

(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
29. Oktober 2015 (29.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/162013 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C03C 17/00 (2006.01) **B32B 17/06** (2006.01)
B32B 7/06 (2006.01) **B65H 18/28** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057679

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2015 (09.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 207 792.3
25. April 2014 (25.04.2014) DE

(71) Anmelder: **TESA SE** [DE/DE]; Quickbornstraße 24,
20253 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: **SCHUH, Christian**; Pepermölenbek 4, 22767
Hamburg (DE). **KEITE-TELGENBÜSCHER, Klaus**;
Emil-Andresen-Str. 35, 22529 Hamburg (DE). **CZESKI,**
Tanita; Hammer Landstr. 46, 20537 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: THIN GLASS COMPOSITE AND METHOD FOR STORING A THIN GLASS FILM

(54) Bezeichnung : DÜNNGLASVERBUND UND VERFAHREN ZUM LAGERN EINER DÜNNGLASFOLIE

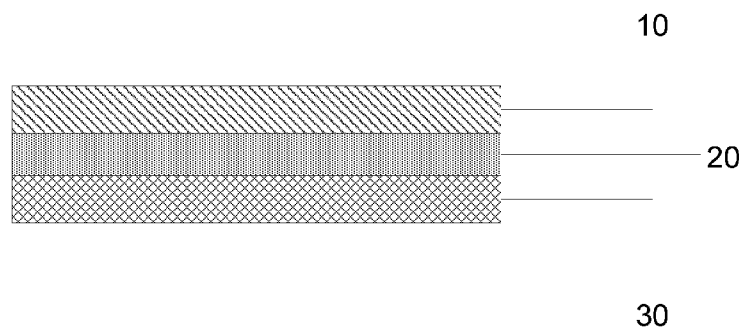


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rolled up thin glass composite comprising a thin glass film and at least one further layer (10, 11, 20, 30) applied over the surface of one side of the thin glass film, wherein the at least one further layer (10, 11, 20, 30) is applied to a radially outer side of the rolled up thin glass film and the at least one further layer (10, 11, 20, 30) contains a desiccant which protects the thin glass film against stress corrosion cracking. The invention also relates to a method for storing a thin glass film by providing a thin glass film, applying at least one further layer (10, 11, 20, 30) over the surface of at least one side of the thin glass film, wherein a desiccant which protects the thin glass film against stress corrosion cracking is added to the at least one further layer (10, 11, 20, 30) and a thin glass composite composed of the thin glass film and the at least one further layer (10, 11, 20, 30) is rolled up in such a way that the at least one further layer (10, 11, 20, 30) is applied to a radially outer side of the rolled up thin glass film.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/162013 A1



Die Erfindung betrifft einen aufgerollten Dünnglasverbund mit einer Dünnglasfolie und mit wenigstens einer flächig auf eine Seite der Dünnglasfolie aufgetragenen weiteren Schicht (10, 11, 20, 30), wobei die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) auf eine radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht ist und die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) ein die Dünnglasfolie vor einer Spannungsrisskorrosion schützendes Trocknungsmittel enthält. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Lagern einer Dünnglasfolie, indem eine Dünnglasfolie bereitgestellt wird, auf wenigstens eine Seite der Dünnglasfolie flächig wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) aufgebracht wird, wobei der wenigstens einen weiteren Schicht (10, 11, 20, 30) ein die Dünnglasfolie vor einer Spannungsrisskorrosion schützendes Trocknungsmittel zugeführt wird und ein Dünnglasverbund aus der Dünnglasfolie und der wenigstens einen weiteren Schicht (10, 11, 20, 30) so aufgerollt wird, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) auf eine radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht ist.

Beschreibung**Dünnglasverbund und Verfahren zum Lagern einer Dünnglasfolie**

10 Die Erfindung betrifft einen aufrollbaren Dünnglasverbund mit einer Dünnglasfolie und mit wenigstens einer flächig auf wenigstens eine Seite der Dünnglasfolie aufgetragenen weiteren Schicht sowie ein Verfahren zum Lagern einer Dünnglasfolie.

Optoelektronische Anordnungen werden immer häufiger in kommerziellen Produkten
15 verwendet oder stehen kurz vor der Markteinführung. Derartige Anordnungen umfassen anorganische oder organische elektronische Strukturen, beispielsweise organische, metallorganische oder polymere Halbleiter oder auch Kombinationen davon. Die entsprechenden Produkte sind je nach gewünschter Anwendung starr oder flexibel ausgebildet, wobei eine zunehmende Nachfrage nach flexiblen Anordnungen besteht. Die
20 Herstellung derartiger Anordnungen erfolgt häufig durch Druckverfahren wie Hochdruck, Tiefdruck, Siebdruck, Flachdruck oder auch durch sogenanntes „non impact printing“ wie etwa Thermotransferdruck, Tintenstrahldruck oder Digitaldruck. Vielfach werden aber auch Vakuumverfahren wie beispielsweise Chemical Vapor Deposition (CVD), Physical Vapor Deposition (PVD), plasmaunterstützte chemische oder physikalische Depositionsverfahren
25 (PECVD), Sputtern, (Plasma-)Ätzen oder Bedampfung verwendet. Die Strukturierung erfolgt in der Regel durch Masken.

Als Beispiele für bereits kommerziell erhältliche oder in ihrem Marktpotential interessante optoelektronische Anwendungen seien hier elektrophoretische oder elektrochrome
30 Aufbauten oder Displays, organische oder polymere Leuchtdioden (OLEDs oder PLEDs) in Anzeige- oder Displayvorrichtungen oder als Beleuchtung genannt, ferner können die Dünnglasfolien zur Abdeckung oder Einkapselung von Elektrolumineszenzlampen, lichtemittierenden elektrochemischen Zellen (LEECs), organischen Solarzellen wie Farbstoff- oder Polymersolarzellen, anorganischen Dünnschichtsolarzellen, zum Beispiel
35 auf Basis von Silizium, Germanium-Kupfer, Indium oder Selen, oder Perowskitsolarzellen

oder organischen Feldeffekttransistoren, organischen Schaltelementen, organischen optischen Verstärkern, organischen Laserdioden, organischen oder anorganischen Sensoren oder organisch oder anorganisch basierten RFID-Transpondern dienen.

- 5 Die Dünnglasfolien werden auf Rollen gerollt zur Verfügung gestellt. Aufgrund der Gefahr von Spannungsrisskorrosion sowie zur mechanischen Stabilisierung muss die Dünnglasfolie mit einer Schutzfolie geschützt und stabilisiert werden.

- Wesentlich für den breiten Einsatz von Dünnglas auf einer Rolle sind stabilitätserhaltende
10 Maßnahmen zur Vermeidung von Glaskorrosion. Bei der Glaskorrosion handelt es sich um ein Phänomen, das bewirkt, dass sich Risse in Silikatgläsern, die unter Spannung stehen, vergrößern. Die unter Zug oder Eigenspannung stehende Korrosion wird auch als statische Ermüdung oder Spannungsrisskorrosion bezeichnet. Sie resultiert aus dem langsamen Wachstum der bereits vorhandenen Mikrorisse im Material.

15

Chemisch ist für die Spannungsrisskorrosion die Wechselwirkung zwischen den gespannten Molekülen in der Risspitze des Glases und den Wassermolekülen aus der Umgebungsluft verantwortlich.

- 20 Aus Siliziumoxiden bestehende Quarzgläser sind hochgradig homogen. Die Silikate sind in tetraedischen Einheiten zusammengesetzt und an ihren Ecken durch Siliziumoxidbindungen verbunden. Im atomaren Maßstab tragen die Siliziumoxidbindungen die Spannungen im Material, und der Bruch der Siliziumoxidbindungen ist ausschlaggebend und verantwortlich für den Rissfortgang im
25 Material, die sogenannte Spannungsrisskorrosion. In der Risspitze des Risses im Quarzglas werden hochkonzentrierte Dehnungsfelder erzeugt. Näherungswerte zeigen, dass die Brückenbindungen, also der Abstand der Silizium- und Sauerstoffatome der Siliziumoxidbindung eine Dehnung von mehr als 20 % erfährt. Die Wirkung dieser Dehnung an der verbrückenden Siliziumoxidbindung kann als verringerte Bindungsüberlappung
30 angesehen werden. Die Silizium- und Sauerstoffatome der gedehnten Bindung bergen somit eine erhöhte Verfügbarkeit zur Bindung mit anderen Atomen. Insbesondere führt dieses zu einer Interaktion der gespannten Brückenbindung an der Risspitze und einem Wassermolekül aus der Umgebung. Die Theorie der Spannungsrisskorrosion ist auch im Aufsatz „Stress-corrosion mechanism in silicate glasses“ (*Matteo Ciccotti*, Journal of
35 Physics D: applied Physics Vol. 42, 2009) dargestellt.

In einem ersten Schritt lagert sich ein Wassermolekül aus der Umgebung an eine gespannte verbrückende Si-O-Si-Bindung in der Rissspitze an. Das Wassermolekül lagert sich zuerst durch die Bildung einer Wasserstoffbrücke zwischen dem H (des Wasser) und dem O (Sauerstoff aus der Si-O-Si-Bindung) und dann durch Wechselwirkung der freien Elektronenpaare des O (des Wassers) mit dem Silizium an das Siliziumatom an. Die Orbitalwechselwirkung des freien Elektronenpaares kann sich entweder auf Van-der Waals-Anziehung oder eine kovalente Bindung mit unbesetzten Si-Orbitalen beziehen.

In einem zweiten Schritt tritt eine konzertierte Reaktion auf. Bei dieser Reaktion tritt ein Protonentransfer an das SO (Si-O) gleichzeitig mit einem Elektronentransfer von dem O (des Wassers) an das Silizium auf. Als Ergebnis dieser Reaktion werden zwei neue Bindungen gebildet, und zwar eine zwischen dem O (des Wassers) und dem Silizium und eine zwischen dem H (des Wassers) und dem O (des Si-O).

In einem dritten Schritt bricht die Bindung zwischen dem O (des Wassers) und dem übertragenen H (des Wassers), und es bilden sich Si-OH Gruppen an der Oberfläche. Da die Wasserstoffbindung relativ schwach ist, wird dieser Schritt unmittelbar nach dem Protonentransfer erwartet. Dabei handelt es sich um eine fortlaufende Reaktion im Glas, die zwischen dem Glas, das unter Spannung liegt, und dem Umgebungswasser abläuft. Der Mechanismus tritt auch in nicht reinen Silikatgläsern in gleicher oder ähnlicher Form auf.

Gerade die auf Rollen aufgerollten Dünnglasfolien stehen unter Spannung, die eine fortlaufende Rissbildung unterstützt. Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die eine Stabilisierung von Dünnglas ermöglichen.

In der WO 2011/084323 A1 wird ein Polymerglaslaminat zur Stabilisierung von Dünnglas und zur Versiegelung von Mikrorissen beschrieben. Dabei werden mikroskopische Strukturdefekte versiegelt. Ein alkoxysilanmodifiziertes Polyolefin versiegelt bei Kontakt mit dem Glas die Mikrorisse. Dabei wird der Mikroriss verfüllt und die Permeationsrate an der gesiegelten Stelle beträgt mindestens 90 % der Permeationsrate des unbeschädigten Materials. Es entsteht eine nicht reversible Verbindung des modifizierten Polyolefins zum Glas.

In der US 6,815,070 B1 ist ein Glas-Kunststoffverbund beschrieben für die Stabilisierung von Dünnglas. Die Beschichtung des Dünnglases geschieht durch Coating mit flüssigen Polymeren. Das Aufbringen der Polymerschicht geschieht durch Schleudern, Sprühen, Aufgießen, Aufwalzen oder Tauchen. Als Verwendung wird die Verkapselung von OLEDs angegeben. Nachteilig ist hier der aufwendige Prozess mit flüssigen Polymeren.

Aus der WO 2005/110741 A1 sind verschiedene Prozesse zur Herstellung von Glas-Polymerlaminaten beschrieben. Polymere werden in Form von Folien, Schmelzen, Lösungen, Zusammensetzungen verwendet. Aufgebracht werden die Polymere durch Kaschieren, Aufsprühen, Gießen, Tauchen, Laminieren wie auch Düsenbeschichtung.

