(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Juni 2013 (27.06.2013)

W I P O **I P C T**

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/091961 AI

(51) **Internationale Patentklassifikation:**
H01Q 1/12 (2006.01) ***H03K 17/96*** (2006.01)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP20 12/07 1424

(22) **Internationales Anmeldedatum:**
30. Oktober 2012 (30.10.2012)

(25) **Einreichungssprache:** Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität:**
1119445 1.8 20. Dezember 201 1 (20. 12.201 1) EP

(71) **Anmelder: SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) **Erfinder: SCHMALBUCH, Klaus;** Beginenstr. 20, 52062 Aachen (DE).

(74) **Anwalt: LENDVAI, Tomas;** Saint-Gobain Sekurit Deutschland GmbH & Co.KG, Glasstrasse 1, 52134 Herzogenrath (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):* AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):* ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17 :

— *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.1 7 Ziffer i)*

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.1 7 Ziffer ix)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V*

(54) Title: COMPOSITE PANEL HAVING AN ANTENNA STRUCTURE AND AN INTEGRATED BUTTON

(54) Bezeichnung : VERBUNDSCHEIBE MIT ANTENNENSTRUKTUR UND INTEGRIERTER SCHALTFLÄCHE

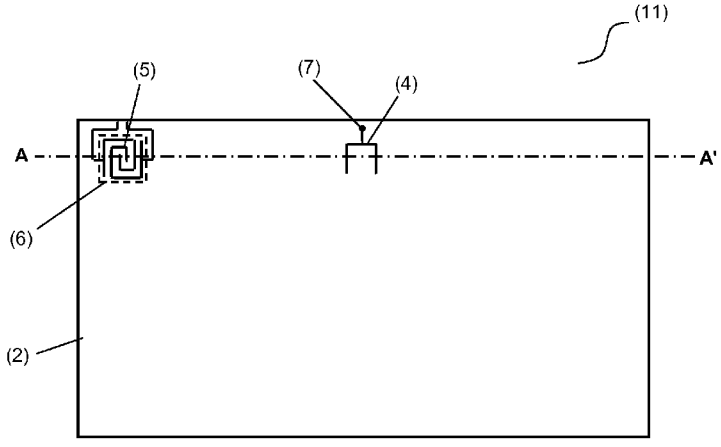


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a composite panel (11) having an antenna structure and an integrated button, consisting of an outer panel (1) having an outer surface (I) and an inner surface (II), an inner panel (2) having an inner surface (III) and an outer surface (IV), and a thermoplastic intermediate layer (3), at least comprising a first electrically conductive structure (4) as an antenna conductor and a second electrically conductive structure (5) that forms a button (6), wherein the first electrically conductive structure (4) and the second electrically conductive structure (5) are arranged on the outer surface (I), on the inner surface (II), on the inner surface (III), on the outer surface (IV) or in the thermoplastic intermediate layer (3) and are formed as wires, as printed conductive structures or as transparent conductive coatings.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/091961 A1

w o 2013/091961 A I

Die vorliegende Erfindung betrifft Verbundscheibe (1 1) mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche aus einer Außenscheibe (1) mit einer Außenfläche (I) und einer Innenfläche (II), einer Innenscheibe (2) mit einer Innenfläche (ΠΙ) und einer Außenfläche (IV) und einer thermoplastischen Zwischenschicht (3), mindestens umfassend: - eine erste elektrisch leitfähige Struktur (4) als Antennenleiter und - eine zweite elektrisch leitfähige Struktur (5), die eine Schaltfläche (6) ausbildet, wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) auf der Außenfläche (I), auf der Innenfläche (II), auf der Innenfläche (ΠΙ), auf der Außenfläche (IV) oder in der thermoplastischen Zwischenschicht (3) angeordnet sind und als Drähte, als aufgedruckte leitfähige Strukturen oder als transparente leitfähige Beschichtungen ausgebildet sind.

Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche

Die Erfindung betrifft eine Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche, ein Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung.

Das Verdeck eines Cabriolets kann beispielsweise als Stoff-Verdeck oder als zusammenklappbares Metalldach ausgestaltet sein. Das Verdeck kann durch Zurückklappen geöffnet werden. Das Öffnen des Verdecks kann dabei manuell erfolgen. Dies ist jedoch für den Benutzer unkomfortabel, kann zu Verletzungen, beispielsweise Quetschungen führen und ist insbesondere für schwächere Personen benutzerunfreundlich. Cabriolet-Verdecke können auch über einen elektrischen Öffnungsmechanismus angesteuert werden, der typischerweise durch einen Schalter am Armaturenbrett bedient wird. Die Integration einer Vielzahl von Schaltern bei modernen Fahrzeugen führt jedoch zu einem überfüllten Armaturenbrett, was eine intuitive Bedienung des Cabriolet-Verdecks erschwert.

Das Verdeck eines Cabriolets kann nicht zur Befestigung von Antennen genutzt werden. Daher sind Antennenstrukturen typischerweise für den Betrachter unsichtbar in die Windschutzscheibe von Cabriolets integriert. Die Antennenstrukturen können beispielsweise durch dünne Drähte realisiert sein, die in die thermoplastische Zwischenschicht der Verbundglasscheibe eingelagert sind. Solche Lösungen sind beispielsweise aus EP 0004001 A1, DE 2529994 B2, DE 2440439 A1 und DE 2360672 B2 bekannt. Die Antennenstrukturen können alternativ durch Aufdrucken und Einbrennen einer elektrisch leitfähigen Paste realisiert werden, was beispielsweise aus WO 2009038546 A1, EP 396033 B1, DE 10333620 A1, DE 10319607 B3 und DE 4237818 A1 bekannt ist. Antennenstrukturen können auch durch typischerweise aufgedampfte oder aufgesputterte elektrisch leitfähige Beschichtungen realisiert werden, was beispielsweise aus DE 102008027371 A1, DE 19832228 A1 oder DE 19735395 A1 bekannt ist.

Es ist auch bekannt, dass Schaltflächen in eine Verglasung integriert werden können, beispielsweise als kapazitive Schaltflächen. Das Einbringen oder Aufbringen der dafür notwendigen Elektroden ist jedoch mit aufwendigen und kostenintensiven Herstellungsverfahren verbunden.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche bereitzustellen, die einfach und kostengünstig hergestellt werden kann. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche bereitzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfindungsgemäß durch eine Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die erfindungsgemäße Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche aus einer Außenscheibe mit einer Außenfläche und einer Innenfläche, einer Innenscheibe mit einer Innenfläche und einer Außenfläche und einer thermoplastischen Zwischenschicht umfasst zumindest die folgenden Merkmale:
- eine erste elektrisch leitfähige Struktur, die ein Antennenleiter ist, und
- eine zweite elektrisch leitfähige Struktur, die eine Schaltfläche ist,
wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur und die zweite elektrisch leitfähige Struktur auf der Außenfläche der Außenscheibe, auf der Innenfläche der Außenscheibe, auf der Innenfläche der Innenscheibe, auf der Außenfläche der Innenscheibe oder in der thermoplastischen Zwischenschicht angeordnet sind und als Drähte, als aufgedruckte leitfähige Strukturen oder als transparente leitfähige Beschichtungen ausgebildet sind.

Mit Innenflächen werden im Sinne der Erfindung die Oberflächen der Außenscheibe und der Innenscheibe bezeichnet, die zur thermoplastischen Zwischenschicht hingewandt sind. Mit Außenflächen werden im Sinne der Erfindung die Oberflächen der Außenscheibe und der Innenscheibe bezeichnet, die von der thermoplastischen Zwischenschicht abgewandt sind.

Die zweite elektrisch leitfähige Struktur ist erfindungsgemäß eine Schaltfläche, insbesondere eine berührungslose Schaltfläche. Dadurch wird an zumindest einer Außenfläche der Außenscheibe und / oder der Innenscheibe im Bereich der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur eine Schaltfläche ausgebildet.

Die erste elektrisch leitfähige Struktur und die zweite elektrisch leitfähige Struktur sind erfindungsgemäß nach dem gleichen technischen Prinzip realisiert. Sowohl die erste elektrisch leitfähige Struktur als auch die zweite elektrisch leitfähige Struktur sind entweder

als dünne Drähte oder als aufgedruckte leitfähige Strukturen oder als transparente leitfähige Beschichtungen realisiert.

Die erste elektrisch leitfähige Struktur und die zweite elektrisch leitfähige Struktur sind erfindungsgemäß auf der gleichen Oberfläche der gleichen Scheibe der Verbundscheibe oder in der thermoplastischen Zwischenschicht angeordnet.

Der besondere Vorteil der Erfindung liegt in der Realisierung der ersten und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur nach dem gleichen technischen Prinzip und der Anordnung der ersten und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur. Bei der Herstellung einer Scheibe mit integrierter Antennenfunktion, beispielsweise einer Windschutzscheibe für ein Cabriolet kann einfach und kostengünstig eine Schaltfläche integriert werden. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung und Anordnung der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur wird der technische und finanzielle Mehraufwand zur Integration der Schaltfläche minimiert.

