



(10) **DE 20 2020 005 488 U1** 2021.07.15

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2020 005 488.7**

(51) Int Cl.: **H01Q 1/32 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **06.03.2020**

(47) Eintragungstag: **09.06.2021**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **15.07.2021**

(30) Unionspriorität:
19164208.1 **21.03.2019** **EP**

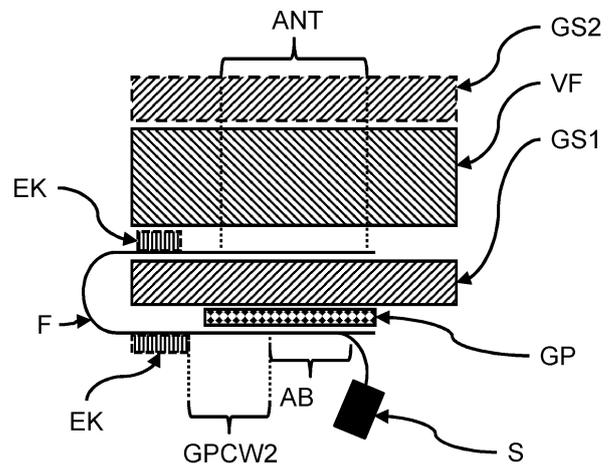
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Lendvai, Tomas, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat, 52134
Herzogenrath, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Saint-Gobain Glass France, Courbevoie, FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugscheibe**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugscheibe (1), aufweisend ein erstes Substrat (GS1), eine Folie (F), die zumindest eine erste leitende Schicht (LS1), und zumindest eine elektronische Komponente (EK) aufweist, wobei die Folie (F) eine Foliendicken (h_F) zwischen 100 μm und 10 μm , insbesondere 50 μm oder weniger aufweist, wobei die erste leitende Schicht (LS1) Strukturen aufweist, die eine Antennenstruktur (ANT), eine erste Leitungsstruktur (GPCW1), eine zweite Leitungsstruktur (GPCW2) und einen Anschlussbereich (AB) bilden, wobei die elektronische Komponente (EK) auf der Folie (F) aufgebracht ist, wobei die Antennenstruktur (ANT) mittels der ersten Leitungsstruktur (GPCW1) mit der elektronischen Komponente (EK) verbunden ist, wobei die elektronische Komponente (EK) mittels der zweiten Leitungsstruktur (GPCW2) mit dem Anschlussbereich (AB) verbunden ist, wobei die Folie (F) um das erste Substrat (GS1) gelegt ist, sodass die Antennenstruktur (ANT) auf einer ersten Seite des ersten Substrates (GS1) angeordnet ist und der Anschlussbereich (AB) auf einer zweiten Seite des ersten Substrates (GS1), die der ersten Seite gegenüber liegt, angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugscheibe.

Hintergrund

[0002] Fahrzeuge werden zunehmend mit elektrischen Komponenten ausgestattet. Neben den klassischen Radiogeräten finden sich in zunehmender Anzahl Geräte in einem Fahrzeug wieder, die Hochfrequenzsignale empfangen oder auch senden können.

[0003] Beispielhaft sei an dieser Stelle der Empfang von Signalen eines Navigationssystems oder aber auch Signale von Kommunikationssystemen angeführt.

[0004] Navigationssysteme können dabei z.B. ein satellitengestütztes Navigationssatellitensystem (GNSS) sein. In Betrieb befindliche Systeme sind beispielsweise das Global Positioning System (GPS) oder das GLObal Navigation Satellite System (GLO-NASS). Andere Navigationssysteme sind z.B. auf Basis von Mobilfunksystemen möglich.

[0005] Kommunikationssysteme können z.B. Nahbereichsfunksysteme für Car-to-Car oder Car-to-Infrastruktur oder auch Mobilfunkkommunikationssysteme, z.B. Mobilkommunikationssysteme der 2. / 3. / 4. oder 5. Generation sein.

[0006] Zwar können entsprechende Antennen außen am Fahrzeug befestigt werden, jedoch stellen solche zusätzlichen Einrichtungen in mehrfacher Hinsicht ein Problem dar.

[0007] Beispielhafte Anordnungen sind aus der Veröffentlichung US 20140176374 A1 bekannt.

[0008] Zum einen erfordern die entsprechenden Einrichtungen Durchbrüche, die anfällig gegen Korrosion sind. Zum anderen stören solche Einrichtungen häufig den optischen Eindruck. Häufig stellen solche Einrichtungen aber auch eine Geräuschquelle als auch einen erhöhten Windwiderstand bereit. Zudem sind solche Antennen auch Ziel von Vandalismus.

[0009] Ausgehend hiervon hat sich in der Vergangenheit ein Trend dahin entwickelt, Antennen an anderen Orten bereitzustellen.

[0010] Beispielsweise können GNSS-Antennen innerhalb des Fahrzeuginnenraums angeordnet werden, beispielsweise unterhalb des Armaturenbretts oder unterhalb der Windschutzscheibe.

[0011] Dabei ist es schwierig, eine geeignete Position mit guter Sicht der Antenne auf die GNSS-Satelliten zu finden und gleichzeitig EMV-Probleme durch

elektrische Geräte im Armaturenbrett und durch den Fahrzeugmotor zu vermeiden.

[0012] Des Weiteren können elektrisch leitfähige Schichten wie infrarotreflektierende Schichten oder Low-E-Schichten die Transmission elektromagnetischer Strahlung durch die Scheibe verhindern und das GNSS-Signal blockieren.

[0013] Typische GPS-Antennen werden als plane Antennen und typischerweise als Patch-Antennen realisiert und sind beispielsweise aus der WO 00/22695 A1, der DE 202006011919 U1 oder der DE 202010011837 U1 bekannt. Dabei wird eine plane metallische Antennenstruktur auf einer Seite einer Leiterplatte oder eines keramischen Trägers angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite wird eine plane Grundplatte als Massefläche angeordnet. Antennenstruktur und Grundplatte werden über elektrische Leitungen mit einer elektrischen Empfangseinheit verbunden. Aufgrund der Materialstärke der Leiterplatte beziehungsweise des keramischen Trägers weist die Antenne eine gewisse Dicke auf und ist bei einer Anordnung unmittelbar an der Windschutzscheibe deutlich sichtbar und wenig ästhetisch.

