



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 101 030 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.03.2024 Patentblatt 2024/12

(21) Anmeldenummer: **21708566.1**

(22) Anmeldetag: **05.02.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 12/62^(2011.01) **H01R 43/02**^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 12/62; H01R 43/0256; H01R 4/023;
H01R 13/5213

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/052872

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/156480 (12.08.2021 Gazette 2021/32)

(54) FLACHLEITERANSCHLUSSELEMENT

FLAT CONDUCTOR CONNECTION ELEMENT

ÉLÉMENT DE CONNEXION POUR UN CONDUCTEUR PLAT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.02.2020 EP 20156266**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.12.2022 Patentblatt 2022/50

(73) Patentinhaber: **Saint-Gobain Glass France
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Erfinder:
• **HERMANGE, François
52074 Aachen (DE)**
• **REUL, Bernhard
52134 Herzogenrath (DE)**

(74) Vertreter: **Gebauer, Dieter Edmund
Splanemann Patentanwälte mbB
Rumfordstraße 7
80469 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 235 063 DE-B3-102007 059 818
DE-C1- 10 249 992 US-A1- 2018 287 294**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flachleiteranschluss-element, eine Anschlussanordnung mit Flachleiteranschlusselement, ein Verfahren zu deren Herstellung sowie deren Verwendung.

[0002] Flexible Flachleiter, auch Flachbandleiter oder Folienleiter genannt, werden vielfach im Fahrzeugbau eingesetzt, insbesondere um eine bewegliche, elektrische Kontaktierung bei beschränkten Raumbedingungen zu ermöglichen.

[0003] Flachleiter bestehen üblicherweise aus einem verzинnten Kupferband mit einer Dicke von 0,03 mm bis 0,1 mm und einer Breite von 2 mm bis 16 mm. Kupfer hat sich für solche Leiterbahnen bewährt, da es eine gute elektrische Leitfähigkeit sowie eine gute Verarbeitbarkeit zu Folien besitzt und die Materialkosten gleichzeitig niedrig sind. Es können auch andere elektrisch leitende Materialien verwendet werden, die sich zu Folien verarbeiten lassen. Beispiele hierfür sind Gold, Silber, Aluminium oder Zinn.

[0004] Das verzinnte Kupferband kann zur elektrischen Isolation und zur Stabilisierung auf einem Trägermaterial aus Kunststoff aufgebracht oder beidseitig mit diesem laminiert sein. In einem Folienleiterband können sich mehrere voneinander elektrisch isolierte, leitfähige Schichten befinden.

[0005] Flachleiteranschlusselemente sind beispielsweise aus EP 1 153 801 A2, DE 10 2007 059818 B3, WO 01/56334 A1 oder WO 2016/104137 A1 bekannt.

[0006] Im Fahrzeughbereich werden Flachleiter beispielsweise zur Kontaktierung von elektrisch funktionellen Schichten in Verbundglasscheiben verwendet. Beispiele finden sich in DE 42 35 063 A1, DE 20 2004 019 286 U1 oder DE 93 13 394 U1. Weiterer Stand der Technik kann US 2018/287294 A1 entnommen werden.

[0007] Solche Verbundglasscheiben bestehen in der Regel aus mindestens zwei starren Einzelglasscheiben, die durch eine thermoplastische Klebeschicht flächig-adhäsiv miteinander verbunden sind. Die Dicke der Klebeschicht liegt beispielsweise bei 0,76 mm. Zwischen den Einzelglasscheiben befinden sich zusätzlich elektrisch funktionelle Schichten wie Heizbeschichtungen und/oder Antennenelemente, die mit einem Flachleiter verbunden sind. Ein hierfür geeigneter Flachleiter weist lediglich eine Gesamtdicke von 0,3 mm auf. Derart dünne Flachleiter können ohne Schwierigkeiten zwischen den Einzelglasscheiben in der thermoplastischen Klebeschicht eingebettet werden.

[0008] Der Einsatz von Flachleitern zur Kontaktierung von elektrisch funktionellen Schichten ist nicht nur auf den Fahrzeughbereich beschränkt. Wie aus DE199 60 450 C1 bekannt, werden Flachleiter auch im Baubereich verwendet. In Verbund- oder Isolierglasscheiben dienen Folienleiter zur elektrischen Kontaktierung von integrierten elektrischen Bauelementen wie spannungsgesteuerten elektrochromen Schichten, Solarzellen, Heizdrähten, Alarmschleifen oder ähnlichem.

[0009] In der Regel wird vom Scheibenhersteller eine Scheibe mit einem kompletten Anschlusslement und einem Anschlussbereich zum werkzeuglosen Anschluss an eine weitere Steuerungselektrik gefordert.

[0010] In der Praxis ist es üblich, Flachleiter mit einer elektrisch leitfähigen Struktur zu verlöten, indem ein Heißstempel auf die elektrisch isolierende Abdeckung des Flachleiters aufgesetzt wird. Nachteilig bei dieser Vorgehensweise ist eine möglicher Weise nur unzureichende Qualität der Verlöten, da die Lötstelle durch die elektrisch isolierende Abdeckung nicht einsehbar ist. Als Lötwerkzeug ist nur ein Heißstempel gut geeignet.

[0011] Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein verbessertes Flachleiteranschlusselement und eine hiermit gefertigte Anschlussanordnung zur Verfügung zu stellen, welches eine bessere Qualitätskontrolle und insbesondere auch die Verwendung verschiedener Lötwerkzeuge ermöglicht. Zudem soll die Anschlussanordnung einfach, kostengünstig und effizient herstellbar sein.

[0012] Diese und weitere Aufgaben werden nach dem Vorschlag der Erfindung durch ein Flachleiteranschlusselement und eine Anschlussanordnung, sowie durch ein Verfahren zur Herstellung der Anschlussanordnung gemäß den nebengeordneten Patentansprüchen gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0013] Das erfindungsgemäße Flachleiteranschlusselement ist zum Anlöten an eine elektrisch leitfähige Struktur auf einer Scheibe vorgesehen. Die elektrisch leitfähige Struktur ist vorzugsweise eine auf eine Scheibe aufgebrachte elektrisch leitfähige Schicht.

[0014] Das Flachleiterelement umfasst mindestens einen Leiter, der zumindest einen Flachleiter enthält. Der Leiter verfügt über einen ersten Anschlussbereich an einem ersten Ende und einen zweiten Anschlussbereich an einem zweiten Ende. Der erste Anschlussbereich weist eine Anschlussfläche für den elektrischen Anschluss an die elektrisch leitfähige Struktur und eine der Anschlussfläche gegenüberliegende Kontaktfläche für den (Berührungs-)Kontakt mit einem Lötwerkzeug zum Verlöten der Anschlussfläche auf. Im verbauten Zustand sind die Anschluss- und Kontaktfläche parallel zur Scheibenebene. Die zweite Anschlussbereich dient zur Verbindung mit einer elektrischen Steuereinrichtung, Spannungsquelle oder dergleichen.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung besteht der Leiter nur aus dem Flachleiter (streifenförmiger Leiter, insbesondere Metallstreifen). Es versteht sich, dass in diesem Fall der erste Anschlussbereich vom Flachleiter gebildet wird. Der Flachleiter weist zwei gegenüberliegende Seiten bzw. Flächen auf, welche die Anschlussfläche und die Kontaktfläche ausbilden.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst der Leiter einen Flachleiter, der mit einem Rundleiter elektrisch verbunden ist, wobei der Rundleiter gegebenenfalls an ein Anschlussstück elektrisch angeschlossen ist. Der erste Anschlussbereich wird vom Rundleiter oder

gegebenenfalls vom Anschlussstück gebildet. Vorteilhaft werden die Anschlussfläche und die Kontaktfläche von gegenüberliegenden Seiten bzw. Flächen des Anschlussstücks gebildet.

[0017] Ein Flachleiter (auch Folienleiter oder Flachbandleiter genannt) ist ein elektrischer Leiter, dessen Breite deutlich größer ist als seine Dicke. Der Flachleiter ist bevorzugt derart dünn ausgebildet (d.h. die Dicke ist derart gering), dass er flexibel und biegsam ist.

