

(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
19. Oktober 2017 (19.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/178146 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 3/041 (2006.01) **B32B 17/10** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/054568
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2017 (28.02.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
16164807.6 12. April 2016 (12.04.2016) EP
- (71) Anmelder: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**
[FR/FR]; 18, avenue d'Alsace, 92400 Courbevoie (FR).
- (72) Erfinder: **SCHMALBUCH, Klaus**; Wildbachstr. 14,
52074 Aachen (DE). **DROSTE, Stefan**; Am Marienanger
18, 52134 Herzogenrath (DE). **EFFERTZ, Christian**;
Maarwinkel 34, 52080 Aachen (DE). **WEBER, Patrick**;
Grünstraße 19, 52477 Alsdorf (DE).
- (74) Anwalt: **OBERMAIR, Christian, Egbert**; 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, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST,
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LAMINATED GLASS PANE HAVING A SENSOR ASSEMBLY, TRANSMISSION SYSTEM AND METHOD FOR
PRODUCING A LAMINATED GLASS PANE HAVING A SENSOR ASSEMBLY

(54) Bezeichnung : VERBUNDGLASSCHEIBE MIT EINER SENSORANORDNUNG, ÜBERTRAGUNGSSYSTEM UND
VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER VERBUNDGLASSCHEIBE MIT EINER SENSORANORDNUNG

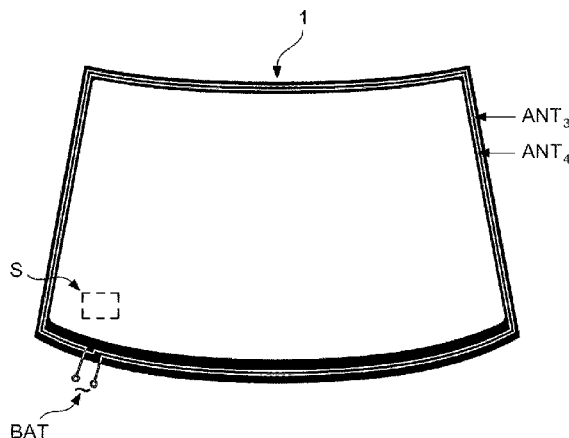


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a laminated glass pane (1) having a sensor assembly (S), wherein the laminated glass pane has a first glass layer (GS₁) and a second glass layer (GS₂) connected via a combination film (F), wherein the sensor assembly (S) has a receiver antenna (ANT₁) for obtaining electrical power for supplying the sensor assembly (S), a transmitter antenna (ANT₂) for providing information relating to the sensor assembly to a receiver unit located outside the laminated glass pane, wherein the sensor assembly (S) is located at least partially between the first glass layer (GS₁) and the second glass layer (GS₂).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/178146 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft Verbundglasscheibe (1) mit einer Sensoranordnung (S), wobei die Verbundglasscheibe eine erste Glas-Schicht (GS₁) und eine zweite Glas-Schicht (GS₂) verbunden durch eine Kombinationsfolie (F) aufweist, wobei die Sensoranordnung (S) aufweist - eine Empfangsantenne (ANT₁) zum Erhalt elektrischer Leistung zur Versorgung der Sensoranordnung (S), - eine Sendeantenne (ANT₂) zur Bereitstellung von Information der Sensoranordnung an eine außerhalb der Verbundglasscheibe befindliche Empfangseinheit, - wobei sich die Sensoranordnung (S) zumindest teilweise zwischen der ersten Glas-Schicht (GS₁) und der zweiten Glas-Schicht (GS₂) befindet.

Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung, Übertragungssystem und Verfahren zur Herstellung einer Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung, ein Übertragungssystem und ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung.

Hintergrund der Erfindung

- 10 Verbundglasscheiben werden heute an vielen Orten, insbesondere im Fahrzeugbau, verwendet. Dabei ist der Begriff Fahrzeug weit gefasst und betrifft unter anderem Straßenfahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe, landwirtschaftliche Maschinen oder auch Arbeitsgeräte.

Auch in anderen Bereichen werden Verbundglasscheiben verwendet. Hierzu zählen beispielsweise Gebäude-Verglasungen als auch Informationsdisplays, z.B. in Museen oder als Werbedisplays.

- 15 Dabei weist eine Verbundglasscheibe im Allgemeinen zwei Glasflächen auf, die auf eine Zwischenschicht laminiert sind. Die Glasflächen selbst können eine Krümmung aufweisen und sind in aller Regel von konstanter Dicke. Die Zwischenschicht weist in aller Regel ein thermoplastisches Material, in aller Regel Polyvinylbutyral (PVB), einer vorbestimmten Dicke, z.B. 0,76 mm, auf.

Häufig besteht der Wunsch, Sensoren unterschiedlicher Art anzubringen.

- 20 Bisherige Sensoren wurden in eigenen Gehäusen mit eigener Verkabelung auf der Scheibe untergebracht. So wurden z.B. in der Vergangenheit und Gegenwart Regensensoren auf der Innenseite von Autowindschutzscheiben angebracht und mit der entsprechenden Automobilelektronik verkabelt.

- 25 Verkabelungen und Anschlüsse von Sensoren stellen einen Schwachpunkt dar, denn in Fahrzeugen sind die Verkabelungen und Anschlüsse hohen Temperaturunterschieden und Feuchtigkeitsbereichen ausgesetzt. Hier treten beispielsweise selbst in mittleren Breiten Temperaturen von -10° C und bis weit über +70° C auf.

Zudem sind die Sensorgehäuse häufig optisch unattraktiv und erweisen sich auch als Hindernis bei der Reinigung.

- 30 Zwar könnte man überlegen einen Sensor innerhalb der Scheibe zu verlegen und elektrische Kontaktierungen durch entsprechende Bohrungen in der Glasscheibe zu führen, jedoch stellt dies eine Schwächung der Scheibe dar, sodass es zum einen schneller zur Rissbildung kommen könnte zum anderen aber auch zu einem Eindringen von Feuchtigkeit und/oder Schmutz und/oder aggressiven

Gasen, sodass die Standfestigkeit des Verbundsystems beeinträchtigt oder sogar nachhaltig geschädigt werden könnte. Auch wäre ein Feuchtigkeitseintritt nur schwer wieder zu entfernen, sodass auch nachhaltig die Transmission der Scheibe beeinträchtigt sein könnte.

5 Zudem ist durch die Verkabelung der Ort eines möglichen Sensors an den nahen Rand einer Verbundglasscheibe limitiert, da Leitungsverbindungen durch das Sichtfeld zum einen nicht statthaft sein können, da gewisse Transmissionsbedingungen erfüllt sein müssen, zum anderen aber auch als störend empfunden werden.

Beispielsweise ist aus der WO 2013 / 091 961 A1 eine Verbundglasscheibe bekannt, die einen randständigen Sensor und eine randständige Antenne aufweist.

10 Ausgehend von dieser Situation ist es eine der Aufgaben der Erfindung eine verbesserte Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung, ein verbessertes Übertragungssystem und ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung anzubieten, wobei bisherige Probleme vermieden werden.

15 Kurzdarstellung der Erfindung

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung, wobei die Verbundglasscheibe eine erste Glas-Schicht und eine zweite Glas-Schicht verbunden durch eine Kombinationsfolie aufweist, wobei die Sensoranordnung eine Empfangsantenne zum Erhalt
20 elektrischer Leistung zur Versorgung der Sensoranordnung, eine Sendeantenne zur Bereitstellung von Information der Sensoranordnung an eine außerhalb der Verbundglasscheibe befindliche Empfangseinheit, aufweist. Die Sensoranordnung weist weiterhin zumindest einen Sensor und eine Auswerteeinheit zur Evaluierung von Information des zumindest einen Sensors und zur Erstellung von Information zur Weitergabe an die Sendeantenne auf, wobei sich die Sensoranordnung zumindest
25 teilweise zwischen der ersten Glas-Schicht und der zweiten Glas-Schicht befindet.