[0014] Aus der US 9,257,747 B2 ist eine Vivaldi-Antenne bekannt, die auf eine Fahrzeugscheibe anbringbar ist. Aus WO 2005/091827 A2 ist eine Patch-Antenne bekannt, die auf eine Fahrzeugscheibe anbringbar ist. Aus der US 2008 / 0 129 619 A1 und aus der US 2006 / 139 223 A1 ist eine gekreuzte Dipolantennenanordnung bekannt, die auf eine Fahrzeugscheibe anbringbar ist. Aus der DE 101 29 664 A1 ist eine weitere Antenne auf einer Fahrzeugscheibe bekannt.

[0015] Bisher wurden Antennen, die auf der Scheibenoberfläche angebracht sind, mit einem Koaxialkabel angeschlossen.

[0016] Die Integration von Antennen und Zuleitung in Scheiben wird auf Grund vieler Überlegungen gewünscht. Zum einen spielen dabei Überlegungen zur Platzierung eine Rolle, zum anderen Überlegungen in Bezug auf die elektrische Anbindung der Antennen.

[0017] Aus dem Stand der Technik, wie z.B. dem US Patent US 5,760,744, WO 2016 / 162251 A1 und dem Europäischen Patent EP 0 608 180 B1, sind bereits Antennen, die in Glas integriert sind, bekannt.

[0018] Es ist jedoch auf Grund der Rahmenbedingungen schwer eine Integration zu ermöglichen. Ein Hindernis dabei ist der verfügbare Bauraum, um eine solche Antenne und ihre Zuleitung zu integrieren.

[0019] Dieser Bauraum ist insbesondere bei Verbundscheiben eingeschränkt. Wird dort eine solche Anordnung zwischen zwei Substratschichten einge-

bracht, so darf der Abstand zwischen den zwei Substratschichten nicht zu groß werden, um eine Integration in gängige Systeme zu integrieren. Zudem neigen solche Systeme auch dazu, dass im Bereich der Antenne / Zuleitung die Laminierung fehlerhaft, z.B. unvollständig ist und/oder es im Bereich der Antenne / Zuleitung zu Substratbrüchen kommen kann.

[0020] Dies ist darin begründet, dass bisherige Systeme einen Stapel aus einer Zuleitung und einer Antennenstruktur aufweisen. Dabei weist die Zuleitung eine (strukturierte) Kupferfolie auf, wobei auf der Kupferschicht jeweils mittels eines Klebers eine Schutzschicht aufgebracht ist. Die Antennenstruktur wiederum weist eine eigene (strukturierte) Kupferfolie auf, wobei auf der Kupferschicht jeweils mittels eines Klebers eine Schutzschicht aufgebracht ist. Zwischen der Kupferfolie der Zuleitung und der Kupferfolie der Antennenstruktur muss an geeigneter Stelle eine elektrische Verbindung hergestellt werden.

[0021] Eine solche Antennenform ist beispielsweise aus dem US Patent US 5,534,879 bekannt, bei der eine auf einem Streifen bereitgestellte Zuleitung mit einem getrennt bereitgestellten Antennenelement mittels Lot verbunden wird. Die Herstellung solcher Strukturen ist kritisch, da beim Herstellungsprozess einer Verbundglasscheibe die Temperaturen sorgfältig eingestellt werden müssen, sodass die Lotverbindung sicher gewährleistet ist. Zudem ergeben sich Probleme in der Langzeitstabilität der Lotverbindung.

[0022] Es ist weiterhin bekannt, hochfrequente Signale vor einer eventuellen Verarbeitung mittels einer Verstärkereinrichtung zu verstärken. Dabei werden die Verstärker häufig erst in den jeweiligen Empfangseinrichtungen zur Verfügung gestellt.

[0023] Insbesondere bei schwachen Signalen oder Signalen, die einer starken Dämpfung in Antennenleitungen unterliegen, ergibt sich häufig die Situation, dass zwischen dem Signalempfang durch eine Antenne und der Verstärkung in einer Empfangseinrichtung das Nutzsignal stark gedämpft wurde.

[0024] Zwar kann man durch Verstärker mit hohem Verstärkungsradius gegensteuern, es zeigt sich jedoch, dass Verstärker mit hohem Verstärkungsgrad zu Eigenschwingungen neigen und stark sensitiv auf Störsignale reagieren.

[0025] Insbesondere im Umfeld von Fahrzeugen sind jedoch zahlreiche Störsignalquellen anzutreffen.

[0026] Die Bereitstellung von solchen Verstärkern als auch die Bereitstellung von Filtern zur Unterdrückung von Störsignalen ist aufwändig und kostenintensiv und liefern häufig nur eine geringfügige Verbesserung.

[0027] Aus der DE 603 06 719 T2 ist die Bereitstellung von Elektronik in einem Gehäuse auf einer Glasscheibe bekannt. Aber auch hier ergibt sich wieder das Problem der Platzierung.

[0028] Ausgehend hiervon ist es eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Fahrzeugscheibe zur Verfügung zu stellen, bei der ein Problem oder mehrere Probleme aus dem Stand der Technik vermieden werden.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0029] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Fahrzeugscheibe, aufweisend ein erstes Substrat, eine Folie, die zumindest eine erste leitende Schicht und zumindest eine elektronische Komponente aufweist, wobei die Folie eine Foliendicken zwischen 100 µm und 10 µm, insbesondere 50 µm oder weniger aufweist, wobei die erste leitende Schicht Strukturen aufweist, die eine Antennenstruktur, eine erste Leitungsstruktur, eine zweite Leitungsstruktur und einen Anschlussbereich bilden, wobei die elektronische(n) Komponente(n) auf der Folie aufgebracht ist/sind, wobei die Antennenstruktur mittels der ersten Leitungsstruktur mit der/den elektronische(n) Komponente(n) verbunden ist/sind, wobei die elektronische(n) Komponente(n) mittels der zweiten Leitungsstruktur mit dem Anschlussbereich verbunden ist/sind, wobei die Folie um das erste Substrat gelegt ist, sodass die Antennenstruktur auf einer ersten Seite des ersten Substrates angeordnet ist und der Anschlussbereich auf einer zweiten Seite des ersten Substrates, die der ersten Seite gegenüber liegt, angeordnet ist.

[0030] D.h., mittels der Erfindung wird eine räumlich nahe Anbringung von elektronischen Komponenten, wie z.B. Filter oder Verstärker, zur Verfügung gestellt. Dabei kann das Signal-zu-Rausch-Verhältnis frühzeitig positiv beeinflusst werden. Zudem kann die Folie mit Strukturen und elektronischen Komponenten vorkonfektioniert werden, sodass eine kostengünstige Integration zur Verfügung gestellt wird.

