



(10) **DE 10 2014 014 294 B4** 2021.05.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 014 294.9**
(22) Anmeldetag: **25.09.2014**
(43) Offenlegungstag: **31.03.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.05.2021**

(51) Int Cl.: **B60R 21/0134 (2006.01)**
B60R 19/48 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85045 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Khlifi, Rachid, Dr., 85748 Garching, DE

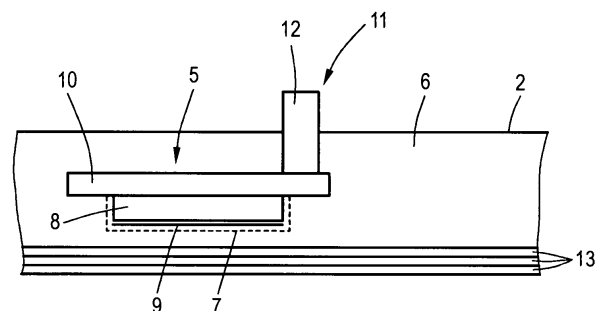
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	103 05 980	A1
DE	10 2012 017 669	A1
DE	10 2014 013 003	A1

Jri Lee et al., „A Fully Integrated 77-GHz FMCVV Radar Transceiver in 65-nm CMOS Technology“, IEEE Journal of Solid State Circuits 45 (2010), S. 2746-2755

(54) Bezeichnung: **Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug und Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Stoßfänger (1) für ein Kraftfahrzeug (19), aufweisend wenigstens ein im Einbauzustand in dem Kraftfahrzeug (19) nach außen weisendes, aus einem Stoßfängermaterial (6) bestehendes Stoßfängerteil (2, 2'), dadurch gekennzeichnet, dass in das Stoßfängermaterial (6) wenigstens ein Radarsensor (5) mit einem durch einen Halbleiterchip (8), nämlich einen CMOS-Chip, realisierten Radar-Transceiver integriert ist, wobei durch den Halbleiterchip (8) auch eine digitale Signalverarbeitungskomponente und/oder eine Steuereinheit des Radarsensors (5) realisiert sind und der Halbleiterchip (8) gemeinsam mit einer Antennenanordnung (9) des Radarsensors (5) als ein Package (7) ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stoßfänger für ein Kraftfahrzeug, aufweisend wenigstens ein im Einbauzustand in dem Kraftfahrzeug nach außen weisendes, aus einem Stoßfängermaterial bestehendes Stoßfängerteil, sowie ein Kraftfahrzeug.

[0002] Die Verwendung von Radarsensoren in Kraftfahrzeugen ist im Stand der Technik bereits weitgehend bekannt. Radarsensoren werden heutzutage meist als Umfeldsensoren für einen mittleren und größeren Distanzbereich eingesetzt, um andere Verkehrsteilnehmer oder größere Objekte in Distanz, Winkel und Relativgeschwindigkeit bestimmen zu können. Derartige Radardaten können in Umfeldmodelle eingehen oder auch unmittelbar Fahrzeugsystemen zur Verfügung gestellt werden. Nutzen aus Radardaten ziehen im bekannten Stand der Technik beispielsweise Längsführungssysteme, wie ACC, oder auch Sicherheitssysteme.

[0003] Radarsensoren herkömmlicher Bauart weisen meist eine größere Ausdehnung auf und sind eher klobig, nachdem die Antennen sowie die unmittelbar an der Antenne benötigten Elektronikkomponenten, also das Radar-Frontend, in einem Gehäuse integriert sind. Hauptsächlich bilden die Elektronikkomponenten dabei den Radar-Transceiver, der eine Frequenzsteuerung (üblicherweise umfassend eine Phasenregelschleife - PLL), Mischeinrichtungen, einem Low Noise Amplifier (LNA) und dergleichen enthält, oft werden jedoch auch Steuermodule und digitale Signalverarbeitungscomponenten antennen-nah realisiert, beispielsweise um bereits aufbereitete Sensordaten, beispielsweise Objektlisten, auf einen angeschlossenen Bus, beispielsweise einen CAN-Bus, geben zu können.