Mittels der vorgestellten erfindungsgemäßen Verbundglasscheibe ist es möglich auf bisherige Gehäuse von Sensoren zu verzichten und zudem den Verkabelungsaufwand zu reduzieren. Weiterhin erlaubt die Erfindung Sensoren freier zu platzieren.

30 In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Empfangsantenne und die Sendeantenne in einer physikalischen Antenne vereint.

Hierdurch kann erreicht werden, dass der Aufwand für Bauelemente reduziert wird.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Sensoranordnung und/oder die Empfangsantenne und/oder die Sendeantenne auf der Kombinationsfolie oder einem Träger innerhalb der Verbundglasscheibe aufgebracht.

Durch die Anbringung auf der Kombinationsfolie oder einem Träger kann die Herstellung vereinfacht werden.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Sensoranordnung einen Temperatursensor und/oder einen Lichtsensor und/oder einen Berührungssensor und/oder einen Bruchsensor und/oder einen
5 Regensensor auf.

Durch die Erfindung wird es ermöglicht einen Sensor oder mehrere Sensoren vereinfacht anzubringen und auszulesen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Sensoranordnung eine Auswerteeinheit zur Evaluierung von Information eines Sensors und zur Erstellung von Information zur Weitergabe an die
10 Sendeantenne auf.

Hierdurch kann bereits eine Vielzahl von Sensordaten vorverarbeitet werden, sodass nur wenige Informationen dann an andere Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden müssen. Hierdurch sinkt der Implementierungsaufwand für die Datenübertragung.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind zumindest Teile der Sendeantenne und/oder der
15 Empfangsantenne als Drähte auf oder in der Kombinationsfolie aufgebracht bzw. eingebracht.

Durch die Anbringung auf der Kombinationsfolie kann die Herstellung vereinfacht werden.

Gemäß noch einer Weiterbildung der Erfindung nutzt die Sensoranordnung die Sendeantenne und/oder die Empfangsantenne als Sensor.

Hierdurch kann erreicht werden, dass der Aufwand für Bauelemente reduziert wird.

20 Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind eine Leistungsversorgungseinrichtung und/oder eine Datenempfangseinrichtung auf einer Außenseite der ersten und/oder der zweiten Glas-Schicht angeordnet.

Hierdurch kann ein kostengünstiges Sensorsystem bereitgestellt werden, das lediglich minimalen Verkabelungsaufwand benötigt.

25 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Antennenstruktur der Leistungsversorgungseinrichtung und/oder die Antennenstruktur der Datenempfangseinrichtung als Draht oder als gedruckter elektrischer Leiter ausgebildet.

Hierdurch kann erreicht werden, dass der Aufwand für Bauelemente reduziert wird.

Weiterhin wird die Aufgabe gelöst durch ein Übertragungssystem mit einer erfindungsgemäßen
30 Verbundglasscheibe, die weiterhin eine räumlich von der Sensoranordnung getrennte Leistungsversorgungseinrichtung zur Bereitstellung von elektromagnetischer Leistung an die Empfangsantenne und eine Datenempfangseinrichtung zum Empfang von Daten der Sendeantenne aufweist.

Hierdurch kann ein kostengünstiges Sensorsystem bereitgestellt werden, das lediglich minimalen
35 Verkabelungsaufwand bei freier Platzierbarkeit der Sensoren benötigt.

In einer Weiterbildung der Erfindung sind die Leistungsversorgungseinrichtung und die Datenempfangseinrichtung in einer physikalischen Antenne vereint.

Hierdurch kann erreicht werden, dass der Aufwand für Bauelemente reduziert wird.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wandelt die Datenempfangseinrichtung von der Sendeantenne erhaltene Informationen und stellt sie an ein Bus-System zur Verfügung.

Hierdurch kann ein kostengünstiges Sensorsystem bereitgestellt werden, das lediglich minimalen Verkabelungsaufwand benötigt.

10 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden mindestens zwei Sensoren durch eine gemeinsame Leistungsversorgungseinrichtung versorgt und/oder werden Daten von den zwei Sensoren durch eine gemeinsame Datenempfangseinrichtung empfangen.

15 Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundglasscheibe mit einer Sensoranordnung, aufweisend den Schritt des Erhaltens einer Sensoranordnung, den Schritt des Einbringens der Sensoranordnung in ein Vorprodukt der Verbundglasscheibe, wobei der Schritt des Einbringens ausgewählt ist aus Laminieren, Kleben, Auflegen und den Schritt des Fertigstellen der Verbundglasscheibe.

Hierdurch kann eine erfindungsgemäße Verbundglasscheibe kostengünstig hergestellt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden Teile der Sensoranordnung mittels einer Laserformatierung, einer silberbeschichteten Folie, einem Flachleiter oder Siebdruck eingebracht.

Hierdurch kann ein weiterer Kosten- und Zeitgewinn bei der Herstellung erzielt werden.

20

Kurzdarstellung der Zeichnungen

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden in exemplarischer Weise mit Bezug auf die angehängten Zeichnungen beschrieben, in denen zeigt:

25 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Verbundglasscheibe gemäß Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung von elektrischen Komponenten einer Sensoranordnung gemäß eines Aspektes gemäß Ausführungsformen der Erfindung,

30 Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer Verbundglasscheibe gemäß eines Aspektes gemäß Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung einer Verbundglasscheibe gemäß eines weiteren Aspektes gemäß Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung einer Verbundglasscheibe gemäß eines noch weiteren Aspektes gemäß Ausführungsformen der Erfindung, und

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Fahrzeugtür mit einer Verbundglasscheibe gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

Ausführliche Darstellung der Erfindung in Bezug auf die Zeichnungen

5

Nachfolgend wird die Erfindung eingehender unter Bezugnahme auf die Figur dargestellt werden. Dabei ist anzumerken, dass unterschiedliche Aspekte beschreiben 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.

10

Weiterhin wird nachfolgend der Einfachheit halber in aller Regel immer nur auf eine Entität Bezug genommen werden. 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.

15

In Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer Verbundglasscheibe 1 gemäß Ausführungsformen der Erfindung gezeigt. Schematische Schnittdarstellungen von Aspekten einzelner Ausführungsformen sind in den Figuren 3-5 dargestellt.

Die Verbundglasscheibe 1 weist - wie aus den Figuren 3-5 ersichtlich ist - eine erste Glas-Schicht GS_1 und eine zweite Glas-Schicht GS_2 auf. Die erste Glas-Schicht GS_1 und zweite Glas-Schicht GS_2 sind unmittelbar oder mittelbar über Kombinationsfolie F verbunden. Mittelbar, wenn zumindest abschnittsweise weitere Materialien lokal oder global zwischen den Glas-Schichten angeordnet sind. Hierzu folgen im Weiteren noch Erläuterungen.

20

Eine derartige thermoplastische Kombinationsfolie F kann zumindest einen Stoff ausgewählt aus der Gruppe aufweisend Polybutylenterephthalat (PBT), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET) und Polyethylennaphthalat (PEN), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylfluoride (PVF), Polyvinylbutyral (PVB), Ethylenvinylacetat (EVA), Polyacrylat (PA), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyurethan (PUR), und/oder Gemische und Copolymere davon enthalten.

25

Eine erfindungsgemäße Verbundglasscheibe 1 weist weiterhin eine Sensoranordnung S auf. Eine schematische Darstellung von elektrischen Komponenten einer Sensoranordnung gemäß einem Aspekt gemäß Ausführungsformen der Erfindung ist in Figur 2 dargestellt. Dabei wird nachfolgend nur die logische Struktur beschrieben werden, während Vorschläge einer tatsächlichen Implementierung erst später beschrieben werden.

30

Die Sensoranordnung S weist zum einen eine (logische) Empfangsantenne ANT_1 zum Erhalt elektrischer Leistung zur Versorgung der Sensoranordnung S und eine (logische) Sendeantenne ANT_2 zur Bereitstellung von Information der Sensoranordnung S an eine außerhalb der Verbundglasscheibe

35

befindliche Empfangseinheit auf. Die Sensoranordnung S befindet sich dabei teilweise oder vollständig zwischen der ersten Glas-Schicht GS_1 und der zweiten Glas-Schicht GS_2 .