[0018] Der Flachleiter enthält bevorzugt eine Metallfolie, besonders bevorzugt eine streifen- oder bandförmige Metallfolie. In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes besteht der Flachleiter aus einer Metallfolie, bevorzugt aus einer streifen- oder bandförmigen Metallfolie.

[0019] Vorzugsweise enthält der Flachleiter als Metallfolie eine Kupferfolie, eine Aluminiumfolie, eine Edelstahlfolie, eine Zinnfolie, eine Goldfolie oder eine Silberfolie oder besteht daraus. Die Metallfolie kann auch Legierungen mit den genannten Metallen enthalten oder daraus bestehen. Die Metallfolie ist vorteilhafterweise abschnittsweise oder vollständig verzinkt. Dies ist besonders vorteilhaft um eine gute Lötbarkeit bei gleichzeitigem Korrosionsschutz zu erzielen.

[0020] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist der Flachleiter eine Dicke von 10 µm bis 300 µm, bevorzugt von 30 µm bis 250 µm und insbesondere von 50 µm bis 150 µm auf. Derartig dünne Flachleiter sind besonders flexibel und können beispielsweise gut in Verbundscheiben einlaminiert und aus diesen herausgeführt werden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist der Flachleiter eine Breite von 0,5 mm bis 100 mm, bevorzugt von 1 mm bis 50 mm und insbesondere von 10 mm bis 30 mm. Derartige Breiten sind besonders geeignet um in Verbindung mit den oben genannten Dicken eine ausreichende Stromtragefähigkeit zu erzielen. Die Breite des Flachleiters kann konstant sein oder in der Breite variieren.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist der Flachleiter eine Länge von 5 cm bis 150 cm, bevorzugt von 10 cm bis 100 cm und insbesondere von 50 cm bis 90 cm auf. Es versteht sich, dass die Länge, Breite und Dicke des Flachleiters an die Anforderungen des jeweiligen Einzelfalls angepasst werden können.

[0023] Bei dem Flachleiter definiert die Richtung der Länge die Erstreckungsrichtung. Die Längen- und die Breitenrichtung spannen die erste Seite und die, der ersten Seite gegenüberliegende, zweite Seite auf. Die erste Seite kann beispielsweise auch Unterseite und die zweite Seite kann Oberseite des Flachleiters genannt werden. Das erste Ende und das zweite Ende sind jeweils die einander gegenüberliegenden Enden des Flachleiters in Erstreckungsrichtung.

[0024] Das Flachleiteranschlusselement umfasst weiterhin eine flächig-ebene Kapselschicht aus einem elek-

trisch isolierenden Material, welche den Leiter zumindest in einem den ersten Anschlussbereich enthaltenden Leiterabschnitt umhüllt. Die Kapselschicht verfügt über eine erste Schichtseite, welche im montierten Zustand der Scheibe zugewandt ist, und eine gegenüberliegende zweite Schichtseite, welche im montierten Zustand von der Scheibe abgewandt ist. Im verbauten Zustand sind die beiden Schichtseiten parallel zur Scheibebene.

[0025] Wesentlich hierbei ist, dass die Kapselschicht eine Durchbrechung aufweist, durch welche die Anschlussfläche und die Kontaktfläche des ersten Anschlussbereichs von außen her zugänglich sind, so dass die Anschlussfläche mit der elektrisch leitfähigen Struktur verlötbare ist und an der Kontaktfläche ein Lötwerkzeug zum Verlöten der Anschlussfläche mit der elektrisch leitfähigen Struktur mit Berührungs kontakt angesetzt werden kann. Die Durchbrechung ist so ausgebildet, dass sich der erste Anschlussbereich des Leiters in Sicht senkrecht durch die Ebene der Kapselschicht innerhalb der Durchbrechung befindet (zumindest in der Projektion auf die Ebene der Kapselschicht). Mit anderen Worten, die Kapselschicht umgibt den ersten Anschlussbereich in der Ebene der Kapselschicht, wobei der Anschlussbereich aufgrund der Durchbrechung von beiden Schichtseiten her freiliegt. Im Sinne vorliegender Erfindung kann der erste Anschlussbereich senkrecht zur Ebene der Kapselschicht auch aus der Durchbrechung hervorstehten (in Richtung zur elektrisch leitfähigen Struktur). Zumindest in der Projektion auf die Ebene der Kapselschicht befindet sich der erste Anschlussbereich stets innerhalb der Durchbrechung.

[0026] Die Durchbrechung ermöglicht in vorteilhafter Weise ein Verlöten der Anschlussfläche mit der elektrisch leitfähigen Struktur durch Ansetzen eines Lötwerkzeugs, insbesondere Lötkolbens, an der freiliegenden Kontaktfläche. Die Qualität der Lötung kann gut überprüft werden. Die Durchbrechung kann nach Montage des Flachleiteranschlusselementes auf der der Scheibe abgewandten Seite durch eine Abdeckung abgedichtet werden, um das Eindringen von Wasser in die Durchbrechung zu verhindern. Unter "Dichtigkeit" soll im Sinne vorliegender Erfindung insbesondere Wasserdichtigkeit verstanden werden, d.h. das Eindringen von Wasser in die Durchbrechung wird verhindert, so dass der erste Anschlussbereich des Leiters gegen Feuchtigkeit geschützt ist.

[0027] Die Kapselschicht ist mit dem Leiter fest verbunden und beispielsweise verklebt. Die Kapselschicht enthält bevorzugt Polyimid oder Polyester, besonders bevorzugt Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyethylennaphthalat (PEN) oder besteht daraus. Die Kapselschicht kann auch thermoplastische Kunststoffe und Elastomere wie Polyamid, Polyoxymethylen, Polybutylenterephthalat oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk enthalten oder daraus bestehen. Alternativ können Vergusswerkstoffe wie Acrylat- oder Epoxidharzsysteme als Kapselschicht verwendet werden.

[0028] Der erste Anschlussbereich des Leiters liegt

aufgrund der Durchbrechung der Kapselschicht frei, d.h. ist von beiden Schichtseiten her zugänglich. Dies ermöglicht die einfache elektrische und insbesondere galvanische Kontaktierung des Leiters im ersten Anschlussbereich. Es versteht sich, dass die beiden Anschlussbereiche des Leiters durch eine elektrisch leitfähige Schicht, wie eine Verzinnung, oder eine elektrisch nicht leitfähige Schicht, wie ein Lötlack, vor Korrosion geschützt sein können. Diese Schutzschicht wird üblicherweise erst bei der elektrischen Kontaktierung entfernt, verbrannt oder anderweitig durchdrungen, um einen elektrischen Kontakt zu ermöglichen.

[0029] Die Durchbrechung der Kapselschicht lässt sich beispielsweise durch eine Fenstertechnik oder durch ein nachträgliches Entfernen, beispielsweise durch Laserablation oder mechanisches Abtragen, herstellen. Bei der Fenstertechnik wird der Leiter beispielsweise durch Isolationsfolien mit entsprechenden Ausnehmungen (Fenstern) in den Anschlussbereichen beschichtet, beispielsweise beklebt oder laminiert.

[0030] Die Durchbrechung erstreckt sich vollständig von der einen Schichtseite bis zur anderen Schichtseite der Kapselschicht, in Richtung senkrecht zur Ebene der Kapselschicht, so dass der erste Anschlussbereich des Leiters freiliegt. Die Durchbrechung ist beispielsweise eine kreisförmige bzw. runde Öffnung, wobei jede andere geschlossene Form gleichermaßen möglich ist, insbesondere oval oder rechteckförmig.