[0004] Die Realisierung von Radarkomponenten auf Halbleiterbasis erwies sich lange Zeit als schwierig, da teure Spezialhalbleiter, insbesondere GaAs, benötigt wurden. Es wurden kleinere Radarsensoren vorgeschlagen, deren gesamtes Radar-Frontend auf einem einzigen Chip in SiGe-Technologie realisiert ist, ehe auch Lösungen in der CMOS-Technologie bekannt wurden. Solche Lösungen sind Ergebnis der Erweiterung der CMOS-Technologie auf Hochfrequenzanwendungen, was oft auch als RF-CMOS bezeichnet wird. Ein solcher CMOS-Radarchip ist äußerst kleinbauend realisiert und nutzt keine teuren Spezialhalbleiter, bietet also vor allem in der Herstellung deutliche Vorteile gegenüber anderen Halbleitertechnologien. Eine beispielhafte Realisierung eines 77 GHz-Radar-Transceivers als ein CMOS-Chip ist in dem Artikel von Jri Lee et al., „A Fully Integrated 77-GHz FMCW Radar Transceiver in 65-nm CMOS Technology“, IEEE Journal of Solid State Circuits 45 (2010), S. 2746-2755, beschrieben.

[0005] Nachdem zudem vorgeschlagen wurde, den Chip und die Antenne in einem gemeinsamen Package zu realisieren, ist ein äußerst kostengünstiger kleiner Radarsensor möglich, der Bauraumanforderungen deutlich besser erfüllen kann und aufgrund der kurzen Signalwege auch ein sehr niedriges Signal-Zu-Rausch-Verhältnis aufweist sowie für hohe Frequenzen und größere, variable Frequenzbandbreiten geeignet ist. Daher lassen sich derartige, kleinbauende Radarsensoren auch für Kurzreichweiten-Anwendungen, beispielsweise im Bereich von 30 cm bis 10 m, einsetzen.

[0006] Es wurde auch bereits vorgeschlagen, einen solchen CMOS-Transceiver-Chip und/oder ein Package mit CMOS-Transceiver-Chip und Antenne auf einer gemeinsamen Leiterplatte mit einem digitalen Signalverarbeitungsprozessor (DSP-Prozessor) vorzusehen oder die Funktionen des Signalverarbeitungsprozessors ebenso in den CMOS-Transceiver-Chip zu integrieren. Eine ähnliche Integration ist für Steuerungsfunktionen möglich.

[0007] Kürzlich wurde vorgeschlagen, in Kraftfahrzeugen Radarsensoren auch im Stoßfänger vorzusehen. Dies ist insbesondere für Konzepte interessant, die kurzreichweitige Radarsensoren für Parkassistenzsysteme nutzen möchten, beispielsweise als Ersatz für Ultraschallsensoren, sowie für Anordnungen, mit denen das gesamte Umfeld des Kraftfahrzeugs radartechnisch erfasst werden soll. Problematisch ist jedoch, dass der dem Stoßfänger zur Verfügung stehende Bauraum reduziert ist, da dort auch zusätzliche Baueinheiten verbaut sind, beispielsweise sonstige Sensoren, Zwangsentlüftungsmodule, Stabilitätselemente und dergleichen. Sollen beispielsweise drei Radarsensoren in einen Stoßfänger eingebaut werden, verbleibt insbesondere beim klassischen Aufbau von Radarsensoren äußerst wenig Bauraum in einem luftgefüllten Bereich des Stoßfängers, nachdem auch Befestigungsvorrichtungen für die im Stoßfänger zu verbauenden Baueinheiten, mithin auch die Radarsensoren, benötigt werden.

[0008] DE 103 05 980 A1 betrifft ein Radarsystem für ein Kraftfahrzeug und ein Karosserieteil, wobei das Karosserieteil wenigstens eine integrierte Sensoraufnahme für den Radarsensor aufweist. Die dortige, zu lösende Aufgabe ist es, eine gute Richtcharakteristik bei möglichst geringem Montageaufwand bereitzustellen, weshalb eine integrierte Sensoraufnahme vorgesehen werden kann, in der der Radarsensor stets exakt platziert werden kann. Die Sensoraufnahme kann den Radarsensor wenigstens abschnittsweise schützend umgeben und wenigstens teilweise mit einer feuchtigkeitsdichten Vergussmasse vergossen sein. Eine volle Abdeckung ist denkbar, wobei zudem die Aufnahme mit einem Deckelelement verschlossen werden kann. Nachdem das Karosserie-

teil ein Stoßfänger sein kann, ist DE 103 05 980 A1 gattungsbildend.

