

(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

9. Februar 2017 (09.02.2017)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/021461 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B32B 7/12 (2006.01)	B32B 27/30 (2006.01)
B32B 7/06 (2006.01)	B32B 27/32 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)	B32B 27/36 (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01)	B32B 27/40 (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01)	B32B 3/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/068571

(22) Internationales Anmeldedatum:

3. August 2016 (03.08.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2015 112 909.4

5. August 2015 (05.08.2015) DE

(71) Anmelder: LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO. KG [DE/DE]; Schwabacher Straße 482, 90763 Fürth (DE).

(72) Erfinder: REUTHER, Uwe; Marthastrasse 2, 90482 Nürnberg (DE).

(74) Anwälte: ZINSINGER, Norbert et al.; PATENTANWÄLTE LOUIS-PÖHLAU-LOHRENTZ, Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (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: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING A MULTILAYER FILM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINER MEHRSCHICHTFOLIE

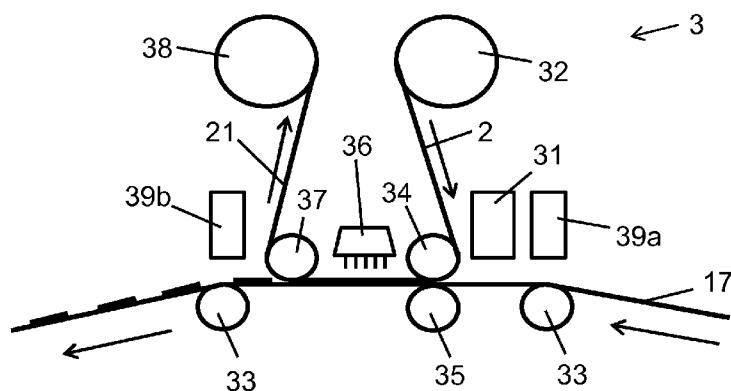


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a multilayer film, comprising the following steps: a) providing a main body, which has a carrier ply and a transfer ply, which comprises at least one layer; b) applying an adhesive, in particular a UV-curing adhesive, to at least a partial region of the transfer ply of the main body; c) applying a stamping foil, which comprises a carrier ply and a transfer ply, such that the transfer ply of the stamping foil comes into contact with the transfer ply of the main body, which transfer ply is coated with adhesive; d) curing the adhesive by means of UV irradiation; e) removing the carrier ply of the stamping foil. The invention further relates to a device for carrying out said method and to the resulting multilayer film.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Mehrschichtfolie, mit den Schritten: a) Bereitstellen eines Grundkörpers mit einer Trägerlage und einer Transferlage, welche zumindest eine Schicht umfasst; b) Aufbringen eines insbesondere UV-härtbaren Klebstoffs auf zumindest einen Teilbereich der Transferlage des Grundkörpers;c) Aufbringen einer Prägefolie, welche eine Trägerlage und eine Transferlage umfasst, so dass die Transferlage der Prägefolie in Kontakt mit der mit Klebstoff beschichteten Transferlage des Grundkörpers kommt;d) Aushärten des Klebstoffs durch UV-Bestrahlung; e) Abziehen der Trägerlage der Prägefolie. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sowie die resultierende Mehrschichtfolie.

10 **Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer Mehrschichtfolie**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen einer Mehrschichtfolie sowie eine derart erhältliche Mehrschichtfolie.

- 15 Mehrschichtfolien finden vielfältige Anwendung bei der sogenannten „trockenen Lackierung“ oder Beschichtung, insbesondere Dekoration von Objekten, bei der Herstellung von Sicherheitselementen und dergleichen. Meist werden sie in Form von Transferfolien verwendet, die eine Trägerlage und eine Transferlage aufweisen. Die Transferlage wird auf das zu dekorierende Objekt übertragen,
- 20 während die Trägerlage abgezogen und verworfen wird.

Ein häufig verwendetes Dekorelement in solchen Folien sind teilmetallisierte Schichten, in denen die Metallisierung ein optisches Design, eine elektrische Funktion oder dergleichen ausbildet. Zur Herstellung solcher teilmetallisierten

25 Schichten sind verschiedene Verfahren bekannt.

Eine Herstellungsmöglichkeit liegt im Bedrucken einer Transferfolie mit einem wasserlöslichen Lack, insbesondere mit einem hohen Pigmentanteil für eine erhöhte Porosität, einem vollflächigen Bedampfen mit einer dünnen Metallschicht und anschließendem Abwaschen des wasserlöslichen Lackes,

5 wobei das Metall überall dort auf der Folie verbleibt, wo kein wasserlöslicher Lack gedruckt war.

