptionsmaterial (36) auf beiden Seiten des Schnittbereichs (33) auf die Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) aufgebracht ist.

4. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch in Elevationsrichtung der Radarsensor (5, 6) einen vorbestimmten Erfassungswinkel aufweist, durch welchen ein Sichtfeld des Radarsensors (5, 6) in Elevationsrichtung definiert ist, welches den Schnittbereich (33) in Elevationsrichtung begrenzt, wobei auch in Elevationsrichtung das Absorptionsmaterial (36) außerhalb des Schnittbereichs (33) auf die Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) aufgebracht ist.

5. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absorptionsmaterial (36) eine um den Schnittbereich (33) herum geschlossene Fläche bildet.

6. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ausdehnung des Absorptionsmaterials (36) in Azimutrichtung ausgehend von dem Schnittbereich (33) größer als 2 cm, insbesondere größer als 3 cm, noch bevorzugter größer als 5 cm, ist.

7. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand (32) zwischen dem Radarsensor (5, 6) und der Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) größer als $\lambda/2$ ist, wobei λ eine Wellenlänge der elektromagnetischen Wellen bezeichnet.

8. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der azimutale Erfassungswinkel (ϕ) in einem Wertebereich von 140° bis 170° liegt, insbesondere 150° beträgt.

9. Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung (3) weiterhin ein Absorptionselement (38) zur Absorption der Störwellen aufweist, welches einerseits an einem Randbereich (39) eines Radoms (30) des Radarsensors (5, 6) und andererseits an dem Absorptionsmaterial (36) anliegt.

10. Anordnung (3) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absorptionselement (38) als umlaufender Kragen ausgebildet ist, dessen erstes Ende (40) das Radom (30) außenumfänglich umgreift und dessen zweites Ende (41) an dem Absorptionsmaterial (36) anliegt.

11. Anordnung (3) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absorptionselement (38) aus einem elastischen Material, insbesondere aus Schaumstoff, gebildet ist.

12. Kraftfahrzeug (1) mit einer Anordnung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

13. Verfahren zum Herstellen einer Anordnung (3) für ein Kraftfahrzeug (1) durch Bereitstellen eines Verkleidungsteils (4), insbesondere eines Stoßfängers, sowie Bereitstellen eines Radarsensors (5, 6), welcher zur Detektion von Zielobjekten (12a, 12b) elektromagnetische Wellen durch das Verkleidungsteil (4) hindurch aussendet und Strahlungsechos von den Zielobjekten (12) empfängt, wobei der Radarsensor (5, 6) einen azimutalen Erfassungswinkel (ϕ) aufweist, durch welchen ein Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) in Azimutrichtung definiert ist, und wobei der Radarsensor (5, 6) in einem Abstand (32) zu einer Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) angeordnet wird, sodass das azimutale Sichtfeld (9, 10) des Radarsensors (5, 6) das Verkleidungsteil (4) in einem Schnittbereich (33) schneidet, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Absorption von Störwellen außerhalb des azimutalen Erfassungswinkels (ϕ) ein Absorptionsmaterial (36) in Azimutrichtung außerhalb des Schnittbereichs (33) auf die Rückseite (31) des Verkleidungsteils (4) aufgebracht wird und der Schnittbereich (33) frei vom Absorptionsmaterial (36) ausgebildet wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