Dabei kann eine Sensoranordnung S einen oder mehrere Sensoren aufweisen. Beispielhaft seien hier Regensensoren S_{rain} , z.B. zur Erkennung von Regen/Eis, z.B. auf einer Windschutzscheibe, 5 Temperatursensoren S_{temp} , z.B. zur Messung der Temperatur, Lichtsensoren, z.B. zur Erkennung einer Umgebungshelligkeit, Berührungssensoren S_{touch} , z.B. für Bedienungselemente eines Head-Up-Displays, Bruchsensor S_{break} , z.B. zur Erkennung von Beschädigungen der Verbundglasscheibe 1, genannt. Natürlich kann eine Verbundglasscheibe 1 auch mehrere Sensoranordnungen S aufweisen.

Beispielsweise kann dann die Sensoranordnung in die in Figur 2 schematisch dargestellten logischen 10 Blöcke aufgeteilt sein. So kann z.B. eine Sende-/Empfangseinheit TRX vorgesehen sein, die mittels der (logischen) Antennen ANT_1 und ANT_2 Energie für die Sensoranordnung bezieht als auch Informationen an die hierzu externe Empfangseinheit zur Verfügung stellt. Diese Sende-/Empfangseinheit TRX stellt über eine geeignet hergestellte (logische) Verbindung L_{power} nachfolgenden Einrichtungen elektrische Energie zur Verfügung. Beispielhaft ist hier ein (optionaler) 15 Microcontroller μC als eine Auswerteeinheit zur Evaluierung von Information eines Sensors und ein Sensor S_{rain} , S_{temp} , S_{touch} dargestellt. Der Sensor S_{rain} , S_{temp} , S_{touch} ist über eine geeignet hergestellte (logische) Verbindung $L_{measure}$ verbunden. Dabei kann hier sowohl eine direkte Messung vorgesehen sein, d.h. der Sensor ändert z.B. unter Einfluss der zu messenden Größe einen Strom/eine Spannung/eine Änderung der Resonanzfrequenz der Antenne hervorgerufen durch eine Änderung der 20 Induktivität oder Kapazität hervorgerufen durch die Änderung der dielektrischen Eigenschaften des Sensors oder der Umgebung des Sensors, die nachfolgend ausgewertet werden kann, oder aber der Sensor stellt Daten zur Verfügung. D.h. die logische Verbindung $L_{measure}$ kann sowohl der Energieversorgung als auch der Daten/Messwert-Bereitstellung dienen. Im Falle, das eine Auswertung der Daten/Messwerte durch eine Auswerteeinheit μC vorgenommen wird, können die 25 aufbereiteten Daten als Information über die logische Verbindung L_{data} an die Sende-/Empfangseinheit TRX zur Verfügung gestellt werden. Die Sende-/Empfangseinheit stellt dann die Information über die (logische) Antenne ANT_2 an die externe Empfangseinheit zur Verfügung.

D.h. Daten des Sensors S_{rain} , S_{temp} , S_{touch} können sowohl unmittelbar mittels der Sende- / 30 Empfangseinheit TRX zur Verfügung gestellt werden als auch in Ausführungsformen mittels einer Auswerteeinrichtung μC vorverarbeitet werden.

Dieser Verbundglasscheibe 1 steht als interagierendes Element innerhalb eines Übertragungssystems eine räumlich von der Sensoranordnung S getrennte (logische) Leistungsversorgungseinrichtung 35 ANT_3 zur Bereitstellung von elektromagnetischer Leistung an die Empfangsantenne ANT_1 und eine (logische) Datenempfangseinrichtung ANT_4 zum Empfang von Daten der Sendeantenne ANT_2 gegenüber.

Nunmehr kann mittels der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 Energie z.B. mittels elektromagnetischer Wechselfelder an die Empfangsantenne ANT_1 übertragen werden, ohne dass es einer störenden Versorgungsleitung auf oder zwischen den Glas-Schichten GS_1 und GS_2 bedarf.

Ebenso können nun Informationen der Sensoranordnung S mittels der Sendeantenne ANT_2 an eine außerhalb der Verbundglasscheibe 1 befindliche Empfangseinheit, nämlich der Datenempfangseinrichtung ANT_4 , übertragen werden, ohne dass es einer störenden Versorgungsleitung auf oder zwischen den Glas-Schichten GS_1 und GS_2 bedarf.

- 5 Dabei kann nunmehr in Bezug auf die Sensoranordnung S auf ein Gehäuse verzichtet werden, denn die Sensoranordnung S ist zwischen den Glas-Schichten geschützt. Zudem muss keine Verkabelung der Sensoranordnung S mehr vorgesehen werden, wodurch die Fehleranfälligkeit bisheriger Systeme vermieden wird. Zudem können nun die Sensoren an ergonomisch sinnvollen oder messtechnisch vorteilhafteren Stellen platziert werden ohne eine Gefahr für die Transmission darzustellen. Damit sind
10 die bisherigen Limitierungen zur Platzierung aufgehoben und es wird somit auch die innovative Integration neuer Sensorkonzepte, z.B. in ein graphisches Benutzersystem, ermöglicht.

- Beispielsweise ist in Figur 6 eine Autotür dargestellt. Die Verbundglasscheibe 1 weist wie zuvor beschrieben eine Sensoranordnung auf. Dabei ist ein Sensor S_{touch} für ein schlüsselloses Zugangssystem vorgesehen. Der Sensor S_{touch} ist über eine elektrische Verbindung $L_{measure}$ innerhalb
15 der Verbundglasscheibe 1 mit einer kombinierten Auswerteeinheit und Sende- / Empfangseinheit $\mu C/TRX$ verbunden. Die kombinierte Auswerteeinheit und Sende- / Empfangseinheit $\mu C/TRX$ wiederum ist an (logische) Empfangsantenne ANT_1 und eine (logische) Sendeantenne ANT_2 angebunden. Mittels einer in der Tür, z.B. in der Türinnenverkleidung, angeordneten (logischen) Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und einer (logischen) Datenempfangseinrichtung ANT_4 kann
20 nunmehr der Sensor S_{touch} als auch die kombinierte Auswerteeinheit und Sende- / Empfangseinheit $\mu C/TRX$ mit elektrischer Energie (kontaktlos) versorgt werden bzw. Daten ausgelesen werden. Da die Seitenscheibe in aller Regel offenbar gestaltet ist, kann durch eine geschickte Anordnung und Ausgestaltung der (logischen) Empfangsantenne ANT_1 und der (logischen) Sendeantenne ANT_2 erreicht werden, dass weitestgehend unabhängig vom Öffnungsgrad, d.h. einem einschieben in den
25 Türrahmen, die (logische) Empfangsantenne ANT_1 und die (logische) Sendeantenne ANT_2 im Einflussbereich der (logischen) Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und der (logischen) Datenempfangseinrichtung ANT_4 verbleiben. Die von der (logischen) Datenempfangseinrichtung ANT_4 empfangenen Daten können dann z.B. an die Fahrzeugsteuerung weitergereicht werden, um z.B. die Türen freizugeben oder aber bei einer Vielzahl von Fehlversuchen eine Alarmierung zu veranlassen.
30 Durch die Anordnung innerhalb der Scheibe und die drahtlose Anbindung können je nach Ausgestaltung des Sensor S_{touch} zahlreiche insbesondere andernfalls als beweglich auszugestaltende Kabelverbindungen entfallen, sodass zum einen die Verfügbarkeit eines solchen schlüssellosen Zugangssystems erhöht wird, zum anderen aber auch bisherige Schwierigkeiten, wie z.B. die Integration in die Karosserie eines Fahrzeuges, vermieden werden können. Weiterhin ist von Vorteil,
35 dass die Anordnung so gestaltet werden kann, dass im Wesentlichen keine Verlustleitung durch Abstrahlung entsteht, da die Antennen abgestimmt aufeinander angeordnet werden können. Hierdurch wird die Gefahr eines Abhörens der Kommunikation vermindert. Weiterhin vorteilhaft kann die (logische) Empfangsantenne ANT_1 und die (logische) Sendeantenne ANT_2 innerhalb der Verbundglasscheibe 1 so angeordnet sein, dass sie (jeweils) nicht in den Blickbereich eines

Benutzers geraten, z.B. indem sie unterhalb der sogenannten Daylight-line angeordnet sind. Die daylight-line entspricht bei geschlossener Scheibe der Überdeckung durch die Türverkleidung.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung können die Empfangsantenne ANT_1 und die Sendeantenne ANT_2 in einer physikalischen Antenne vereint sind. Dies ist in aller Regel ohne Störung möglich.