[0031] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist die Kapselschicht auf der Schichtseite, welcher der Scheibe zugewandt sein soll und/oder auf der Schichtseite, welcher von der Scheibe abgewandt sein soll, ein die Durchbrechung umgebendes Klebemittel, insbesondere ein Klebeband, auf. Dies ermöglicht einerseits ein einfaches Befestigen des Flachleiteranschlusselementes an der Scheibe. Andererseits kann in einfacher Weise eine Abdeckung an der Durchbrechung auf der der Scheibe abgewandten Seite angebracht werden, um die Dichtigkeit des Flachleiteranschlusselementes nach Montage zu gewährleisten. Besonders vorteilhaft im Hinblick auf die Dichtigkeit ist das Klebemittel so ausgebildet, dass es die Durchbrechung auf beiden Schichtseiten vollständig umgibt.

[0032] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist die Anschlussfläche des Leiters eine daran angebrachte Lotmasse auf. Dies erleichtert die elektrische Kontaktierung des Flachleiteranschlusselementes, da ein Anlöten des Leiters an die elektrisch leitfähige Struktur in einfacher Weise möglich ist. Die Lotmasse wird in besonders praktischer Weise bereits durch das Flachleiteranschlusselement bereitgestellt.

[0033] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes weist der Flachleiter auf der ersten Seite, auf der zweiten Seite oder auf der ersten Seite und der zweiten Seite mindestens eine Isolationsschicht und bevorzugt

eine Isolationsfolie auf. Die Isolationsschicht ist vorteilhafterweise mit dem Flachleiter fest verbunden und beispielsweise verklebt. Die Isolationsschicht oder -folie enthält bevorzugt Polyimid oder Polyesther, besonders bevorzugt Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyethylennaphthalat (PEN) oder besteht daraus. Die Isolationsschicht kann auch aus einem elektrisch isolierenden Lack, bevorzugt einem Polymerlack, bestehen, der auf den Flachleiter aufgebracht ist, beispielsweise durch

5 Aufsprühen oder Eintauchen des Flachleiters in den Lack. Die Isolationsschicht kann auch thermoplastische Kunststoffe und Elastomere wie Polyamid, Polyoxymethylen, Polybutylenterephthalat oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk enthalten oder daraus bestehen. Alternativ können Vergusswerkstoffe wie Acrylat- oder Epoxidharzsysteme als Isolationsschicht verwendet werden.

[0034] Solche Isolationsschichten oder -folien weisen bevorzugt Dicken von 10 µm bis 300 µm, besonders bevorzugt von 25 µm bis 200 µm und insbesondere von 60 10 µm bis 150 µm auf. Die Isolationsschicht ist vorteilhaft über eine Klebstoffschicht mit dem Flachleiter verklebt. Die Dicke der Klebstoffschicht beträgt bevorzugt von 10 µm bis 150 µm und besonders bevorzugt von 50 µm bis 75 µm. Derartige Isolationsschichten sind 15 besonders dazu geeignet, den Flachleiter elektrisch zu isolieren und ihn mechanisch zu stabilisieren und vor mechanischen Beschädigungen und Korrosion zu schützen.

[0035] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes ist der Flachleiter mit der oben genannten Isolationsschicht oder -folie ummantelt. Die Isolationsschicht kann auch größer und insbesondere breiter als der Flachleiter ausgebildet sein. Die Isolationsschicht kann auch als Trägerschicht für den Flachleiter dienen und diesen mechanisch stabilisieren.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes ist der Flachleiter zumindest außerhalb der Kapselschicht von einer Isolationsschicht (Isolationshülle) aus einem elektrisch isolierenden Material ummantelt, welche wie die vorstehend beschriebene Isolationsschicht ausgebildet ist, wobei der ummantelte Flachleiter vorteilhaft flexibel ist. Der Flachleiter kann somit den räumlichen Gegebenheiten 40 am Einbauort in einfacher Weise angepasst werden und auch zur Abdeckung der Durchbrechung dienen.

[0037] Besonders vorteilhaft weist der ummantelte Flachleiter außerhalb der Kapselschicht eine solche Länge auf, dass die Durchbrechung der Kapselschicht durch 45 die Isolationsschicht abdeckbar ist. Der ummantelte Flachleiter kann somit über die Durchbrechung geführt und an der von der Scheibe abgewandten Seite an der Kapselschicht befestigt werden, um die Durchbrechung abzudichten. Auf ein weiteres Abdeckmittel kann in vorteilhafter Weise verzichtet werden.

[0038] Flachleiter mit Isolationsschicht sind derart dünn, dass sie ohne Schwierigkeiten zwischen den einzelnen Scheiben in der thermoplastischen Zwischen-

schicht einer Verbundscheibe eingebettet und aus dieser herausgeführt werden können. Der Flachleiter eignet sich besonders zur Kontaktierung von elektrisch leitfähigen Beschichtungen in Scheiben.

[0039] In einem erfindungsgemäßen Flachleiter mit Isolationsschicht können sich mehrere voneinander elektrisch isolierte, leitfähige Metallfolien befinden.

[0040] Die Erfindung erstreckt sich weiterhin auf eine Anschlussanordnung, welche eine Scheibe mit einer darauf aufgebrachten elektrisch leitfähigen Struktur, insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht, umfasst. Die Anschlussanordnung umfasst weiterhin ein erfindungsgemäßes Flachleiteranschlusselement, wobei die Anschlussfläche an die elektrisch leitfähige Struktur durch Verlöten elektrisch angeschlossen ist. Die Anschlussfläche ist insbesondere mit der elektrisch leitfähigen Struktur direkt verlötet. Die Anschlussanordnung umfasst weiterhin eine Abdeckung, welche die Durchbrechung der Kapselschicht auf der von der Scheibe abgewandten Schichtseite abdeckt (wasserdicht abdichtet). Die Abdeckung ist an der Kapselschicht befestigt.

[0041] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Anschlussanordnung ist die Kapselschicht durch ein Klebemittel, insbesondere ein Klebeband, an der Scheibe befestigt, wobei vorzugsweise das Klebemittel vor Montage des Flachleiteranschlusselementes an der Scheibe bereits an der von der Scheibe zuwendeten Seite der Kapselschicht angebracht ist.

[0042] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Anschlussanordnung wird die Abdeckung durch den von einer Isolationsschicht (Isolationshülle) ummantelten Flachleiter gebildet, der im Bereich der Durchbrechung, diese vollständig überdeckend, an der Kapselschicht befestigt ist. Alternativ kann als Abdeckung ein separates Abdeckteil, das an der Kapselschicht befestigt ist, vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist die Abdeckung durch ein Klebemittel, insbesondere ein Klebeband, an der Kapselschicht befestigt, was eine kostengünstige und in der Praxis einfach umzusetzende Befestigung der Abdeckung ermöglicht. Vorzugsweise ist das Klebemittel vor Montage des Flachleiteranschlusselementes bereits an der von der Scheibe abgewandten Seite der Kapselschicht angebracht.

[0043] Die Scheibe kann eine Einzelscheibe oder ein Mehrscheibenglas, insbesondere Mehrscheibenverbundglas, sein.

[0044] Die Scheibe enthält bevorzugt Glas, besonders bevorzugt Flachglas, noch mehr bevorzugt Floatglas und insbesondere Quarzglas, Borosilikatglas, Kalk-Natron-Glas, oder klare Kunststoffe, vorzugsweise starre klare Kunststoffe, insbesondere Polyethylen, Polypropylen, Polycarbonat, Polymethylmethacrylat, Polystyrol, Polyamid, Polyester, Polyvinylchlorid und/oder Gemische davon. Die Scheibe ist bevorzugt transparent, insbesondere für die Verwendung als Windschutzscheibe oder Rückscheibe eines Fahrzeugs oder anderen Verwendungen bei denen eine hohe Lichttransmission erwünscht ist. Als transparent im Sinne der Erfindung wird

dann eine Scheibe verstanden, die eine Transmission im sichtbaren Spektralbereich von größer 70 % aufweist. Für Scheiben, die nicht im verkehr-relevanten Sichtfeld des Fahrers liegen, beispielsweise für Dachscheiben, kann die Transmission aber auch viel geringer sein, beispielsweise größer als 5 %.