[0009] DE 10 2012 017 669 A1 betrifft eine Anordnung mit einem Verkleidungsteil und einem Radarsensor. Dort kann ein Stoßfänger als Verkleidungsteil außerhalb der Radarkeule ein Absorptionmaterial aufweisen, um Störwellen zu absorbieren, wobei der Radarsensor in einem Abstand zu einer Rückseite des Verkleidungsteils angeordnet ist.

[0010] DE 10 2014 013 003 A1 offenbart einen Radarsensor, der einen auf einer Leiterplatte angeordneten, wenigstens einen Radar-Transceiver realisierenden CMOS-Chip, eine Antennenanordnung und ein Radom aufweist. Das insbesondere einstückige Radom weist wenigstens zwei unterschiedlich wirkende Radaroptikabschnitte auf. Zudem ist eine Bewegungseinrichtung zur Bewegung des Radoms in den einzelnen Radaroptikabschnitten zugeordnete Moduspositionen, in denen die Antennenanordnung durch den jeweiligen Radaroptikabschnitt ausstrahlt, vorgesehen.

[0011] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ausgestaltung eines Stoßfängers anzugeben, die bezüglich des Bauraums optimiert ist.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Stoßfänger der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass in das Stoßfängermaterial wenigstens ein Radarsensor mit einem durch einen Halbleiterchip, nämlich einen CMOS-Chip, realisierten Radar-Transceiver integriert ist, wobei durch den Halbleiterchip auch eine digitale Signalverarbeitungskomponente und/oder eine Steuereinheit des Radarsensors realisiert sind und der Halbleiterchip gemeinsam mit einer Antennenanordnung des Radarsensors als ein Package ausgebildet ist.

[0013] Die Erfindung schlägt mithin vor, das Vorhandensein neuer, extrem kleinbauender Radarsensoren, insbesondere in der CMOS-Technologie, zu nutzen, um den Radarsensor in das Stoßfängermaterial des nach außen weisenden Stoßfängerteils zu integrieren. Insbesondere ist es also denkbar, alle diskreten Radarkomponenten des Radar-Frontends (Transceiver, digitale Signalverarbeitungskomponente (DSP) und Steuereinheit des Radarsensors) in einen Hochfrequenz-CMOS (RF-CMOS) zu integrieren, der beispielsweise in einem 45-Nanometer-Prozess gefertigt wurde. Nachdem zudem die Antennenanordnung und der Halbleiterchip in einem Package integriert werden können, wird die vom Radar-Frontend beanspruchte Fläche kleiner und somit auch die gesamte Sensoroberfläche kleiner, wobei durch den bevorzugt eingesetzten Standard-CMOS-Herstellungsprozess die Radarsensoren auch sehr kostengünstig hergestellt werden können. Die Teilkosten werden so drastisch reduziert.

[0014] Durch diese hohe Integration aller Komponenten des Radar-Frontends in einem Package, welches beispielsweise eine Ausdehnung in Breite und Länge von weniger als 1,5 cm aufweisen kann, inspiriert, schlägt die Erfindung vor, ein solches Package bei der Herstellung des Stoßfängers im Material des Stoßfängers zu integrieren.

[0015] Durch diese Lösung kann mehr Platz für sonstige Komponenten im beispielsweise durch einen Stoßfänger-Schließteil geschaffenen luftgefüllten inneren Hohlraum geschaffen werden, wobei zudem die Befestigung der Radarsensoren im Stoßfänger entfällt, so dass ein weiterer Bauraumgewinn und eine Vereinfachung des Montageprozesses folgt. Ist mit besonderem Vorteil der Radarsensor, insbesondere durch Verguss, in dem Stoßfängermaterial fixiert, entsteht eine definierte Umgebung des Radarsensors, und es treten keine relativen Bewegungen zwischen dem Radarsensor und dem Stoßfänger auf. Die Kalibrierung der Radarsensoren in der Produktion entfällt, da die Toleranzen durch die Befestigung der Radarsensoren sehr klein sind.