[0031] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Fahrzeugscheibe im Bereich der Antennenstruktur auf der hierzu gegenüberliegenden Seite eine Massepotential-Ebene auf.

[0032] D.h. die Erfindung erlaubt auch die Verwendung von Scheiben mit aufgedruckten / bedampften Metallflächen.

[0033] In noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird alternativ oder zusätzlich die Massepotential-Ebene auf einer zweiten leitenden Schicht bereitgestellt.

[0034] D.h. die Erfindung erlaubt auch die Integration der Massepotential-Ebene auf einer Folie.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Massepotential-Ebene als leitende Schicht auf dem ersten Substrat bereitgestellt.

[0036] D.h. die Erfindung erlaubt auch die Bereitstellung anderer Antennenformen als auch die Bereitstellung besonderer Wellenleiterstrukturen.

[0037] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Antennenstruktur eine Dipolcharakteristik und/oder eine Breitbandcharakteristik auf.

[0038] Mittels Dipolcharakteristik lassen sich besonders einfach Antennen, z.B. Dipol- oder Yagiantennen, mit ausgezeichneten Vorzugsrichtungen realisieren. Beispielsweise können so Signale mit einer Vorzugsrichtung z.B. vertikal oder horizontal polarisierte Signale besonders sensitiv aufgefangen werden. Andererseits kann bei geeigneter Zusammenschaltung von solchen Antennenstrukturen mit Vorzugsrichtung mittels Verzögerungsleitung auch eine zirkulare Polarisation besonders gut aufgenommen werden. Solche zirkular polarisierten Signale finden sich häufig bei satellitengestützten Systemen.

[0039] Mittels Breitbandcharakteristik lassen sich besonders einfach Antennen, z.B. Multibanddipol, Vivaldiantennen für eine Mehrzahl von Frequenzbereichen zur Verfügung stellen, sodass mittels einer Antenne eine Vielzahl von unterschiedlichen Geräten versorgt werden kann. Beispielsweise können so Signale für ein Navigationssystem und/oder Rundfunkempfang und/oder Mobilfunksysteme mittels einer Antennenstruktur **ANT** aufgefangen werden.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die erste elektrisch leitende Schicht eine Höhe von 10µm - 75µm auf. Ebenso kann die zweite elektrisch leitende Schicht eine Höhe von 10µm - 75µm aufweisen. Bevorzugt weist die erste elektrisch leitende Schicht und die zweite elektrisch leitende Schicht eine Höhe von etwa 35 µm auf. Auf der ersten elektrisch leitenden Schicht und/oder auf der zweiten elektrisch leitenden Schicht kann optional eine Haftvermittlungsschicht aufgebracht sein. Diese Haftvermittlungsschicht kann z.B. eine Höhe von jeweils etwa 15 µm aufweisen.

[0041] Dies ermöglicht eine dünne Anordnung, die auch in eine Verbundscheibe integriert werden kann bzw. die auch an eine gebogene Oberfläche angepasst werden kann.

[0042] Insbesondere kann die dielektrische Folie **F** zumindest ein Material ausgewählt aus der Gruppe aufweisend Polyimid, Polyurethan, Polymethylenmetacrylsäure, Polykarbonat, Polyethylenterephthalat, Polyvinylbutyral, FR6, Acrylnitril-butadien-StyrolCopolymerisat, Polyethylen, Polypropylen, Polyvi-

nylchlorid, Polystyrol, Polybutylenterephthalat, Polyamid aufweisen.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Teil von elektronischer Komponente auf der Seite der Antennenstruktur angeordnet.

[0044] D.h. bei geeigneten Größenverhältnissen können elektronische Komponenten beispielsweise auch bei einer Verbundglasscheibe in der Zwischenschicht angeordnet sein.

[0045] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist zumindest ein Teil von elektronischer Komponente auf der Seite des Anschlussbereiches angeordnet.

[0046] D.h. unabhängig von den Größenverhältnissen können elektronische Komponenten nahe an der Antenne aber auch nahe zu einem Anschlussbereich zur Verfügung gestellt werden.

[0047] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Fahrzeugscheibe eine Verbundglasscheibe, wobei die Fahrzeugscheibe weiterhin ein zweites Substrat aufweist, wobei die Folie (mit anderen Schichten) zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat eingebracht ist.

[0048] D.h., die Folie kann sowohl auf eine Scheibenaußenseite als auch zwischen Glasschichten einer Verbundglasscheibe eingebracht sein.

[0049] Das zweite Substrat kann z.B. ein Glassubstrat oder ein Kunststoffsubstrat sein. Als Substrat sind im Grunde alle elektrisch isolierenden Substrate geeignet, die unter den Bedingungen der Herstellung und der Verwendung der erfindungsgemäßen Fahrzeugscheibe thermisch und chemisch stabil sind.

[0050] Die Glasscheibe enthält bevorzugt Glassubstrate, besonders bevorzugt Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas oder klare Kunststoffe, vorzugsweise starre klare Kunststoffe, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid und/oder Gemische davon.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Glasscheibe, insbesondere ein Land-, See-, Luft- oder Raumfahrzeug, bereitgestellt.

[0052] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die erfindungsgemäße Glasscheibe zum Empfang von Signalen zur satellitengestützten Navigation, insbesondere zum Empfang von GNSS-Signalen des Navstar GPS, Galileo, Glonass,

Beidou, Navic, QZSS verwendet. Alternativ oder zusätzlich wird die erfindungsgemäße Glasscheibe zum Empfang von Signalen eines Mobilkommunikationssystems, insbesondere eines Mobilkommunikationssystems der 2., 3., 4. oder 5. Generation, verwendet.

[0053] Ohne Beschränkung der Allgemeinheit kann die Fahrzeugscheibe eine Windschutzscheibe, eine Heckscheibe, eine Seitenscheibe oder eine Dachscheibe sein.

Figurenliste

[0054] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnung ist eine schematische Darstellung und nicht maßstabsgetreu. Die Zeichnung schränkt die Erfindung in keiner Weise ein.

[0055] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Übersicht in Bezug auf die Anordnung von Folien, Substratschicht(en) zur Verdeutlichung von Aspekten gemäß Stand der Technik und der Erfindung,

Fig. 2 ein schematischer Querschnitt durch eine Folie mit leitenden Schichten in Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 3 eine schematische perspektivische Ansicht einer Antennenstruktur in Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht einer Leitungsstruktur in Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 5 eine schematische Aufsicht von einer ersten Seite auf eine Antennenstruktur und eine Leitungsstruktur in Ausführungsformen der Erfindung, und

Fig. 6 eine schematische Aufsicht von einer zweiten Seite auf eine Antennenstruktur und eine Leitungsstruktur in Ausführungsformen der Erfindung entsprechend **Fig. 5**.