[0045] Die Dicke der Scheibe kann breit variiert und so hervorragend den Erfordernissen des Einzelfalls angepasst werden. Vorzugsweise werden Standardstärken von 0,5 mm bis 25 mm, bevorzugt von 1,4 mm bis 2,5 mm für Fahrzeugglas und bevorzugt von 4 mm bis 25 mm für Möbel, Geräte und Gebäude, insbesondere für elektrische Heizkörper, verwendet. Die Größe der Scheibe kann breit variiert und richtet sich nach der Größe der erfindungsgemäßen Verwendung. Die Scheibe weist beispielsweise eine im Fahrzeugbau und Architekturbereich übliche Fläche von 200 cm² bis zu 20 m² auf.

[0046] Die Erfindung erstreckt sich weiterhin auf ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Anschlussanordnung mit den folgenden Schritten:

- Bereitstellen einer Scheibe mit einer darauf aufgebrachten elektrisch leitfähigen Struktur, insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht,
- Anordnen des erfindungsgemäßen Flachleiteranschlusselementes an der Scheibe,
- Verlöten der Anschlussfläche des Leiters mit der elektrisch leitfähigen Struktur, wobei ein Lötwerkzeug, insbesondere ein Lötkolben, an der Kontaktfläche angesetzt wird,
- Dichtendes Abdecken der Durchbrechung der Kapselschicht.

[0047] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der außerhalb der Kapselschicht von einer Isolationsschicht ummantelte Flachleiter an der von der Scheibe abgewandten Schichtseite der Kapselschicht über die Durchbrechung geführt, so dass die Durchbrechung vollständig abgedeckt ist, und wird an der Kapselschicht befestigt, insbesondere durch ein Klebemittel, wie ein Klebeband. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein separates Abdeckteil an der Kapselschicht befestigt, insbesondere durch ein Klebemittel, wie ein Klebeband.

[0048] Ferner erstreckt sich die Erfindung auf die Verwendung der erfindungsgemäßen Anschlussanordnung im Fahrzeugsbereich oder im Baubereich, in Möbeln, elektrischen Geräten oder Dekorationsartikeln in einer Mehrscheibenverbundglasscheibe. Die Anschlussanordnung dient zum Kontaktieren einer elektrisch leitfähigen Struktur einer Scheibe im Fahrzeugsbereich oder im Baubereich, in Möbeln, elektrischen Geräten oder Dekorationsartikeln. Die Scheibe ist beispielsweise eine Mehrscheibenverbundglasscheibe.

[0049] Die verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung können einzeln oder in beliebigen Kombinationen

realisiert sein. Insbesondere sind die vorstehend genannten und nachstehend zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0050] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei Bezug auf die beigefügten Figuren genommen wird. Es zeigen in vereinfachter, nicht maßstabsgetreuer Darstellung:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anschlussanordnung in Aufsicht,
- Figur 2 eine Schnittansicht der Anschlussanordnung von Figur 1 gemäß einer ersten Variante,
- Figur 3 eine Schnittansicht der Anschlussanordnung von Figur 1 gemäß einer zweiten Variante,
- Figur 4A-4B eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anschlussanordnung in Aufsicht und in Schnittansicht,
- Figur 5 ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Anschlussanordnung.

[0051] Es seien zunächst die Figuren 1 bis 3 betrachtet, worin Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Anschlussanordnung in schematischer Weise veranschaulicht sind.

[0052] Die insgesamt mit der Bezugszahl 100 bezeichnete Anschlussanordnung umfasst ein Flachleiteranschlusselement 1, das an einer Scheibe 2 montiert ist. Die Scheibe 2 ist hier beispielsweise in Form einer Verbundscheibe als Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Die Verbundscheibe umfasst zwei Einzelscheiben, die durch eine thermoplastische Zwischenschicht fest miteinander verbunden sind. Eine genaue Beschreibung des Aufbaus der Verbundscheibe ist für das Verständnis der Erfindung nicht erforderlich, so dass sich dessen Beschreibung erübrigt. Die Scheibe 2 könnte gleichermaßen nur eine Einzelscheibe sein und beispielsweise als so genanntes Einscheibensicherheitsglas (ESG) ausgebildet sein. Die Scheibe 2 besteht hier beispielsweise aus Kalk-Natron-Glas.

[0053] Auf eine Oberfläche der Scheibe 2 ist eine elektrisch leitfähige Schicht 3 aufgebracht, welche durch das Flachleiteranschlusselement 1 elektrisch kontaktiert wird. Das Flachleiteranschlusselement 1 ist nahe an einem motorseitigen Scheibenrand der Scheibe, benachbart zu einem Klebebereich 8 ("PU-Linie"), an dem die Scheibe 2 in eine Fahrzeugkarosserie eingeklebt wird, angeordnet.

[0054] Das Flachleiteranschlusselement 1 umfasst einen Leiter 4, der sich hier beispielsweise aus einem

Flachleiter 5 und einen hieran angeschlossenen Rundleiter 6 zusammensetzt (siehe Figuren 2 und 3). An den Rundleiter 6 ist weiterhin ein Anschlussstück 7 elektrisch angeschlossen.

- 5 **[0055]** Der Leiter 4 weist einen ersten Anschlussbereich 9 an einem ersten Ende 11 und einen zweiten Anschlussbereich 10 an einem zweiten Ende 12 auf. Der erste Anschlussbereich 9 weist auf seiner der Scheibe 2 zugewandten Seite eine Anschlussfläche 13 für den elektrischen Anschluss an die elektrisch leitfähige Schicht 3 und eine der Anschlussfläche 13 gegenüberliegende Kontaktfläche 14 für den Kontakt mit einem Lötwerkzeug (nicht gezeigt) zum Verlöten der Anschlussfläche 13 mit der elektrisch leitfähigen Schicht 3 auf. Die Anschlussfläche 13 und die Kontaktfläche 14 sind parallel zur Scheibenebene. Der zweite Anschlussbereich 10 dient zur Verbindung mit einer elektrischen Steuereinrichtung, Spannungsquelle oder dergleichen, was in den Figuren nicht näher dargestellt ist.
- 10 **[0056]** Alternativ wäre es gleichermaßen möglich, dass der Leiter 4 nur aus dem Flachleiter 5 besteht, wobei der erste Anschlussbereich 9 dann vom Flachleiter 5 gebildet wird. Insbesondere werden somit auch die Anschlussfläche 13 und die Kontaktfläche 14 vom Flachleiter 5 gebildet.
- 15 **[0057]** Der Flachleiter 5 enthält oder besteht aus einer streifen- oder bandförmigen Metallfolie, beispielsweise eine Kupferfolie, eine Aluminiumfolie, eine Edelstahlfolie, eine Zinnfolie, eine Goldfolie oder eine Silberfolie. Der Flachleiter 5 hat beispielsweise eine Dicke von 10 µm bis 300 µm, bevorzugt von 30 µm bis 250 µm und insbesondere von 50 µm bis 150 µm. Der Flachleiter 5 hat beispielsweise eine Breite von 0,5 mm bis 100 mm, bevorzugt von 1 mm bis 50 mm und insbesondere von 10 mm bis 30 mm. Der Flachleiter 5 hat beispielsweise eine Länge von 5 cm bis 150 cm, bevorzugt von 10 cm bis 100 cm und insbesondere von 50 cm bis 90 cm auf. Es versteht sich, dass die Länge, Breite und Dicke des Flachleiters 5 an die Anforderungen des jeweiligen Einzelfalls angepasst werden können.
- 20 **[0058]** Das Flachleiteranschlusselement 1 weist eine flächig-ebene Kapselschicht 15 aus einem elektrisch isolierenden Material auf, welche den Leiter 4 in einem den ersten Anschlussbereich 9 enthaltenden Leiterabschnitt 30 umhüllt bzw. einkapselt. Die Kapselschicht 15 verfügt über eine erste Schichtseite 16, welche im montierten Zustand der Scheibe 2 zugewandt ist, und eine gegenüberliegende zweite Schichtseite 17, welche im montierten Zustand von der Scheibe 2 abgewandt ist. Beide Schichtseiten 16, 17 sind parallel zur Scheibenebene. Die erste Schichtseite 16 kann beispielsweise auch Unterseite und die zweite Schichtseite 17 kann Oberseite der Kapselschicht 15 genannt werden. Die Kapselschicht 15 erstreckt sich nicht bis zum zweiten Anschlussbereich 40 des Leiters 4. Beispielsweise besteht die Kapselschicht 15 aus Polyimid oder Polyesther.
- 25 **[0059]** Der Flachleiter 5 ist mit dem Rundleiter 6 im Bereich der Kapselschicht 15 elektrisch verbunden. Au-

Beihalb der Kapselschicht 15 befindet sich nur der Flachleiter 5, welcher außerhalb der Kapselschicht 15 von einer flächig-ebenen Isolationsschicht 18 (Isolationshülle) aus einem elektrisch isolierenden Material, hier beispielsweise Polymid, ummantelt ist. Der von der Isolationsschicht 18 ummantelte Flachleiter 5 außerhalb der Kapselschicht 15 ist flexibel. Der Flachleiter 5 ist mit der Kapselschicht 15 fest verbunden.