[0016] Wie bereits erwähnt kann bei der Montage des Stoßfängers und bei der Kalibrierung Zeit eingespart werden, nachdem zweckmäßigerweise der Stoßfänger komplett mit im Stoßfängermaterial integrierten Radarsensoren geliefert wird.

[0017] Ein weiterer großer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass durch die Integration des Radarsensors im Stoßfängermaterial eine verbesserte Entkopplung zwischen der Sende- und der Empfangsantenne ermöglicht wird, da keine direkte oder indirekte Reflektionskopplung zwischen der Sendeantenne und der Empfangsantenne auftritt. Aktuell werden die Radarsensoren hinter dem Stoßfängerteil verbaut, so dass durch die Innenseite des Stoßfängerteils die durch die Sendeantenne versendeten Radarstrahlen reflektiert werden und durch die Empfangsantenne vermessen werden, was das Rauschen erhöht und eine Verschlechterung der Empfangsqualität verursacht. Mit der Integration des Radarsensors bzw. der Antennenanordnung im Stoßfängermaterial wird dieses Reflektionsverhalten minimiert, so dass auch eine verbesserte Leistungsfähigkeit des Radarsensors erzielt wird.

[0018] Wie bereits erwähnt wurde, ist der Radarsensor bevorzugt in dem Stoßfängermaterial fixiert. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Radarsensor unmittelbar in dem Stoßfängermaterial vergossen ist oder der Radarsensor durch ein Vergussmaterial, insbesondere ein Epoxidharz, in einem Hohlraum des Stoßfängermaterials fixiert ist. Bei diesen Varianten handelt es sich um übliche, bekannte und standardisierte Möglichkeiten im Rahmen der Herstellung von Vergussteilen, das bedeutet, die Integration und Fixierung des Radarsensors kann auf besonders ein-

fache Art und Weise realisiert werden. Zudem ist die Fixierung dauerhaft und bietet die oben beschriebenen Vorteile hinsichtlich der Reflektionseigenschaften und der Wechselwirkung zwischen Sendee- und Empfangsantenne.

[0019] Alternativ ist es auch möglich, andere Fixierungsmittel, beispielsweise Klebstoffe und/oder mechanische Befestigungsmittel, einzusetzen, um den Radarsensor beispielsweise innerhalb eines Hohlraums des Stoßfängermaterials zu befestigen.

[0020] Zweckmäßigerweise ist der Radarsensor mit einer Anschlusseinrichtung verbunden oder er weist eine Anschlusseinrichtung auf, die einen in einen inneren Hohlraum des Stoßfängers freiliegenden Anschluss aufweist. In einen derartigen Anschluss kann ein Stecker eingesteckt werden, um den Radarsensor mit weiteren Komponenten des Kraftfahrzeugs zu verbinden, die beispielsweise die Sensordaten des Radarsensors weiter aufbereiten und/oder den Betrieb des Radarsensors steuern und/oder den Radarsensor mit Energie versorgen. Der Anschluss der Anschlusseinrichtung ragt mithin in den luftgefüllten Innenraum des Stoßfängers hinein, wo auch weitere Baueinheiten, wie eingangs beschrieben, angeordnet sein können und durch die Hochintegration des Radarsensors ein größerer Bauraum zur Verfügung steht.

[0021] Zweckmäßigerweise ist ferner der Halbleiterchip zur Bildung des Radarsensors auf einer Leiterplatte angeordnet, die mit besonderem Vorteil auch die Verbindung zu der Anschlusseinrichtung bereitstellt. In diesem Fall wird der Radarsensor letztlich aus der Leiterplatte, dem Halbleiterchip und gegebenenfalls der Anschlusseinrichtung gebildet, wobei die Leiterplatte mit dem darauf angeordneten Halbleiterchip (bzw. dem darauf angeordneten Package) komplett im Stoßfängermaterial integriert ist, von der Anschlusseinrichtung jedoch der Anschluss aus dem Stoßfängerteil herausragt.