Die erste elektrisch leitfähige Struktur mit Antennenfunktion ist als Antennenleiter bevorzugt linienförmig ausgestaltet. Die Länge des Antennenleiters wird durch die zu erzielende Antennencharakteristik bestimmt. Antennenleiter können als Linien mit offenem oder geschlossenem Ende ausgeführt sein, oder unterschiedliche Formen, Anordnungen und Zwischenverbindungen aufweisen und beispielsweise rund, spiralförmig oder mäanderförmig ausgestaltet sein.

Die Antennencharakteristik wird durch die empfangenen oder zu sendenden Frequenzen bestimmt. Es handelt sich bei der empfangenen und / oder ausgesendeten elektromagnetischen Strahlung bevorzugt um LF-, MF-, HF-, VHF-, UHF- und / oder SHF-Signale im Frequenzbereich von 30 kHz bis 10 GHz, besonders bevorzugt um Radiosignale, insbesondere UKW (30 MHz bis 300 MHz, entsprechend einer Wellenlänge von 1 m bis 10 m), Kurzwelle (3 kHz bis 30 MHz, entsprechend einer Wellenlänge von 10 m bis 100 m) oder Mittelwelle (300 kHz bis 3000 kHz, entsprechend einer Wellenlänge von 100 m bis 1000 m), sowie Signale der Mauterfassung, des Mobilfunks, Digitalradios, Fernsehsignale oder Navigationssignale. Die Länge der Antennenleiters beträgt bevorzugt ein Vielfaches oder einen Bruchteil der Wellenlänge der zu übertragenden Frequenzen, insbesondere die Hälfte oder ein Viertel der Wellenlänge. Zur besseren Ausnutzung der Scheibenoberfläche können die Antennenleiter gekrümmt, mäanderförmig oder spiralförmig ausgestaltet sein.

Der Antennenleiter kann alternativ aber auch als Flächenantenne ausgestaltet sein, insbesondere wenn die zweite elektrisch leitfähige Struktur als transparente leitfähige Beschichtung realisiert ist.

Der Antennenleiter weist einen Anschlusspunkt auf, über den der Antennenleiter mit einem Empfangsgerät mittels eines Leiters, bevorzugt eines Flachleiters verbunden ist. Der Leiter kann galvanisch, beispielsweise durch Löten, Schweißen, Klemmen oder über einen elektrisch leitfähigen Kleber, oder kapazitiv, beispielsweise über eine isolierende Zwischenschicht, mit dem Anschlusspunkt des Antennenleiters verbunden sein.

Die elektrisch leitfähige Struktur kann auch mehrere Antennenleiter ausbilden, beispielsweise mehrere Antennenleiter unterschiedlicher Ausdehnung zur Abdeckung unterschiedlicher Frequenzbereiche. Die Antennenleiter können in einem gemeinsamen Anschlusspunkt zusammenlaufen oder über eine gemeinsame Stromsammeischiene kontaktiert sein, die einen Anschlusspunkt umfasst. Typische Breiten von Stromsammeischienen betragen von 3 mm bis 30 mm.

Die Schaltfläche ist bevorzugt eine kapazitive Schaltfläche. In einer vorteilhaften Ausgestaltung bildet die zweite elektrisch leitfähige Struktur dabei eine Flächenelektrode aus. Über eine externe Steuerungselektronik wird die Kapazität der Flächenelektrode gemessen. Die Kapazität der Flächenelektrode ändert sich gegen Erde, wenn ein geerdeter Körper in ihre Nähe kommt oder beispielsweise eine Isolatorschicht über der Flächenelektrode berührt. Die Kapazitätsänderung wird durch die Steuerungselektronik gemessen und bei Überschreiten eines Schwellwerts wird ein Schaltsignal ausgelöst. Die Schaltfläche wird durch Form und Größe der Flächenelektrode festgelegt.

In einer alternativen vorteilhaften Ausgestaltung bildet die zweite elektrisch leitfähige Struktur zwei Elektroden aus, die kapazitiv miteinander gekoppelt sind. Die Elektroden können beispielsweise spiralartige, kammartige oder mäanderartige Formen aufweisen. Die Kapazität des von den Elektroden gebildeten Kondensators ändert sich bei Annäherung eines Körpers. Die Kapazitätsänderung wird durch die Steuerungselektronik gemessen und bei Überschreiten eines Schwellwerts wird ein Schaltsignal ausgelöst. Die Schaltfläche wird durch Form und Größe des Bereichs, in denen die Elektroden kapazitiv gekoppelt sind, festgelegt.

Die Verbindung jeder von der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur gebildeten Elektrode mit der externen Steuerungselektronik und Spannungsversorgung erfolgt über einen Leiter, bevorzugt einen Flachleiter, der bevorzugt im Randbereich der Verbundscheibe mit der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur galvanisch verbunden ist, beispielsweise durch Löten, Klemmen oder mittels eines elektrisch leitfähigen Klebstoffs. Dazu ist bevorzugt ein Bereich jeder durch die zweite elektrisch leitfähige Struktur gebildeten Elektrode zur Scheibenkante geführt. Dadurch können auf einfache Weise und für den Benutzer kaum sichtbar die Kontakte aus der Verbundscheibe heraus geführt werden. Der Randbereich der Verbundscheibe, in dem der Leiter mit der zweiten elektrischen Struktur kontaktiert ist, kann beispielsweise durch einen Rahmen, sonstige Befestigungselemente oder durch einen Abdecksiebdruck abgedeckt sein. Die Steuerungselektronik ist auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmt und leitet die vorgesehene Aktion ein, wenn durch den Benutzer ein Schaltvorgang ausgelöst wird, beispielsweise das Öffnen oder Schließen einer Tür, die Inbetriebnahme eines elektrischen Geräts oder die Beheizung der Scheibe.

Erfindungsgemäße Schaltflächen sind aber nicht auf kapazitive Schaltflächen beschränkt. Die Schaltfläche kann auch induktive, thermische oder sämtliche andere Sensorfunktionen aufweisen, die berührungslos sind. Berührungslos bedeutet dabei, dass keine direkte Berührung der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur zum Auslösen eines Schaltvorgangs notwendig ist. Natürlich ist die Schaltfunktion auch bei direkter Berührung der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur wirksam, falls die zweite elektrisch leitfähige Struktur für den Benutzer zugänglich ist.

Die Schaltfläche kann beispielsweise die Form eines Ovals, einer Ellipse oder eines Kreises, eines Dreiecks, eines Rechtecks, eines Quadrats oder eines anders gearteten Vierecks oder eines höheren Polygons aufweisen. Die Schaltfläche weist bevorzugt eine Fläche von 0,5 cm^2 bis 100 cm^2, besonders bevorzugt von 1 cm^2 bis 25 cm^2 auf. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine benutzerfreundliche Bedienung der Schaltfläche sowie auf die Vermeidung von Behinderungen der Durchsicht durch die Verbundscheibe, beispielsweise durch die Markierung der Schaltfläche oder durch Fingerabdrücke im Bereich der Schaltfläche.

Die Schaltfläche ist bevorzugt im Randbereich der erfindungsgemäßen Verbundscheibe angeordnet. Die Durchsicht durch die Verbundscheibe wird somit nicht durch beispielsweise Fingerabdrücke auf der Scheibenoberfläche im Bereich der Schaltfläche oder die

Markierung der Schaltfläche auf der Scheibe gestört. Der Abstand des Mittelpunkts der Schaltfläche zu einer Kante der Verbundscheibe beträgt besonders bevorzugt von 2 cm bis 20 cm, ganz besonders bevorzugt von 5 cm bis 10 cm.

Die Position der Schaltfläche auf der Verbundscheibe kann beispielsweise durch einen einlaminierten Aufkleber oder Stempel oder durch einen Aufkleber auf der außenseitigen Oberfläche einer der beiden Scheiben gekennzeichnet werden. Die Markierung enthält bevorzugt eine Form, welche die über die Schaltfläche gesteuerte Funktion beschreibt, beispielsweise ein „Plus"- oder „Minus"-Zeichen, einen Pfeil, ein oder mehrere Buchstaben und / oder Zahlen oder ein Piktogramm. Die Position der Schaltfläche kann prinzipiell auch durch Lichterscheinungen gekennzeichnet werden, beispielsweise durch über die Seitenkante in die Verglasung eingekoppeltes Licht, das an einem Lichtablenkmittel im Bereich der Schaltfläche gestreut wird, durch auf die Verbundscheibe projiziertes Licht oder durch die Emission von in die Verbundscheibe eingelagerten lumineszierenden Pigmenten, die beispielsweise durch einen Laser oder UV-Strahlungsquelle zur Lumineszenz angeregt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient die zweite elektrisch leitfähige Struktur als zusätzlicher Antennenleiter. Zumindest eine der durch die zweite elektrisch leitfähige Struktur gebildeten Elektroden ist dazu zusätzlich mit einem Empfangsgerät verbunden. Ein von der Länge der Elektrode abhängiger Frequenzbereich kann somit vorteilhaft von der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur abgedeckt werden und muss nicht von der ersten elektrisch leitfähigen Struktur abgedeckt werden.