[0060] Wie in den Figuren 1 bis 3 gut erkennbar, weist die Kapselschicht 15 eine hier beispielsweise rechteckförmige Durchbrechung 19 auf, durch welche die Anschlussfläche 13 und die Kontaktfläche 14 des ersten Anschlussbereichs 9 auf beiden Schichtseiten 16, 17 zugänglich sind. In Figur 1 ist die Kontaktfläche 14 von oben gezeigt.

[0061] Der erste Anschlussbereich 9 befindet sich in senkrechter Sicht durch die Ebene der Kapselschicht 15 bzw. durch die Ebene der Scheibe 2 innerhalb der Durchbrechung 19. Eine die Durchbrechung 19 um- bzw. begrenzende Wandung 20 umgibt den ersten Anschlussbereich 9 vollständig (in senkrechter Sicht durch die Ebene der Kapselschicht 15). Im Bereich des ersten Anschlussbereichs 9 ist innerhalb der Durchbrechung 19 somit kein Material der Kapselschicht 15 vorhanden.

[0062] Sowohl auf der ersten Schichtseite 16 als auch auf der zweiten Schichtseite 17 der Kapselschicht 15 befindet sich ein doppelseitig klebendes Klebeband 21, 21', welches an der Durchbrechung 19 jeweils ausgespart ist und die Durchbrechung 19 jeweils vollständig umgibt. Die Kapselschicht 15 ist durch das scheibenseitig angeordnete Klebeband 21 an die Scheibe 2 geklebt.

[0063] Wie in den Figuren 2 und 3 gezeigt, ist der Flachleiter 5 innerhalb der Kapselschicht 15 mit dem Rundleiter 6 durch ein Kontaktelment 23, beispielsweise Klemmelement, elektrisch verbunden. Das Anschlussstück 7 ist an der Anschlussfläche 13 durch eine Lotmasse 22 mit der elektrisch leitfähigen Schicht 3 verlötet. Das Anschlussstück 7 ragt in Richtung senkrecht zur Scheibe 2 etwas aus der Durchbrechung 19 hervor. Die Lotmasse 22 ist bereits vor dem Verlöten mit der elektrisch leitfähigen Schicht 3 am Anschlussstück 7 angebracht.

[0064] Wie in Figur 2 gezeigt, ist der flexible Flachleiter 5, welcher mit der Isolationsschicht 18 umhüllt ist, über die erste Schichtseite 16 der Kapselschicht 15 geführt und überdeckt die Durchbrechung 19 vollständig. Eine Befestigung des Flachleiters 5 an der Kapselschicht 15 erfolgt durch das Klebeband 21. Hierdurch kann eine Dichtigkeit der Durchbrechung 9 auf der zweiten Schichtseite 17 erreicht werden. Auf der gegenüberliegenden Seite wird durch das Klebeband 21', mit dem die Kapselschicht 15 an der Scheibe 2 angebracht ist, eine Dichtigkeit der Durchbrechung 9 auf der ersten Schichtseite 16 erreicht. Der erste Anschlussbereich 9 ist somit gut gegen Wassereintritt geschützt. Im Laufe seiner weiteren Erstreckung ist der Flachleiter 5 durch ein weiteres Klebeband 21" an der Scheibe 2 befestigt.

[0065] In Figur 3 ist eine Variante veranschaulicht, bei

der die Durchbrechung auf der ersten Schichtseite 16 durch ein flächig-ebenes Abdeckstück 24 aus einem elektrisch isolierenden Material wie beispielsweise Polyimid vollständig überdeckt ist. Das Abdeckstück 24 ist durch das Klebeband 21' angeklebt.

[0066] Bei der Fertigung der Anschlussanordnung 100 kann die Anschlussfläche 13 in einfacher Weise mit der elektrisch leitfähigen Schicht 3 verlötet werden, wobei ein Lötkolben, an der Kontaktfläche 14 angesetzt werden kann. Nach dem Verlöten des Leiters 4 mit der elektrisch leitfähigen Schicht 3 kann die Durchbrechung 19 dichtend überdeckt werden, wobei der ummantelte Flachleiter 5 oder ein separates Abdeckstück 24 verwendet wird. Durch die gute Einsehbarkeit kann die Verlöten mit hoher Qualität erfolgen, wobei auch Lötkolben eingesetzt werden können, was insbesondere eine manuelle Löten ermöglicht.

[0067] In Figur 4 ist eine weitere Ausgestaltung veranschaulicht, bei der das Flachleiteranschlusselement 1 zwei Leiter 4, 4' aufweist, wobei das Flachleiteranschlusselement 1 ansonsten einen analogen Aufbau hat. Auf obige Ausführungen wird Bezug genommen. Lediglich die beiden Durchbrechungen 19 sind jeweils durch eine Abdeckklappe 25, 25' abgedeckt.

[0068] Figur 5 zeigt ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der erfindungsgemäßen Anschlussanordnung 1.

[0069] Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen einer Scheibe (2) mit einer darauf aufgebrachten elektrisch leitfähigen Struktur (3), insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht,
- b) Anordnen des Flachleiteranschlusselementes (1) an der Scheibe (29),
- c) Verlöten der Anschlussfläche (13) des Leiters (4) mit der elektrisch leitfähigen Struktur (3), wobei ein Lötkolben, insbesondere ein Lötkolben, an der Kontaktfläche angesetzt wird,
- d) Abdecken der Durchbrechung (19) der Kapselschicht (15).

[0070] Aus obigen Ausführungen ergibt sich, dass die Erfindung ein Flachleiteranschlusselement und zugehörige Anschlussanordnung zur Verfügung stellt, durch welche aufgrund der Durchbrechung der Kapselschicht eine einfache und zuverlässige Verlöten des Leiters ermöglicht ist. Die Durchbrechung kann in einfacher Weise dichtend überdeckt werden.