In der DE 19 55 853 A1 ist ein Verbund einer Glasfolie mit ein- oder beidseitiger Kunststoffbeschichtung offenbart. Ziel ist es, einen Verbundwerkstoff zu schaffen, der auch unter Einfluss von Wärme Undurchlässigkeit für Gase und Wasserdampf sowie hohe Flexibilität aufweist. Es werden Herstellungsmöglichkeiten offenbart wie Extrusion der Polymere oder die Laminierung von Folien. Teilweise weisen die Folien Klebmasse und Haftvermittler auf und werden unter Anwendung von Wärme verpresst. Der Verbund dient der mechanischen Stabilisierung der Glasfolie.

In der EP 2 363 383 A1 ist ein Laminat aus dünnem Glas und verstärkenden Zwischenschichten aus thermoplastischem Harz offenbart. Die Harze sind durch Haftvermittler chemisch an das Glas gebunden. Es handelt sich um O-H-terminierte Polymere, die über die Epoxygruppen des Haftvermittlers an das Glas gebunden sind. Die verstärkende Eigenschaft des Harzes liegt damit direkt am Glas an und wird nicht durch weiches PSA unterbrochen. Das Glas ist beidseitig mit Haftvermittler und Harz beschichtet, und es ergibt sich ein komplexer Aufbau.

Aus der JP 2008 273 211 ist die Verstärkung eines Dünnglases, vorzugsweise 10 bis 70 µm, mittels Polymer, vorzugsweise 10 – 200 µm, bekannt, teilweise auch mit Haftvermittlern oder auch mit Klebmasse. Da Glas mit sinkender Dicke zwar umso flexibler wird, jedoch die Wasser- und Gasdurchlässigkeit steigt, soll durch die Harzbeschichtung des Dünnglases wieder eine gute Barriere zum Schutz der verkapselten, vorzugsweise organischen Elektronik hergestellt werden. Auch hier handelt es sich bei der Polymerschicht um eine mechanische Stabilisierung des Dünnglases.

In der DE 102 00 131 A1 sind biegeelastische Verbunde aus Glas mit mindestens einer polymerverstärkten Seite beschrieben. Es werden verschiedene Multilayeraufbauten offenbart, wobei dort auch mehrere Glas- und Polymerschichten in einem Laminat vorgesehen sind. Die Schichten sind durch Haftvermittler verbunden, die auch Haftkleber oder Verbindungen mit Silangruppen sein können. Durch Lamination bildet sich ein biegeelastischer Verbund aus. Auch hier ist nur die mechanische Stabilisierung des Glases durch einen Polymerfilm beschrieben.

In der EP 2 204 355 A1 sind verschiedene Prozesse zur Herstellung eines Dünnglases mit einer Polymerbeschichtung zur Stabilisierung des Dünnglases beschrieben. Es werden verschiedene Prozessmöglichkeiten für das Aufbringen des Polymers offenbart. Die Beschichtung findet direkt nach der Glasherstellung oder während der Glasherstellung statt, um eine Beschädigung des Dünnglases von vornherein zu vermeiden. Die Polymerschicht stabilisiert das Dünnglas. Auch hier wird nur eine mechanische Stabilisierung des Polymerfilms beschrieben.

Letztlich sind in der WO 2008/093153 A1 verschiedene Verfahren zur Herstellung von Dünnglas beschrieben. Dadurch sollen sehr breite Glasflächen hergestellt werden können. Es wird eine strangförmige Glasschmelze geblasen, wodurch sich das Glas dehnt, und der entstehende Schlauch wird zu einem Band geschnitten. Das Band wird mittels Walzen gestreckt. Es wird des Weiteren eine Inline-Polymerbeschichtung aus Polyamid und Acrylamid genannt. Zum einen wird die Beschichtung des Glasstranges vor dem Aufblasen offenbart, wobei das Polymer dann mitaufgeblasen wird, und zum anderen eine Beschichtung der entstehenden Dünnglashülle. Der Glasschlauch läuft durch einen Beschichtungsring und wird mit flüssigem Polymer beschichtet mit einer Dicke von 10 bis 150 µm. Die Polymerschuttschicht soll das Glas beim Gebrauch, vor allem beim Schneiden, schützen.

Es sind somit im Stand der Technik zwar verschiedene Verfahren zur Beschichtung von Dünnglas bekannt, die es ermöglichen, eine Dünnglasfolie mechanisch zu stabilisieren. Es besteht jedoch weiterhin das Problem der sich von selbst fortsetzenden Mikrorissbildung unter Spannung.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Dünnglasverbund zur Verfügung zu stellen, der längere Lagerungszeiten unter Spannung, insbesondere im gerollten

Zustand, ermöglicht, sowie ein Verfahren zur Lagerung einer Dünnglasfolie zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird in ihrem ersten Aspekt durch einen eingangs genannten
5 Dünnglasverbund mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und in ihrem zweiten Aspekt durch ein eingangs genanntes Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

Zunächst ist unter einer Folie ein flächenförmiges Gebilde zu verstehen, dessen Abmessungen in einer Raumrichtung, nämlich Dicke oder Höhe, signifikant kleiner sind als
10 in den beiden anderen Raumrichtungen, die die Hauptausdehnung definieren, nämlich Länge und Breite. Die Folie kann einfach zusammenhängend oder auch durchbrochen ausgebildet sein. Sie kann aus einem einzigen Material oder aus bereichsweise unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Folie kann über ihre gesamte Flächenausdehnung eine konstante Dicke oder aber auch unterschiedliche Dicken
15 aufweisen. Die Folie kann aus einer einzigen Schicht bestehen oder aus mehreren Schichten, die deckungsgleich oder zumindest teilweise nicht überdeckend angeordnet sein können.

Unter einer Dünnglasfolie wird eine Folie mit einer Dicke von 15 bis 200 μm , vorzugsweise
20 20 bis 100 μm , vorzugsweise 25 bis 75 μm und besonders bevorzugt 30 bis 50 μm verstanden.

Günstigerweise handelt es sich bei der Dünnglasfolie um ein Borosilikatglas, beispielsweise das D 263 T ECO der Firma *Schott*, ein Alkalisilikatglas oder ein
25 Aluminiumborosilikatglas, wie das AF 32 ECO, ebenfalls von der Firma *Schott*.

Günstigerweise ist die UV-Transmission bei alkalifreien Dünngläsern, wie beispielsweise dem AF 32 ECO, höher als bei alkalihaltigen Dünngläsern. Für UV-härtende Klebmittel können daher Initiatoren mit Absorptionsmaxima im UC-C-Bereich besser verwendet
30 werden, wodurch die Stabilität des unvernetzten Klebmittels gegenüber Tageslicht erhöht wird.

Alkalihaltige Dünngläser wie D 263 T ECO weisen einen höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten auf und passen daher mit möglicherweise polymeren
35 Bestandteilen der Klebmittel- oder Trägermaterialschiicht oder einer optoelektronischen

Anordnung zusammen, auf denen der erfindungsgemäße Dünnglasverbund aufgebracht ist und deren Bauteile vom Dünnglasverbund eingekapselt werden.

Die Dünngläser können im Down-Draw-Prozess, wie er beispielsweise in der WO 00/41978 A1 offenbart ist, hergestellt werden oder in Verfahren, wie sie beispielsweise in der EP 1 832 558 A1 offenbart sind.

Dünnglasfolien oder Dünnglasverbünde werden vorzugsweise als aufgerollte Bänder zur Verfügung gestellt. Derartige Dünnglasfolien werden unter der Bezeichnung *Willow®* Gläser von der Firma *Corning* angeboten. Die Dünnglasfolien lassen sich günstigerweise mit bandförmig bereitgestellten Klebmassen, beispielsweise zur Verkapselung elektronischer Aufbauten, laminieren wie sie in der DE 10 2008 062 130 A1, DE 10 2008 047 964 A1, DE 10 2008 037 866 A1 und DE 10 2008 060 113 A1 sowie DE 10 2010 043 866 A1, DE 10 2010 043 871 A1, DE 10 2009 036 970 A1, DE 10 2008 061 840 A1 beschrieben sind.

Erfindungsgemäß wird der eingangs beschriebenen Spannungsrisskorrosion der aufgerollten Dünnglasfolie durch Wasser dadurch entgegengewirkt, dass auf eine radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie, die besonders unter Zugspannung steht, die wenigstens eine weitere Schicht aufgebracht ist und die wenigstens eine weitere Schicht ein die Dünnglasfolie vor der Spannungsrisskorrosion schützendes Trocknungsmittel enthält. Unter der radial äußeren Seite ist hier die Seite der Dünnglasfolie zu verstehen, die im Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung der Rolle, zu der die Dünnglasfolie aufgerollt ist, in radialer Richtung die Außenseite jeder der Folienlagen der Rolle darstellt. Im aufgerollten Zustand ist eine radial äußere Seite der Dünnglasfolie einer höheren intrinsischen Zugspannung ausgesetzt als eine radial innere Seite der Dünnglasfolie, die in der Regel einer Druckspannung ausgesetzt ist. Die radial äußere Seite ist damit in höherem Maße für Spannungsrisskorrosion anfällig als die radial innere Seite der Dünnglasfolie.

Erfindungsgemäß ist die das Trocknungsmittel enthaltende Schicht vorzugsweise flächig auf die äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht und liegt damit in engem Kontakt an der durch die Zugspannung innerhalb der Dünnglasfolie stark beanspruchten Seite an.

Flächig beschichtet bedeutet dabei, dass ein im Wesentlichen geschlossener Film hergestellt wird, der keine gewollten, oft regelmäßigen, kleinräumigen Durchbrüche wie

zum Beispiel eine Perforation oder ein Druckraster aufweist. Bezogen auf die Geometrie der Dünnglasfolie können aber Teilbereiche von der Beschichtung freigehalten werden. Flächig bedeutet also nicht, dass die gesamte Fläche des Dünnglasbandes oder –abschnitts beschichtet sein muss. Zum Beispiel können Teilbereiche am Rand für das Applizieren eines Kantenschutzes freigehalten werden. Besonders vorzugsweise ist die das Trocknungsmittel enthaltende Schicht vollflächig auf die radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht. In diesem Fall ist die gesamte Fläche des Dünnglasbandes oder –abschnitts beschichtet.

Die wenigstens eine weitere Schicht kann eine, zwei oder eine höhere Anzahl an Klebemasseschichten und vorzugsweise zusätzlich eine, zwei oder eine höhere Anzahl an Trägermaterialsichten umfassen.

Das Trocknungsmittel bindet in den Dünnglasverbund eingedrungenes Wasser und verhindert damit ein Fortschreiten der Spannungsrisskorrosion.

Vorzugsweise weist der aufgerollte Dünnglasverbund über die gesamte Ausdehnung der Dünnglasfolie eine unmittelbar auf die Dünnglasfolie vollflächig aufgebrachte Klebeschicht und eine unmittelbar auf die Klebeschicht vollflächig aufgebrachte Trägermaterialsicht auf. Der Aufbau des Verbundes ist über seine gesamte Flächenausdehnung gleich und damit kostengünstig herstellbar und der aufgerollte Verbund leichter lagerbar.

Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Lagern einer Dünnglasfolie wird eine Dünnglasfolie bereitgestellt, und auf wenigstens eine Seite der Dünnglasfolie wird flächig wenigstens eine weitere Schicht aufgebracht, der zuvor ein vor einer Spannungsrisskorrosion schützendes Trocknungsmittel zugeführt wird. Die mit der wenigstens einen weiteren Schicht versehene Dünnglasfolie wird derart aufgerollt, dass die wenigstens eine weitere Schicht auf einer radial äußeren Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht ist.

Dadurch ist es erfindungsgemäß möglich, den Dünnglasverbund aus der Dünnglasfolie und der wenigstens einen weiteren Schicht aufzurollen und dauerhaft zu lagern, ohne dass die Dünnglasfolie während der Lagerung durch Spannungsrisskorrosion unbrauchbar wird.