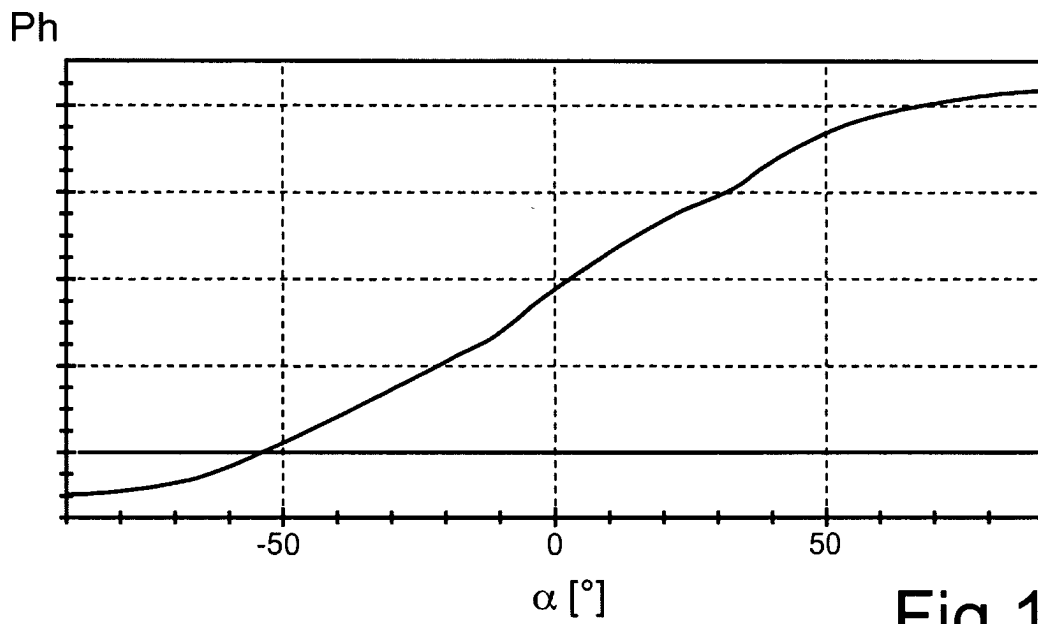


Fig.1