Bezugszeichen:

[0071]

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Flachleiteranschlusselement |
| 2 | Scheibe |
| 3 | elektrisch leitfähige Schicht |

4,4'	Leiter
5	Flachleiter
6	Rundleiter
7	Anschlussstück
8	Klebebereich
9	erster Anschlussbereich
10	zweiter Anschlussbereich
11	erstes Ende
12	zweites Ende
13	Anschlussfläche
14	Kontaktfläche
15	Kapselschicht
16	erste Schichtseite
17	zweite Schichtseite
18	Isolationsschicht
19	Durchbrechung
20	Wandung
21, 21', 21''	Klebeband
22	Lotmasse
23	Kontaktelement
24	Abdeckstück
25,25'	Abdeckklappe
100	Anschlussanordnung

Patentansprüche

1. Flachleiteranschlusselement (1) für eine elektrisch leitfähige Struktur (3), insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht, welche auf einer Scheibe (2) aufgebracht ist, umfassend

- mindestens einen Leiter (4, 4'), enthaltend einen Flachleiter (5), mit einem ersten Anschlussbereich (9) an einem ersten Ende (11) und einem zweiten Anschlussbereich (10) an einem zweiten Ende (12), wobei der erste Anschlussbereich (9) eine Anschlussfläche (13) für den elektrischen Anschluss an die elektrisch leitfähige Struktur (3) und eine der Anschlussfläche gegenüberliegende Kontaktfläche (14) für den Berührungskontakt mit einem Lötwerkzeug aufweist,
- eine Kapselschicht (15) aus einem elektrisch isolierenden Material, welche den Leiter (4) zumindest in einem den ersten Anschlussbereich (9) enthaltenden Leiterabschnitt umhüllt, wobei die Kapselschicht (15) eine Durchbrechung (19) aufweist, wobei das Flachleiteranschlusselement **dadurch gekennzeichnet ist, dass** durch die Durchbrechung die Anschlussfläche (13) und die Kontaktfläche (14) des ersten Anschlussbereichs (9) zugänglich sind, wobei sich der erste Anschlussbereich (9) des Leiters (4) in Sicht senkrecht durch die Ebene der Kapselschicht (15) innerhalb der Durchbrechung (19) befindet.

2. Flachleiteranschlusselement (1) nach Anspruch 1, bei welchem die Kapselschicht (15) auf einer Schichtseite (17), welcher der Scheibe zugewandt sein soll und/oder auf einer Schichtseite (16), welcher von der Scheibe abgewandt sein soll, eine die Durchbrechung umgebendes Klebmittel (21, 21'), insbesondere ein Klebeband, aufweist.
3. Flachleiteranschlusselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem die Anschlussfläche eine daran angebrachte Lotmasse (22) aufweist.
4. Flachleiteranschlusselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem der Flachleiter (5) außerhalb der Kapselschicht von einer Isolationsschicht (18) aus einem elektrisch isolierenden Material ummantelt ist, wobei der ummantelte Flachleiter flexibel ist.
5. Flachleiteranschlusselement (1) nach Anspruch 4, bei welchem der ummantelte Flachleiter (5) eine solche Länge aufweist, dass die Durchbrechung der Kapselschicht durch die Isolationsschicht (18) abdeckbar ist.
6. Flachleiteranschlusselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem der erste Anschlussbereich (9) vom Flachleiter gebildet wird.
7. Flachleiteranschlusselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem der Flachleiter (5) mit einem Rundleiter (6), gegebenenfalls mit Anschlussstück (7), elektrisch verbunden ist, wobei der erste Anschlussbereich vom Rundleiter, oder gegebenenfalls Anschlussstück, gebildet wird.
8. Anschlussanordnung (100), umfassend:
- eine Scheibe (2) mit einer darauf aufgebrachten elektrisch leitfähigen Struktur (3), insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht,
- ein Flachleiteranschlusselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Anschlussfläche an die elektrisch leitfähige Struktur durch Verlöten angeschlossen ist.
- eine Abdeckung (18, 24) der Durchbrechung der Kapselschicht auf der von der Scheibe abgewandten Schichtseite.
9. Anschlussanordnung (100) nach Anspruch 8, bei welcher die Kapselschicht (15) durch ein Klebmittel (21), insbesondere ein Klebeband, an der Scheibe befestigt ist.
10. Anschlussanordnung (100) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei welcher die Abdeckung durch den von einer Isolationshülle ummantelten Flachleiter oder einem Abdeckstück (24) an der Kapselschicht

gebildet wird.

11. Anschlussanordnung (100) nach Anspruch 10, bei welcher die Abdeckung durch ein Klebmittel (21'), insbesondere ein Klebeband, an der Kapselschicht befestigt ist. 5

12. Verfahren zur Herstellung einer Anschlussanordnung (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, mit den folgenden Schritten: 10

- Bereitstellen einer Scheibe (2) mit einer darauf aufgebrachten elektrisch leitfähigen Struktur (3), insbesondere eine elektrisch leitfähige Schicht,
- Anordnen des Flachleiteranschlusselements (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 an der Scheibe,
- Verlöten der Anschlussfläche des Leiters mit der elektrisch leitfähigen Struktur, wobei ein Lötkreuz, insbesondere ein Lötkolben, an der Kontaktfläche angesetzt wird,
- Abdecken der Durchbrechung der Kapselschicht mit einer Abdeckung.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei welchem der außerhalb der Kapselschicht von einer Isolationshülle ummantelte Flachleiter über die Durchbrechung geführt und an der Kapselschicht befestigt wird, insbesondere durch ein Klebmittel, wie ein Klebeband. 20

14. Verfahren nach Anspruch 12, bei welchem ein Abdeckteil an der Kapselschicht befestigt wird, insbesondere durch ein Klebmittel, wie ein Klebeband. 25

15. Verwendung der Anschlussanordnung (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 zum Kontaktieren einer elektrisch leitfähigen Struktur einer Scheibe im Fahrzeuggbereich oder im Baubereich, in Möbeln, elektrischen Geräten oder Dekorationsartikeln. 30

Claims

1. Flat conductor connection element (1) for an electrically conductive structure (3), in particular an electrically conductive layer, applied to a pane (2), with the flat conductor connection element comprising

- at least one conductor (4, 4'), comprising a flat conductor (5), having a first connection region (9) at a first end (11) and a second connection region (10) at a second end (12), wherein the first connection region (9) has a connection surface (13) for the electrical connection to the electrically conductive structure (3) and a contact surface (14) opposite the connection surface for physical contact with a soldering tool, 50

- an encapsulation layer (15) made of an electrically insulating material, which encapsulation layer surrounds the conductor (4) at least in a conductor section containing the first connection region (9), wherein the encapsulation layer (15) has a through-hole (19),

wherein the flat conductor element is **characterized in that** through the through-hole (19) the connection surface (13) and the contact surface (14) of the first connection region (9) are accessible, wherein, in a view perpendicular through the plane of the encapsulation layer (15), the first connection region (9) of the conductor (4) is situated within the through-hole (19).

2. Flat conductor connection element (1) according to claim 1, in which the encapsulation layer (15) has, on a layer side (17) that is intended to face the pane and/or on a layer side (16) that is intended to face away from the pane, an adhesive means (21, 21'), in particular an adhesive tape, surrounding the through-hole. 20

25 3. Flat conductor connection element (1) according to claim 1 or 2, in which the connection surface has a soldering compound (22) attached thereto.

4. Flat conductor connection element (1) according to one of claims 1 through 3, in which the flat conductor (5) is sheathed outside the encapsulation layer by an insulation layer (18) made of an electrically insulating material, wherein the sheathed flat conductor is flexible. 30

5. Flat conductor connection element (1) according to claim 4, in which the sheathed flat conductor (5) has a length such that the through-hole of the encapsulation layer can be covered by the insulation layer (18). 40

6. Flat conductor connection element (1) according to one of claims 1 through 5, in which the first connection region (9) is formed by the flat conductor. 45

7. Flat conductor connection element according to one of claims 1 through 5, in which the flat conductor (5) is electrically connected to a round conductor (6), optionally with a connection piece (7), wherein the first connection region is formed by the round conductor, or optionally the connection piece. 50

8. Connection assembly (100), comprising:

- a pane (2) with an electrically conductive structure (3) applied thereon, in particular an electrically conductive layer,
- a flat conductor connection element (1) accord-