Alternativ ist es auch möglich, eine Transferfolie mit einer dünnen Metallschicht vollflächig zu bedampfen und mit einem Lack, der Resistenz gegen ein Ätzbad

10 vermittelt, zu bedrucken. Die Strukturierung der Metallschicht erfolgt durch anschließendes chemisches Abätzen der Metallschicht in einem Ätzbad, wobei das Metall überall dort auf der Folie verbleibt, wo der Resistlack gedruckt ist.

Eine Teilmetallisierung kann auch mittels UV-Belichtung und Photoresist

15 erfolgen. Dabei wird ein Photoresist vollflächig auf die Metallschicht aufgedruckt und unter Verwendung einer Maske belichtet. Die Maske kann dabei separat vorliegen oder Teil des Schichtaufbaus der Transferfolie sein. Je nach verwendetem Photoresist (Positivresist oder Negativresist) wird dann der Resist in den belichteten oder unbelichteten Bereichen entfernt und dient in den

20 anderen Bereichen wie oben beschrieben als Ätzresist.

Diese Verfahren unterliegen diversen Einschränkungen. Sie sind prinzipiell nur „Offline“ durchführbar, d.h. das Bedampfen sowie die anschließende Entfernung der Metallschicht müssen jeweils in einer gesonderten Maschine erfolgen und

25 die unterschiedlichen Prozessschritte können beispielsweise nicht in eine Druckstraße integriert werden.

Wenn weitere, insbesondere eingefärbte Dekorschichten aufgebracht werden sollen, ist die Position der Metallschicht im Dekoraufbau meist vorgegeben, wenn nicht die Möglichkeit besteht, die weiteren Dekorschichten registergenau relativ zu der Teilmetallisierung lagegenau anzugeben. Man spricht hier auch

5 von "Einpassern" oder auch „Insetting“. In der Praxis bedeutet dies im Hinblick auf die o.g. bekannten Teilmetallisierungsverfahren, dass eine Teilmetallisierung im Abwaschverfahren nach allen anderen zur Teilmetallisierung registerhaltigen Dekorschichten aufgebracht werden muss. Eine Kombination einer registerhaltigen Teilmetallisierung im Ätzverfahren mit

10 weiteren Dekorlackschichten ist ohne das o.g. Insetting überhaupt nicht realisierbar. Wenn diese Möglichkeit gegeben ist, liegt die Teilmetallisierung aus praktischen Erwägungen meist vor allen anderen Dekorschichten.

Unter Registergenauigkeit ist eine Lagegenauigkeit zweier oder mehr Elemente

15 und/oder Schichten zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit innerhalb einer vorgegebenen Toleranz (Registertoleranz) bewegen und dabei möglichst gering sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten zueinander ein wichtiges Merkmal, um die Fälschungssicherheit zu erhöhen. Die

20 lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels optisch detektierbarer Passermarken oder Registermarken erfolgen. Diese Passermarken oder Registermarken können dabei entweder spezielle separate Elemente oder Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden Elemente oder Bereiche oder Schichten sein. Von einem

25 „perfekten Register“ spricht man, wenn die Registertoleranz nahe Null bzw. praktisch Null ist.

Ökonomisch sinnvolle Teilmallisierungen im dekorativen Bereich mittels Ätzverfahren sind zudem nicht mit allen Metallen realisierbar. Beispielsweise ist Chrom für derartige Verfahren kaum geeignet.

- 5 Die oft gewünschte Kombination einer Teilmallisierung mit einer semitransparenten oder transparenten Farbschicht über dem Metall, beispielsweise zur Erzeugung eines grünen teilmetallisierten Bereiches, ist mit den geschilderten Verfahren nicht trivial ohne eine prozesstechnisch bedingte Registertoleranz oder auch Farüberstand der transparenten Farbe zu
10 realisieren.