- 5 Beispielsweise kann ein halb-Duplex Übertragungsprotokoll vorgesehen sein, sodass in einem ersten Zeitintervall Energie zur Verfügung gestellt wird und in einem zweiten Zeitintervall Daten zur Verfügung gestellt werden. Diese (physikalische) Vereinigung der logischen Antennen ANT_1 und ANT_2 reduziert den Bauteilaufwand und minimiert den Flächenbedarf für die Antennen. Somit wird der Bereich, in dem eine verminderte Transparenz unter Umständen gegeben wäre, klein gehalten.

- 10 In einer weiteren Ausgestaltung, die alternativ oder zusätzlich Verwendung finden kann, ist die Sensoranordnung S als Ganzes oder in Teilen, d.h. die Empfangsantenne ANT_1 und/oder die Sendeantenne ANT_2 und/oder eine optional vorhandene Auswerteeinheit TRX auf der Kombinationsfolie F oder einem Träger T innerhalb der Verbundglasscheibe 1 aufgebracht.

Der Träger T kann z.B. ebenfalls aus einem Material wie die Kombinationsfolie F gefertigt sein und als
15 Einlegestück in einen korrespondierenden Ausschnitt der Kombinationsfolie F bei der Fertigung eingefügt werden, z.B. vor der verbindenden Wärmebehandlung in einem Autoklaven.

Wie bereits beschrieben kann die Sensoranordnung S unterschiedliche Arten und Anzahlen von Sensoren aufweisen, beispielsweise einen Temperatursensor S_{temp} und/oder einen Lichtsensor und/oder einen Berührungssensor S_{touch} und/oder einen Bruchsensor S_{break} und/oder einen
20 Regensensor S_{rain} .

In einzelnen Ausführungsformen ist zudem vorgesehen, dass die Sensoranordnung S eine Auswerteeinheit μC zur Evaluierung von Information eines Sensors S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} und zur Erstellung von Information zur Weitergabe an die Sendeantenne aufweist.

- 25 Hiermit kann die Datenmenge, die zu übertragen wäre, reduziert werden und eine Vorverarbeitung der Rohdaten vorgenommen werden. Die Auswerteeinheit μC kann beispielsweise mittels eines digitalen Signalprozessors, eines MikroController, eines ASICs (application-specific integrated circuit) oder eines FPGA (Field Programmable Gate Array) implementiert sein, ohne jedoch auf diese Beispiele beschränkt zu sein. Ohne weiteres können die Sende-/Empfangseinheit TRX und die Auswerteeinheit auch in einer Einheit vereint sein.

- 30 In einer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Sendeantenne ANT_1 und/oder der Empfangsantenne ANT_2 eine Doppelfunktion zukommt. So können z.B. die Sendeantenne und/oder die Empfangsantenne auch Teile eines Sensors sein und so z.B. Kapazitätsänderungen infolge von Berührung und/oder Benetzung (Regensensor) und/oder Bruch messen und wie bereits zuvor beschrieben direkt oder vorverarbeitet an die Sendeempfangseinheit TRX zur Verfügung stellen.

- 35 In einer Ausgestaltung der Erfindung sind zumindest Teile der Sendeantenne ANT_1 und/oder der Empfangsantenne ANT_2 als Drähte auf die Kombinationsfolie F aufgebracht bzw. oder in die Kombinationsfolie F eingebracht.

Beispielsweise ist der Aspekt der Drähte auf einer Kombinationsfolie in Figur 4 dargestellt. Hier sind Leiterbahnen auf einer Kombinationsfolie F_2 aufgebracht. Die Kombinationsfolie F_2 kann aus demselben Material wie Kombinationsfolie F oder aus einem anderen Material wie es für Kombinationsfolien geeignet ist, bestehen. Darüber hinaus kann das Material auch hiervon
5 abweichen, z.B. eine Polyethylen-Folie oder eine PET-Folie (Polyethylenterephthalat), dann kann es jedoch unter Umständen erforderlich sein, zwischen der Glas-Schicht GS_1 und der Kombinationsfolie F_2 noch eine weitere geeignete (und der Einfachheit halber nicht dargestellte) Kombinationsfolie einzufügen. Alternativ oder zusätzlich können die Leiterbahnen auch in der Kombinationsfolie F eingelagert sein.

- 10 Alternativ oder zusätzlich können Drähte der Sendeantenne ANT_1 und/oder der Empfangsantenne ANT_2 und/oder die Verbindung L_{power} , L_{measure} , L_{data} auch (zumindest abschnittsweise) als strukturierte leitende Schicht LS - wie in Figur 3 gezeigt - implementiert sein. Typische Verfahren hierzu sind z.B. die Herstellung von laserformatierten Linien in einer leitfähigen Beschichtung LS des Glases oder einer zusätzlichen leitfähig beschichteten Kombinationsfolie F_2 oder Träger T , z.B. silberbeschichteten
15 Folie, einem Flachleiter oder Silberdruck.

In der bisherigen Beschreibung wurde die Anordnung der Sensoranordnung beschrieben. Nun wenden wir uns der Beschreibung der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder der Datenempfangseinrichtung Ant_4 zu.

- Die Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder der Datenempfangseinrichtung Ant_4 kann in
20 geeigneter Form räumlich getrennt von der Sensoranordnung in der Nachbarschaft angeordnet sein. Dabei ist es zum Beispiel möglich die Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder der Datenempfangseinrichtung Ant_4 im Rahmen einer Verbundglasscheibe 1 zu platzieren, sodass eine räumliche Nachbarschaft gewährleistet ist. Es ist aber auch möglich entsprechende Einrichtungen in anderen Teilen einzuarbeiten. Beispielsweise wäre es bei einer Verbundglasscheibe in einem
25 Kraftfahrzeug auch möglich die Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder der Datenempfangseinrichtung Ant_4 im Dachhimmel des Fahrzeuges und/oder dem Armaturenbrett des Fahrzeuges und/oder der A-Säulen-Innverkleidung des Fahrzeuges unterzubringen.

- Gleichfalls ist es möglich, eine Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder eine Datenempfangseinrichtung Ant_4 auf einer Außenseite der ersten Glas-Schicht GS_1 und/oder der
30 zweiten Glas-Schicht GS_2 - wie in den Figuren 1, 3-5 gezeigt - anzuordnen.

Typische Verfahren zur Herstellung der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder eine Datenempfangseinrichtung Ant_4 sind analog zu der Sendeantenne / Empfangsantenne und können wiederum Techniken wie Silberdruck, Strukturieren von Folien etc. aufweisen, die unter Umständen noch strukturiert werden

- 35 In den Figuren 1, 3-5 ist jeweils die Anordnung einer leitenden Schicht auf einem Schwarzdruck SD gezeigt.

Typischerweise werden Schwarzdruck SD am Rand vorgenommen, um eine Verbesserung der Klebefähigkeit von Scheiben am Rand zu erhalten und Schutz des Klebers vor Sonneneinstrahlung zu bieten. Typischerweise wird Silberdruck zur Ausbildung von Antennen oder Heizfunktion vorgenommen. Bei der Erfindung wird dieser bei (Fahrzeug-) Scheiben bereits vorhandene Schwarz- und/oder Silberdruck jetzt mit zusätzlichen Funktionen versehen.