Als Trägermaterial der Trägermaterialsicht des erfindungsgemäßen Dünnglasverbundes können textile Flächengebilde, Papiere, kunststoffbeschichtete Papiere oder Folien

eingesetzt werden, wobei Folien, insbesondere dimensionsstabile Kunststoff- oder Metallfolien, bevorzugt werden. Die Trägermaterialschiicht beziehungsweise das Trägermaterial besteht daher bevorzugt aus Polyestern, insbesondere aus Polyethylenterephthalat, zum Beispiel aus biaxial verrecktem Polyethylenterephthalat, oder aus Polyolefinen, insbesondere aus Polybuten, Cyclo-Olefin-Copolymer, Polymethylpenten, Polypropylen oder Polyethylen, zum Beispiel aus monoaxial verrecktem Polypropylen, biaxial verrecktem Polypropylen oder biaxial verrecktem Polyethylen. Polyesterfolien weisen den Vorteil auf, dass sie für Temperaturstabilität sorgen und eine erhöhte mechanische Stabilität einbringen. Ganz besonders bevorzugt besteht daher die Trägerschiicht beziehungsweise das Trägermaterial in dem im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Klebeband aus einer Polyesterfolie, beispielsweise aus biaxial verrecktem Polyethylenterephthalat.

Weiter bevorzugt sind höher temperaturbeständige Polymerfolien aus der Gruppe der Polyimide, Polyethylennaphtalate, Polysulfone, Polyethersulfone, Polyetherketone oder Polyarylene, da diese bessere mechanische Eigenschaften bei der Verarbeitung des Dünnglasverbundes bei Temperaturen oberhalb von 150 °C, zum Beispiel bei der Beschichtung mit Indium-Zinn-Oxid (ITO) aufweisen.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die wenigstens eine weitere Schicht eine Barrierefunktion. Die Barrierefunktion hindert ein oder mehrere spezifische(s) Permeat(e), insbesondere Wasserdampf, daran, in den Dünnglasverbund einzudringen, damit das im Klebeband befindliche Trocknungsmittel nicht schon während der Herstellung und/oder Lagerung des Klebebands durch aus der Umgebung eindiffundierendes Wasser teilweise oder sogar vollständig abgesättigt wird.

Vorzugsweise ist die Barrierefunktion durch eine Barrierschiicht ausgebildet. Die Barrierschiicht ist günstigerweise zwischen der Dünnglasfolie und der Klebemasseschiicht oder zwischen der Trägerschiicht und der Klebemasseschiicht ausgebildet.

Eine derartige Barrierschiicht kann aus organischen oder anorganischen Materialien bestehen, beispielsweise aus einer Metallschiicht oder einer organischen Schicht oder einer Sol-Gel Schicht. Weiterhin schützt die Barrierefunktion das von Wasser zu befreiende Flächegebilde vor dem Eindiffundieren von Wasser aus der Umgebung.

Die Barrierschicht ist vorzugsweise an einer Innenseite, an der der Klebmasseschicht zugewandten Seite der Trägermaterialschiht vorgesehen, da damit die Barrierschicht vor mechanischer Beschädigung besser geschützt ist.

5 Besonders bevorzugt enthält das Trägermaterial mindestens eine anorganische Barrierschicht. Als anorganische Barrierschichten eignen sich besonders gut im Vakuum (zum Beispiel mittels Verdampfen, CVD, PVD, PECVD) oder unter Atmosphärendruck (zum Beispiel mittels Atmosphärenplasma, reaktiver Coronaentladung oder
10 Flammenpyrolyse) abgeschiedene Metalle, wie Aluminium, Silber, Gold, Nickel oder insbesondere Metallverbindungen wie Metalloxide, -nitride oder -hydronitride, beispielsweise Oxide oder Nitride des Siliziums, des Bors, des Aluminiums, des Zirkoniums, des Hafniums oder des Tellurs oder Indium-Zinn-Oxid (ITO). Ebenfalls geeignet sind mit weiteren Elementen dotierte Schichten der vorstehend genannten Varianten.

15

Als besonders geeignetes Verfahren zum Aufbringen einer anorganischen Barrierschicht sind High-Power-Impulse-Magnetron-Sputtering und Atomic-Layer-Deposition zu nennen, durch die sich besonders permeationsdichte Schichten bei geringer Temperaturbelastung der Trägerschicht verwirklichen lassen. Bevorzugt wird eine Permeationsbarriere der
20 Trägerschicht mit Barrierefunktion beziehungsweise des Verbundes aus Trägerschicht und Barrierschicht gegen Wasserdampf (WVTR) von $< 1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und/oder gegen Sauerstoff (OTR) von $< 1 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$, wobei der Wert auf die jeweils im Flächengebilde verwendete Dicke der Trägerschicht bezogen ist, also nicht auf eine spezifische Dicke normiert ist. Die WVTR wird dabei bei 38° C und 90 % relativer Luftfeuchtigkeit nach ASTM
25 F-1249 und die OTR bei 23° C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit nach DIN 53380-Teil 3 gemessen.

Zwischen der Dünnglasfolie und der Trägermaterialschiht ist bevorzugt wenigstens eine Klebmasseschicht vorgesehen. Vorzugsweise sind auch zwei oder eine höhere Anzahl
30 an übereinander angeordneten Klebmasseschichten zwischen der Dünnglasfolie und der Trägermaterialschiht vorgesehen. Auch weitere Trägermaterialschihten sind denkbar.

Der Teilverbund aus Klebmasseschicht(en) und optional Trägermaterialschiht(en) wird im Folgenden auch als Klebeband oder Klebebandabschnitt bezeichnet. Das Klebeband
35 besteht zumindest aus einer Schicht Klebmasse. Diese wird oft auf einem Trägermaterial

bereitgestellt. Weitere Schichten, wie sie dem Fachmann im Bereich der Klebebänder geläufig sind, können ebenfalls enthalten sein, wie zum Beispiel weitere Klebstoff- oder Trägermaterialsichten, Primer oder Releasheschichten oder Schichten mit spezifischen physikalischen Funktionen, insbesondere optisch wirksame Schichten, permeationshemmende oder -fördernde Schichten, thermisch oder elektrisch leitfähige Schichten. Das Klebeband beziehungsweise der Klebebandabschnitt kann zum Beispiel als Blatt oder als Rolle oder als Stanzling zur Verfügung gestellt werden. Es kann die von seinem äußeren Umfang eingegrenzte Fläche vollständig bedecken oder auch Teile davon freilassen, wie zum Beispiel bei einem rahmenförmigen Stanzling oder einem perforierten Abschnitt.

Vorzugsweise ist die direkt auf der Glasfolie angeordnete Klebemasseschicht eine Haftklebemasseschicht oder eine aktivierbare Klebemasseschicht.

Als Haftklebemassen werden Klebemassen bezeichnet, deren abgebundener Film bei Raumtemperatur im trockenen Zustand permanent klebrig und klebfähig bleibt. Haftklebemassen erlauben bereits unter relativ schwachem Andruck eine dauerhafte Verbindung mit dem Haftgrund.

Vorzugsweise ist das auf der Trägermaterialsicht aufgebrachte Klebemittel eine Haftklebemasse oder eine aktivierbare Klebemasse. Besonders bevorzugt ist die auf der Trägermaterialsicht aufliegende Klebemasse eine Haftklebemasse.

Allgemein wird zwischen Haftklebemassen für permanente Anwendungen und für reversible Anwendungen (reversibel eingestellte Haftklebemassen) unterschieden. Während sich erstere in der Regel nur mit hohem Kraftaufwand und oft unter Zerstörung des Untergrunds oder des Klebebands selbst wieder ablösen lassen, können letztere mit relativ geringem Kraftaufwand und ohne Zerstörung des Haftgrunds in der Regel vollständig rückstandsfrei wieder abgelöst werden.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist die auf dem Flächengebilde aufliegende Klebemasse des im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Klebebands reversibel eingestellt.

Die Reversibilität einer Haftklebemasse kann mittels ihrer viskoelastischen Eigenschaften beschrieben werden.

Ein Stoff wird bezüglich seiner viskoelastischen Eigenschaften im Allgemeinen als für Haftklebeanwendungen geeignet angesehen, wenn bei Raumtemperatur im Frequenzbereich von 10^0 bis 10^1 rad/s, idealerweise im Frequenzbereich von 10^{-1} bis 10^2 rad/s, das Speichermodul G' im Bereich von 10^3 bis 10^6 Pa liegt und wenn das Verlustmodul G'' ebenfalls in diesem Bereich liegt. Innerhalb dieses Bereiches, den man in einer Matrix-Auftragung aus G' und G'' (G' aufgetragen in Abhängigkeit von G'') auch als viskoelastisches Fenster für Haftklebeanwendungen oder als Haftklebstofffenster nach viskoelastischen Kriterien bezeichnen kann, gibt es wiederum unterschiedliche Sektoren beziehungsweise Quadranten, die die zu erwartenden Haftklebeeigenschaften der jeweils zugehörigen Stoffe näher charakterisieren. Nach Chang (J. Adhesion, 1991, vol. 34, Seiten 189 bis 200) sind reversible Haftklebmassen durch G' im Bereich von 10^3 bis 3×10^4 Pa und G'' im Bereich von 10^3 bis 3×10^4 Pa jeweils bei Raumtemperatur und einer Messfrequenz von 10^{-2} rad/s charakterisiert.

Speichermodul und Verlustmodul für Haftklebmassen werden hierbei im oszillatorischen Scherexperiment (Dynamisch mechanische Analyse, DMA) unter Torsionsbelastung bei einer Temperatur von 23 °C und einer Frequenz von 0,01 rad/s bestimmt. Der Test dient der Untersuchung rheologischer Eigenschaften und ist in Pahl et al. „Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere“, VDI-Verlag, 1995, Seite 57 bis 60 sowie 119 bis 127) ausführlich beschrieben. Der Test wird in einem schergeschwindigkeitskontrollierten Rheometer unter Torsionsbelastung gefahren, wobei eine Platte-Platte-Geometrie mit einem Plattendurchmesser von 25 mm verwendet wird.

Erfindungsgemäß bevorzugt wird eine Klebmasse allgemein dann als reversibel eingestellt angesehen, wenn sie eine Klebkraft auf Stahl von < 3 N/cm, bevorzugt von $< 2,2$ N/cm aufweist.

Erfindungsgemäß können alle dem Fachmann bekannten Haftklebmassen für den erfindungsgemäßen aufrollbaren Dünnglasverbund verwendet werden, also beispielsweise solche auf der Basis von Acrylaten und/oder Methacrylaten, Polyurethanen, Naturkautschuken, Synthesekautschuken; Styrolblockcopolymermassen mit einem Elastomerblock aus ungesättigten oder hydrierten Polydienblöcken wie zum Beispiel Polybutadien, Polyisopren, Copolymeren aus beiden, Polybutylen, insbesondere Polyisobutylen, sowie weiteren, dem Fachmann geläufigen Elastomerblöcken; Polyolefinen, insbesondere Poly- α -olefinen und/oder Polyisobutylenen; Fluorpolymeren

und/oder Silikonen. Unter den Begriff „Haftklebmasse“ fallen auch weitere Massen, die haftklebende Eigenschaften entsprechend dem „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (Satas & Associates, Warwick 1999) besitzen.

- 5 Werden im Rahmen dieser Schrift Haftklebmassen auf Acrylbasis erwähnt, so sollen hiervon auch ohne explizite Erwähnung Haftklebmassen auf Basis von Methacrylaten und auf Basis von Acrylaten und Methacrylaten umfasst sein, sofern nicht ausdrücklich anders beschrieben.
- 10 Als aktivierbare Klebmassen werden Klebmassensysteme angesehen, bei denen die Herstellung einer Klebkraft überhaupt beziehungsweise die Erhöhung oder Erniedrigung der Klebkraft durch einen Energieeintrag, zum Beispiel durch aktinische Strahlung oder Wärme, oder eine stoffliche Wechselwirkung erfolgt. Die Aktivierung wird bevorzugt dazu verwendet, eine Reversibilität der Verklebung herzustellen, insbesondere dann, wenn eine
- 15 Haftklebmasse vor ihrer Aktivierung nicht den reversiblen Haftklebmassen (*Chang, J. Adhesion*, 1991, vol. 34, Seiten 189 bis 200) zuzuordnen ist. Solche aktivierbaren Haftklebmassen sind beispielsweise aus dem Bereich der Grinding- und Dicing-Klebebänder, welche in der Waferbearbeitung eingesetzt werden, bekannt.
- 20 Als aktivierbare Klebmassen können grundsätzlich alle üblichen aktiviert verklebenden Klebmassensysteme zum Einsatz gelangen. Die Aktivierung erfolgt erfindungsgemäß bevorzugt in der Regel über einen Energieeintrag, zum Beispiel und besonders bevorzugt durch aktinische Strahlung oder Wärme (hitzeaktiviert entklebende Klebmassen).
- 25 Erfindungsgemäß werden auch sogenannte „autoadhäsive“ Schichten als reversibel eingestellte Haftklebmassen angesehen. Autoadhäsive Schichten kommen zum Beispiel in Displayschutzfolien zum Einsatz. Sie zeigen nur sehr geringe oder gar keine Anfassklebrigkeit, sie haften jedoch insbesondere auf sehr glatten Flächen. Autoadhäsive Schichten sind beispielsweise in der WO 2005/044560 A1 oder der DE 197 42 805 A1
- 30 beschrieben.