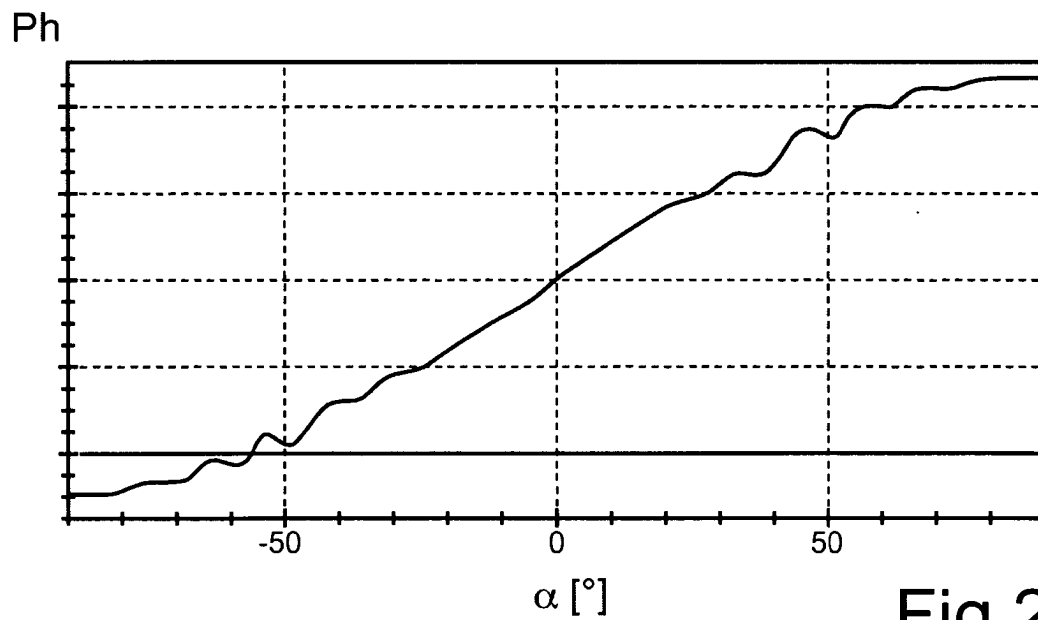


Fig.2

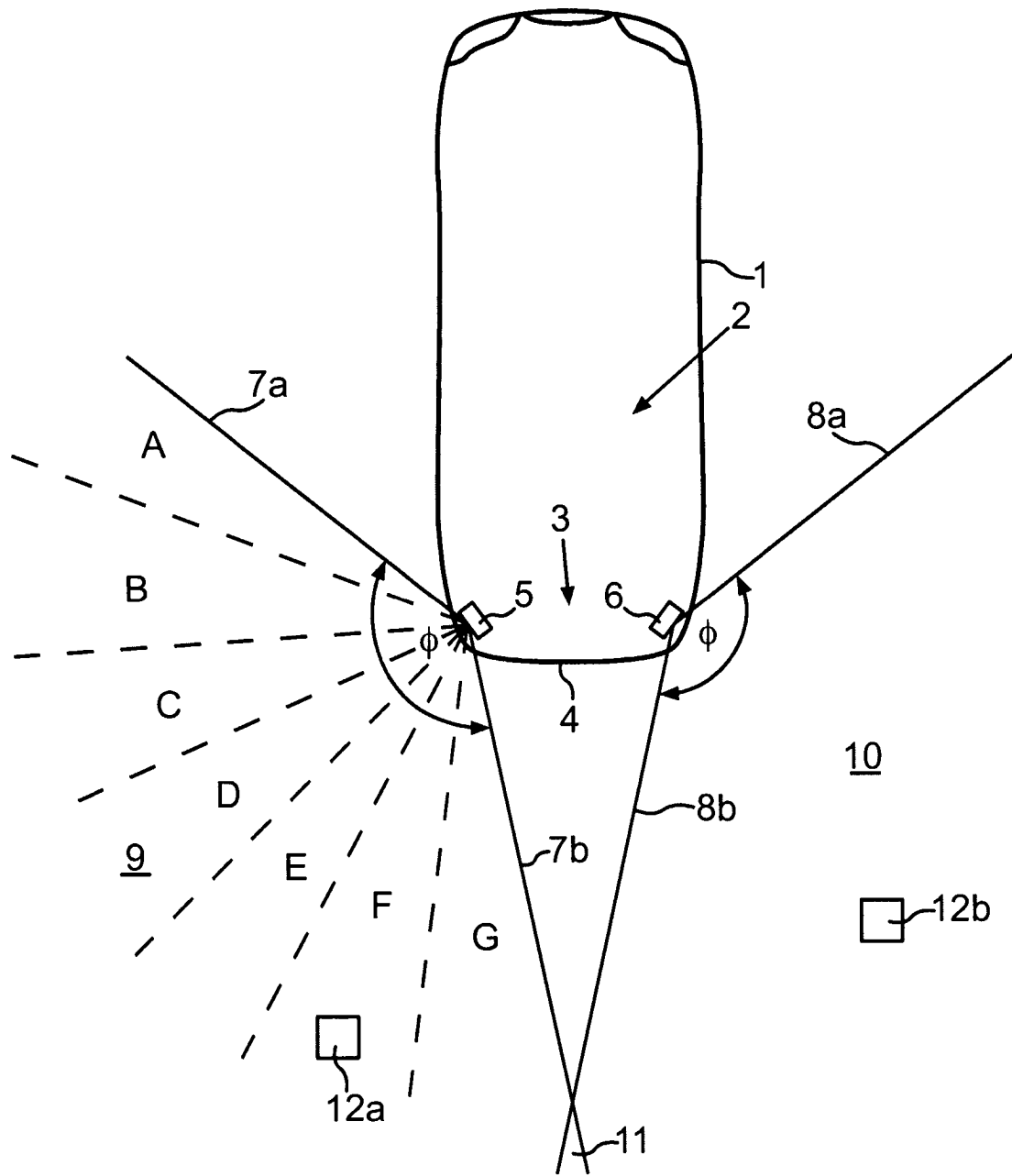