Wie in Figur 1 angedeutet, kann mittels des Bordnetzes und eines geeigneten Wechselstrom-Erzeugers, z.B. einem DC/AC-Wandler, aus dem Versorgungsnetz BAT des Fahrzeuges eine Wechselspannung $\sim$ erzeugt werden, die mittels einer Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 , d.h. einer geeigneten ausgestalteten Abstrahleinrichtung elektromagnetische Wechselfelder erzeugt, diese in die Empfangseinrichtung ANT_1 einkoppeln und so eine drahtlose Versorgung der Sensoranordnung S ermöglichen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Antennenstruktur der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und/oder die Antennenstruktur der Datenempfangseinrichtung ANT_4 als Draht oder als gedruckter elektrischer Leiter ausgebildet.

Wie zuvor für die Sensoranordnung beschrieben können auch die logischen Antennen der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 und der Datenempfangseinrichtung ANT_4 in einer physikalischen Antenne vereint sein.

Die Informationen bzw. Daten, die von der Sendeantenne ANT_2 abgestrahlt werden, können mittels der Datenempfangseinrichtung ANT_4 aufgenommen werden. Die erhaltenen Daten können dann (nach Wandlung des HF-Signals und geeigneter Aufbereitung) an ein Bus-System zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise können Daten eines Helligkeitssensors zur Steuerung der Beleuchtung eines Fahrzeuges herangezogen werden, während Daten eines Regensensors zur Steuerung eines Scheibenwischers herangezogen werden, während Daten eines Berührungssensors zur Steuerung von anderen Fahrzeug-bezogenen Funktionen, wie z.B. eines Multi-Media-Systems, herangezogen werden können.

Ohne weiteres kann das System so dimensioniert werden, dass mindestens zwei Sensoranordnungen S durch eine gemeinsame Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 versorgt und/oder durch eine gemeinsame Datenempfangseinrichtung ANT_4 Daten empfangen können

Die erfindungsgemäße Verbundglasscheibe 1 kann auf unterschiedliche Weise gefertigt sein. Ein beispielhaftes Verfahren weist den Schritt des Erhaltens einer Sensoranordnung S, den Schritt des Einbringens der Sensoranordnung S in ein Vorprodukt der Verbundglasscheibe, wobei der Schritt des Einbringens ausgewählt ist aus Laminieren, Kleben, Auflegen, und den Schritt des Fertigstellen der Verbundglasscheibe 1 auf. Dabei können optional Teile der Sensoranordnung S mittels einer Laserformatierung, einer silberbeschichteten Folie, einem Flachleiter oder Siebdruck auf einer der Glas-Schichten oder beiden Glas-Schichten und/oder einer Kombinationsfolie F, F_2 und/oder einem Träger T eingebracht werden.

Durch die Bereitstellung der Sensoren innerhalb der Verbundglasscheibe 1 entfällt ein vergleichsweise kostenintensiver Schritt der Ausstattung mit einem externen Sensor, wie es aus dem Stand der Technik notwendig ist.

Mit Hilfe der Erfindung wird nunmehr ein kontaktfreies Auslesen des Sensors / der Sensoren S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} sowie deren drahtlose Leistungsverorgung ermöglicht.

Hierdurch entfallen Kabelstrecken innerhalb des Automobils/des Fenstersystems, da sowohl die Auslesung als auch die Versorgung drahtlos erfolgt. Bei der Integration einer Vielzahl von Sensoren, die mit Hilfe einer gemeinsamen Leistungsverorgungseinrichtung ANT_3 versorgt und durch einer gemeinsame Datenempfangseinrichtung ANT_4 ausgelesen werden, verringert sich der Verkabelungsaufwand noch drastischer. Sensoren können so auch an Positionen platziert werden, die bei einer kabelgebundenen Anbindung nicht möglich gewesen wäre, da diese im Sichtfeld und damit als störend empfunden würde oder sogar den gesetzlichen Bestimmungen zuwiderlaufen könnte.

Die drahtlose Kommunikation funktioniert aus der Sicht der Sensoranordnung S nach dem Grundprinzip eines aktiven Senders mit Antenne ANT_2 , die ins Glas integriert ist, und einem passiven Empfänger mit Antenne ANT_3 , der in Reichweite des Sensors installiert wird. Insbesondere kann sich die Antenne zum Empfang ANT_3 auf der Außenseite des Glases oder in direkter Umgebung des Glases eingebettet in das Glasprodukt befinden. Die drahtlose Energieversorgung funktioniert nach dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion, mit dem von einer Speisespule ANT_4 Energie in eine Empfängerspule ANT_1 übertragen werden kann. Aus dem Gesichtspunkt der Energieversorgung ist somit die Spule ANT_4 außerhalb des Glases das aktive, die Spule ANT_1 innerhalb des Glases das passive Element. Insbesondere können die Spulen zur Energieversorgung gleichzeitig als Antennen zur Kommunikation dienen.

Die Komponenten der Sensoranordnung S im Glasprodukt sind laminierbar, aufklebbar oder anders im Produkt applizierbar, z.B. dünne Chips, flexible Leiterpatten oder Elektronik auf Folie oder dünnem, biegbaren Glas. Die Sensoranordnung S im Glasprodukt weist die Empfangsantenne ANT_1 , eine Sende-/Empfangseinheit TRX, optional eine Auswerteeinheit μC , z.B. einer (flexiblen) Leiterplatte mit integrierten Schaltkreisen (z.B. D/A Wandler), und mindestens einen Sensor, z.B. einen Temperatursensor, einen Berührungssensor, z.B. eine Flächenkapazität (TouchControl, Fingerprint), etc. auf. Insbesondere im Falle einer Flächenkapazität kann eine schon vorhandene leitfähige Beschichtung (wie z.B. bei beheizbaren oder IR reflektierenden Windschutzscheiben oder in Isolierverglasung) formatiert werden (z.B. per Laserschnitt), so dass ein Teil der Beschichtung elektrisch vom Rest der Scheibe entkoppelt ist und somit als Kapazität fungiert.

Die Sende-/Empfangseinheit TRX weist beispielsweise einen Frequenzgenerator („Emitter“), eine Empfängereinheit („Receiver“), eventuell einen Verstärker auf.

Die Leistungsverorgungseinrichtung ANT_3 und/oder Datenempfangseinrichtung ANT_4 kann auch in oder auf Glas, z.B. an dessen Rand, eingebracht werden. Sie kann z.B. aus in die Kombinationsfolie F eingearbeiteten Drähten bestehen oder mit Silberpaste auf dem Glas bzw. auf einem Schwarzdruck aufdruckt werden. Insbesondere kann eine Leistungsverorgungseinrichtung ANT_3 zur Versorgung

von mehreren drahtlosen Sensoranordnungen S verwendet werden. Ebenso kann eine Datenempfangseinrichtung ANT_4 zur Auslesung von mehreren drahtlosen Sensoranordnungen S verwendet werden.

Die Sensoranordnung S kann an beliebiger Position in einer laminierten Verbundglasscheibe 1 oder an beliebiger Stelle in Zwei-/Dreifachverglasung oder in einem anderen Glasprodukt platziert werden.