Die erste und die zweite elektrisch leitfähige Struktur können für sich genommen opak sein, in der makroskopischen Betrachtung erscheint die Scheibe jedoch transparent.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die erste und die zweite elektrisch leitfähige Struktur als aufgedruckte leitfähige Strukturen ausgeführt. Die leitfähigen Strukturen sind bevorzugt auf einer Oberfläche der Außenscheibe oder der Innenscheibe aufgedruckt, besonders bevorzugt auf der Innenfläche der Außenscheibe oder der Innenscheibe. Dadurch sind die erste und die zweite elektrisch leitfähige Struktur vorteilhaft vor Beschädigungen und Korrosion geschützt. Die aufgedruckten leitfähigen Strukturen enthalten zumindest ein Metall, bevorzugt Silber. Die elektrische Leitfähigkeit wird bevorzugt über Metallpartikel, enthalten in der Schicht, besonders bevorzugt über Silberpartikel,

realisiert. Die Metallpartikel können sich in einer organischen und / oder anorganischen Matrix wie Pasten oder Tinten befinden, bevorzugt als gebrannte Siebdruckpaste mit Glasfritten. Die Schichtdicke der aufgedruckten leitfähigen Strukturen beträgt bevorzugt von 5 µm bis 40 µm, besonders bevorzugt von 8 µm bis 20 µm und ganz besonders bevorzugt von 10 µm bis 15 µm. Damit werden besonders gute Ergebnisse erzielt. Sind die aufgedruckten leitfähigen Strukturen linienförmig ausgestaltet, beispielsweise als Antennenleiter oder kapazitiv gekoppelte Elektroden, so betragen typische Linienbreiten von 0,1 mm bis 5 mm.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfassen die erste und die zweite elektrisch leitfähige Struktur dünne Drähte, welche in die thermoplastische Zwischenschicht eingelagert sind. Der Vorteil gegenüber aufgedruckten leitfähigen Strukturen liegt in der typischerweise geringeren Breite der Drähte, so dass die erste und die zweite leitfähige Struktur für den Betrachter schwerer wahrzunehmen sind und bei Durchsicht durch die Verbundscheibe weniger störend auffallen. Die Drähte können beispielsweise vor dem Verbinden der Scheibe zur Verbundscheibe auf eine Oberfläche einer thermoplastischen Folie aufgelegt werden, welche dafür vorgesehen ist, die thermoplastische Zwischenschicht der Verbundscheibe zu bilden. Beim Herstellungsprozess der Verbundscheibe dringen die Drähte infolge von Druck und erhöhter Temperatur in die thermoplastische Zwischenschicht ein. Die Drähte können alternativ auch vor dem Verbinden der Außenscheibe und der Innenscheibe in die thermoplastische Folie eingelagert werden, beispielsweise durch Eindrücken nach Erwärmung der thermoplastischen Folie. Die Drähte können beim Herstellungsprozess der Verbundscheibe auch zwischen zwei thermoplastischen Folien positioniert werden. Die Drähte enthalten bevorzugt zumindest ein Metall, besonders bevorzugt Kupfer, Wolfram, Gold, Silber, Aluminium, Nickel, Mangan, Chrom und / oder Eisen, sowie Gemische und / oder Legierungen davon. Die Drähte weisen bevorzugt eine Dicke von 10 µm bis 300 µm, besonders bevorzugt von 20 µm bis 150 µm auf. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Transparenz der Verbundscheibe und die Eigenschaften der Antennenleiter beziehungsweise der Schaltfläche. Die Drähte können mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung ausgerüstet sein.

Ist die erste Scheibe und / oder die zweite Scheibe eine polymere Scheibe, so können die Drähte prinzipiell auch in eine Oberfläche der polymeren Scheibe eingelagert werden, beispielsweise durch Ultraschall-Einbettung oder Folienhinterspritzung.

Die erste und die zweite elektrisch leitfähige Struktur können alternativ durch eine transparente elektrisch leitfähige Beschichtung realisiert sein. Die elektrisch leitfähige Beschichtung kann auf einer Oberfläche der Außenscheibe oder der Innenscheibe aufgebracht sein. Die elektrisch leitfähige Beschichtung ist bevorzugt auf der Innenfläche der Außenscheibe oder der Innenscheibe aufgebracht und ist somit vorteilhaft vor Beschädigungen oder Korrosion geschützt. Die elektrisch leitfähige Beschichtung kann aber auch auf einer Oberfläche einer dünnen Trägerfolie aufgebracht sein, die über jeweils eine thermoplastische Folie mit der Außenscheibe und mit der Innenscheibe verbunden wird. Die elektrisch leitfähige Beschichtung ist somit in die thermoplastische Zwischenschicht eingelagert, welche durch die Trägerfolie und die beiden thermoplastischen Folien gebildet wird, und ist vorteilhaft vor Beschädigungen oder Korrosion geschützt. Die Trägerfolie enthält bevorzugt zumindest ein Polyester und / oder ein Polyimid, besonders bevorzugt ein thermoplastisches Polyester, beispielsweise Polyethylennaphthalat (PEN) oder Polyethylenterephthalat (PET) und weist bevorzugt eine Dicke von 10 µm bis 500 µm, besonders bevorzugt von 30 µm bis 200 µm auf. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Stabilität und Verarbeitbarkeit der Trägerfolie.

Die elektrisch leitfähige Beschichtung enthält beispielsweise zumindest Silber, Zinkoxid, Indiumzinnoxid, Zinnoxid, Gallium, Gold, Kupfer, Wolfram und / oder Gemische davon. Die elektrisch leitfähige Beschichtung kann mehrere Einzelschichten umfassen, insbesondere zumindest eine metallische Schicht und dielektrische Schichten, die beispielsweise zumindest ein Metalloxid enthalten. Die elektrisch leitfähige Beschichtung weist bevorzugt eine Schichtdicke von 5 nm bis 1 µm, besonders bevorzugt von 10 nm bis 500 nm auf. Das ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Transparenz der Verbundscheibe und die elektrisch Leitfähigkeit der Beschichtung.

Die transparente elektrisch leitfähige Beschichtung kann beispielsweise flächig auf die Außenscheibe oder die Innenscheibe oder eine Trägerfolie aufgebracht werden, bevorzugt durch Kathodenzerstäuben, Aufdampfen oder chemische Gasphasenabscheidung (chemical vapour deposition, CVD). Die zweite elektrisch leitfähige Struktur, welche die Schaltfläche ausbildet, wird durch Isolationsbereiche in der elektrisch leitfähigen Beschichtung erzeugt. Zwei kapazitiv gekoppelte Elektroden weisen dabei bevorzugt Leiterbahnen mit einer Breite von 5 µm bis 5 mm, besonders bevorzugt von 10 µm bis 2 mm auf. Die Isolationsbereiche weisen bevorzugt eine Breite von 5 µm bis 5 mm, besonders bevorzugt von 10 µm bis 2 mm

auf. Damit werden besonders gute Ergebnisse erzielt. Die erste elektrisch leitfähige Struktur, welche den Antennenleiter bildet, kann beispielsweise ebenfalls durch Isolationsbereiche in der elektrisch leitfähigen Beschichtung erzeugt werden. Die Isolationsbereiche können durch Entfernung der Beschichtung beispielsweise durch Laserablation, mechanische Abrasion, Plasmaätzen oder nasschemische Verfahren in die elektrisch leitfähige Beschichtung eingebracht werden. Die Isolationsbereiche können alternativ durch Maskierungstechniken direkt beim Aufbringen der elektrisch leitfähigen Beschichtung bereitgestellt werden.

Der Vorteil einer flächig aufgebrachten leitfähigen Beschichtung mit Isolationsbereichen besteht darin, dass eine weitere Funktionalität der Beschichtung, beispielsweise reflektierende Eigenschaften im Infrarotbereich oder eine Heizfunktion, ausgenutzt werden können. Alternativ kann die leitfähige Beschichtung natürlich ausschließlich im Bereich der ersten und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur aufgebracht sein, beispielsweise durch Maskierungstechniken beim Aufbringen der Beschichtung oder durch Entfernung einer zunächst flächig aufgebrachten Beschichtung abseits der ersten und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur.

Die Außenscheibe und / oder die Innenscheibe enthalten bevorzugt vorgespanntes, teilvorgespanntes oder nichtvorgespanntes Glas, besonders bevorzugt Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas, oder klare Kunststoffe, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid und / oder Gemische davon.

Die Dicke der Außenscheibe und der Innenscheibe kann breit variieren und so hervorragend den Erfordernissen im Einzelfall angepasst werden. Die Außenscheibe und die Innenscheibe weisen bevorzugt eine Dicke von 0,5 mm bis 10 mm und besonders bevorzugt von 1 mm bis 5 mm auf.

Die Fläche der erfindungsgemäßen Verbundscheibe kann breit variieren und den Erfordernissen im Einzelfall angepasst werden, beispielsweise von 100 cm^2 bis 18 m^2. Die Verbundscheibe weist bevorzugt eine im Fahrzeugbau übliche Fläche für Windschutzscheiben, Seitenscheiben, Dachscheiben oder Heckscheiben von Kraftfahrzeugen auf, bevorzugt von 200 cm^2 bis zu 4 m^2.