Ausführliche Beschreibung

[0056] Nachfolgend wird die Erfindung eingehender unter Bezugnahme auf die Figuren dargestellt werden. Dabei ist anzumerken, dass unterschiedliche Aspekte beschrieben werden, die jeweils einzeln oder in Kombination zum Einsatz kommen können. D.h. jeglicher Aspekt kann mit unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwendet werden soweit nicht explizit als reine Alternative dargestellt.

[0057] Weiterhin wird nachfolgend der Einfachheit halber in aller Regel immer nur auf eine Entität Bezug genommen. Soweit nicht explizit vermerkt, kann die Erfindung aber auch jeweils mehrere der betroffenen

Entitäten aufweisen. Insofern ist die Verwendung der Wörter „ein“, „eine“ und „eines“ nur als Hinweis darauf zu verstehen, dass in einer einfachen Ausführungsform zumindest eine Entität verwendet wird.

[0058] Angaben mit Zahlenwerten sind in aller Regel nicht als exakte Werte zu verstehen, sondern beinhalten auch eine Toleranz von +/- 1 % bis zu +/- 10 %.

[0059] Soweit in dieser Anmeldung Normen, Spezifikationen oder dergleichen benannt werden, werden zumindest immer die am Anmeldetag anwendbaren Normen, Spezifikationen oder dergleichen in Bezug genommen. D.h. wird eine Norm / Spezifikation etc. aktualisiert oder durch einen Nachfolger ersetzt, so ist die Erfindung auch hierauf anwendbar.

[0060] In den Figuren sind verschieden Ausführungsformen dargestellt.

[0061] Eine erfindungsgemäße Fahrzeugscheibe 1 weist ein erstes Substrat **GS1**, eine Folie **F**, zumindest eine erste leitende Schicht **LS1**, und zumindest eine elektronische Komponente **EK** auf. Der Begriff der Folie ist dabei so zu verstehen, dass die Dicke h_F eine Folie **F** im Vergleich zu Ihrer flächenhaften Ausdehnung klein ist. Typische Foliendicken h_F sind zwischen 100 μm und 10 μm , insbesondere 50 μm oder weniger.

[0062] Das Substrat kann z.B. ein Glassubstrat oder ein Kunststoffsubstrat sein. Als Substrat sind im Grunde alle elektrisch isolierenden Substrate geeignet, die unter den Bedingungen der Herstellung und der Verwendung der erfindungsgemäßen Fahrzeugscheibe thermisch und chemisch stabil sind.

[0063] Das Glassubstrat enthält besonders bevorzugt Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas oder klare Kunststoffe, vorzugsweise starre klare Kunststoffe, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid und/oder Gemische davon.

[0064] Eine elektronische Komponente **EK** kann z.B. ein aktiver Verstärker, ein diskret aufgebauter Filter, etc. sein.

[0065] In noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weisen die Leiterschichten **LS1**, **LS2** Silber und/oder Kupfer und/oder Gold und/oder Aluminium und/oder Indium und/oder Graphene auf. Dabei ist anzumerken, dass die Leiterschichten **LS1**, **LS2** unterschiedliche Materialien aufweisen können. Bevorzugt weisen sie jedoch gleiche Materialien auf. D.h. auch die Leiterstrukturen können an elektrische und/oder thermische und/oder mechanische Randbedingungen angepasst werden.

[0066] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Folie zumindest ein Material ausgewählt aus der Gruppe aufweisend Polyimid, Polyurethan, Polymethylenmetacrylsäure, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polyvinylbutyral, FR6, Acrylnitril-butadien-Styrol- Copolymerisat, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polybutylen-terephthalat, Polyamid auf.

[0067] In der ersten leitenden Schicht **LS1** sind Strukturen bereitgestellt, z.B. wird eine Antennenstruktur **ANT**, eine erste Leitungsstruktur **GPCW1**, eine zweite Leitungsstruktur **GPCW2** und einen Anschlussbereich **AB** gebildet.

[0068] Die elektronische(n) Komponente(n) **EK** ist/sind mittels eines geeigneten Verfahrens auf der Folie **F** bzw. auf Strukturen der leitenden Schicht **LS1** bzw. **LS2** aufgebracht.

[0069] Die Antennenstruktur **ANT** ist mittels der ersten Leitungsstruktur **GPCW1** mit zumindest einer der elektronischen Komponenten **EK** verbunden. Zumindest eine elektronische Komponente **EK** ist mittels der zweiten Leitungsstruktur **GPCW2** mit dem Anschlussbereich **AB** verbunden.

[0070] Die Folie **F** ist um das erste Substrat **GS1** gelegt, sodass die Antennenstruktur **ANT** auf einer ersten Seite des ersten Substrates **GS1** angeordnet ist und der Anschlussbereich **AB** auf einer zweiten Seite des ersten Substrates **GS1**, die der ersten Seite gegenüber liegt, angeordnet. D.h. sowohl Antennenstruktur **ANT** als auch Anschlussbereich **AB** sind produktionstechnisch im Wesentlichen auf einer Seite der Folie **F** angeordnet.

[0071] D.h., mittels der Erfindung wird eine räumlich nahe Anbringung von elektronischen Komponenten, wie z.B. Filter oder Verstärker, zur Verfügung gestellt. Dabei kann das Signal-zu-Rausch-Verhältnis frühzeitig positiv beeinflusst werden. Zudem kann die Folie mit Strukturen und elektronischen Komponenten vorkonfektioniert werden, sodass eine kostengünstige Integration zur Verfügung gestellt wird.

[0072] In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Fahrzeugscheibe 1 im Bereich der Antennenstruktur **ANT** auf die hierzu gegenüberliegende Seite eine Massepotential-Ebene **GP** auf.

[0073] D.h. die Erfindung erlaubt z.B. - wie beispielhaft in **Fig. 3** gezeigt - sogenannte Patchantennen als Antennenstruktur **ANT**.

[0074] In einer Ausgestaltung wird die Massepotential-Ebene **GP** auf einer zweiten leitenden Schicht **LS2** bereitgestellt.

[0075] D.h. die Erfindung erlaubt auch die Integration der Massepotential-Ebene auf einer Folie. Dies ist beispielhaft in **Fig. 3** dargestellt.

[0076] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltung wird die Massepotential-Ebene **GP** als leitende Schicht auf dem ersten Substrat **GS1** bereitgestellt. Dies ist beispielhaft in **Fig. 1** dargestellt.