- ing to one of claims 1 through 7, wherein the connection surface is connected to the electrically conductive structure by soldering.
 - a covering (18, 24) of the through-hole of the encapsulation layer on the layer side facing away from the pane.
9. Connection assembly (100) according to claim 8, in which the encapsulation layer (15) is attached to the pane by an adhesive means (21), in particular an adhesive tape. 10
10. Connection assembly (100) according to one of claims 8 or 9, in which the covering is formed by the flat conductor sheathed by an insulation sleeve or a cover piece (24) on the encapsulation layer. 15
11. Connection assembly (100) according to claim 10, in which the covering is attached to the encapsulation layer by an adhesive means (21'), in particular an adhesive tape. 20
12. Method for producing a connection assembly (100) according to one of claims 8 through 10, comprising the following steps: 25
- providing a pane (2) having an electrically conductive structure (3) applied thereon, in particular an electrically conductive layer,
 - arranging the flat conductor connection element (1) according to one of claims 1 through 7 on the pane,
 - soldering the connection surface of the conductor to the electrically conductive structure, wherein a soldering tool, in particular a soldering iron, is applied on the contact surface,
 - covering the through-hole of the encapsulation layer with a covering.
13. Method according to claim 12, in which the flat conductor sheathed outside the encapsulation layer by an insulation sleeve is routed via the through-hole and is attached on the encapsulation layer, in particular by an adhesive means, such as an adhesive tape. 40
14. Method according to claim 12, in which a covering part is attached on the encapsulation layer, in particular by an adhesive means, such as an adhesive tape. 45
15. Use of the connection assembly (100) according to one of claims 8 through 11 for contacting of an electrically conductive structure of a pane in the automotive sector or in the construction sector, in furniture, electrical appliances, or decorative items. 50
- 55

Revendications

1. Élément de connexion (1) de conducteur plat pour une structure conductrice d'électricité (3), en particulier une couche conductrice d'électricité, appliquée sur une vitre (2), l'élément de connexion d'un conducteur plat comprenant 5
- au moins un conducteur (4, 4'), comprenant un conducteur plat (5), ayant une première zone de connexion (9) à une première extrémité (11) et une deuxième zone de connexion (10) à une deuxième extrémité (12), dans laquelle la première zone de connexion (9) a une surface de connexion (13) pour la connexion électrique à la structure électriquement conductrice (3) et une surface de contact (14) opposée à la surface de connexion pour le contact physique avec un outil de soudure,
 - une couche d'encapsulation (15) faite d'un matériau électriquement isolant, laquelle couche d'encapsulation entoure le conducteur (4) au moins dans une section du conducteur contenant la première zone de connexion (9), dans laquelle la couche d'encapsulation (15) comporte un trou de passage (19),
- dans lequel l'élément de connexion de conducteur plat est **caractérisé en ce que** la surface de connexion (13) et la surface de contact (14) de la première zone de connexion (9) sont accessibles à travers le trou de passage (19), dans lequel, dans une vue perpendiculaire à travers le plan de la couche d'encapsulation (15), la première zone de connexion (9) du conducteur (4) est située à l'intérieur du trou de passage (19).
2. Élément de connexion de conducteur plat (1) selon la revendication 1, dans lequel la couche d'encapsulation (15) comporte, sur une face de la couche (17) destinée à faire face à la vitre et/ou sur une face de la couche (16) destinée à s'éloigner de la vitre, un moyen adhésif (21, 21'), en particulier un ruban adhésif, entourant le trou de passage. 40
3. Élément de connexion de conducteur plat (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la surface de connexion a un composé de soudure (22) attaché à elle. 45
4. Élément de connexion de conducteur plat (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le conducteur plat (5) est gainé à l'extérieur de la couche d'encapsulation par une couche d'isolation (18) faite d'un matériau électriquement isolant, dans lequel le conducteur plat gainé est flexible. 50
5. Élément de connexion de conducteur plat (1) selon 55

- la revendication 4, dans lequel le conducteur plat gainé (5) a une longueur telle que le trou de passage de la couche d'encapsulation peut être recouvert par la couche d'isolation (18). 5
6. Elément de connexion de conducteur plat (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la première zone de connexion (9) est formée par le conducteur plat. 10
7. Elément de connexion de conducteur plat selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le conducteur plat (5) est connecté électriquement à un conducteur rond (6), éventuellement avec une pièce de connexion (7), dans lequel la première zone de connexion est formée par le conducteur rond, ou éventuellement la pièce de connexion. 15
8. Assemblage de connexion (100), comprenant 20
- une vitre (2) sur laquelle est appliquée une structure conductrice d'électricité (3), en particulier une couche conductrice d'électricité,
 - un élément de connexion de conducteur plat (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la surface de connexion est reliée à la structure électriquement conductrice par soudure. 25
 - un recouvrement (18, 24) du trou de passage de la couche d'encapsulation sur la face de la couche opposée à la vitre. 30
9. Assemblage de connexion (100) selon la revendication 8, dans lequel la couche d'encapsulation (15) est fixée à la vitre par un moyen adhésif (21), en particulier une bande adhésive. 35
10. Ensemble de connexion (100) selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel le recouvrement est formé par le conducteur plat gainé par une gaine isolante ou une pièce de recouvrement (24) sur la couche d'encapsulation. 40
11. Ensemble de connexion (100) selon la revendication 10, dans lequel le revêtement est fixé à la couche d'encapsulation par un moyen adhésif (21'), en particulier un ruban adhésif. 45
12. Procédé de fabrication d'un assemblage de connexion (100) selon l'une des revendications 8 à 10, comprenant les étapes suivantes : 50
- fournir une vitre (2) sur laquelle est appliquée une structure conductrice d'électricité (3), en particulier une couche conductrice d'électricité, 55
 - disposer l'élément de connexion de conducteur plat (1) selon l'une des revendications 1 à 7 sur la vitre,
- souder la surface de connexion du conducteur à la structure électriquement conductrice, un outil de soudure, en particulier un fer à souder, étant appliqué sur la surface de contact,
- recouvrir le trou de passage de la couche d'encapsulation d'un revêtement.
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel le conducteur plat gainé à l'extérieur de la couche d'encapsulation par une gaine isolante est acheminé via le trou de passage et est fixé sur la couche d'encapsulation, en particulier par un moyen adhésif, tel qu'un ruban adhésif.
14. Procédé selon la revendication 12, dans lequel une partie couvrante est fixée sur la couche d'encapsulation, en particulier par un moyen adhésif, tel qu'un ruban adhésif.
15. Utilisation de l'assemblage de connexion (100) selon l'une des revendications 8 à 11 pour la mise en contact d'une structure électriquement conductrice d'une vitre dans le secteur automobile ou dans le secteur de la construction, dans l'ameublement, les appareils électriques, ou les objets de décoration.