Die erfindungsgemäße Verbundscheibe kann eine beliebige dreidimensionale Form aufweisen. Die Verbundscheibe ist bevorzugt plan oder leicht oder stark in einer Richtung oder in mehreren Richtungen des Raumes gebogen.

Die thermoplastische Zwischenschicht enthält bevorzugt zumindest einen thermoplastischen Kunststoff, wie Polyvinylbutyral (PVB), Polyethylenterephthalat (PET) und / oder Ethylenvinylacetat (EVA). Die thermoplastische Zwischenschicht wird bevorzugt durch eine thermoplastische Folie gebildet, über die die Außenscheibe und die Innenscheibe miteinander verbunden werden und die bevorzugt eine Dicke von 0,3 mm bis 0,9 mm aufweist. Die thermoplastische Zwischenschicht kann auch durch zwei oder mehrere solcher thermoplastischer Folien gebildet werden, zwischen denen beispielsweise eine Trägerfolie mit den erfindungsgemäßen elektrisch leitfähigen Strukturen angeordnet ist. Die Dicke der gesamten thermoplastischen Zwischenschicht beträgt bevorzugt von 0,3 mm bis 2 mm, besonders bevorzugt von 0,3 mm bis 1 mm.

Die erfindungsgemäße Verbundscheibe ist bevorzugt Teil einer Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Cabriolet-Verdecks. Die Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Cabriolet-Verdecks umfasst zumindest die folgenden Merkmale:
(a) eine erfindungsgemäße Verbundscheibe und
(b) eine Steuerungseinheit, wobei die Steuerungseinheit mit der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur der Verbundscheibe elektrisch verbunden ist und beim Auslösen eines Schaltsignals über die Schaltfläche das Öffnen oder Schließen des Cabriolet-Verdecks einleitet.

Die erfindungsgemäße Verbundscheibe ist besonders bevorzugt die Windschutzscheibe des Cabriolets. Die Schaltfläche ist bevorzugt im in Einbaulage oberen Randbereich der Verbundscheibe angeordnet. Der Abstand des Mittelpunkts der Schaltfläche zur oberen Kante der Verbundscheibe beträgt besonders bevorzugt von 2 cm bis 20 cm, ganz besonders bevorzugt von 5 cm bis 10 cm. Durch die räumliche Nähe zum Cabriolet-Verdeck wird dadurch vorteilhaft eine intuitive Bedienung der Schaltfläche durch den Benutzer ermöglicht.

Die elektrische Verbindung der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur mit der Steuerungseinheit erfolgt über einen Leiter, bevorzugt einen Flachleiter. Der Leiter wird bevorzugt vor dem Verbinden von erster und zweiter Scheibe zur Verbundscheibe mit der

zweiten elektrisch leitfähigen Struktur verbunden. Nach Einbau der erfindungsgemäßen Verbundscheibe in das Cabriolet kann der Leiter mit der Steuerungseinheit und Spannungsversorgung verbunden werden. Die erste elektrisch leitfähige Struktur ist bevorzugt über einen Leiter mit einem Empfangsgerät verbunden.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiter durch ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche aus einer Außenscheibe, einer Innenscheibe und einer thermoplastischen Zwischenschicht gelöst, wobei zumindest
(a) eine erste elektrisch leitfähige Struktur, die ein Antennenleiter ist, und eine zweite elektrisch leitfähige Struktur, die eine Schaltfläche ist, auf die Außenfläche der Außenscheibe, auf die Innenfläche der Außenscheibe, auf die Innenfläche der Innenscheibe, auf die Außenfläche der Innenscheibe oder auf die thermoplastische Zwischenschicht aufgebracht werden und
(b) die Außenscheibe und die Innenscheibe über die thermoplastische Zwischenschicht zur Verbundscheibe verbunden werden.

Die thermoplastische Zwischenschicht kann in Form einer thermoplastischen Folie bereitgestellt werden. Die thermoplastische Zwischenschicht kann aber auch in Form mehrerer Folien, beispielsweise zweier thermoplastischen Folien und einer Trägerfolie bereitgestellt werden. Das Aufbringen der ersten und der zweiten elektrische leitfähigen Struktur auf die thermoplastische Zwischenschicht in Verfahrensschritt (b) beinhaltet dabei nur das Aufbringen der elektrisch leitfähigen Strukturen auf eine der Folien, beispielsweise auf die Trägerfolie, die in Verfahrenschritt (b) zwischen den beiden thermoplastischen Folien angeordnet wird.

Das Kontaktieren der ersten und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur mit Leitern, die dafür vorgesehen sind, die erste elektrisch leitfähige Struktur mit einem Empfangsgerät und die zweite elektrisch leitfähige Struktur mit einer Steuerungselektronik zu verbinden, erfolgt bevorzugt zwischen Verfahrensschritt (a) und Verfahrensschritt (b).

Das Verbinden der ersten und der zweiten Scheibe in Verfahrensschritt (b) erfolgt bevorzugt bei Temperaturen von 120 °C bis 170 °C, einem Druck von 10 bar bis 15 bar und für einen Zeitraum von 30 min bis 240 min.

Die Erfindung umfasst außerdem die Verwendung der Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche als funktionales und / oder dekoratives Einzelstück, als Einbauteil in Möbeln und Geräten, als Verglasung von Gebäuden, insbesondere im Zugangs- oder Fensterbereich. Die Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche wird bevorzugt in Fortbewegungsmitteln für den Verkehr auf dem Lande, in der Luft oder zu Wasser verwendet, besonders bevorzugt als Heckscheibe, Seitenscheibe, Dachscheibe oder Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs, ganz besonders bevorzugt als Windschutzscheibe eines Cabriolets, eines Coupes, eines Roadsters oder eines Targas.

Die Erfindung wird 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. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erste Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche,

Fig. 3 einen Schnitt A-A' durch die Verbundscheibe gemäß Figur 1,

Fig. 4 einen Schnitt B-B' durch die Verbundscheibe gemäß Figur 2,

Fig. 5 einen Schnitt B-B' durch eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbundscheibe,

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms und

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Flussdiagramms.

Fig. 1 und Fig. 3 zeigen je ein Detail einer erfindungsgemäßen Verbundscheibe 11 mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche. Die Verbundscheibe 11 weist eine Breite von 150 cm und eine Höhe von 90 cm auf und ist als Windschutzscheibe eines Cabriolets vorgesehen. Die Verbundscheibe 11 umfasst eine Außenscheibe 1 und eine Innenscheibe 2, die über eine thermoplastische Zwischenschicht 3 miteinander verbunden sind. Die Außenscheibe 1 und die Innenscheibe 2 enthalten Natron-Kalk-Glas und weisen eine Dicke von 2,1 mm auf. Die thermoplastischen Zwischenschicht 3 enthält Polyvinylbutyral (PVB) und weist eine Dicke von 0,76 mm auf. Die Innenfläche (II) der Außenscheibe 1 und die Innenfläche (III) der Innenscheibe 2 sind zur thermoplastischen Zwischenschicht 3 hingewandt. Die Außenfläche (I) der Außenscheibe 1 und die Außenfläche (IV) der Innenscheibe 2 sind von der thermoplastischen Zwischenschicht 3 weggewandt.

In die thermoplastische Zwischenschicht 3 sind eine erste elektrisch leitfähige Struktur 4 und eine zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 eingelagert. Die erste elektrisch leitfähige Struktur 4 und die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 sind durch Drähte realisiert, welche Wolfram

enthalten und eine Dicke von 80 μηη aufweisen. Aufgrund der vorteilhaft geringen Dicke der Drähte sind die elektrisch leitfähigen Strukturen 4, 5 für den Betrachter kaum wahrnehmbar.

Die erste elektrisch leitfähige Struktur 4 bildet einen Antennenleiter aus. Der Antennenleiter erstreckt sich bis zum Bereich der oberen Kante der Verbundscheibe, wo er einen Anschlusspunkt 7 aufweist. Über den Anschlusspunkt 7 ist der Antennenleiter kapazitiv mit einem nicht dargestellten Leiter zum Empfangsgerät verbunden.

Die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 umfasst zwei Drähte, wobei jeder Draht eine Elektrode ausbildet. In einem etwa quadratischen Bereich mit einer Kantenlänge von 5 cm sind die Drähte mäanderartig mit einem Abstand von 1 mm umeinander angeordnet und kapazitiv miteinander gekoppelt sind. In diesem Bereich bildet die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 eine kapazitive Schaltfläche 6 aus. Jeder Draht der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur 5 verläuft bis zur oberen Kante der Verbundscheibe 11 und ist dort mit einem nicht dargestellten Flachleiter verlötet. Über die Flachleiter ist die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 mit einer nicht dargestellten externen Spannungsversorgung und Steuerungselektronik verbunden. Nähert sich ein Körper, beispielsweise ein menschlicher Finger der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur 5 im Bereich der Schaltfläche 6, so ändert sich die Kapazität des durch die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 gebildeten Kondensators. Die Steuerungselektronik kann die Kapazitätsänderung messen und bei Überschreitung eines Schwellwertes ein Schaltsignal auslösen. Die Schaltfläche 6 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel dafür vorgesehen, das Öffnen oder Schließen des Cabriolet-Verdecks einzuleiten.