[0077] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Antennenstruktur **ANT** eine Dipolcharakteristik oder eine Breitbandcharakteristik auf. Eine solche beispielhafte Antennenstruktur **ANT** ist in Bezug auf eine erste strukturierte leitende Schicht **LS1** in **Fig. 5** dargestellt, während die Unterseite, d.h. in Bezug auf die zweite strukturierte leitende Schicht **LS1** in **Fig. 6** dargestellt ist.

[0078] Mittels Dipolcharakteristik lassen sich besonders einfach Antennen, z.B. Dipol- oder Yagiantennen, mit ausgezeichneten Vorzugsrichtungen realisieren. Beispielsweise können so Signale mit einer Vorzugsrichtung z.B. vertikal oder horizontal polarisierte Signale besonders sensitiv aufgefangen werden. Andererseits kann bei geeigneter Zusammenschaltung von solchen Antennenstrukturen mit Vorzugsrichtung mittels Verzögerungsleitung auch eine zirkulare Polarisation besonders gut aufgenommen werden. Solche zirkular polarisierten Signale finden sich häufig bei satellitengestützten Systemen.

[0079] Mittels Breitbandcharakteristik lassen sich besonders einfach Antennen, z.B. Multibanddipol, Vivaldiantennen für eine Mehrzahl von Frequenzbereichen zur Verfügung stellen, sodass mittels einer Antenne eine Vielzahl von unterschiedlichen Geräten versorgt werden kann. Beispielsweise können so Signale für ein Navigationssystem und/oder Rundfunkempfang und/oder Mobilfunksysteme mittels einer Antennenstruktur **ANT1** aufgefangen werden.

[0080] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die erste elektrisch leitende Schicht **LS1** - wie in **Fig. 2** gezeigt - eine Höhe h_{LS1} von $10\mu\text{m}$ - $75\mu\text{m}$ auf. Ebenso kann eine zweite elektrisch leitende Schicht **LS2** optional vorgesehen sein. Diese zweite leitende Schicht **LS2** kann ebenso eine Höhe h_{LS2} von $10\mu\text{m}$ - $75\mu\text{m}$ aufweisen. Bevorzugt weist die erste elektrisch leitende Schicht und die zweite elektrisch leitende Schicht eine Höhe von etwa $35\mu\text{m}$ auf. Auf der ersten elektrisch leitenden Schicht und/oder auf der zweiten elektrisch leitenden Schicht kann optional eine Haftvermittlungsschicht aufgebracht sein. Diese Haftvermittlungsschicht kann z.B. eine Höhe von jeweils etwa $15\mu\text{m}$ aufweisen.

[0081] Dies ermöglicht eine dünne Anordnung, die auch in eine Verbundscheibe integriert werden kann bzw. die auch an eine gebogene Oberfläche angepasst werden kann.

[0082] In Ausführungsformen der Erfindung weist die Folie **F** zumindest ein Material ausgewählt aus der Gruppe aufweisend Polyimid, Polyurethan, Polymethylenmetacrylsäure, Polykarbonat, Polyethylen-terephthalat, Polyvinylbutyral, FR6, Acrylnitril-butadien-Styrol-Copolymerisat, Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid, Polystyrol, Polybutylenterephthalat, Polyamid auf.

[0083] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist zumindest eine elektronische Komponente **EK** auf der Seite der Antennenstruktur **ANT** angeordnet.

[0084] D.h. bei geeigneten Größenverhältnissen können elektronische Komponenten beispielsweise auch bei einer Verbundglasscheibe in einer Zwischenschicht **VF** angeordnet sein.

[0085] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist zumindest eine elektronische Komponente **EK** (alternativ oder zusätzlich) auf der Seite des Anschlussbereiches **ANT** angeordnet.

[0086] D.h. unabhängig von den Größenverhältnissen können elektronische Komponenten **EK** nahe an der Antennenstruktur **ANT** aber auch nahe zu einem Anschlussbereich **AB** zur Verfügung gestellt werden.

[0087] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Fahrzeugscheibe eine Verbundscheibe, wobei die Fahrzeugscheibe 1 weiterhin ein zweites Substrat **GS2** aufweist, wobei die Folie **F** (mit anderen Schichten) zwischen dem ersten Substrat **GS1** und dem zweiten Substrat **GS2** eingebracht ist.

[0088] D.h., die Folie **F** kann sowohl auf eine Scheibenaußenseite als auch zwischen Substratschichten einer Verbundscheibe eingebracht sein.

[0089] Das zweite Substrat **GS2** kann ebenso wie das erste Substrat **GS1** z.B. ein Glassubstrat oder ein Kunststoffsubstrat sein. Als Substrat sind im Grunde alle elektrisch isolierenden Substrate geeignet, die unter den Bedingungen der Herstellung und der Verwendung der erfindungsgemäßen Fahrzeugscheibe thermisch und chemisch stabil sind.

[0090] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Glasscheibe, insbesondere ein Land-, See-, Luft- oder Raumfahrzeug, bereitgestellt.

[0091] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die erfindungsgemäße Glasscheibe zum Empfang von Signalen zur satellitengestützten Navigation, insbesondere zum Empfang von GNSS-Signalen des Navstar GPS, Galileo, Glonass, Beidou, Navic, QZSS verwendet. Alternativ oder zu-

sätzlich wird die erfindungsgemäße Glasscheibe zum Empfang von Signalen eines Mobilkommunikationssystems, insbesondere eines Mobilkommunikationssystems der 2., 3., 4. oder 5. Generation, verwendet.

[0092] Ohne Beschränkung der Allgemeinheit kann die Fahrzeugscheibe eine Windschutzscheibe, eine Heckscheibe, eine Seitenscheibe oder eine Dachscheibe sein.

[0093] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind zumindest zwischen einem der seitlichen Leiter **L1** und der in Bezug auf die Folie **F** gegenüberliegende Leiter Massepotential-Ebene **GP** eine oder mehrere Durchkontaktierungen **VIA** - wie in **Fig. 4** angedeutet - angeordnet. Die Durchkontaktierungen **VIA** können dabei in einem vorgegebenen Abstand angeordnet sein. Weiterhin können Durchkontaktierungen **VIA** in analoger Weise auch in Bezug auf den zweiten seitlichen Leiter **L2** und der gegenüberliegenden Massepotential-Ebene **GP** vorgesehen sein. Der Abstand kann sich dabei an der Wellenlänge der zu leitenden Signale orientieren. Weiterhin kann durch solche Durchkontaktierungen **VIA** der Wellenwiderstand der Verbindungsstruktur **GCPW1**, **GCPW2** angepasst werden. Mittels der Durchkontaktierungen **VIA** wird zudem eine verbesserte Potentialgleichheit über die Ausdehnung der Anordnung erreicht, sodass die hochfrequenten Eigenschaften weiter verbessert werden können.