[0022] Wie bereits erwähnt steht beim erfindungsgemäßen Radarsensor ein deutlich größerer Bauraum für weitere Komponenten (Baueinheiten) zur Verfügung, so dass beispielsweise vorgesehen sein kann, dass in einem bzw. dem inneren Hohlraum des Stoßfängers wenigstens ein weiterer Sensor und/oder ein Zwangsentlüftungsmodul und/oder ein Stabilitätsэлемент verbaut ist.

[0023] Als Stoßfängermaterial kann ein übliches Material verwendet werden, beispielsweise ein thermoplastischer Kunststoff, insbesondere Polypropylen.

[0024] Zur Herstellung eines derartigen Stoßfängers bzw. konkret des Stoßfängerteils sind verschiedene Varianten denkbar. So ist es zum einen möglich, nachdem der Anschluss der Anschlusseinrich-

tung ohnehin aus dem Stoßfängermaterial herausragen soll und fest mit dem Radarsensor bzw. restlichen Radarsensor verbunden ist, den Radarsensor unmittelbar in das Stoßfängermaterial einzugießen bzw. diesen zu umspritzen, nachdem der Anschluss zur Halterung in einer entsprechenden Form ermöglicht. Denkbar ist es jedoch auch, das Stoßfängerteil in mehreren Schritten herzustellen, so dass es beispielsweise zunächst denkbar ist, einen ersten Anteil des Stoßfängerteils, beispielsweise in einem Spritzgussverfahren, herzustellen, welcher auf der nach innen liegenden Seite wenigstens eine Vertiefung für einen Radarsensor aufweist, in die dieser dann eingesetzt werden kann. Danach ist es möglich, beispielsweise eine weitere Schicht bzw. eine lokale Abdeckung aus dem Stoßfängermaterial aufzuspritzen bzw. aufzugießen, um den Radarsensor innerhalb der ehemaligen Vertiefung zu fixieren und zu befestigen. Mehrere Anteile des Stoßfängerteils können dabei auch getrennt, beispielsweise in Spritzgussverfahren, hergestellt werden, um dann miteinander verschweißt zu werden, wobei es in einer solchen Ausgestaltung, bei der ein Hohlraum, in dem der Radarsensor angeordnet ist, entstehen kann, zweckmäßig sein kann, diesen nochmals mittels eines Füllmaterials, beispielsweise eines Epoxidharzes, aufzufüllen, um so eine verbesserte Fixierung des Radarsensors zu erreichen. Es sei noch angemerkt, dass das Stoßfängerteil selbstverständlich auch, wie grundsätzlich bekannt, mit wenigstens einer Lackschicht nach außen hin versehen werden kann. Dies ist in der Optik zuträglich, wobei zudem darauf hingewiesen wird, dass für den Radarsensor im Gegensatz zu anderen Sensorarten, beispielsweise Ultraschallsensoren, keine Fenster erforderlich sind und mithin ein optisch einheitliches Außendesign trotz der Integration des Radarsensors im Stoßfängermaterial möglich ist.

[0025] Neben dem Stoßfänger betrifft die Erfindung auch ein Kraftfahrzeug, aufweisend wenigstens einen erfindungsgemäßen Stoßfänger. Sämtliche Ausführungen bezüglich des erfindungsgemäßen Stoßfängers lassen sich analog auf das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug übertragen, mit welchem mithin dieselben Vorteile erreicht werden können.

[0026] Zweckmäßigerweise kann das Kraftfahrzeug derart weitergebildet sein, dass dem Radarsensor ein außerhalb des Stoßfängers vorgesehenes Steuergerät zur Versorgung und/oder zum Empfangen von Sensordaten des Radarsensors zugeordnet ist. Ein derartiges Steuergerät kann beispielsweise über die Anschlusseinrichtung, konkret deren Anschluss, mit dem im Stoßfängermaterial integrierten Radarsensor verbunden werden. Dabei ist das Steuergerät zweckmäßig nicht im Stoßfänger angeordnet, benötigt dort also keinen Bauraum, sondern kann entfernt in Bereichen des Kraftfahrzeugs vorgesehen werden, in denen hinreichend viel Bauraum zur Verfügung steht.