Die Sensoranordnung S weist bevorzugt den eigentlichen Sensor S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} , z.B. einer Kapazität oder einem Thermoelement, welches mittels L_{measure} mit einer Auswerteeinheit μC verbunden ist, auf. Die Auswerteeinheit μC ist z.B. eine (flexible) Leiterplatte mit integrierten Schaltkreisen, welches den Sensor S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} ausliest und z.B. die Strom-/Spannungscharakteristik des Sensors S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} interpretiert. Die Verbindung L_{measure} kann je nach Anforderungen und Platzierung von dem eigentlichen Sensor S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} und der Auswerteeinheit über dünne Drähte, z.B. laserformatierte Linien in einer leitfähigen Beschichtung des Glases oder einer zusätzlichen silberbeschichteten PET Folie, einem Flachleiter oder Silberdruck hergestellt werden. Die Auswerteeinheit μC wird über eine Leistungsleitung L_{power} und eine Datenleitung L_{data} mit der Sende-/Empfangseinheit TRX verbunden. L_{power} , L_{data} kann wie L_{measure} beschaffen sein. Die Sende-/Empfangseinheit TRX ist verbunden mit einer Leiterbahn, welche als Spule und Antenne ANT_1 respektive ANT_2 fungiert. ANT_1 respektive ANT_2 kann wie L_{measure} beschaffen sein. ANT_1 respektive ANT_2 koppelt elektromagnetisch an eine außerhalb des sichtbaren Bereiches oder außerhalb des Glasproduktes befindlichen Spule/Antenne ANT_3 respektive ANT_4 , welche einerseits die Signale von der Sende-/Empfangseinheit TRX aufnimmt, andererseits die Sende-/Empfangseinheit TRX induktiv mit Leistung versorgt. Über ANT_3 wird elektrische Leistung an die Sensoranordnung S bereitgestellt und über ANT_4 werden die Daten der Sensoranordnung S ausgelesen. Auf der Seite der Leistungsversorgungseinrichtung ANT_3 ist beispielsweise ein Emitter angeordnet, der elektromagnetische Strahlung zur drahtlosen Leistungsversorgung erzeugt. Die elektromagnetische Strahlung wird über ANT_3 abgegeben und von der Sende-/Empfangseinheit TRX über ANT_1 empfangen. Weiterhin ist auf der Seite der Datenempfangseinrichtung ANT_4 ein Receiver angeordnet, der die von der Sende-/Empfangseinheit TRX generierten, und von ANT_2 ausgesandten Wellen detektiert. Ein auf Seite der Datenempfangseinrichtung ANT_4 angeordneter Analysator/Wandler trennt das Nutzsignal und wandelt es in interpretierbare Daten, z.B. zur Weiterleitung an einen Bus um.

In den Figuren 3-5 ist ein beispielhafter Schichtstapel zur Umsetzung eines drahtlosen Sensorsystems in Glasprodukten gezeigt, beispielhaft gezeigt am Fall von laminiertem Glas. Zwischen der ersten Glas-Schicht GS_1 und der zweiten Glas-Schicht GS_2 ist eine Kombinationsfolie F eingelegt, in die ggf. Aussparungen, z.B. für die Sende-/Empfangseinheit TRX, die Auswerteeinheit μC und den eigentlichen Sensor S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} geschnitten werden können. Statt eines eingelegten Sensors S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} kann auch die Funktionalität der leitfähigen Schicht LS genutzt werden, z.B. als kapazitiver Sensor. Sind Sende-/Empfangseinheit TRX, Auswerteeinheit μC , S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} auf einer flexiblen, ausreichend dünnen PET Folie aufgebracht, so müssen in die Kombinationsfolie F keine Aussparungen eingebracht werden und Sende-/Empfangseinheit TRX,

Auswerteeinheit μC und S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} können direkt laminiert werden. Die Verbindungen L_{power} , L_{data} , L_{measure} zwischen Sende-/Empfangeinheit TRX, Auswerteeinheit μC und S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain} können auf verschiedene Weise hergestellt werden, z.B. über Laserformatierung der leitfähigen Beschichtung LS, über eine laserformatierte silberbedruckte PET Schicht F_2 , über dünne Drähte oder Silberdruck hergestellt sein. Gleiches gilt für die Antenne/Spule ANT_1 und ANT_2 . Die Leistungsversorgungseinrichtung (ANT_3) zur Bereitstellung von elektromagnetischer Leistung an die Empfangsantenne (ANT_1) zum Einkoppeln der Leistung in Sende-/Empfangeinheit TRX und eine Datenempfangseinrichtung (ANT_4) zum Empfang von Daten der Sendeantenne (ANT_2) kann außerhalb der Scheibe, oder außerhalb des sichtbaren Bereichs, z.B. unter oder auf dem Schwarzdruck SD als Silberdruck, aber auch mit Hilfe von Drähten aufgebaut werden.

Solche Verbundglasscheiben 1 weisen eine Dicke von 1 mm bis 8 mm, bevorzugt 3.5 bis 5.3 mm, auf und können somit ohne weiteres wie herkömmliche Verbundglasscheiben weiter verarbeitet werden.

Dabei weisen die erste Glasschicht GS_1 und/oder die zweite Glasschicht GS_2 der Verbundglasscheibe 1 typischerweise eine Dicke, ausgewählt aus einem Bereich von etwa 1.4 mm bis 2.6 mm, auf. Hierdurch werden die geforderten Eigenschaften an einen Splitterschutz und/oder einen Schallschutz gewährleistet.

Mit der thermoplastischen Kombinationsfolie F kann somit in bewährter Weise eine Verbundglasscheibe 1 hergestellt werden, in dem eine erste Glas-Schicht GS_1 und eine zweite Glas-Schicht GS_2 erhalten werden, wobei die thermoplastische Folie F auf die erste Glasschicht GS_1 aufgelegt wird, und bei Verwendung eines Autoklaven-Prozesses auf die thermoplastische Folie die zweite Glasschicht GS_2 aufgelegt wird. Anschließend werden die thermoplastische Kombinationsfolie F mit der ersten Glas-Schicht GS_1 und der zweiten Glas-Schicht GS_2 im Autoklaven und unter Wärme- und Druckeinwirkung verbunden.

Natürlich ist die erfindungsgemäße Sensoranordnung S nicht nur in einem Autoklaven-Prozess verwendbar, sondern kann z.B. auch mit einem Vakuum-Thermo-Offen-Prozess oder dergleichen autoklavenfreien Prozessen verwendet werden.

Auch ist es prinzipiell möglich, zunächst nur eine erste Glas-Schicht GS_1 mit der thermoplastischen Kombinationsfolie F nach Auflage zu verbinden und anschließend erst die zweite Glas-Schicht GS_2 aufzulegen und mit der auf die Glas-Schicht GS_1 vorverbundenen thermoplastischen Kombinationsfolie F zu verbinden.

Derartig hergestellte thermoplastische Folien F können in Verbundglasscheiben 1 in Fahrzeugen, insbesondere als Windschutzscheibe oder Gebäuden oder als Informationsdisplay verwendet werden.

Eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Verbundglasscheibe 1 in einer Head-Up-Display-Anordnung ist ebenfalls möglich.

Ansprüche

1. Verbundglasscheibe (1) mit einer Sensoranordnung (S), wobei die Verbundglasscheibe eine erste Glas-Schicht (GS_1) und eine zweite Glas-Schicht (GS_2) verbunden durch eine Kombinationsfolie (F) aufweist, wobei die Sensoranordnung (S) aufweist
 - 5 • eine Empfangsantenne (ANT_1) zum Erhalt elektrischer Leistung zur Versorgung der Sensoranordnung (S),
 - eine Sendeantenne (ANT_2) zur Bereitstellung von Information der Sensoranordnung an eine außerhalb der Verbundglasscheibe befindliche Empfangseinheit,
 - zumindest einen Sensor (S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain}),
 - 10 • eine Auswerteeinheit zur Evaluierung von Information des zumindest einen Sensors (S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain}) und zur Erstellung von Information zur Weitergabe an die Sendeantenne (ANT_2),
 - wobei sich die Sensoranordnung (S) zumindest teilweise zwischen der ersten Glas-Schicht (GS_1) und der zweiten Glas-Schicht (GS_2) befindet.
- 15 2. Verbundglasscheibe (1) nach Anspruch 1, wobei die Empfangsantenne (ANT_1) und die Sendeantenne (ANT_2) in einer physikalischen Antenne vereint sind.
3. Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Sensoranordnung (S) und/oder die Empfangsantenne (ANT_1) und/oder die Sendeantenne (ANT_2) auf der eine
20 Kombinationsfolie (F) oder einem Träger (T) innerhalb der Verbundglasscheibe (1) aufgebracht sind.
4. Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Sensoranordnung (S) einen Temperatursensor (S_{temp}) und/oder einen Lichtsensor und/oder einen Berührungssensor (S_{touch}) und/oder einen Bruchsensor (S_{break}) und/oder einen Regensensor (S_{rain}) aufweist.
25
5. Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest Teile der Sendeantenne (ANT_2) und/oder der Empfangsantenne (ANT_1) als Drähte auf oder in der
30 Kombinationsfolie (F) aufgebracht bzw. eingebracht sind.
6. Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Sensoranordnung (S) die Sendeantenne (ANT_2) und/oder die Empfangsantenne (ANT_1) als Sensor (S_{touch} , S_{temp} , S_{break} , S_{rain}) nutzt.
35
7. Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei eine Leistungsversorgungseinrichtung (ANT_3) und/oder eine Datenempfangseinrichtung (ANT_4) auf einer Außenseite der ersten und/oder der zweiten Glas-Schicht (GS_1 , GS_2) angeordnet ist.