Der Mittelpunkt der Schaltfläche 6 ist in einem Abstand zur oberen Kante der Verbundscheibe 11 von 7 cm und in einem Abstand zur linken Kante der Verbundscheibe 11 von 10 cm angeordnet. Durch die Anordnung der Schaltfläche 6 im Randbereich der Verbundscheibe 11 wird die Transparenz des Sichtbereichs nicht gestört, beispielsweise durch eine nicht dargestellte Markierung der Schaltfläche 6 oder durch Fingerabdrücke im Bereich der Schaltfläche 6. Die Anordnung der Schaltfläche 6 im Bereich der oberen Kante der Verbundscheibe 11 und damit in Einbaulage nahe des Cabriolet-Verdecks ermöglicht zudem eine intuitive Bedienung der Schaltfläche 6 zum Öffnen oder Schließen des Cabriolet-Verdecks.

Da ein Cabriolet-Verdeck nicht zur Anbringung von Antennen genutzt werden kann, sind Antennenstrukturen typischerweise wie in dem Ausführungsbeispiel für den Betrachter nicht oder kaum sichtbar in die Windschutzscheibe von Cabriolets integriert. Die Schaltfläche 6 wird durch die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 ausgebildet, die wie die Antennenstruktur in der thermoplastischen Zwischenschicht 3 eingelagert ist und nach dem gleichen technischen Prinzip realisiert ist wie die Antennenstruktur, in dem Ausführungsbeispiel durch in die thermoplastische Zwischenschicht 3 eingelagerte dünne Drähte. Dadurch kann die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 mit geringem technischen und finanziellen Mehraufwand in die Verbundscheibe 11 eingebracht werden. Das ist ein großer Vorteil der vorliegenden Erfindung. Durch die Nähe der Schaltfläche 6 zum Cabriolet-Verdeck ist zudem, verglichen mit einem herkömmlichen Schalter am Armaturenbrett, eine intuitivere Bedienung der Schaltfläche 6 zum Öffnen und Schließen des Cabriolet-Verdecks möglich. Das ist ein weiterer großer Vorteil der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 und Fig. 4 zeigen je ein Detail einer alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbundscheibe 11. Die erste elektrisch leitfähige Struktur 4 und die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 sind mittels Siebdruck auf die Innenfläche (III) der Innenscheibe 2 aufgedruckt, enthalten Silber und Glasfritten und weisen eine Dicke von 10 µm auf. Durch die Anordnung des Silberdrucks auf der Innenfläche einer Scheibe sind die elektrisch leitfähigen Strukturen 4, 5 vorteilhaft vor Beschädigungen, beispielsweise durch mechanischen Abrieb bei Berührung oder Korrosion, geschützt. Die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 bildet im Bereich der Schaltfläche 6 eine Flächenelektrode, welche in Form einer Kreisfläche mit einem Radius von 2 cm ausgeformt ist. Der Abstand des Mittelpunktes der Schaltfläche 6 zur oberen Kante der Verbundscheibe 11 beträgt 10 cm. Entlang der horizontalen Ausdehnung der Verbundscheibe 11 ist die Schaltfläche 6 mittig angeordnet. Der besondere Vorteil liegt darin, dass die Schaltfläche 6 gleichermaßen für den Fahrer wie für den Beifahrer des Cabriolets zugänglich ist. Die Schaltfläche 6 ist außerhalb des Sichtbereichs der Verbundscheibe angeordnet, so dass die Durchsicht nicht durch die aufgedruckte zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 gestört wird. Ein linienformiger Bereich der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur 5 mit einer Breite von 1 mm verläuft von der Flächenelektrode zur oberen Kante der zweiten Scheibe 2 und ist dort mit einem nicht dargestellten Flachleiter elektrisch verbunden. Eine ebenfalls nicht dargestellte externe Steuerungselektronik, die mit dem Flachleiter verbunden ist, kann eine Kapazitätsänderung der Flächenelektrode gegen Erde messen, die beispielsweise durch die Annäherung eines Fingers hervorgerufen wird, und ein Schaltsignal auslösen.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt entlang A-A' durch die erfindungsgemäße Verbundscheibe 11 gemäß Figur 1. Zu sehen sind die Außenscheibe 1, die Innenscheibe 2, die thermoplastischen Zwischenschicht 3 und die darin eingelagerten Drähte als erste elektrisch leitfähige Struktur 4 und zweite elektrisch leitfähige Struktur 5. Die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 bildet die kapazitive Schaltfläche 6 aus.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt entlang B-B' durch die erfindungsgemäße Verbundscheibe 11 gemäß Figur 2. Zu sehen sind die Außenscheibe 1, die Innenscheibe 2 und die thermoplastische Zwischenschicht 3. Zu sehen sind weiter die auf die Innenfläche (III) der Innenscheibe 2 aufgedruckten elektrisch leitfähigen Strukturen 4, 5. Die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 bildet die Schaltfläche 6 aus.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang B-B' durch eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbundscheibe 11. Die thermoplastische Zwischenschicht 3 umfasst eine erste thermoplastische Folie 3a und eine zweite thermoplastische Folie 3b, zwischen denen eine Trägerfolie 8 angeordnet ist. Die thermoplastischen Folien 3a, 3b enthalten PVB und weisen eine Dicke von 0,38 mm auf. Die Trägerfolie 8 enthält Polyethylenterephthalat (PET) und weist eine Dicke von 0,2 mm auf. Auf eine Oberfläche der Trägerfolie 8 ist mittels Kathodenzerstäuben eine transparente elektrisch leitfähige Beschichtung 9 aufgebracht. Die Beschichtung 9 enthält alternierend Silberschichten und dielektrische Schichten und weist eine Dicke von 200 nm sowie reflektierende Eigenschaften im Infrarotbereich auf. Durch mittels Laserablation entschichtete Isolationsbereiche 10 mit einer Breite von 0,1 mm innerhalb der Beschichtung 9 sind die erste elektrisch leitfähige Struktur 4 und die zweite elektrisch leitfähige Struktur 5 von der übrigen Beschichtung 9 getrennt.

Die transparente elektrisch leitfähige Beschichtung 9 mit den Isolationsbereichen 10 kann in alternativen Ausgestaltungen statt auf einer Trägerfolie 8 auf einer Oberfläche, bevorzugt einer Innenfläche einer Scheibe 1, 2 aufgebracht sein.

Fig. 6 zeigt ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Verbundscheibe 11 mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche.

Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Verbundscheibe 11 mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche.

Fig. 8 zeigt ein Flussdiagramm eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Verbundscheibe 11 mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche.

Es war für den Fachmann unerwartet und überraschend, dass auf einfache und kostengünstige Weise eine Schaltfläche 6 in eine Verbundscheibe 11 mit Antennenstruktur integriert werden kann.

Bezugszeichenliste:

(1) Außenscheibe
(2) Innenscheibe
(3) thermoplastische Zwischenschicht
(3a) erste thermoplastische Folie
(3b) zweite thermoplastische Folie
(4) erste elektrisch leitfähige Struktur / Antennenleiter
(5) zweite elektrisch leitfähige Struktur
(6) Schaltfläche
(7) Anschlusspunkt von (4)
(8) Trägerfolie
(9) transparente elektrisch leitfähige Beschichtung
(10) Isolationsbereiche in (9)
(11) Verbundscheibe mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche

(I) Außenfläche von (1)
(II) Innenfläche von (1)
(III) Innenfläche von (2)
(IV) Außenfläche von (2)

A-A' Schnittlinie
B-B' Schnittlinie

Patentansprüche

1. Verbundscheibe (11) mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche aus einer Außenscheibe (1) mit einer Außenfläche (I) und einer Innenfläche (II), einer Innenscheibe (2) mit einer Innenfläche (III) und einer Außenfläche (IV) und einer thermoplastischen Zwischenschicht (3), mindestens umfassend:
   - eine erste elektrisch leitfähige Struktur (4), die ein Antennenleiter ist, und
   - eine zweite elektrisch leitfähige Struktur (5), die eine Schaltfläche (6) ist,

   wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) auf der Außenfläche (I), auf der Innenfläche (II), auf der Innenfläche (III), auf der Außenfläche (IV) oder in der thermoplastischen Zwischenschicht (3) angeordnet sind und als Drähte, als aufgedruckte leitfähige Strukturen oder als transparente leitfähige Beschichtungen ausgebildet sind.

2. Verbundscheibe (11) nach Anspruch 1, wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) als Drähte ausgebildet sind, die in die thermoplastische Zwischenschicht (3) eingelagert sind und die bevorzugt zumindest Kupfer, Wolfram, Gold, Silber, Aluminium, Nickel, Mangan, Chrom und / oder Eisen und / oder Gemische und / oder Legierungen davon enthalten und die bevorzugt eine Dicke von 10 µm bis 300 µm, besonders bevorzugt von 20 µm bis 150 µm aufweisen.