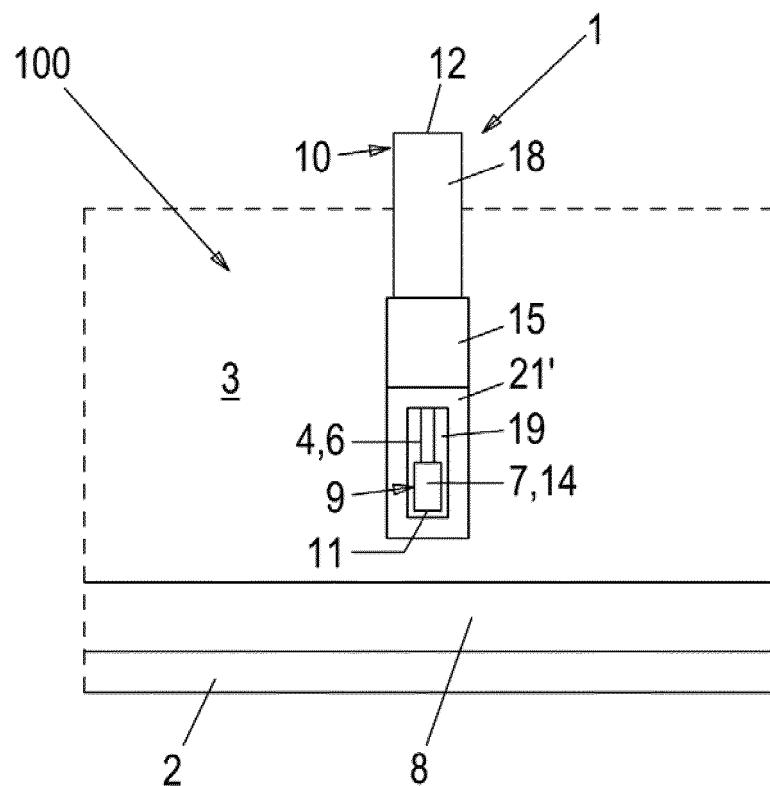


FIG. 1

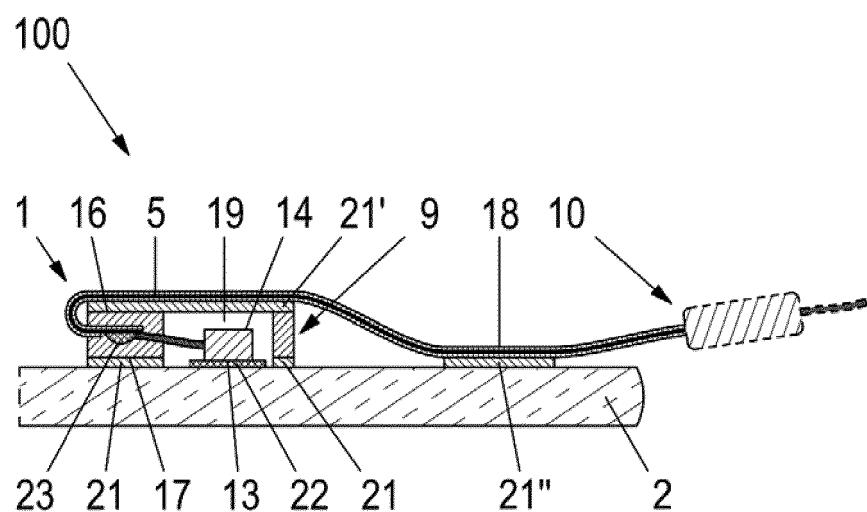


FIG. 2

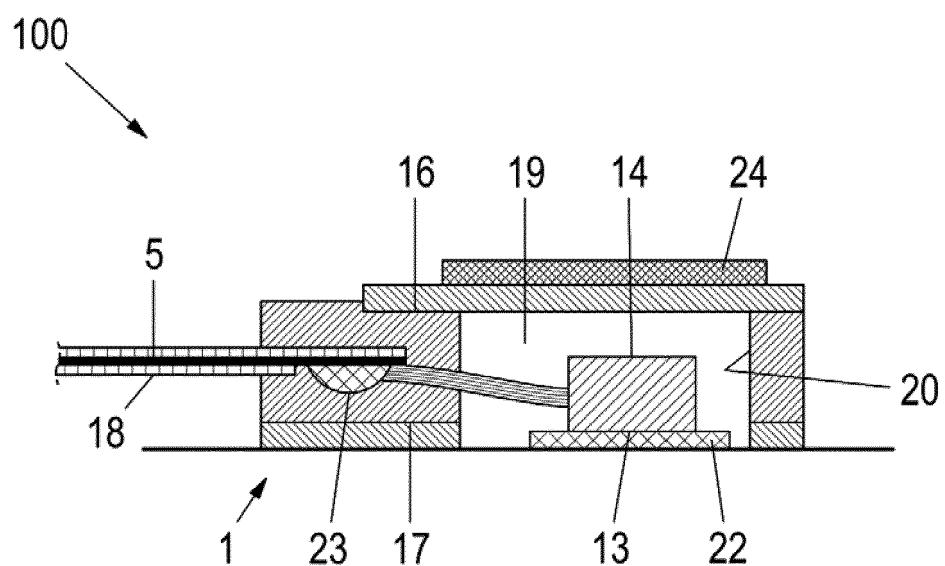


FIG. 3

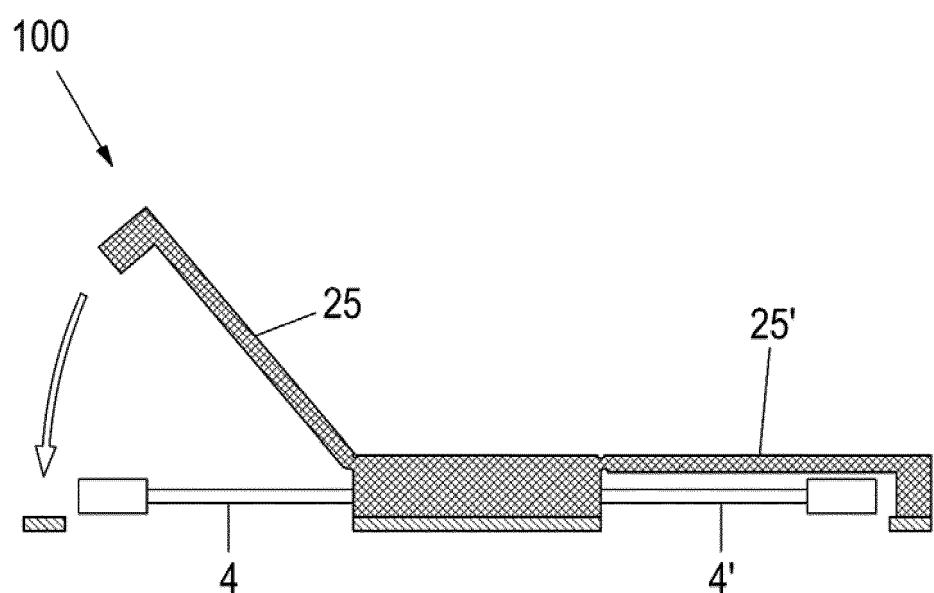


FIG. 4A

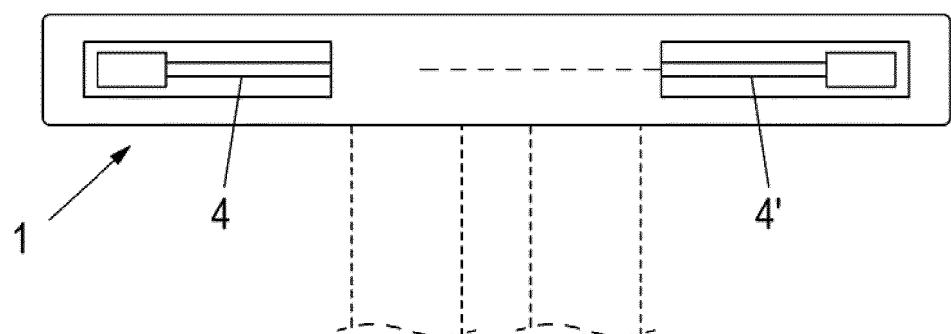


FIG. 4B

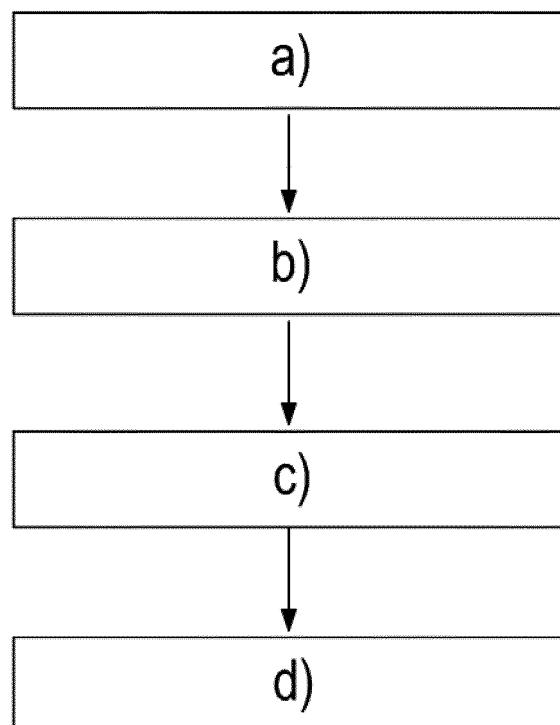


FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1153801 A2 **[0005]**
- DE 102007059818 B3 **[0005]**
- WO 0156334 A1 **[0005]**
- WO 2016104137 A1 **[0005]**
- DE 4235063 A1 **[0006]**
- DE 202004019286 U1 **[0006]**
- DE 9313394 U1 **[0006]**
- US 2018287294 A1 **[0006]**
- DE 19960450 C1 **[0008]**