8. Verbundglasscheibe (1), nach Anspruch 7, wobei die Antennenstruktur der Leistungsversorgungseinrichtung (ANT₃) und/oder die Antennenstruktur der Datenempfangseinrichtung (ANT₄) als Draht oder als gedruckter elektrischer Leiter ausgebildet ist.
- 5 9. Übertragungssystem mit einer Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiterhin aufweisend eine räumlich von der Sensoranordnung (S) getrennte Leistungsversorgungseinrichtung (ANT₃) zur Bereitstellung von elektromagnetischer Leistung an die Empfangsantenne (ANT₁) und eine Datenempfangseinrichtung (ANT₄) zum Empfang von Daten der Sendeantenne (ANT₂).
- 10 10. Übertragungssystem nach Anspruch 9, wobei die Leistungsversorgungseinrichtung (ANT₃) und die Datenempfangseinrichtung (ANT₄) in einer physikalischen Antenne vereint sind.
- 15 11. Übertragungssystem nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Datenempfangseinrichtung (ANT₄) von der Sendeantenne (ANT₂) erhaltene Informationen wandelt und an ein Bus-System zur Verfügung stellt.
- 20 12. Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei mindestens zwei Sensoranordnungen (S) durch eine gemeinsame Leistungsversorgungseinrichtung (ANT₃) versorgt und/oder durch eine gemeinsame Datenempfangseinrichtung (ANT₄) Daten empfängt.
- 25 13. Verwendung einer Verbundglasscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in Fahrzeugen oder Gebäuden oder als Informationsdisplay.
14. Verfahren zur Herstellung einer Verbundglasscheibe (1) mit einer Sensoranordnung (S) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, aufweisend die Schritte:
- Erhalten einer Sensoranordnung (S),
 - Einbringen der Sensoranordnung (S) in ein Vorprodukt der Verbundglasscheibe, wobei der Schritt des Einbringens ausgewählt ist aus Laminieren, Kleben, Auflegen,
 - Fertigstellen der Verbundglasscheibe.
- 30 15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei Teile der Sensoranordnung (S) mittels einer Laserformatierung, einer silberbeschichteten Folie, einem Flachleiter oder Siebdruck eingebracht werden.
- 35