Fig.3

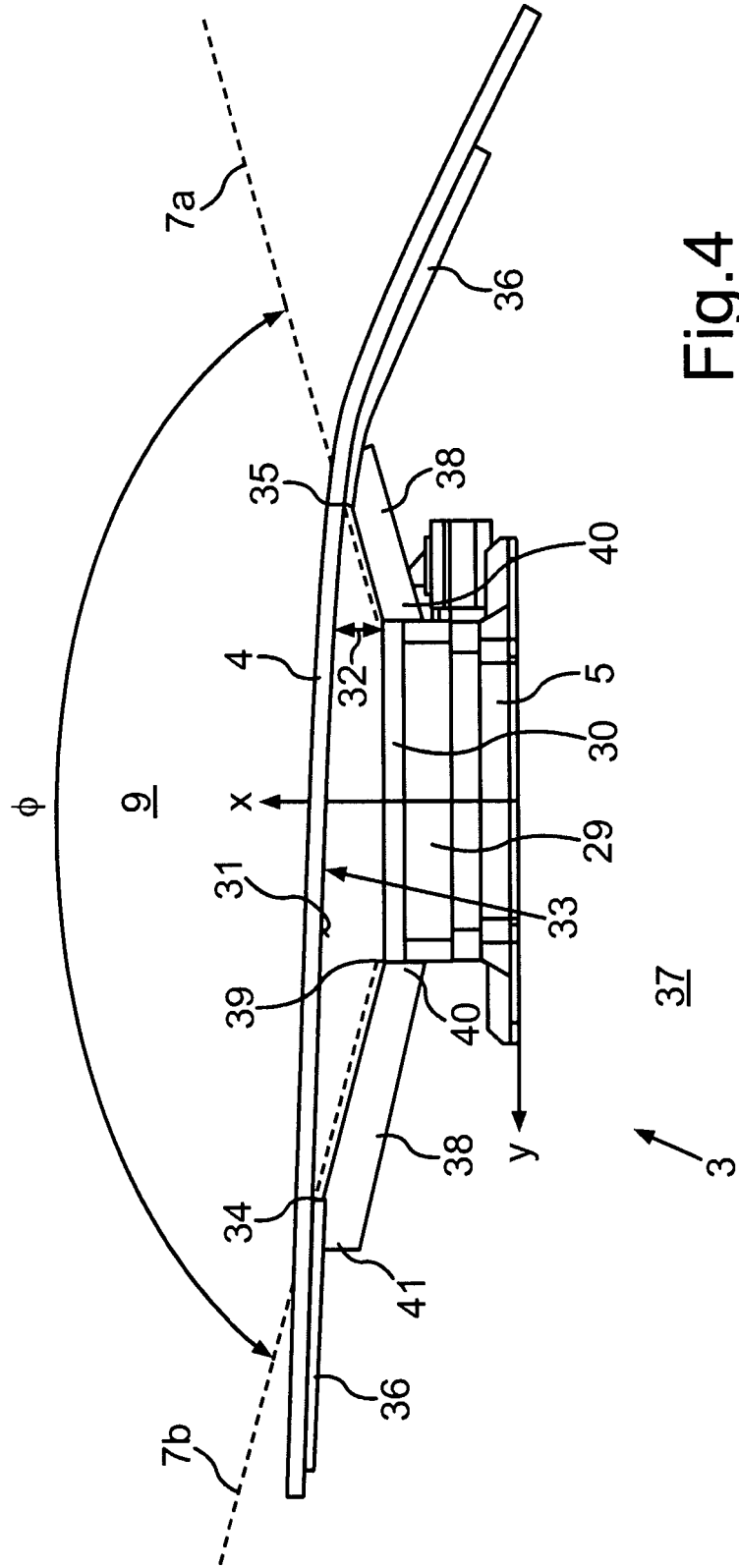


Fig. 4