Der erfindungsgemäße aufrollbare Dünnglasverbund umfasst bevorzugt wenigstens eine flächig auf der Dünnglasfolie aufgebrachte Klebmasseschicht und vorzugsweise wenigstens eine an der der Dünnglasfolie entgegengesetzten Seite der Klebmasseschicht

angeordnete Trägermaterialschiicht, wobei die wenigstens eine Klebemasseschicht und/oder die optionale Trägermaterialschiicht ein Trocknungsmittel enthält.

Bevorzugt enthält die wenigstens eine Klebemasseschicht ein Trocknungsmittel, da sich
5 hierbei das Trocknungsmittel direkt benachbart zur Glasoberfläche befindet und somit besonders wirksam ist.

Dabei kann zwischen der Dünnglasfolie und der Trägermaterialschiicht eine das
Trocknungsmittel enthaltende Klebemasseschicht vorgesehen sein. In einer anderen
10 Ausführungsform der Erfindung sind weitere Schichten, wie beispielsweise weitere Klebemasseschichten, übereinander zwischen der Dünnglasfolie und der Trägermaterialschiicht angeordnet und die das Trocknungsmittel enthaltende Schicht ist zwischen der Trägermaterialschiicht und einer Klebemasseschicht, vorzugsweise Haftklebemasseschicht angeordnet.

Unter einem Trocknungsmittel wird hier ein Stoff verstanden, der zur Aufnahme (Sorption) von Wasser in der Lage ist. Die Sorption des Wassers durch das Trocknungsmittel kann dabei beispielsweise durch Absorption oder Adsorption erfolgen, wobei Adsorption sowohl in Form von Chemisorption als auch in Form von Physisorption auftreten kann. Das
20 Trocknungsmittel ließe sich daher auch als „Sorbens“ oder „Sorptionsmittel“ bezeichnen.

Der aufrollbare Dünnglasverbund kann daher erfindungsgemäß durch das Trocknungsmittel Wasser aus der Trägermaterialschiicht aufnehmen, aber auch Wasser aus der Dünnglasfolie heraus aufnehmen und durch die Dünnglasfolie und/oder die
25 Trägermaterialschiicht hindurchtretendes Wasser aufnehmen. Geeignete Trocknungsmittel sind beispielsweise Salze wie Cobaltchlorid, Calciumchlorid, Calciumbromid, Lithiumchlorid, Lithiumbromid, Magnesiumchlorid, Bariumperchlorat, Magnesiumperchlorat, Zinkchlorid, Zinkbromid, Aluminiumsulfat, Calciumsulfat, Kupfersulfat, Bariumsulfat, Magnesiumsulfat, Lithiumsulfat, Natriumsulfat, Cobaltsulfat,
30 Titansulfat, Natriumdithionit, Natriumcarbonat, Natriumsulfat, Kaliumdisulfit, Kaliumcarbonat, Magnesiumcarbonat; Schichtsilikate wie Montmorillonit und Bentonit; Metalloxide wie Bariumoxid, Calciumoxid, Eisenoxid, Magnesiumoxid, Natriumoxid, Kaliumoxid, Strontiumoxid, Aluminiumoxid (aktiviertes Alumina) und Titandioxid; weiter Kohlenstoffnanoröhrchen, Aktivkohle, Phosphorpentoxid; leicht oxidierbare Metalle wie
35 beispielsweise Eisen, Calcium, Natrium und Magnesium; Metallhydride wie beispielsweise

Calciumhydrid, Bariumhydrid, Strontiumhydrid, Natriumhydrid und Lithiumaluminiumhydrid; Hydroxide wie Kaliumhydroxid und Natriumhydroxid; Metallkomplexe wie zum Beispiel Aluminiumacetylacetonat; weiterhin Kieselsäuren wie zum Beispiel Silica-Gel; Kieselgur; Zeolithe; des Weiteren organische Absorber, beispielsweise Polyolefin-Copolymere, Polyamid-Copolymere, PET-Copolyester, Anhydride von einfachen und mehrfachen Carbonsäuren wie Essigsäureanhydrid, Propionsäureanhydrid, Buttersäureanhydrid oder Methyltetrahydrophthalsäureanhydrid oder weitere auf Hybridpolymeren basierte Absorber, die meist in Kombination mit Katalysatoren wie beispielsweise Cobalt verwendet werden; Carbodiimide; weitere organische Absorber wie etwa schwach vernetzte Polyacrylsäure, Polyvinylalkohol, Ascorbate, Glucose, Gallussäure oder ungesättigte Fette und Öle.

Erfindungsgemäß können auch Mischungen aus zwei oder mehreren Trocknungsmaterialien eingesetzt werden.

15

Unter Trocknungsmitteln werden hier ausdrücklich nicht Silane verstanden, da Silane mit der Glasoberfläche chemisch reagieren und demgegenüber als Haftverstärker für Verklebungen auf Glas eingesetzt werden. Eine solcherart mit der Dünnglasfolie verbundene weitere Schicht könnte kaum mehr von der Dünnglasfolie abgelöst werden, ohne diese zu zerstören. Unter Silanen werden wiederum Verbindungen der allgemeinen Formel R_a-Si-X_{4-a} oder deren partielle Kondensationsprodukte verstanden werden. In der Formel steht a für eine ganze Zahl von 0 bis 3 und bevorzugt für 0 oder 1. X steht für eine hydrolysierbare Gruppe, beispielsweise und bevorzugt für ein Halogen-Atom, insbesondere Chlor, eine Alkoxy-Gruppe wie beispielsweise eine Methoxy-, Ethoxy-, n-Propoxy-, iso-Propoxy-, n-Butoxy-, sec-Butoxy- oder tert-Butoxy-Gruppe oder für eine Acetoxy-Gruppe. Weitere, dem Fachmann bekannte Beispiele für hydrolysierbare Gruppen sind im Sinne der vorliegenden Erfindung ebenfalls einsetzbar. Sind mehrere Substituenten X vorhanden, so können diese gleich oder voneinander verschieden sein. R steht für einen gegebenenfalls substituierten Kohlenwasserstoffrest, beispielsweise für eine Methyl-, Ethyl-, n-Propyl-, iso-Propyl-, n-Butyl-, sec-Butyl-, tert-Butyl-Gruppe, eine Pentyl-Gruppe sowie deren verzweigte Isomere, eine Hexyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Heptyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Octyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Nonyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Decyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Undecyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Dodecyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Tetradecyl-Gruppe

sowie die verzweigten Isomere, eine Hexadecyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere, eine Octadecyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere oder eine Eicosyl-Gruppe sowie die verzweigten Isomere. Die Kohlenwasserstoffreste können zudem ringförmige und/oder aromatische Bauteile enthalten. Repräsentative Strukturen dafür sind Cyclohexyl-, Phenyl- und Benzyl-Gruppen. Gegebenenfalls enthält/enthalten der/die Kohlenwasserstoffrest(e) R beispielsweise einen oder mehrere Heteroatom-haltige Substituenten wie Aminogruppen, Aminoalkylgruppen, Glycidylgruppen, (Meth)acryloylgruppen und dergleichen. Sind mehrere Substituenten R vorhanden, so können diese gleich oder voneinander verschieden sein.

Besonders bevorzugt ist das Trocknungsmittel ausgewählt aus der Gruppe umfassend Cobaltchlorid, Calciumchlorid, Calciumbromid, Lithiumchlorid, Lithiumbromid, Magnesiumchlorid, Bariumperchlorat, Magnesiumperchlorat, Zinkchlorid, Zinkbromid, Aluminiumsulfat, Calciumsulfat, Kupfersulfat, Bariumsulfat, Magnesiumsulfat, Lithiumsulfat, Natriumsulfat, Cobaltsulfat, Titansulfat, Natriumcarbonat, Natriumsulfat, Kaliumcarbonat, Zeolithe, Calcium, Magnesium, Bariumoxid, Calciumoxid, Magnesiumoxid, Natriumoxid, Kaliumoxid, Strontiumoxid, Aktivkohle, Phosphorpentoxid, Calciumhydrid, Bariumhydrid, Strontiumhydrid, Natriumhydrid und Lithiumaluminiumhydrid, Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid, Essigsäureanhydrid, Propionsäureanhydrid, Buttersäureanhydrid, Methyltetrahydrophthalsäureanhydrid und Carbodiimide sowie Mischungen von zwei oder mehreren der vorstehenden Substanzen. Diese Materialien weisen eine hohe Sorptionskapazität gegenüber Wasser auf.

Unter „Carbodiimiden“ werden Verbindungen der allgemeinen Formel $R^1-N=C=N-R^2$ verstanden, wobei R^1 und R^2 organische Reste, insbesondere Alkyl- oder Arylreste sind, die gleich oder verschieden sein können.

Ganz besonders bevorzugt ist das Trocknungsmittel ausgewählt aus der Gruppe umfassend Barium, Calcium, Calciumsulfat, Calciumchlorid, Calciumoxid, Natriumsulfat, Kaliumcarbonat, Kupfersulfat, Magnesiumperchlorat, Magnesiumsulfat, Lithiumchlorid und Zeolithe sowie Mischungen von zwei oder mehreren der vorstehenden Substanzen. Diese Trocknungsmittel bieten den Vorteil, dass sie sich leicht in die betreffende Schicht des Klebebands einarbeiten lassen, ein hohes Sorptionsvermögen zeigen und regenerierbare Trocknungsmittel sind. Darunter werden Substanzen verstanden, die Wasser unter bestimmten Bedingungen wieder abgeben können und dadurch in einen Zustand

gelangen, der sie zu erneuter Wasseraufnahme befähigt. Dies ermöglicht ein Verfahren, bei dem das das Trocknungsmittel enthaltende Klebeband vor dem In-Kontakt-Bringen mit dem Flächengebilde von gegebenenfalls bis zu diesem Zeitpunkt aufgenommenem Wasser weitgehend befreit wird, beispielsweise durch Trocknen. Dadurch steht vorteilhaft bei Verwendung des Klebebands die volle Trocknungsmittelkapazität zur Verfügung.

Insbesondere ist das Trocknungsmittel ausgewählt aus der Gruppe umfassend Calciumoxid, Calciumsulfat, Calciumchlorid, pyrogene Kieselsäuren und Zeolithe sowie Mischungen von zwei oder mehreren der vorstehenden Substanzen. Diese Materialien weisen besonders hohe Kapazitäten für die Aufnahme von Wasser auf, sind größtenteils regenerierbar, lassen sich hervorragend in das Klebeband einarbeiten und beeinträchtigen die Funktion der einzelnen Schichten gar nicht beziehungsweise nur in vernachlässigbarer Art und Weise.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist das Trocknungsmittel ausgewählt aus Calciumoxid, Calcium, Eisen, Barium, Lithiumchlorid und Cobaltchlorid. Diese Substanzen lassen über eine Änderung ihrer optischen Eigenschaften Rückschlüsse auf den Wassergehalt des Flächengebildes zu. So lange also noch freie Trocknungsmittelkapazität anhand des optischen Erscheinungsbildes des Klebebands erkennbar ist, kann dies als Indiz dafür gelten, dass noch kein oder allenfalls wenig Wasser in das zu schützende Flächengebilde diffundiert ist. Metallisches Calcium beispielsweise verliert seine metallisch-undurchsichtige Erscheinung und wird zunehmend transparent; Cobaltchlorid ändert seine Farbe bei Wasseraufnahme von blau zu rosa. Insbesondere wird das Trocknungsmittel Calciumoxid verwendet.