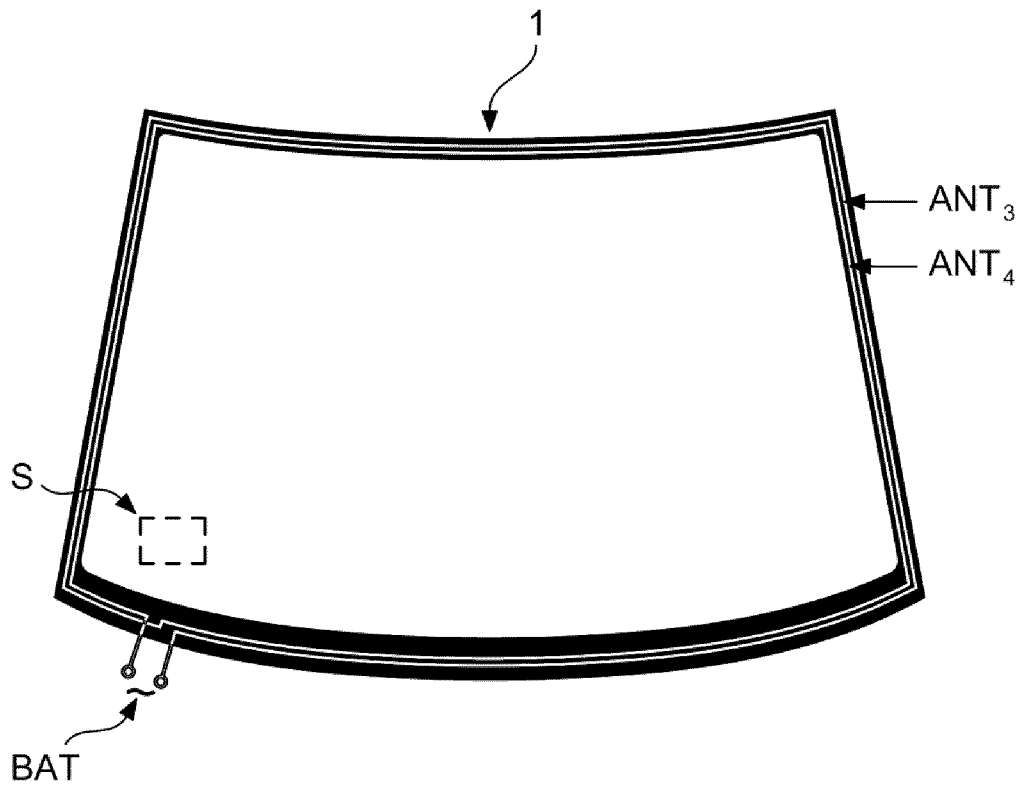


Fig. 1

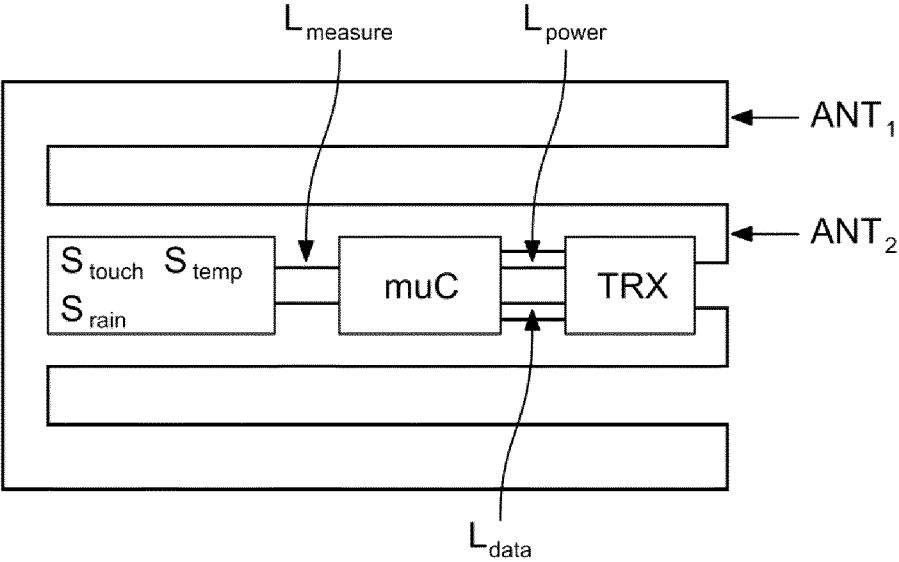


Fig. 2

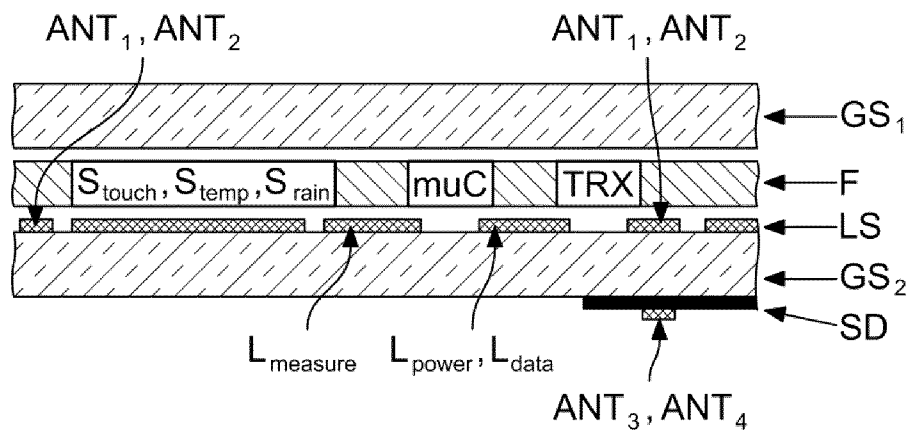


Fig. 3

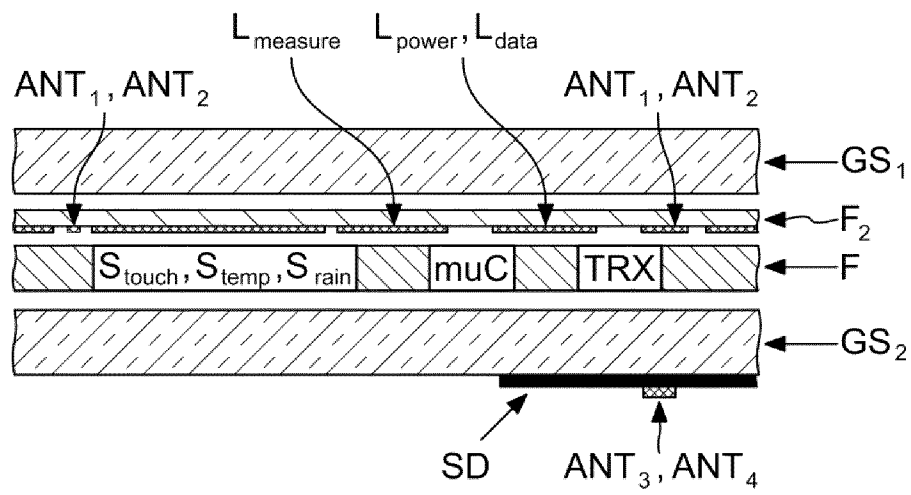


Fig. 4

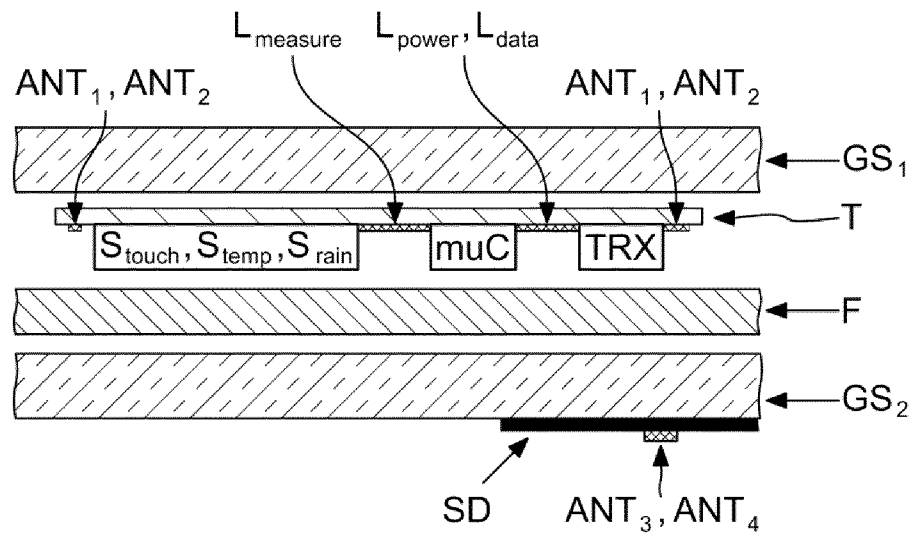


Fig. 5

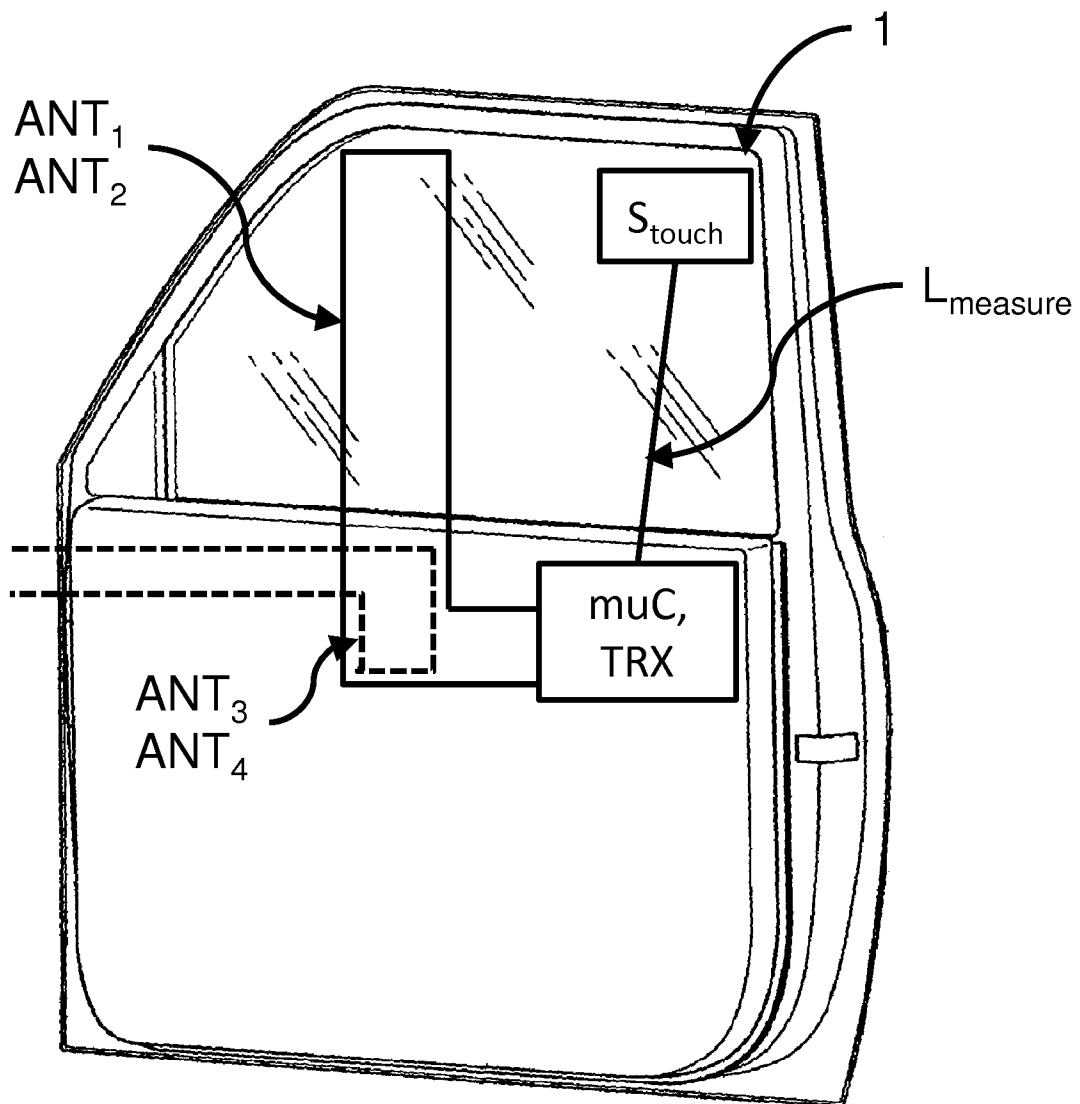


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/054568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/041 B32B17/10
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F B32B

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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 2013/091961 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 27 June 2013 (2013-06-27) cited in the application abstract page 2, line 9 - page 12, line 8 page 13, line 18 - page 17, line 9 claims 1-15</p> <p>-----</p>	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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" document which may throw doubts on priority claim(s) or which 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 or theory 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

16 March 2017

Date of mailing of the international search report

27/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wiedmeyer, Vera

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/054568

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013091961 A1	27-06-2013	EP 2795720 A1 WO 2013091961 A1	29-10-2014 27-06-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06F3/041 B32B17/10
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06F B32B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2013/091961 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 2, Zeile 9 - Seite 12, Zeile 8 Seite 13, Zeile 18 - Seite 17, Zeile 9 Ansprüche 1-15 -----	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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 erscheinen 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

16. März 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wiedmeyer, Vera

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2017/054568

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)