[0094] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Verbindungsstruktur **GCPW 2** - wie in **Fig. 1** angedeutet - einen Anschlussbereich **AB** für ein elektromechanisches Hochfrequenzverbindungselement **S** auf. Insbesondere kann das Hochfrequenzverbindungselement **S** eine SMA-Buchse aufweisen. Die SMA-Buchse kann z.B. eine Winkelanordnung aufweisen, sodass eine geringe Bauhöhe im Anschlussbereich zur Verfügung gestellt wird. Typischerweise werden Fahrzeugscheiben als Einbauteil / Austauscheteil mit einem elektromechanischen Hochfrequenzverbindungselement **S** ausgestattet, um einen schnellen Einbau und eine sichere Kontaktierung zu ermöglichen.

[0095] D.h. anders als im Stand der Technik können nunmehr die Antenne und eine oder mehrere elektronische Komponenten näher zueinander gebracht werden. Hierdurch kann das Signal-Rausch-Verhältnis frühzeitig günstig beeinflusst werden.

[0096] Insbesondere die Möglichkeit zur Verwendung von sogenannten grounded coplanar waveguides **GPCW1**, **GPCW2** erlaubt eine störungsarme und/oder verlustarme Übertragung.

Bezugszeichenliste

GS1, GS2	Substratschicht
LS1, LS2	Leiterschicht
ANT	Antennenstruktur
GCPW1	Verbindungsstruktur
GCPW2	Verbindungsstruktur
ML	Mittelleiter
L1, L2	seitlicher Leiter
GP	Massepotential-Ebene
F	Folie
h_F	Dicke
h_{LS1}, h_{LS2}	Höhe
VIA	Durchkontaktierung
S	elektromechanisches Hochfrequenzverbindungselement
VF	Zwischenschicht
KL	Kleber
AB	Anschlussbereich
EK	elektronische Komponente

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 20140176374 A1 [0007]
- WO 0022695 A1 [0013]
- DE 202006011919 U1 [0013]
- DE 202010011837 U1 [0013]
- US 9257747 B2 [0014]
- WO 2005/091827 A2 [0014]
- US 2008/0129619 A1 [0014]
- US 2006/139223 A1 [0014]
- DE 10129664 A1 [0014]
- US 5760744 [0017]
- WO 2016/162251 A1 [0017]
- EP 0608180 B1 [0017]
- US 5534879 [0021]
- DE 60306719 T2 [0027]

Schutzansprüche

1. Fahrzeugscheibe (1), aufweisend ein erstes Substrat (GS1), eine Folie (F), die zumindest eine erste leitende Schicht (LS1), und zumindest eine elektronische Komponente (EK) aufweist, wobei die Folie (F) eine Foliendicken (h_F) zwischen 100 μm und 10 μm , insbesondere 50 μm oder weniger aufweist, wobei die erste leitende Schicht (LS1) Strukturen aufweist, die eine Antennenstruktur (ANT), eine erste Leitungsstruktur (GPCW1), eine zweite Leitungsstruktur (GPCW2) und einen Anschlussbereich (AB) bilden, wobei die elektronische Komponente (EK) auf der Folie (F) aufgebracht ist, wobei die Antennenstruktur (ANT) mittels der ersten Leitungsstruktur (GPCW1) mit der elektronischen Komponente (EK) verbunden ist, wobei die elektronische Komponente (EK) mittels der zweiten Leitungsstruktur (GPCW2) mit dem Anschlussbereich (AB) verbunden ist, wobei die Folie (F) um das erste Substrat (GS1) gelegt ist, sodass die Antennenstruktur (ANT) auf einer ersten Seite des ersten Substrates (GS1) angeordnet ist und der Anschlussbereich (AB) auf einer zweiten Seite des ersten Substrates (GS1), die der ersten Seite gegenüber liegt, angeordnet ist.

2. Fahrzeugscheibe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeugscheibe (1) im Bereich der Antennenstruktur (ANT) auf der hierzu gegenüberliegenden Seite eine Massepotential-Ebene (GP) aufweist.

3. Fahrzeugscheibe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Massepotential-Ebene (GP) auf einer zweiten leitenden Schicht (LS2) bereitgestellt wird.

4. Fahrzeugscheibe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Massepotential-Ebene (GP) als leitende Schicht auf dem ersten Substrat (GS1) bereitgestellt wird.

5. Fahrzeugscheibe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antennenstruktur (ANT) eine Dipolcharakteristik oder eine Breitbandcharakteristik aufweist.

6. Fahrzeugscheibe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antennenstruktur (ANT) eine Vivaldi-Antenne ist.

7. Fahrzeugscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste elektrisch leitende Schicht (LS1) eine Höhe (h_{LS1} , h_{LS2}) von 10 μm - 75 μm aufweist.

8. Fahrzeugscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Folie (F) Polyimid aufweist.

9. Fahrzeugscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Komponente (EK) auf der Seite der Antennenstruktur (ANT) angeordnet ist.

10. Fahrzeugscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Komponente (EK) auf der Seite des Anschlussbereiches (AB) angeordnet ist.

11. Fahrzeugscheibe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antennenstruktur zum Empfang von hochfrequenten Signalen ausgestaltet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