Vorteilhaft beträgt der Anteil des Trocknungsmittels in der das Trocknungsmittel enthaltenden Klebemasseschicht jeweils mindestens 1 Gew.-%, bevorzugt mindestens 10 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gewicht der Trocknungsmittelschicht. Der maximale Anteil des Trocknungsmittels in der das Trocknungsmittel enthaltenden Schicht des Klebebands ist jeweils nicht begrenzt und kann bis zu einer Schicht aus reinem Trocknungsmittel reichen.

Der Gehalt hängt wesentlich von der gewünschten Aufnahmekapazität für das Wasser ab.

Wenn zum Beispiel nur eine geringe Aufnahmekapazität erforderlich ist, reicht gegebenenfalls die Verwendung eines Trocknungsmittels in einem geringen Gehalt aus und mit geringer Aufnahmekapazität. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die das Trocknungsmittel enthaltende Schicht beziehungsweise enthalten die das Trocknungsmittel enthaltenden Schichten daher jeweils 1 bis 5 Gew.-% Trocknungsmittel. Ist diese Schicht die Klebmasse des Klebebands, hat dies auch den Vorteil, dass durch den geringen Anteil des Trocknungsmittels die Klebeigenschaften nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Bei einer sehr hohen erforderlichen Aufnahmekapazität des Klebebands muss jedoch ein relativ hoher Gehalt an Trocknungsmittel in der das Trocknungsmittel enthaltenden Schicht verwendet werden, wobei auch das Trocknungsmittel eine hohe Aufnahmekapazität besitzen sollte. Aber auch ein Trocknungsmittel mit geringer Aufnahmekapazität kann verwendet werden, wenn dies Kosten- oder Verträglichkeitsaspekte anraten. Im Rahmen einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Flächengebildes enthält dieses daher 20 bis 99 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Klebebands.

Handelt es sich bei der das Trocknungsmittel enthaltenden Schicht um eine Klebmasse, so ist ein Gehalt von 10 bis 80 Gew.-% bevorzugt, damit ausreichende Klebeigenschaften erhalten bleiben. Soll jedoch die Reversibilität der Klebmasse erhöht oder erst hergestellt werden, ist ein Gehalt von 50 bis 95 Gew.-% vorteilhaft, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der das Trocknungsmittel enthaltenden Klebmasse.

Bevorzugt weist das Klebeband einen Wassergehalt von weniger als 1000 ppm, besonders bevorzugt von weniger als 100 ppm auf. Die Angabe ppm bezieht sich dabei auf die Relation des enthaltenden Gesamtgewichts an Wasser zum Gewicht des Klebebands. Der Wassergehalt kann nach DIN EN ISO 62 (gravimetrisches Verfahren, Methode 4) oder DIN 53715 (Karl-Fischer-Titration) nach Lagerung des Prüflings über 24 Stunden bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte bestimmt werden. Bei geringen Wassergehalten wird die Kapazität der Trocknungsmaterialien des Klebebands nicht so stark durch aus dem Klebeband selbst diffundierendes Wasser beansprucht, und das Klebeband kann seine Funktion als Schutz- beziehungsweise Trocknungsvorrichtung besser erfüllen.

Besonders vorteilhaft weist zumindest eine Schicht des Klebebandes, besonders bevorzugt mindestens eine der äußeren Schichten des Klebebandes, ganz besonders

bevorzugt die zur Auflage auf der Glasfolie vorgesehene Klebmassenschicht eine geringe Wasserdampfpermeationsrate für das zu immobilisierende Wasser auf. Die Wasserdampfpermeationsrate (WVTR) beträgt bevorzugt weniger als $50 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, besonders bevorzugt weniger als $20 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, bezogen auf eine Schichtdicke von $50 \text{ }\mu\text{m}$.

5 Die WVTR wird dabei bei $38 \text{ }^\circ\text{C}$ und $90 \text{ }\%$ relativer Luftfeuchtigkeit nach ASTM F-1249 gemessen.

Durch die geringe Wasserdampfpermeationsrate diffundiert insbesondere bei der Herstellung des Klebebands weniger Wasser aus der Umgebung durch die betreffende(n)
10 Schicht(en) hindurch in die das Trocknungsmaterial enthaltende Schicht des Klebebands, das somit seine Funktion trotz geringem Gettergehalt länger erfüllen oder mit einer noch geringeren Menge an Trocknungsmaterial ausgerüstet werden kann, was Kosten spart. Besonders bevorzugt weisen daher zumindest die beiden äußeren Schichten des Klebebandes eine geringe Wasserdampfpermeationsrate für das zu immobilisierende
15 Wasser auf.

Als (Haft-)Klebmassen mit inhärenter Barrierewirkung, insbesondere als solche (Haft-)Klebmassen, die bei einer Dicke von $50 \text{ }\mu\text{m}$ eine Wasserdampfpermeationsrate von weniger als $50 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ aufweisen, lassen sich beispielweise – ohne die Absicht einer
20 Einschränkung auf die genannten Beispiele - solche Klebmassen einsetzen, wie sie in den Schriften DE 10 2010 043 871 A1, DE 10 2010 043 866 A1, DE 10 2008 060 113 A1, DE 10 2008 062 130 A1, DE 10 2008 047 964 A1, DE 10 2009 036 970 A1, DE 10 2009 036 968 A1, US 2009/0026934 A1, EP 1 469 054 B1 und EP 0 519 278 B2 offenbart werden.

25 Bevorzugt werden aufgrund der in der Regel relativ geringen Wasserdampfpermeationsrate Klebmassen auf der Basis von Synthesekautschuken eingesetzt, insbesondere auf der Basis von Polyisobutylen und dessen Copolymeren, Polybuten, Butylkautschuk, Styrolblockcopolymeren mit Polymerblöcken gebildet durch Polymerisation von 1,3-Dienen, insbesondere Butadien, Isobutylen und/oder Isopren,
30 welche auch spezifisch oder vollständig hydrierte Polymerblöcke enthalten können, sowie Polyolefinen und deren Copolymeren (siehe auch DE 197 42 805 A1).

Bevorzugt ist die auf dem Flächengebilde aufliegende Klebmasse des Klebebands frei von Klebharzen. In der Regel wird dadurch die Reversibilität der Verklebung nochmals
35 verbessert.

Vorzugsweise ist auf die Dünnglasfolie zusätzlich zur zumindest einen weiteren Schicht eine die Dünnglasoberfläche stabilisierende Beschichtung aufgebracht, insbesondere ist eine organische oder Sol-Gel-Beschichtung auf die Dünnglasoberfläche aufgebracht. Die Beschichtung vermindert auch die Diffusion von Wasser und Wasserdampf an die Glasoberfläche. Organische Beschichtungen können auch die Spannungsrissskorrosion verringern. Solche Beschichtungen sind zum Beispiel in *H. Furuchi*; Glass Technology Vol. 35 (No 6) 1994, Seiten 272 bis 275; *M. Mizuhashi. et. al*; Reports Res. Lab. Asahi Glass Co. Ltd.; 36 [1] (1986). Seiten 1 bis 14 und *H.K. Schmidt*; 3'd Conference European Society of Glass Science and Technology (ESG); Würzburg 1995, offenbart.

Günstigerweise enthält eine reversible Klebmasse ein mit der Klebmasse unverträgliches Silan oder ein Silan, das keine kovalente, ionische oder koordinative Bindung mit der Klebmasse eingehen kann. Zum einen wird dadurch eine erhöhte Haftung der reversiblen Klebmasse an der Dünnglasfolie verhindert, zum anderen lagern sich aufgrund der Unverträglichkeit des Silans mit dem Klebemittel migrierfähige Silanmoleküle an der Klebmasseoberfläche ab und kommen somit in größeren Mengen mit der Dünnglasfolie in Kontakt. Aufgrund des Silanfilms auf dem Glas können Mikrorisse überbrückt werden, und die Glasstabilität kann erhöht werden.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Klebmasseschicht ein hydrophobes Silan auf. Das hydrophobe Silan ist hier definiert als ein Silan mit mehr als sieben zusammenhängenden Kohlenstoffatomen, beispielsweise Octadecyldimethylchlorosilan.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in fünf Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines schematischen Aufbaus eines erfindungsgemäßen Klebebandes für einen Dünnglasverbund,

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klebebandes für einen Dünnglasverbund,

Fig.3a eine Prinzipzeichnung des gebogenen Dünnglasverbundes im Two-Point-Bending Test,

Fig.3b eine schematische Ansicht der auf dem Dünnglasverbund angeordneten
5 Dehnungsmessstreifen,

Fig. 3c eine schematische seitliche Ansicht des gebogenen Dünnglases.

10 Zunächst wird die Herstellung von verschiedenen Klebmasseschichten beschrieben, die dann hinsichtlich ihrer Wasserdampfpermeationsrate und Klebkraft auf Floatglas untersucht werden.

Zur Herstellung von Klebmasseschichten wurden verschiedene Klebmassen aus einem Lösungsmittel auf einen Liner des Typs Silphan S75 M371 der Firma *Siliconature* mittels
15 eines Laborstreichgeräts aufgebracht und dann getrocknet.

In der Tabelle 4 ist die Klebmasseschichtdicke nach dem Trocknen jeweils angegeben. Sie liegt bei 50 µm.

20 Die Trocknung erfolgte jeweils bei 120 °C über 30 min in einem Labortrockenschrank.

K1: Haftklebmasse

100 Teile	Tuftec P 1500	SBBS, ein teilhydriertes Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymer (SBS), mit 30 Gew.-% Blockpolystyrolgehalt der Firma Asahi. Das SBBS enthält ca. 68 Gew.-% Zweiblockgehalt.
100 Teile	Escorez 5600	Hydriertes KW-Harz mit einem Erweichungspunkt von 100 °C der Firma Exxon
25 Teile	Ondina 917	Weißöl aus paraffinischen und naphthenischen Anteilen der Firma Shell

Als Lösungsmittel wurde ein Gemisch aus Toluol und Aceton im Verhältnis 2:1 verwendet.

25 K2: reversible Haftklebmasse

90 Teile	Butyl 100	Butylkautschuk von Bayer, Isoprengehalt 0,9 Mol-%
----------	-----------	---

10 Teile Hyvis 200 Polybuten von BP Chemical

Als Lösungsmittel wurde Siedegrenzbenzin verwendet.

K3: reversible Haftklebmasse

80 Teile Butyl 100 Butylkautschuk von Lanxess, Isoprengehalt 0,9 Mol-%

10 Teile Oppanol B 150 Polyisobutylen (PIB) von BASF, Mn = 425.000 g/mol

10 Teile Regalite R 1100 Hydriertes Kohlenwasserstoffharz der Fa. Eastman mit einem Erweichungspunkt von 100 °C

Als Lösungsmittel wurde Siedegrenzbenzin verwendet.

5

K4: reversible Haftklebmasse

100 Teile Levapren 700 Polyethylenvinylacetat, Hersteller Bayer, Anteil Vinylacetat 70 Gew.-%.

30 Teile Levapren 800 Polyethylenvinylacetat, Hersteller Bayer, Anteil Vinylacetat 80 Gew.-%.

25 Teile Levapren 450 Polyethylenvinylacetat, Hersteller Bayer, Anteil Vinylacetat 45 Gew.-%.

Als Lösemittel wurde Methylethylketon verwendet.

K5: strahlenaktiviert reversible Haftklebmasse

59 Teile Acrylatcopolymer bestehend aus 56 Gew.-% Butylacrylat, 40 Gew.-% Methylacrylat, 2 Gew.-% Acrylsäure und 2 Gew.-% Benzoinacrylat, hergestellt in radikalischer Polymerisation nach dem in DE 195 20 238 C2 offengelegten Verfahren (Beispiel 1)

0,4 Teile Aluminium-Acetylacetonat

28 Teile Ebecryl 220 hexafunktionelles, aromatisches Urethan-Acrylat-Oligomer der Firma Cytec

12 Teile PETIA Pentaerythritoltri-tetraacrylate der Firma Cytec mit einem tri/tetra-Verhältnis von etwa 1:1

10

K6: reversible Haftklebmasse

85 Teile Oppanol B 150 PIB von BASF, Mn = 425.000 g/mol

15 Teile Oppanol B 50 PIB von BASF, $M_n = 120.000 \text{ g/mol}$

Als Lösungsmittel wurde Siedegrenzbenzin verwendet.