[0027] Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Teilansicht eines erfindungsgemäßen Stoßfängers mit integriertem Radarsensor,

Fig. 2 eine schematische Zeichnung des Radarsensors,

Fig. 3 eine Explosionsansicht eines Stoßfängerteils in einer alternativen Ausführungsform, und

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug.

[0028] **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stoßfängers **1**, wobei zunächst **Fig. 1** den zentralen Teil des Stoßfängers **1** zeigt. Der Stoßfänger **1** besteht aus einem im Einbauzustand am Kraftfahrzeug nach außen gewandten Stoßfängerteil **2** aus Polypropylen und einem damit verschweißten Schließteil **3**, welches vorliegend ebenso aus Polypropylen besteht. Das Stoßfängerteil **2** und das Schließteil **3** definieren einen hier nur gestrichelt angedeuteten Hohlraum **4** innerhalb des Stoßfängers **1**, in dem Bauteile wie Stabilitätselemente, Zwangsentlüftungsmodule oder dergleichen verbaut sind. In das Stoßfängermaterial, hier also Polypropylen, des Stoßfängerteils **2** integriert ist ferner ein hier nur angedeuteter Radarsensor **5** vorgesehen.

[0029] **Fig. 2** zeigt die Integration des Radarsensors **5** in dem Stoßfängermaterial **6** des Stoßfängerteils **2** sowie die Struktur des Radarsensors **5** genauer. Der Radarsensor **5** wurde in CMOS-Technologie hergestellt und umfasst ein Package **7** mit einem Halbleiterchip **8** (hier ein CMOS-Chip) und einer Antennenanordnung **9**. Durch den Halbleiterchip **8** werden der Radar-Transceiver, eine digitale Signalverarbeitungs-komponente (DSP) und eine Steuereinheit realisiert.

[0030] Das Package **7** ist auf einer Leiterplatte **10** angeordnet, die auch die Verbindung zu einer Anschlusseinrichtung **11** mit einem Anschluss **12** herstellt, in den ein Stecker zur Energieversorgung des Radarsensors **5** und zum Datentransport eingesetzt werden kann. Nachdem die Dicke des Stoßfängermaterials **6** vorliegend beispielhaft 4 mm beträgt, ist der Radarsensor **5** ersichtlich äußerst kleinbauend realisiert. Lediglich der Anschluss **12** der Anschlusseinrichtung **11** ragt aus dem Stoßfängermaterial **6** heraus, welches den Radarsensor **5** vorliegend vollständig umschließt, so dass dieser fest fixiert ist. Beispielsweise kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Radarsensor unmittelbar vergossen bzw. umspritzt worden sein, beispielsweise in einem ein- oder zweischrittigen Spritzgussprozess.

[0031] Auf der Außenseite des Stoßfängerteils **2** sind zudem noch Lackschichten **13** vorgesehen, die für ein ansprechendes Äußeres sorgen und aufgrund der Natur der zur Messung verwendeten Radarstrahlung keine Fenster benötigen.

[0032] Zur Herstellung des Stoßfängerteils **2** ist es beispielsweise denkbar, den Radarsensor **5**, am Anschluss **12** gehalten, unmittelbar vollständig zu umgießen bzw. zu umspritzen, es ist jedoch auch möglich, in einem ersten Schritt einen Anteil mit einer wannenartigen Einbuchtung zu fertigen, in die der Radarsensor **5** eingesetzt werden kann, wonach er in der Einbuchtung durch einen weiteren Anteil festgossen bzw. festgespritzt wird.

[0033] **Fig. 3** zeigt in Form einer Explosionsansicht eine modifizierte Ausgestaltung eines Stoßfängerteils **2'**, bei dem mehrere Anteile des Stoßfängerteils **2'** verpresst werden. Ein erster Anteil **14** bildet die Außenschicht, auf die später die Lackschichten **13** aufgebracht werden können. Nun kann zunächst auf diesen Außenanteil **14** der Mittenanteil **15** aufgepresst werden (alternativ ist auch eine Verklebung oder dergleichen denkbar), so dass im Bereich **16** ein Hohlraum entsteht, in den der Radarsensor **5** eingesetzt werden kann. Danach wird zur Abdeckung des Hohlraums **16** wiederum durch Verpressen ein Innenanteil **17** mit einer Öffnung **18** für die Anschlussvorrichtung **11** aufgepresst. Um den Radarsensor **5** in dem Hohlraum zu fixieren, kann dieser noch mit Epoxidharz oder dergleichen vergossen werden. Allerdings wird es bevorzugt, ein unmittelbares Vergießen mit dem Stoßfängermaterial **6** vorzunehmen, so dass sich eine Struktur wie in **Fig. 2** ergibt.