3. Verbundscheibe (11) nach Anspruch 1, wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) als aufgedruckte leitfähige Strukturen ausgebildet sind, die zumindest Silber, bevorzugt Silberpartikel und Glasfritten enthalten und die bevorzugt eine Schichtdicke von 5 µm bis 40 µm, besonders bevorzugt von 8 µm bis 20 µm, ganz besonders bevorzugt von 10 µm bis 15 µm aufweisen und die bevorzugt auf der Innenfläche (II) oder der Innenfläche (III) aufgedruckt sind.

4. Verbundscheibe (11) nach Anspruch 1, wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) als transparente leitfähige Beschichtungen ausgestaltet sind, die eine Dicke von 5 nm bis 1 µm, bevorzugt von 10 nm bis 500 nm aufweist und die bevorzugt zumindest Silber, Zinkoxid, Indiumzinnoxid, Zinnoxid, Gallium, Gold, Kupfer, Wolfram und / oder Gemische enthält.

5. Verbundscheibe (11) nach Anspruch 4, wobei die transparente leitfähige Beschichtung auf der Innenseite (II) oder der Innenseite (III) oder auf einer Trägerfolie (8) in der thermoplastischen Zwischenschicht (3) aufgebracht ist.

6. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) mit zumindest einem Leiter, bevorzugt einem Flachleiter galvanisch oder kapazitiv verbunden ist und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) mit zumindest einem Leiter, bevorzugt einem Flachleiter galvanisch verbunden ist.

7. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Schaltfläche (6) eine Fläche von 0,5 cm^2 bis 100 cm^2, bevorzugt von 1 cm^2 bis 25 cm^2 aufweist.

8. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Mittelpunkt der Schaltfläche (6) einen Abstand von 2 cm bis 20 cm, bevorzugt von 5 cm bis 10 cm zu zumindest einer Kante der Verbundscheibe (11), bevorzugt zur oberen Kante der Verbundscheibe (11) aufweist.

9. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) als Antennenleiter dient.

10. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Außenscheibe (1) und / oder die Innenscheibe (2) zumindest Glas, bevorzugt Flachglas, Floatglas, Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas, oder klare Kunststoffe, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid und / oder Gemische davon, enthalten.

11. Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die thermoplastische Zwischenschicht (3) zumindest Polyvinylbutyral (PVB), Polyethylenterephthalat (PET) und / oder Ethylenvinylacetat (EVA) enthält.

12. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines Cabriolet-Verdecks, mindestens umfassend:
- eine Verbundscheibe (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und
- eine Steuerungseinheit, wobei die Steuerungseinheit mit der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5) elektrisch verbunden ist und beim Auslösen eines

Schaltsignals über die Schaltfläche (6) das Öffnen oder Schließen des Cabriolet-Verdecks einleitet.

13. Verfahren zur Herstellung einer Verbundscheibe (11) mit Antennenstruktur und integrierter Schaltfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei zumindest

(a) eine erste elektrisch leitfähige Struktur (4), die ein Antennenleiter ist, und eine zweite elektrisch leitfähige Struktur (5), die eine Schaltfläche (6) ist, auf die Außenfläche (I), auf die Innenfläche (II), auf die Innenfläche (III), auf die Außenfläche (IV) oder auf die thermoplastische Zwischenschicht (3) aufgebracht werden und

(b) die Außenscheibe (1) und die Innenscheibe (2) über die thermoplastische Zwischenschicht (3) zur Verbundscheibe (11) verbunden werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei vor Verfahrensschritt (b) die erste elektrisch leitfähige Struktur (4) mit einem Leiter galvanisch oder kapazitiv verbunden wird und die zweite elektrisch leitfähige Struktur (5) mit zumindest einem weiteren Leiter galvanisch verbunden wird.

15. Verwendung einer Verbundscheibe (11) mit Antennenstruktur (4) und integrierter Schaltfläche (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 in Fortbewegungsmitteln für den Verkehr auf dem Lande, in der Luft oder zu Wasser, bevorzugt als Heckscheibe, Seitenscheibe, Dachscheibe oder Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs, ganz besonders bevorzugt als Windschutzscheibe eines Cabriolets oder eines Coupes.