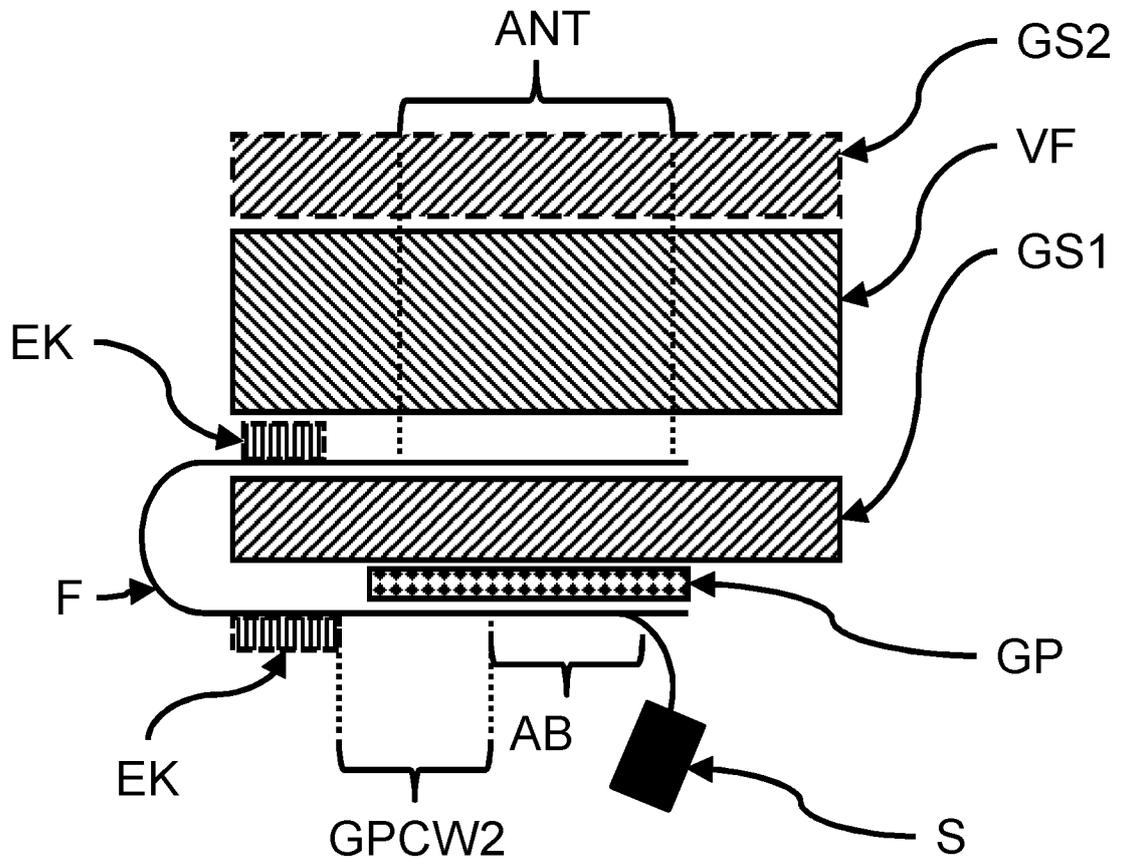


Fig. 1

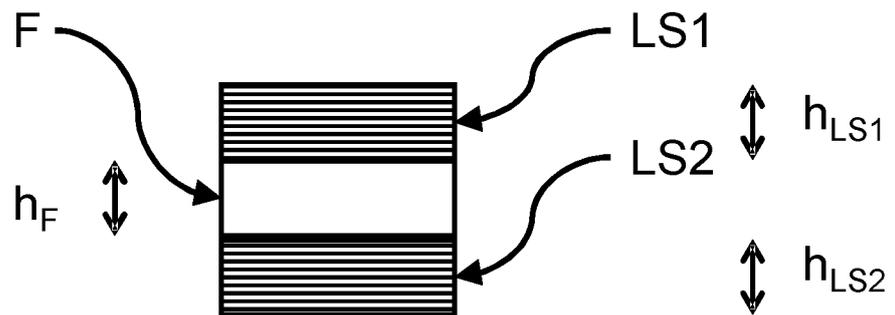


Fig. 2

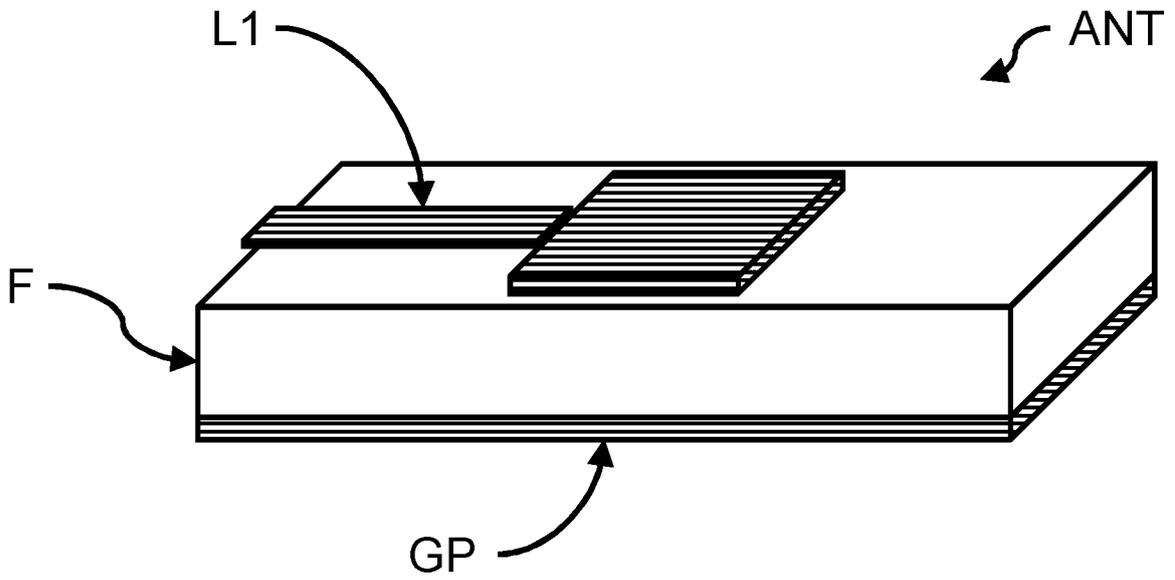


Fig. 3