Die Wasserdampfpermeationsrate (WVTR) der Haftklebemasseschichten wurde bei 38°C und 90 % relativer Luftfeuchtigkeit nach ASTM F-1249 gemessen. ASTM F-1249 ist ein Standardtestverfahren zur Bestimmung der Wasserdampfpermeationsrate (ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohokecken, PA 19428-2959, USA nach der aktuell gültigen Version vom 22. Juni 2006). Der in Tabelle 1 angegebene Wert der WVTR ist ein Mittelwert aus jeweils zwei Messungen. Der angegebene Wert ist auf eine Schichtdicke von $50 \mu\text{m}$ normiert.

Die Klebkräfte wurden auf Floatglas analog zur ISO 29862 (Methode 3) bei 23°C und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit bei einer Abzugsgeschwindigkeit von 300 mm/min und einem Abzugswinkel von 180° bestimmt. Als Verstärkungsfolie, auf die die jeweilige Klebemasseschicht aufgebracht wurde, wurde die weiter unten angegebene Polyesterfolie F1 verwendet. Die Polyesterfolie wurde auf den getrockneten Klebestreifen zunächst laminiert. Die Verklebung des Messstreifens, also der Folie mit der Klebmittelschicht wurde mittels einer Anrollmaschine bei einer Temperatur von 23°C vorgenommen. Die Klebebänder wurden nach 24 Stunden Lagerung im oben genannten Klima abgezogen. Der angegebene Wert ist der Mittelwert aus drei Messungen.

Bezeichnung	WVTR [$\text{g/m}^2 \text{ d}$]	Klebkraft/Glas [N/cm]
K1 (nicht reversibel)	68	6,9
K2	44	1,5
K3	18	2,0
K4	155	1,2
K5	569	1,7 vor / 0,2 nach UV
K6	6	0,9

Tabelle 1

Bei der Ermittlung der Klebkraft waren die Trocknungsmittel noch nicht in der Klebemasseschicht enthalten.

Zunächst ist deutlich zu erkennen, dass die Klebmasse K1 eine nicht reversible Haftklebmasse ist, während es sich bei den Klebmassen K2 bis K6 um reversible Haftklebmassen handelt. Reversible Haftklebmassen können leicht von Hand abgezogen werden, da sie eine Klebkraft von weniger als 3 N/cm, bevorzugt von weniger als 2,2 N/cm aufweisen.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Trocknungsmittel enthaltenden Klebmasseschichten werden die Lösungen der Haftklebmassen mit einem Trocknungsmittel versetzt. Dabei werden die Trocknungsmittel mittels einer schnelllaufenden Dispergierscheibe eines Laborrührwerkes in die Klebmasselösungen eingearbeitet. Die Klebmasselösungen werden zuvor mittels ca. 1 mm großer Zeolithkugeln getrocknet, welche vor dem Beschichten wieder ausgefiltert werden.

Es wurden folgende Trocknungsmaterialien verwendet:

Bezeichnung	Beschreibung	Handelsname	Lieferant
G1	Calciumoxid	Calcium oxide nanopowder	Sigma-Aldrich
G2	Zeolith 3A	Purmol 3 STH	Zeochem

Tabelle 2

Als Trägermaterialsicht 30 für die Klebebänder wurden zwei Folien eingesetzt, eine Polyesterfolie F1 sowie eine Polyesterfolie mit anorganischer Barrierschicht F2, die nachfolgend aufgeführt sind:

Bezeichnung	Beschreibung	Handelsname	Lieferant	Dicke [μm]	WVTR [g/m²d]
F1	Polyesterfolie	Melinex 723	Dupon- Teijin- Films	36	64
F2	Polyesterfolie mit anorganischer Barrierschicht	GX-P-F	Toppan Printing	30	0,13

Tabelle 3

5

Die Herstellung der Klebebänder erfolgte abhängig vom Trägermaterial unterschiedlich.

10

Zur Herstellung eines Aufbaus gemäß Fig. 2 werden bei Verwendung von Trägermaterial F1 die Lösungen direkt auf das Trägermaterial 30 beschichtet und vom Lösungsmittel getrocknet. Die getrocknetes Trocknungsmittel enthaltenden Klebemasseschichten 11 wurden jeweils nach dem Trocknen mit einem Liner temporär abgedeckt.

15

Zur Herstellung eines Aufbaus gemäß Fig. 2 werden bei Verwendung von Trägermaterial F2 die Lösungen auf den oben genannten Liner beschichtet und vom Lösungsmittel getrocknet. Die getrocknetes Trocknungsmittel enthaltenden Klebemasseschichten 11 wurden jeweils unverzüglich nach dem Trocknen bei noch erhöhter Temperatur (etwa 60 °C) mit dem Trägermaterial 2 mittels eines Laborwalzenlaminators laminiert.

20

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 wird vom Aufbau gemäß Fig. 2 der Liner entfernt und auf die nun offene Seite der Trocknungsmittel enthaltenden Schicht 20 eine äußere, direkt auf der Glasfolie aufliegende Klebemasseschicht 10 mittels eines Laborwalzenlaminators auflaminiert. Die Klebemasseschicht 10 enthält kein Trocknungsmaterial und wurde wie oben beschrieben mittels Beschichtung auf dem genannten Liner hergestellt.

25

Tabelle 4 zeigt gemäß der zweiten Ausführungsform in Fig. 2, aber auch gemäß der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 hergestellte Klebebänder im Überblick. Gemäß der zweiten

Ausführungsform sind die Klebebänder T1 bis T8 und T10 bis T16 hergestellt. Die Klebmassen K1, K4 und K5 weisen dabei eine WVTR von mehr als 50 g/m²d (pro Quadratmeter und Tag) auf.

- 5 Lediglich Klebeband T9 wurde nach Fig. 1 hergestellt, wobei das Trocknungsmittel in Klebmasse K1 dispergiert und als „Schicht enthaltend Trocknungsmaterial 20“ in einer Dicke von 40 µm verwendet wurde. Als Klebmasseschicht 10 wurde die reversible Klebmasse K4 verwendet.
- 10 Als Vergleichsbeispiel (V1) wurde ein Klebeband hergestellt, bei dem die Klebmasse gar kein Trocknungsmaterial enthält, die Klebmasse eine Wasserdampfpermeationsrate von mehr als 50 g/m²d aufweist und die Trägermaterialschiicht 30 eine Wasserdampfpermeationsrate von mehr als 10g/m²d aufweist. (V1).
- 15 Es wurden noch weitere Klebebänder ohne Trocknungsmaterial hergestellt (V2, V3, V4), deren Klebmasse eine Wasserdampfpermeationsrate bei der Verwendung der Klebmasse K1 von mehr als 50 g/m²d aufweist oder weniger als 50 g/m²d, nämlich bei der Verwendung der Klebmasse K6. Die Trägermaterialschiicht 30 weist entweder eine Wasserdampfpermeationsrate von mehr als 10g/m²d auf, wenn die Trägerfolie F1
- 20 verwendet wird oder von weniger als 10g/m²d, wenn die Trägerfolie F2 verwendet wird.

Bezeichnung	Klebmasse	Gettermaterial	Anteil Getter [Gew.-%]	Dicke Klebmasse- schicht [µm]	Träger
T1	K2	G1	5	50	F2
T2	K3	G1	5	50	F1
T3	K3	G1	5	50	F2
T4	K4	G1	5	50	F2
T5	K5	G1	5	50	F2
T6	K2	G2	10	50	F2
T7	K3	G2	10	50	F1
T8	K3	G2	10	50	F2

Bezeichnung	Klebmasse	Gettermaterial	Anteil Getter [Gew.-%]	Dicke Klebmasse- schicht [µm]	Träger
T9	K4	G2	10	50	F2
T10	K5	G2	10	50	F2
T11	K1 / K4	G2 in K1	10	K1: 40; K2: 10	F2
T12	K1	G2	10	50	F2
T13	K6	G2	10	50	F1
T14	K6	G2	10	50	F2
T15*	K6	G2	10	50	F2
T16	K5	G2	10	50	F2
V3	K6	-	0	50	F1
V4	K6	-	0	50	F2
V2	K1	-	0	50	F2
V1	K1	-	0	50	F1

* Die Klebmasse K6 enthielt in Beispiel T15 zusätzlich 5 % Tetraethoxysilan, welches der Lösung nach der Zugabe des Trocknungsmittels zugesetzt wurde.

Tabelle 4

5

Die erfindungsgemäßen Klebebänder werden bis zur Lamination mit dem Dünnglas in einer permeationsdichten Verpackung zwischengelagert, indem sie in eine Aluminiumverbundfolie eingeschweißt werden. Die Muster für die Bestimmung des Wassergehaltes wurden nach 14 Tagen Lagerung entnommen.

10

Tabelle 5 zeigt die Bestimmung des Wassergehaltes nach 14 Tagen Lagerung (vierte Spalte von rechts). Die Bestimmung des Wassergehaltes erfolgt mit Hilfe der DIN 53715 (Karl Fischer Titration). Die Messung erfolgt in einem Karl Fischer Coulometer 851 in Verbindung mit einem Ovensampler (Ofentemperatur 140 °C). Mit einer Einwaage von ca. 0,3 g wurde jeweils eine Dreifachbestimmung durchgeführt. Als Wassergehalt wird der arithmetische Mittelwert der Messung angegeben.

15

Als Dünnglas wurde ein Glas des Typs D263 T der Firma Schott, Mainz, mit einer Dicke von 70 µm und einer Länge von 100 mm verwendet, die Breite betrug ebenfalls 100 mm.

Ein solches Dünnglas wurde mittels eines Laborrollenlaminators mit dem jeweiligen Klebeband bei Raumtemperatur nahezu vollflächig laminiert, lediglich an den Kanten quer zur Biegeachse wurde ein ca. 9 mm breiter Streifen freigelassen. Um Kanteneffekte auszuschließen, wurde ein stabilisierender, ca. 10 mm breiter Streifen des Klebebands
5 tesa 50575 (80 µm dicke Aluminiumfolie mit Acrylathafklebmasse) entlang beider Ränder der Dünnglasfolie quer zur Biegeachse verklebt, so dass er ca. 1 mm über den Glasrand hinaussteht. Diese Aluminiumstreifen kommen beim Biegetest auf der Außenseite des Biegeradius zu liegen und bewirken, dass die Glaskante unter Druckspannung gehalten wird, so dass die Gefahr von dort ausgehender Risse deutlich vermindert wird.

10 Anschließend wurde ein minimaler Biegeradius R ohne Lagerung (zweite Spalte von rechts in Tabelle 5) bestimmt.

Äquivalent hergestellte Verbunde aus Dünnglas und Klebeband wurden weiterhin über 28
15 Tage bei 60 °C und 90 % relativer Luftfeuchtigkeit mit einem Biegeradius von 100 mm gelagert, wobei die durch das Klebeband geschützte Seite des Glases auf der Außenseite des Radius lag und somit im Wesentlichen einer Zugspannung ausgesetzt wurde. Dann wurde der minimale Biegeradius nach Lagerung (Spalte ganz rechts in Tabelle 5) bestimmt.