[0034] **Fig. 4** zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs **19**, welches mit zwei erfindungsgemäßen Stoßfängern **1** versehen ist. Ersichtlich sind in jeden der Stoßfänger **1** drei Radarsensoren **5** in der beschriebenen Weise integriert. Zur Versorgung der Radarsensoren **5** und zur Entgegennahme der Daten der Radarsensoren **5** kann außerhalb der Stoßfänger **1** im Kraftfahrzeug ein entsprechendes Steuergerät **20** vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Stoßfänger (1) für ein Kraftfahrzeug (19), aufweisend wenigstens ein im Einbauzustand in dem Kraftfahrzeug (19) nach außen weisendes, aus einem Stoßfängermaterial (6) bestehendes Stoßfängerteil (2, 2'), **dadurch gekennzeichnet**, dass in das Stoßfängermaterial (6) wenigstens ein Radarsensor (5) mit einem durch einen Halbleiterchip (8), nämlich einen CMOS-Chip, realisierten Radar-Transceiver integriert ist, wobei durch den Halbleiterchip (8) auch eine digitale Signalverarbeitungs-komponente und/oder eine Steuereinheit des Radarsensors (5) realisiert sind und der Halbleiterchip (8) gemeinsam mit einer An-

tennenanordnung (9) des Radarsensors (5) als ein Package (7) ausgebildet ist.

2. Stoßfänger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radarsensor (5) in dem Stoßfängermaterial (6) fixiert ist.

3. Stoßfänger nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radarsensor (5) unmittelbar in dem Stoßfängermaterial (6) vergossen ist oder der Radarsensor (5) durch ein Vergussmaterial in einem Hohlraum des Stoßfängermaterials (6) fixiert ist.

4. Stoßfänger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Radarsensor (5) mit einer Anschlusseinrichtung (11) verbunden ist oder eine Anschlusseinrichtung (11) aufweist, die einen in einen inneren Hohlraum (4) des Stoßfängers (1) freiliegenden Anschluss (12) aufweist und/oder der Halbleiterchip (8) zur Bildung des Radarsensors (5) auf einer Leiterplatte (10) angeordnet ist, die auch die Verbindung zu der Anschlusseinrichtung (11) bereitstellt.

5. Stoßfänger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem bzw. dem inneren Hohlraum (4) des Stoßfängers (1) wenigstens ein weiterer Sensor und/oder ein Zwangsentlüftungsmodul und/oder ein Stabilitätselement verbaut ist.

6. Stoßfänger nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stoßfängermaterial (6) ein thermoplastischer Kunststoff ist.

7. Kraftfahrzeug (19), aufweisend wenigstens einen Stoßfänger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Radarsensor (5) ein außerhalb des Stoßfängers (1) vorgesehene Steuerggerät (20) zur Versorgung und/oder zum Empfang von Sensordaten des Radarsensors (5) zugeordnet ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