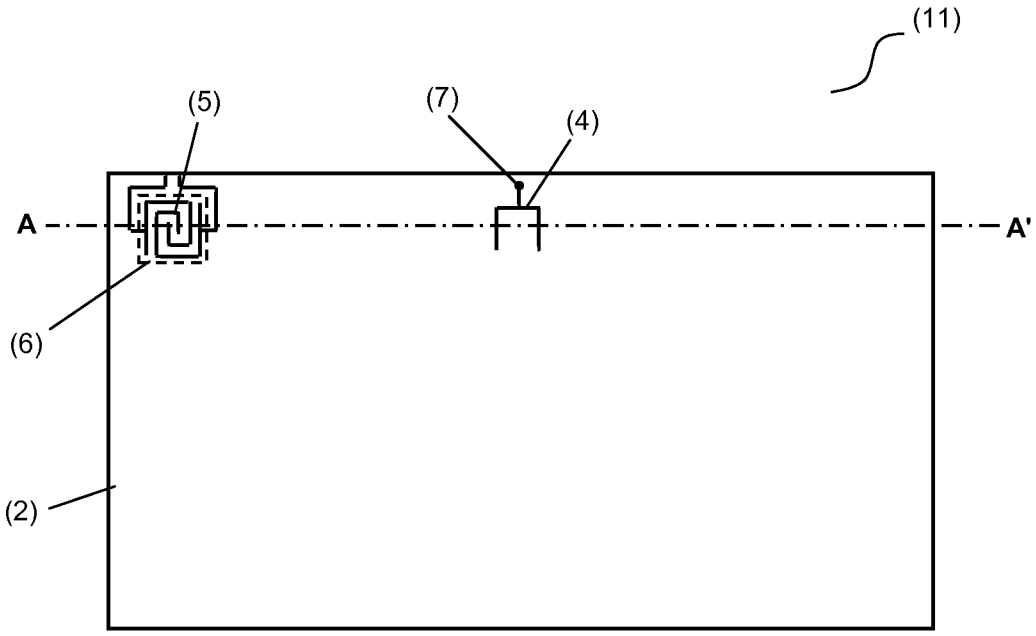


Fig. 1

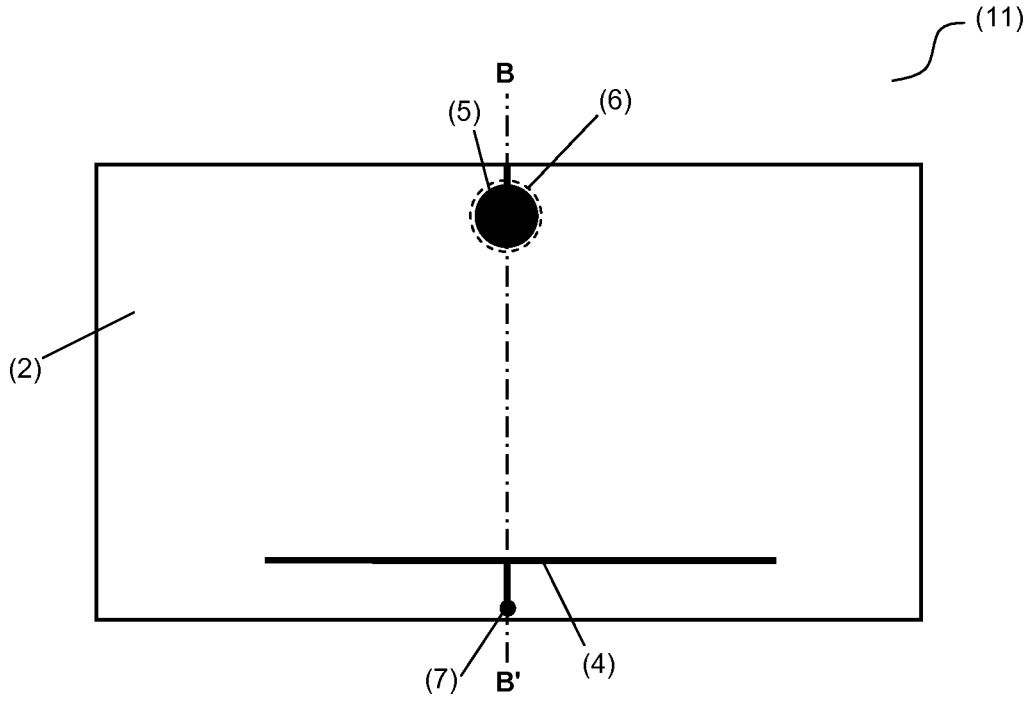


Fig. 2

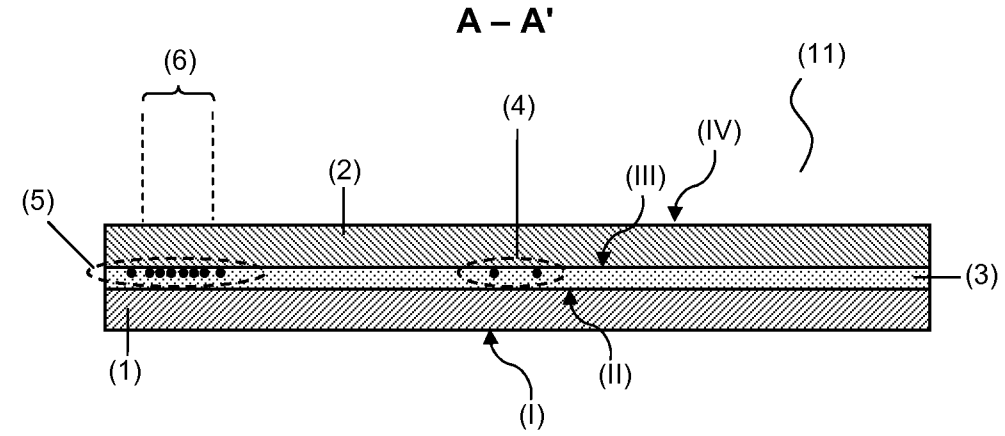


Fig. 3

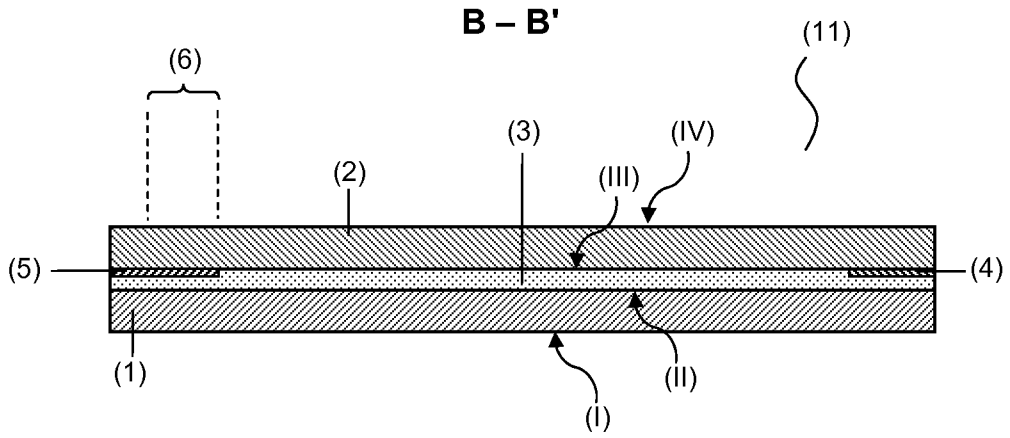


Fig. 4

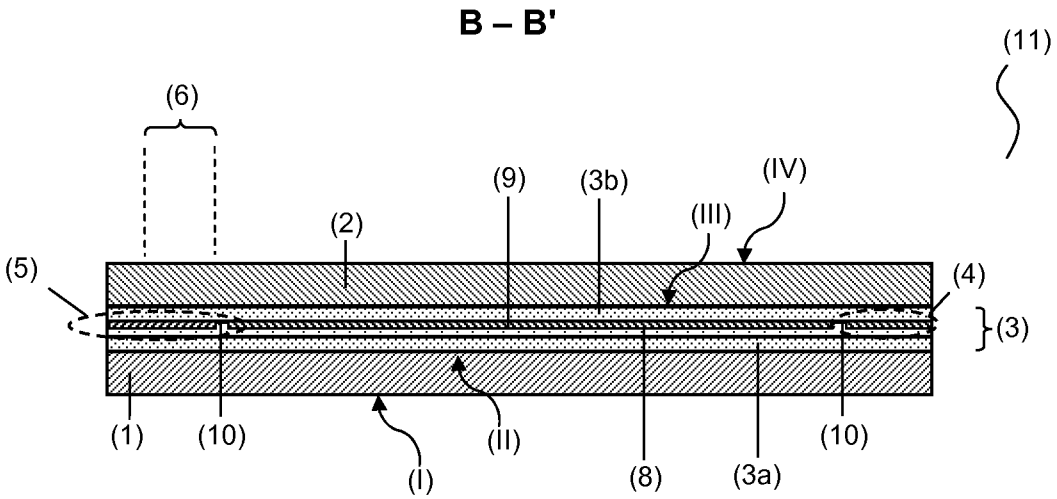


Fig. 5

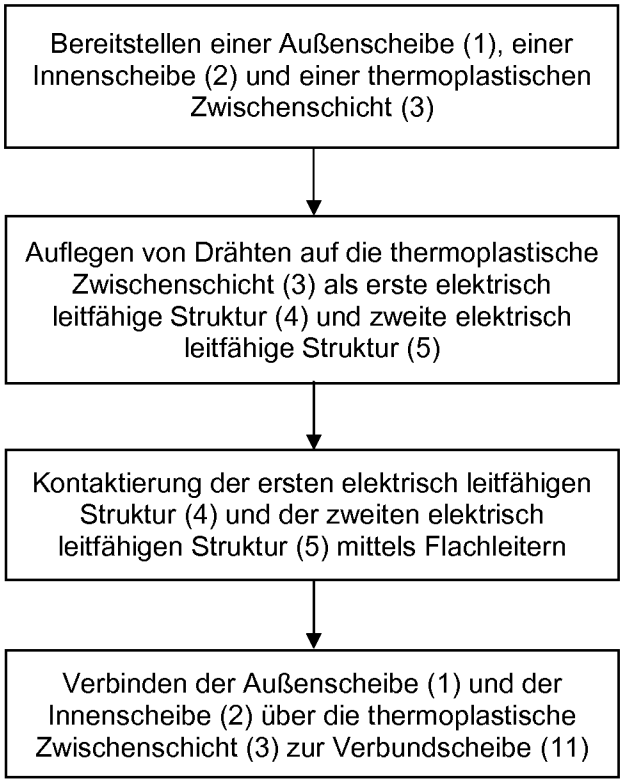

Bereitstellen einer Außenscheibe (1), einer Innenscheibe (2) und einer thermoplastischen Zwischenschicht (3)
Auflegen von Drähten auf die thermoplastische Zwischenschicht (3) als erste elektrisch leitfähige Struktur (4) und zweite elektrisch leitfähige Struktur (5)
Kontaktierung der ersten elektrisch leitfähigen Struktur (4) und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5) mittels Flachleitern
Verbinden der Außenscheibe (1) und der Innenscheibe (2) über die thermoplastische Zwischenschicht (3) zur Verbundscheibe (11)

Fig. 6

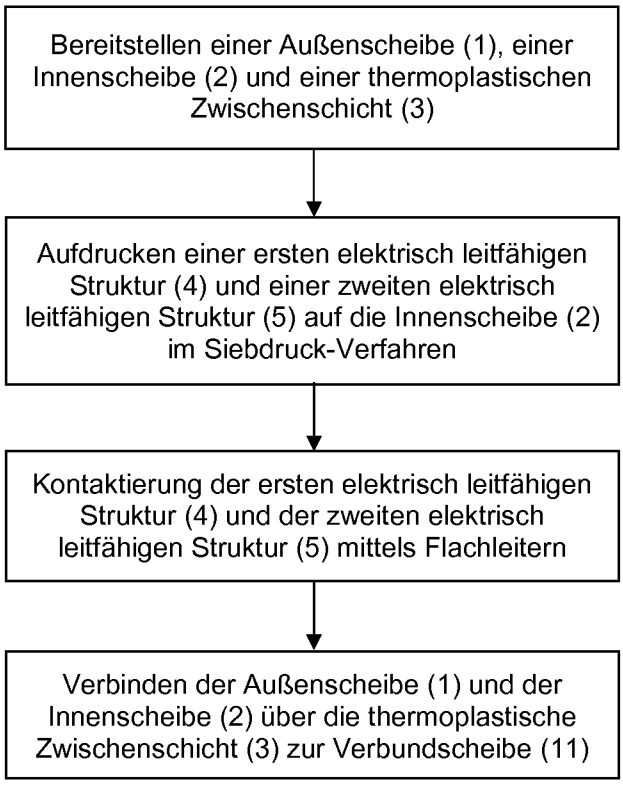

Bereitstellen einer Außenscheibe (1), einer Innenscheibe (2) und einer thermoplastischen Zwischenschicht (3)
Aufdrucken einer ersten elektrisch leitfähigen Struktur (4) und einer zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5) auf die Innenscheibe (2) im Siebdruck-Verfahren
Kontaktierung der ersten elektrisch leitfähigen Struktur (4) und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5) mittels Flachleitern
Verbinden der Außenscheibe (1) und der Innenscheibe (2) über die thermoplastische Zwischenschicht (3) zur Verbundscheibe (11)