20 Tabelle 5 zeigt den Vergleich der Biegeradien vor und nach der Lagerung in den beiden rechten Spalten. Des Weiteren wurde die Reversibilität der Klebmassen subjektiv beim Ablösen des Klebebandes vom Dünnglas beurteilt. Dazu wurde der Verbund mit seiner Glasseite mittels eines stark klebenden Klebebandes tesa® 4972 auf eine Stahlplatte
25 geklebt und die Schutzfolie mittels aufgeklebter Anfasser von einer Ecke ausgehend abgezogen. Muster mit der Klebmasse K5 wurden zuvor mit einem UV-Cube der Fa. Hoenle mit einer UV-C-Dosis von 80 mJ/cm³ im 250 bis 260 nm-Band vernetzt, um die Reversibilität herzustellen. Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse:

Klebeband	Wassergehalt Klebeband [ppm]	Reversibilität ++ sehr leicht ablösbar + leicht ablösbar o mit etwas Kraft ablösbar - mit hoher Kraft ablösbar	Biegeradius ohne Lagerung [mm]	Biegeradius nach Lagerung [mm]
T1	68	+	31	33
T2	14	+	29	38
T3	10	+	32	31
T4	7	+	29	33
T5	19	++	28	32
T6	18	+	31	31
T7	8	+	33	39
T8	6	+	33	31
T9	13	+	32	31
T10	16	++	29	32
T11	10	+	34	33
T12	8	-	29	34
T13	18	++	30	38
T14	17	++	30	29
T15	29	+	32	29
T16	21	++	34	35
V3	1588	++	31	39
V4	1521	++	33	36
V2	1966	-	34	37
V1	2004	-	29	41

Tabelle 5

Die Ergebnisse zeigen, dass man mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Dünnglas gut schützen kann. Dabei sind insbesondere die Ausführungsformen mit der Folie F2 für das Klebeband geeignet, da diese das Eindiffundieren von Feuchte in den Verbund erheblich vermindert.

Die Verwendung permeationshemmender Klebmassen K2, K3 und K6 bringt ebenfalls Vorteile gegenüber permeableren Klebmassen. Auch Klebebänder ohne Trocknungsmaterial, deren Trägermaterialschiicht 30 die Folie F2 ist (V2, V4), zeigen noch schützende Wirkung, wohingegen diese bei Verwendung der Folie F1 (V1, V3) als Trägermaterialschiicht 30 deutlich nachlässt, da bei den harschen Testbedingungen die Feuchte sehr leicht in den Verbund eindiffundieren kann.

Die Verwendung des Silans als Rissreparaturagens zeigt eine klare Wirkung, da der maximale Biegeradius deutlicher abnimmt, als den zufälligen Streuungen allein zugeordnet werden könnte.

Die Bestimmung des minimalen Biegeradius erfolgt mit Hilfe des Two-Point-Bending-Tests. Die Testmethode basiert auf der veröffentlichten *Corning* Methode von S.T. Gulati und dem Patent WO 2011/084323 A1 (*Gulati et al.*, ID Symposium Digest of Technical Papers Vol 42, Issue 1, pages 652 to 654, June 2011).

Die Flexibilität des Glas-Schutzfolienlaminats ist durch den Two-Point-Bending-Test charakterisierbar. Dabei misst und berechnet man den minimalen Biegeradius in Millimetern kurz vor dem oder genau im Bruchmoment. Das Laminat liegt mit der Schutzfolienseite nach oben und ist an einer Seite fixiert. Die andere Seite wird mit einer Geschwindigkeit von 10 mm/min in Richtung des fixierten Endes verschoben. Der dabei entstehende Biegeradius wird gemessen oder aus der Verschiebung berechnet. Der Testaufbau für den Two-Point-Bending-Test ist in Fig. 3a dargestellt. Eine gepunktete Linie repräsentiert die Position und die Länge des Dünnglasverbundes vor der Biegung. Die durchgezogene Linie zeigt die Position des Dünnglasverbundes bei der minimalen Biegung im Moment des ersten auftretenden Risses quer zur Bewegungsrichtung.

L ist die Länge des Dünnglasverbundes 31, s die Distanz, welche das eine Ende des Dünnglasverbundes während des Biegevorgangs bis zum Bruch zurückgelegt hat. Die

Dicke des Laminats ist mit d abgekürzt. β ist der Kontaktwinkel, welcher für die Berechnung der Biegespannung notwendig ist. Mit sinkendem Kontaktwinkel β , also mit sich verringerndem Radius R steigt die Spannung auf das Glas.

- 5 Der Radius R wird während des Versuchs abgemessen oder mit unten stehender Formel berechnet. Die Biegedehnung ε , welche zur Berechnung des Biegeradius R notwendig ist, wird mittels eines Dehnungsmessstreifens bestimmt oder berechnet.

Fig. 3b zeigt die Anordnung des Dehnungsmessstreifens im Zentrum des
10 Dünnglasverbundes.

Der Biegeradius R wird aus der gemessenen Biegedehnung ε wie folgt berechnet:

$$\frac{R}{R + \frac{d}{2}} = \frac{L}{L + \Delta L}$$

$$15 \quad \frac{R}{R + \frac{d}{2}} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta L}{L}} = \frac{1}{1 + \varepsilon}$$

$$R + R\varepsilon = R + \frac{d}{2}$$

$$R = \frac{d}{2\varepsilon}$$

Mit der Biegedehnung $\varepsilon = \Delta L / L$, L : ursprüngliche Länge und Länge der mittleren Phase des Dünnglasverbundes mit Radius R , und ΔL entspricht der Längenänderung der äußeren Phase des Dünnglasverbundes mit Radius $R + \frac{d}{2}$ in Fig. 3c.

20

Als minimaler Biegeradius R der Tabelle 5 wird der Medianwert von fünfzehn Messungen angegeben.

Messmethoden

25

Molekulargewicht:

Die Molekulargewichtsbestimmungen der zahlenmittleren Molekulargewichte M_n und der gewichtsmittleren Molekulargewichte M_w (oder der sonstigen Molekulargewichte) erfolgten mittels Gelpermeationschromatographie (GPC). Als Eluent wurde THF (Tetrahydrofuran)
30 mit 0,1 Vol.-% Trifluoressigsäure eingesetzt. Die Messung erfolgte bei 25 °C. Als Vorsäule wurde PSS-SDV, 5 μ , 10^3 Å, ID 8,0 mm x 50 mm verwendet. Zur Auftrennung wurden die

Säulen PSS-SDV, 5 μ , 10^3 sowie 10^5 und 10^6 mit jeweils ID 8,0 mm x 300 mm eingesetzt. Die Probenkonzentration betrug 4 g/l, die Durchflussmenge 1,0 ml pro Minute. Es wurde gegen Polystyrol-Standards gemessen.

5 Klebharzerweichungstemperatur:

Die Klebharzerweichungstemperatur wird nach der einschlägigen Methodik durchgeführt, die als Ring and Ball bekannt und nach ASTM E28 standardisiert ist.

10 Zur Bestimmung der Klebharzerweichungstemperatur der Harze kommt ein Ring-Kugel-Automat HRB 754 der Firma Herzog zum Einsatz. Harzmuster werden zunächst fein gemörsert. Das resultierende Pulver wird in einen Messingzylinder mit Bodenöffnung (Innendurchmesser am oberen Teil des Zylinders 20 mm, Durchmesser der Bodenöffnung des Zylinders 16 mm, Höhe des Zylinders 6 mm) gefüllt und auf einem Heiztisch geschmolzen. Die Befüllmenge wird so gewählt, dass das Harz nach dem Schmelzen den
15 Zylinder ohne Überstand voll ausfüllt. Der resultierende Probekörper wird samt Zylinder in die Probehalterung des HRB 754 eingelegt. Zur Befüllung des Temperierbads wird Glycerin verwendet, sofern die Klebharzerweichungstemperatur zwischen 50 °C und 150 °C liegt. Bei niedrigeren Klebharzerweichungstemperaturen kann auch mit einem Wasserbad gearbeitet werden. Die Prüfkugeln haben einen Durchmesser von 9,5 mm und
20 wiegen 3,5 g. Entsprechend der HRB 754 Prozedur wird die Kugel oberhalb des Probekörpers im Temperierbad angeordnet und auf dem Probekörper abgelegt. 25 mm unter dem Zylinderboden befindet sich eine Auffangplatte, 2 mm über dieser eine Lichtschranke. Während des Messvorgangs wird die Temperatur mit 5 °C/min erhöht. Im Temperaturbereich der Klebharzerweichungstemperatur beginnt sich die Kugel durch die
25 Bodenöffnung des Zylinders zu bewegen, bis sie schließlich auf der Auffangplatte zum Stehen kommt. In dieser Position wird sie von der Lichtschranke detektiert und zu diesem Zeitpunkt die Temperatur des Temperierbads registriert. Es findet eine Doppelbestimmung statt. Die Klebharzerweichungstemperatur ist der Mittelwert aus den beiden Einzelmessungen.

Bezugszeichenliste

	10	äußere Klebmasseschicht
5	11	Trocknungsmittel enthaltende Klebmasseschicht
	20	Trocknungsmittel enthaltende Klebmasseschicht
	30	Trägermaterialschiht
	31	Dünnglasverbund vor Biegung
10		
	d	Dicke des Dünnglasverbundes
	s	Verschiebung des Dünnglasverbundes
	L	Länge Dünnglasverbund
15	R	Radius / Biegeradius
	β	Kontaktwinkel
	δ	Biegespannung
	ε	Biegedehnung
20		

Patentansprüche

1. Aufgerollter Dünnglasverbund mit einer Dünnglasfolie und mit wenigstens einer
5 flächig auf eine Seite der Dünnglasfolie aufgetragenen weiteren Schicht (10, 11, 20, 30),
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30)
auf eine radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgetragen ist und die
wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) ein die Dünnglasfolie vor einer
10 Spannungsrissschädigung schützendes Trocknungsmittel enthält.
2. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine weitere Schicht eine
Klebstoffschicht (10, 11, 20) und/oder eine Trägermaterialschicht (30) umfasst.
15
3. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 1 oder 2;
dadurch gekennzeichnet, dass über die gesamte Ausdehnung der Dünnglasfolie
unmittelbar auf die Dünnglasfolie vollflächig eine Klebstoffschicht (10, 11, 20) und
unmittelbar auf die Klebstoffschicht (10, 11, 20) vollflächig eine Trägermaterialschicht
20 (30) aufgetragen ist
4. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht (10, 11, 20) als autoadhäsive
Schicht ausgebildet ist.
25
5. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffschicht (10, 11, 20) flächig zwischen
der Dünnglasfolie und der Trägermaterialschicht (30) aufgetragen ist
- 30 6. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass eine direkt auf der Dünnglasfolie angeordnete
Klebstoffschicht (10, 11) als reversible Haftklebstoffschicht ausgebildet ist.

7. Aufgerollter Dünnglasverbund nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die die Klebmasseschicht (10,11,20) ein Reparaturmaterial für Glasmikrorisse enthält.
- 5 8. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Reparaturmaterial ein hydrophobes Silan enthält.
- 10 9. Aufgerollter Dünnglasverbund nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) eine Barrierschicht umfasst.
- 15 10. Aufgerollter Dünnglasverbund nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Dünnglasfolie und der Klebmasseschicht (10, 11, 20) oder zwischen der Trägermaterialschi-
15 chicht (30) und der Klebmasseschicht (10, 11, 20) eine Metallschicht oder eine organische Beschichtung oder eine Sol-Gel-Beschichtung als Barrierschicht vorgesehen ist.
- 20 11. Aufgerollter Dünnglasverbund nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dünnglasfolie eine Dicke von 15 bis 200 µm, vorzugsweise 20 bis 100 µm, besonders bevorzugt 25 bis 75 µm aufweist.
- 25 12. Verfahren zum Lagern einer Dünnglasfolie, indem eine Dünnglasfolie bereitgestellt wird, auf wenigstens eine Seite der Dünnglasfolie flächig wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) aufgebracht wird,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens einen weiteren Schicht (10, 11, 20, 30) ein die Dünnglasfolie vor einer Spannungsrisskorrosion schützendes Trocknungsmittel zugeführt wird und
ein Dünnglasverbund aus der Dünnglasfolie und der wenigstens einen weiteren
30 Schicht (10, 11, 20, 30) so aufgerollt wird, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) auf eine radial äußere Seite der aufgerollten Dünnglasfolie aufgebracht ist.
- 35 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dünnglasverbund abgerollt wird und die

wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) von der Dünnglasfolie abgezogen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) als wenigstens eine Klebmittelschicht (10, 11, 20) und eine Trägermaterialschi-
cht (30) ausgebildet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
10 dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine weitere Schicht (10, 11, 20, 30) mit einem mit dem Klebemittel unverträglichen Silan versehen wird.