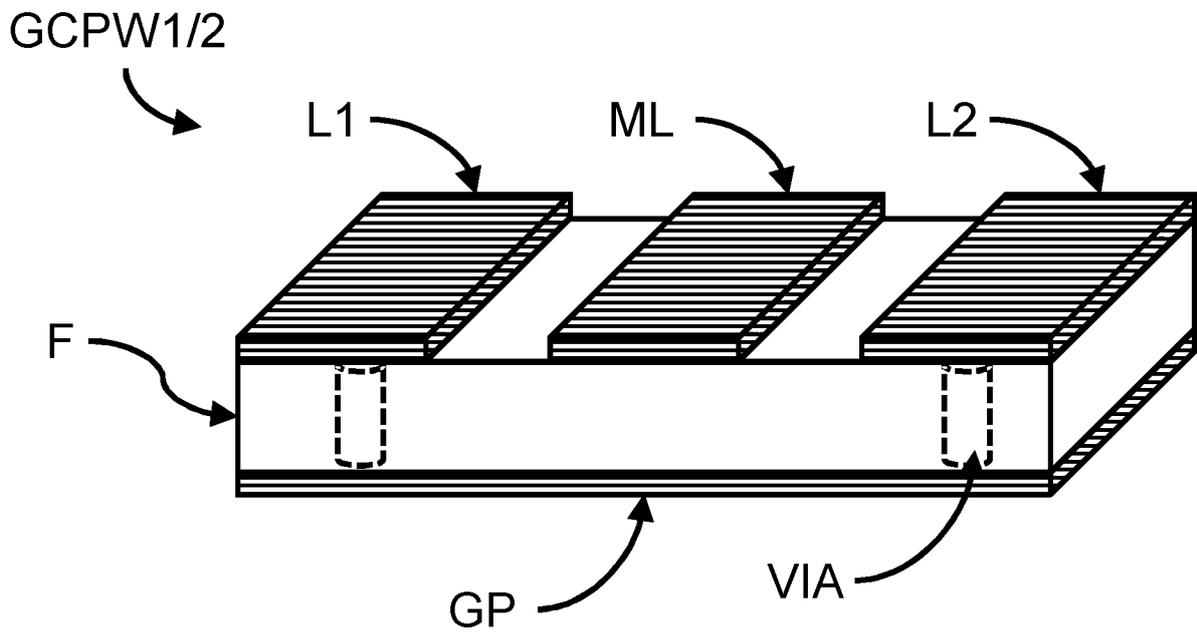


Fig. 4

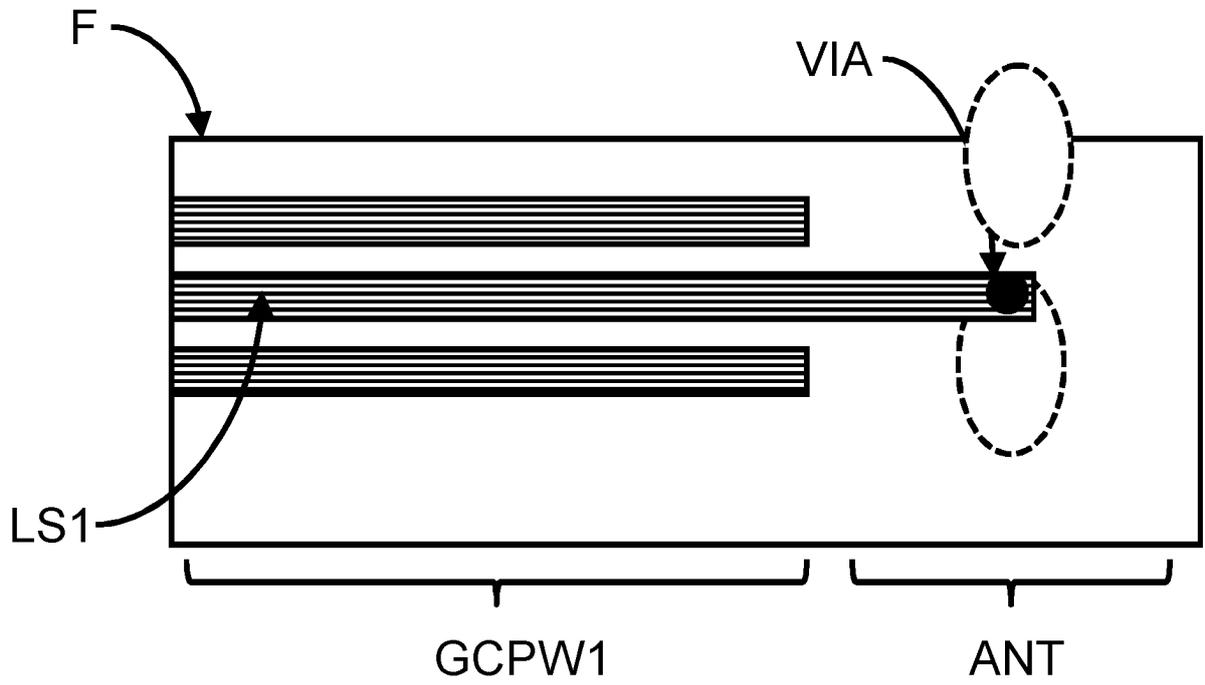


Fig. 5

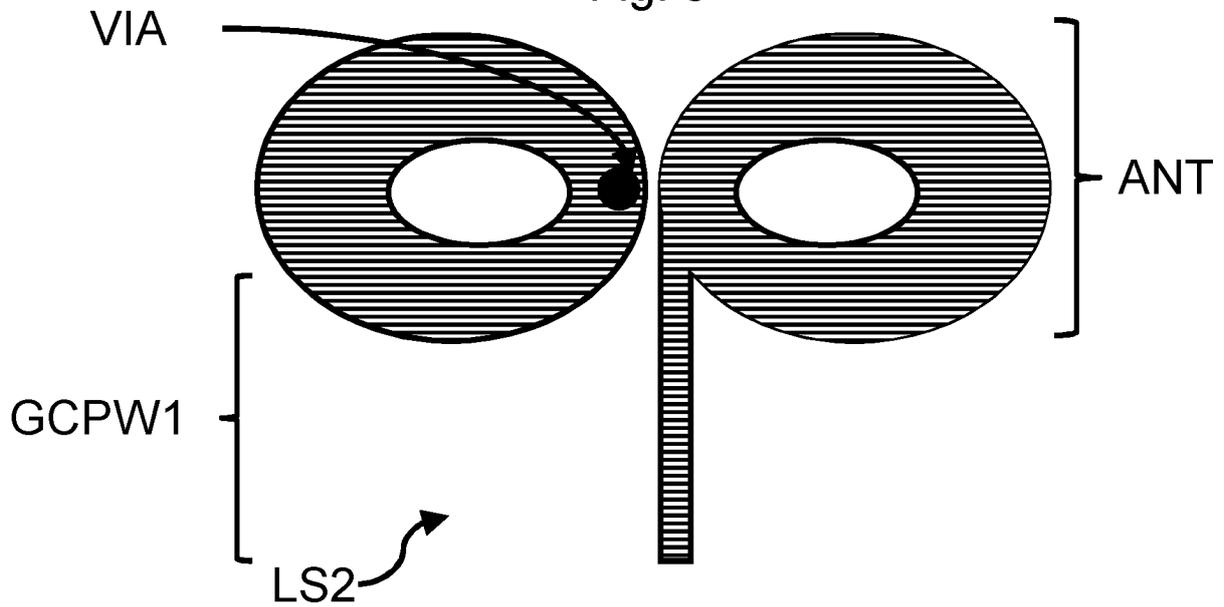


Fig. 6