Fig. 7

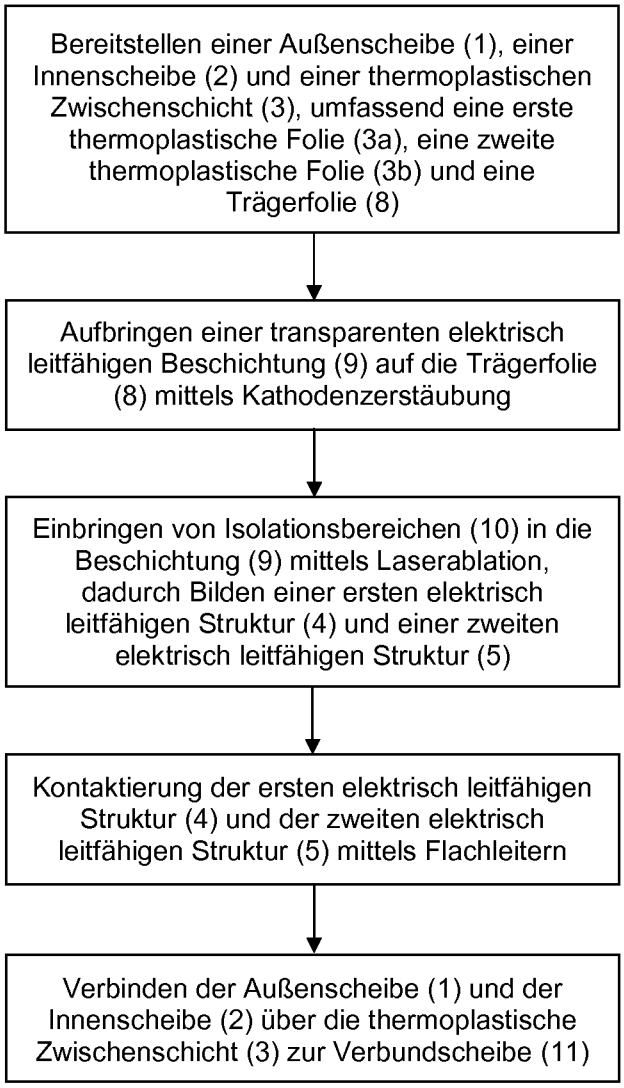

Bereitstellen einer Außenscheibe (1), einer Innenscheibe (2) und einer thermoplastischen Zwischenschicht (3), umfassend eine erste thermoplastische Folie (3a), eine zweite thermoplastische Folie (3b) und eine Trägerfolie (8)
Aufbringen einer transparenten elektrisch leitfähigen Beschichtung (9) auf die Trägerfolie (8) mittels Kathodenzerstäubung
Einbringen von Isolationsbereichen (10) in die Beschichtung (9) mittels Laserablation, dadurch Bilden einer ersten elektrisch leitfähigen Struktur (4) und einer zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5)
Kontaktierung der ersten elektrisch leitfähigen Struktur (4) und der zweiten elektrisch leitfähigen Struktur (5) mittels Flachleitern
Verbinden der Außenscheibe (1) und der Innenscheibe (2) über die thermoplastische Zwischenschicht (3) zur Verbundscheibe (11)

Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/071424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01Q1/12 H03K17/96
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) orto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
H01Q H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	WO 2011/036010 A1 (SAINT GOBAIN [FR] ; DEGEN CHRISTOPH [DE] ; DROSTE STEFAN [DE] ; VORTMEIER) 31 March 2011 (2011-03-31) abstract; figures 1-3 page 7, line 5 - page 8, line 18 page 3, line 24 - page 4, line 23	1-15
Y	US 5 898 407 A (PAULUS PETER [DE] ET AL) 27 April 1999 (1999-04-27) figures 1-4 column 7, line 8 - column 8, line 31	1,4-15
Y	US 2009/128431 A1 (MARTIN DANNY [BE]) 21 May 2009 (2009-05-21) abstract; figures 1-5	1,4-15

-/- ·

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" documentwhich may throw doubts on priority claim(s) orwhich is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle ortheory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 January 2013	14/01/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Unterberger, Michael

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/071424

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	EP 0 004 001 A1 (VER GLASWERKE GMBH [DE] ; SAINT GOBAIN [FR]) 19 September 1979 (1979-09-19) pages 8,9	1-3
Y	US 2005/115308 A1 (K0RAM KWAKU K [US] ET AL) 2 June 2005 (2005-06-02) paragraphs [0055] - [0056]	1-3
Y	US 2008/202912 A1 (BODDIE WILL [US] ET AL) 28 August 2008 (2008-08-28) abstract; figures 1-4 paragraphs [0033] - [0052]	1,3
A	US 6 794 728 B1 (KITHIL PHILIP W [US]) 21 September 2004 (2004-09-21) figures 1-3 column 6, line 51 - column 7, line 67	1-15

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/071424

Patent document cited in search report	Publioation date	Patent family member(s)	Publioation date
WO 2011036010 AI	31-03-2011	DE 102009044110 AI	14-04-2011
		EP 2481154 AI	01-08-2012
		WO 2011036010 AI	31-03-2011
US 5898407 A	27-04-1999	AT 193619 T	15-06-2000
		DE 19532431 AI	06-03-1997
		EP 0760537 A2	05-03-1997
		ES 2147877 T3	01-10-2000
		JP 3568011 B2	22-09-2004
		JP 9175166 A	08-07-1997
		US 5898407 A	27-04-1999
US 2009128431 AI	21-05-2009	EP 2229708 AI	22-09-2010
		US 2009128431 AI	21-05-2009
		WO 2009067134 AI	28-05-2009
EP 0004001 AI	19-09-1979	DE 2809454 AI	06-09-1979
		EP 0004001 AI	19-09-1979
		ES 478238 AI	16-06-1979
		JP 54151352 A	28-11-1979
US 2005115308 AI	02-06-2005	CA 2582404 AI	20-04-2006
		CN 101039823 A	19-09-2007
		EP 1802496 AI	04-07-2007
		JP 2008516244 A	15-05-2008
		KR 20070061560 A	13-06-2007
		US 2005115308 AI	02-06-2005
		WO 2006042248 AI	20-04-2006
US 2008202912 AI	28-08-2008	N0NE	
US 6794728 Bl	21-09-2004	N0NE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071424

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01Q1/12 H03K17/96
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter MindestprUfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01Q H03K

Recherchierte, aber nicht zum MindestprUfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2011/036010 AI (SAINT GOBAIN [FR] ; DEGEN CHRISTOPH [DE] ; DROSTE STEFAN [DE] ; VORTMEI ER) 31. März 2011 (2011-03-31) Zusammenfassung; Abbi l dungen 1-3 Seite 7, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 18 Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 23	1-15
Y	US 5 898 407 A (PAULUS PETER [DE] ET AL) 27. Apri l 1999 (1999-04-27) Abbi l dungen 1-4 Spalte 7, Zeile 8 - Spalte 8, Zeile 31	1,4-15
Y	US 2009/128431 AI (MARTIN DANNY [BE]) 21. Mai 2009 (2009-05-21) Zusammenfassung; Abbi l dungen 1-5	1,4-15

-/- ·

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er¬ scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Januar 2013	14/01/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Unterberger, Mi chael

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071424

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 004 001 A1 (VER GLASWERKE GMBH [DE] ; SAINT GOBAIN [FR]) 19. September 1979 (1979-09-19) Seiten 8,9	1-3
Y	US 2005/115308 A1 (K0RAM KWAKU K [US] ET AL) 2. Juni 2005 (2005-06-02) Absätze [0055] - [0056]	1-3
Y	US 2008/202912 A1 (BODDIE WILL [US] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Absätze [0033] - [0052]	1,3
A	US 6 794 728 B1 (KITHIL PHILIP W [US]) 21. September 2004 (2004-09-21) Abbildungen 1-3 Spalte 6, Zeile 51 - Spalte 7, Zeile 67	1-15

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/071424

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011036010 A1	31-03-2011	DE 102009044110 A1	14-04-2011
		EP 2481154 A1	01-08-2012
		WO 2011036010 A1	31-03-2011
US 5898407 A	27-04-1999	AT 193619 T	15-06-2000
		DE 19532431 A1	06-03-1997
		EP 0760537 A2	05-03-1997
		ES 2147877 T3	01-10-2000
		JP 3568011 B2	22-09-2004
		JP 9175166 A	08-07-1997
		US 5898407 A	27-04-1999
US 2009128431 A1	21-05-2009	EP 2229708 A1	22-09-2010
		US 2009128431 A1	21-05-2009
		WO 2009067134 A1	28-05-2009
EP 0004001 A1	19-09-1979	DE 2809454 A1	06-09-1979
		EP 0004001 A1	19-09-1979
		ES 478238 A1	16-06-1979
		JP 54151352 A	28-11-1979
US 2005115308 A1	02-06-2005	CA 2582404 A1	20-04-2006
		CN 101039823 A	19-09-2007
		EP 1802496 A1	04-07-2007
		JP 2008516244 A	15-05-2008
		KR 20070061560 A	13-06-2007
		US 2005115308 A1	02-06-2005
		WO 2006042248 A1	20-04-2006
US 2008202912 A1	28-08-2008	KEINE	
US 6794728 B1	21-09-2004	KEINE	