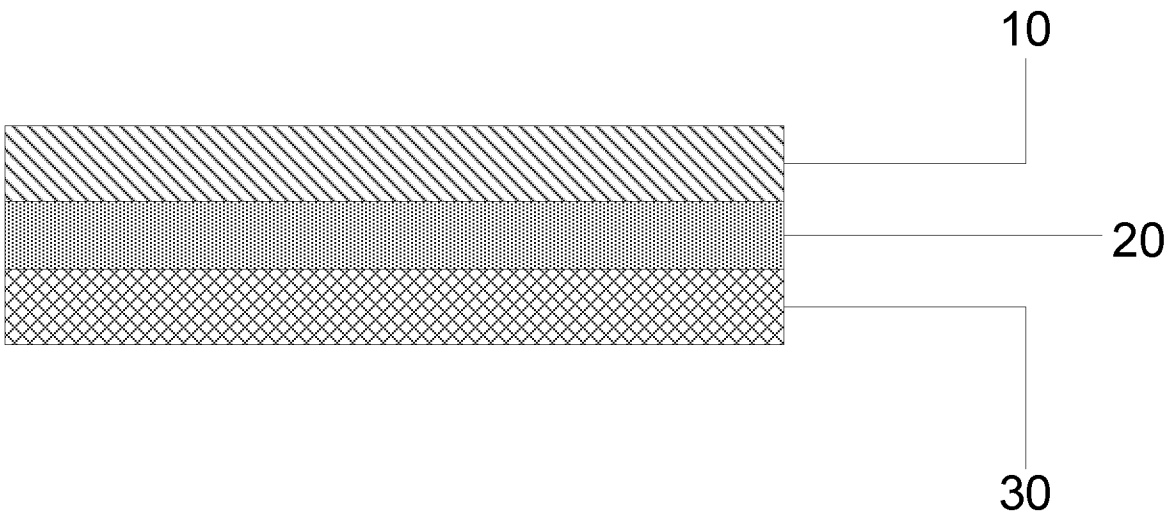


Fig. 1

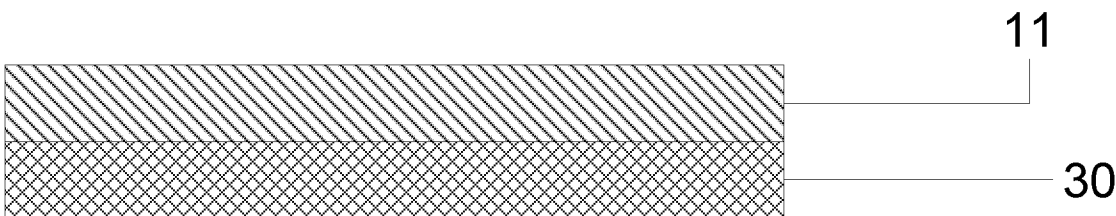


Fig. 2

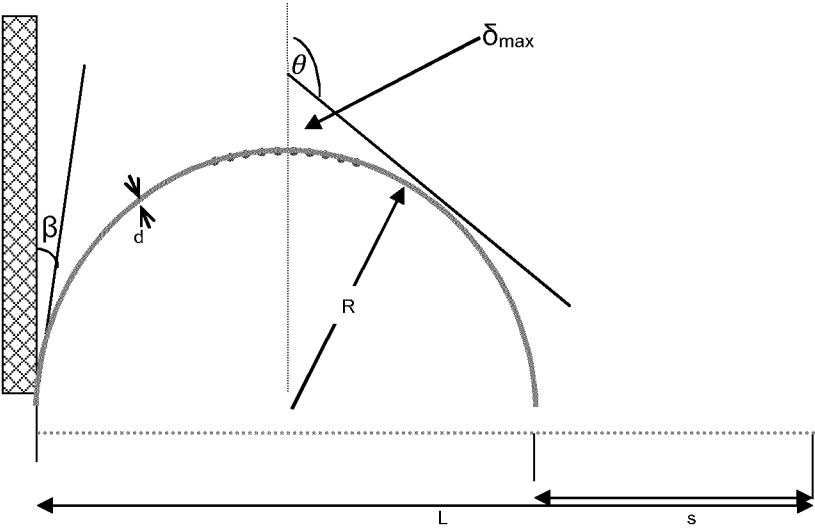


Fig. 3a

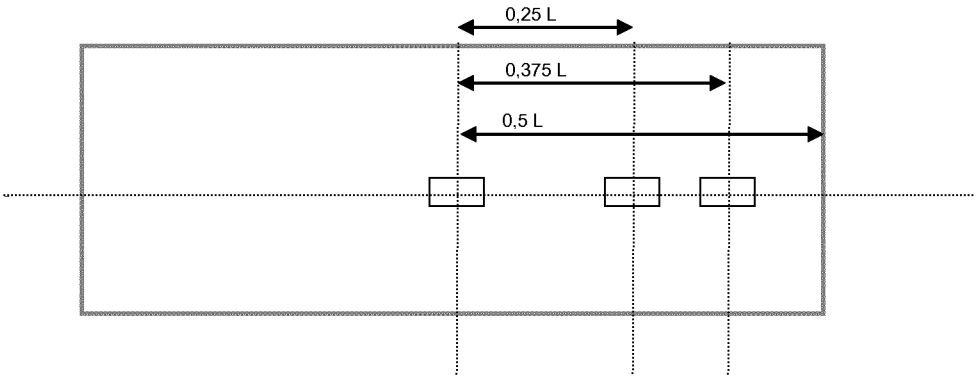


Fig. 3b

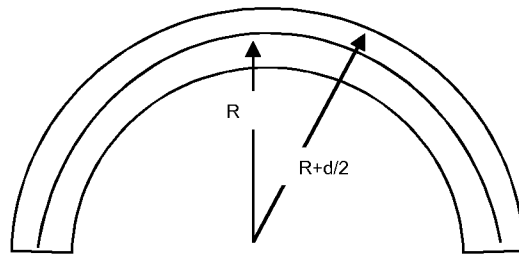


Fig. 3c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C03C17/00 B32B7/06 B32B17/06 B65H18/28 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) C03C B32B B65H B65G		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011 168423 A (KONICA MINOLTA BUSINESS EXPERT INC) 1 September 2011 (2011-09-01) Fig. 1; Zusammenfassung; [0011], [0015] -----	1,12
X	US 2013/196163 A1 (SWANSON RONALD P [US]) 1 August 2013 (2013-08-01) Fig. 2; [0001], [0005], [0030]-[0032], [0037] -----	1-7,9-14
A		8,15
A	US 2011/200812 A1 (TOMAMOTO MASAHIRO [JP] ET AL) 18 August 2011 (2011-08-18) paragraphs [0017], [0108]; figure 3 ----- -/-	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 23 June 2015		Date of mailing of the international search report 17/07/2015
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 Deckwerth, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057679

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2012 215149 A1 (SCHOTT AG [DE]) 20 March 2014 (2014-03-20) paragraphs [0003], [0011], [0013], [0027] - paragraphs [0030], [0032], [0035], [0037], [0040], [0046]; figure 1 -----	1-15
A	JP 2001 097733 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 10 April 2001 (2001-04-10) Zusammenfassung, [0029]; figures Fig. 1a, 1b, 2a, 2b -----	1-15
A	DE 10 2012 211335 A1 (TESA SE [DE]) 2 January 2014 (2014-01-02) paragraphs [0009], [0016], [0019], [0028], [0039], [0046] - paragraphs [0051], [0055], [0059], [0064], [0069], [0084], [0103], [0110] - [0115], [0145] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057679

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2011168423 A	01-09-2011	JP 5515829 B2	11-06-2014
		JP 2011168423 A	01-09-2011
		WO 2011102271 A1	25-08-2011

US 2013196163 A1	01-08-2013	CN 104093563 A	08-10-2014
		EP 2809516 A1	10-12-2014
		KR 20140119168 A	08-10-2014
		US 2013196163 A1	01-08-2013
		WO 2013116082 A1	08-08-2013

US 2011200812 A1	18-08-2011	CN 102076579 A	25-05-2011
		EP 2332856 A1	15-06-2011
		JP 2010132349 A	17-06-2010
		KR 20110061516 A	09-06-2011
		TW 201020183 A	01-06-2010
		US 2011200812 A1	18-08-2011
		WO 2010038759 A1	08-04-2010

DE 102012215149 A1	20-03-2014	CN 104602908 A	06-05-2015
		DE 102012215149 A1	20-03-2014
		EP 2888104 A1	01-07-2015
		KR 20150023512 A	05-03-2015
		TW 201420469 A	01-06-2014
		WO 2014032931 A1	06-03-2014

JP 2001097733 A	10-04-2001	JP 4326635 B2	09-09-2009
		JP 2001097733 A	10-04-2001

DE 102012211335 A1	02-01-2014	CN 104508063 A	08-04-2015
		DE 102012211335 A1	02-01-2014
		EP 2867318 A1	06-05-2015
		KR 20150032569 A	26-03-2015
		TW 201402766 A	16-01-2014
		US 2015162568 A1	11-06-2015
		WO 2014001005 A1	03-01-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. C03C17/00 B32B7/06 B32B17/06 B65H18/28
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 C03C B32B B65H B65G

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2011 168423 A (KONICA MINOLTA BUSINESS EXPERT INC) 1. September 2011 (2011-09-01) Fig. 1; Zusammenfassung; [0011], [0015] -----	1,12
X	US 2013/196163 A1 (SWANSON RONALD P [US]) 1. August 2013 (2013-08-01) Fig. 2; [0001], [0005], [0030]-[0032], [0037] -----	1-7,9-14
A	US 2011/200812 A1 (TOMAMOTO MASAHIRO [JP] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18) Absätze [0017], [0108]; Abbildung 3 -----	8,15
A	US 2011/200812 A1 (TOMAMOTO MASAHIRO [JP] ET AL) 18. August 2011 (2011-08-18) Absätze [0017], [0108]; Abbildung 3 -----	1-15
A	DE 10 2012 215149 A1 (SCHOTT AG [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20) Absätze [0003], [0011], [0013], [0027] - Absätze [0030], [0032], [0035], [0037], [0040], [0046]; Abbildung 1 ----- -/-	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

23. Juni 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/07/2015

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

Deckwerth, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2001 097733 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 10. April 2001 (2001-04-10) Zusammenfassung, [0029]; Abbildungen Fig. 1a, 1b, 2a, 2b -----	1-15
A	DE 10 2012 211335 A1 (TESA SE [DE]) 2. Januar 2014 (2014-01-02) Absätze [0009], [0016], [0019], [0028], [0039], [0046] - Absätze [0051], [0055], [0059], [0064], [0069], [0084], [0103], [0110] - [0115], [0145] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057679

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2011168423 A	01-09-2011	JP 5515829 B2	11-06-2014
		JP 2011168423 A	01-09-2011
		WO 2011102271 A1	25-08-2011

US 2013196163 A1	01-08-2013	CN 104093563 A	08-10-2014
		EP 2809516 A1	10-12-2014
		KR 20140119168 A	08-10-2014
		US 2013196163 A1	01-08-2013
		WO 2013116082 A1	08-08-2013

US 2011200812 A1	18-08-2011	CN 102076579 A	25-05-2011
		EP 2332856 A1	15-06-2011
		JP 2010132349 A	17-06-2010
		KR 20110061516 A	09-06-2011
		TW 201020183 A	01-06-2010
		US 2011200812 A1	18-08-2011
		WO 2010038759 A1	08-04-2010

DE 102012215149 A1	20-03-2014	CN 104602908 A	06-05-2015
		DE 102012215149 A1	20-03-2014
		EP 2888104 A1	01-07-2015
		KR 20150023512 A	05-03-2015
		TW 201420469 A	01-06-2014
		WO 2014032931 A1	06-03-2014

JP 2001097733 A	10-04-2001	JP 4326635 B2	09-09-2009
		JP 2001097733 A	10-04-2001

DE 102012211335 A1	02-01-2014	CN 104508063 A	08-04-2015
		DE 102012211335 A1	02-01-2014
		EP 2867318 A1	06-05-2015
		KR 20150032569 A	26-03-2015
		TW 201402766 A	16-01-2014
		US 2015162568 A1	11-06-2015
		WO 2014001005 A1	03-01-2014