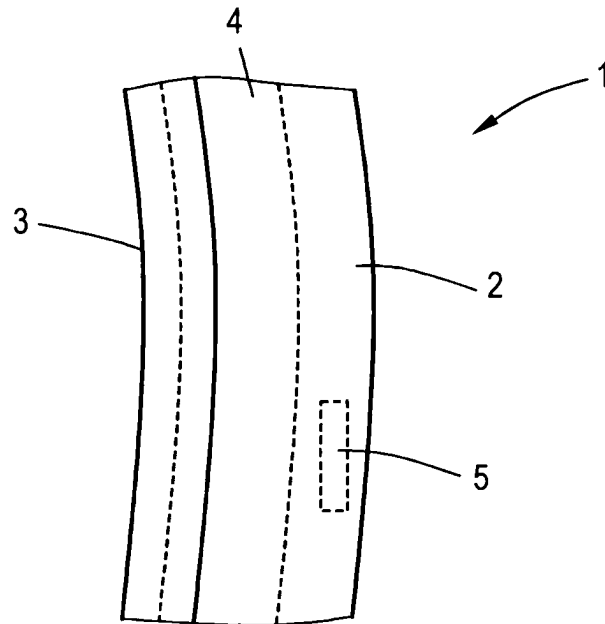


FIG. 2

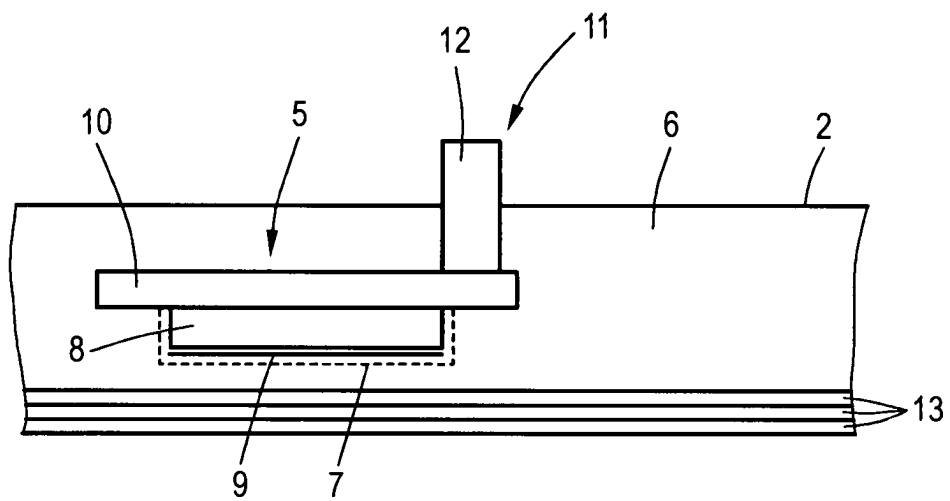


FIG. 3

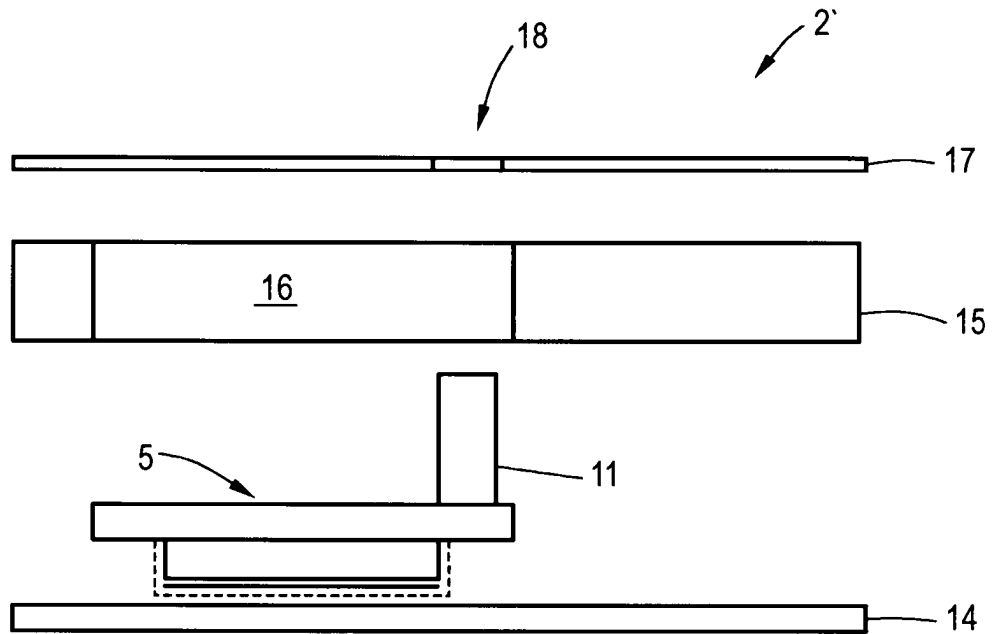


FIG. 4