Auch die Kombination von Dekorschichten, die z.B. holographische Elemente enthalten, mit einer Teilmallisierung ist mit den geschilderten Verfahren technisch nur sehr schwer umzusetzen.

- 15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die die vereinfachte und verbesserte Herstellung einer verbesserten Mehrschichtfolie ermöglichen.

- 20 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1, eine Vorrichtung nach Anspruch 40 und eine Mehrschichtfolie nach Anspruch 47 gelöst.

Ein solches Verfahren zum Herstellen einer Mehrschichtfolie umfasst die Schritte:

- 25 a) Bereitstellen eines Grundkörpers mit einer Trägerlage und einer Transferlage, welche zumindest eine Schicht umfasst;

- b) Aufbringen eines insbesondere UV-härtbaren Klebstoffs auf zumindest einen ersten Teilbereich der Transferlage des Grundkörpers, wobei in zumindest einem zweiten Teilbereich der Transferlage kein Klebstoff aufgebracht wird;
- c) Aufbringen einer Prägefolie, welche eine Trägerlage und eine Transferlage
- 5 umfasst, so dass die Transferlage der Prägefolie in dem zumindest einen ersten Teilbereich in Kontakt mit dem auf die Transferlage des Grundkörpers aufgetragenen Klebstoff kommt;
- d) Aushärten des Klebstoffs durch UV-Bestrahlung;
- e) Abziehen der Trägerlage der Prägefolie.

10

Zur Durchführung eines solchen Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung zum Herstellen einer Mehrschichtfolie, umfassend:

- - eine Vorratsrolle zum Bereitstellen einer Prägefolie;
- eine Druckvorrichtung zum Aufbringen einer radikalisch härtbaren Klebstoffs

15 auf zumindest einen Teilbereich eines Grundkörpers;

- eine Walzenanordnung zum Anpressen der Prägefolie an den Grundkörper;
- eine in Förderrichtung der Folien stromabwärts von der Walzenanordnung angeordnete UV-Lichtquelle zum Aushärten des Klebstoffs durch UV-Bestrahlung;

20 - eine in Förderrichtung der Folien stromabwärts von der UV-Lichtquelle angeordnete Abzieheinheit zum Abziehen einer Trägerlage der Prägefolie.

Man erhält so eine Mehrschichtfolie mit einer Trägerlage und einer Transferlage, wobei die Transferlage eine Dekolage umfasst, in der zumindest eine partielle Klebstoffschicht und eine weitere partielle Schicht vorgesehen ist, welche im Register zu der partiellen Klebstoffschicht angeordnet ist. Eine solche Mehrschichtfolie eignet sich insbesondere zur Verwendung als

Heißprägefolie, Kaltprägefolie, Laminierfolie, In-Mold-Decoration-Folie, Tiefziehfolie oder dergleichen.

- Das Verfahren nutzt mit anderen Worten eine Präge-Transferfolie zur
- 5 Erzeugung eines beliebig geformten, digital vorgegebenen Bereichs auf einer weiteren Transferfolie, welche den Grundkörper als Substrat darstellt. Nur dort, wo der Klebstoff aufgebracht wird, verbleibt die Transferlage der Prägefolie auf dem Grundkörper.
- 10 Die Transferlage der Prägefolie kann dabei insbesondere eine metallisierte Schicht umfassen. Der erzeugte metallisierte Bereich kann an einer beliebigen Position (vertikal im Schichtaufbau und horizontal im Design) im Schichtaufbau der Mehrschichtfolie positioniert sein.
- 15 Der erzeugte metallische Bereich kann dabei eine geschlossene metallische Fläche sein, aber auch eine durch nicht mit Metall belegte Flächen unterbrochen sein. Diese Unterbrechungen oder Freiräume können dabei so klein sein wie es die Druckauflösung der aufgebrachten Klebstoffsicht erlaubt. Insbesondere kann der metallische Bereich auch ein Metallraster sein mit
- 20 regelmäßig oder unregelmäßig sehr fein verteilten Rasterelementen, beispielsweise Punkten oder Linien. Damit ist beispielsweise eine Semitransparenz des metallischen Bereichs erreichbar.
- Die Prägefolie lässt sich prinzipiell inline, also innerhalb einer Druckstraße, und
- 25 passenhaltig mit anderen Dekorschichten aufbringen. Zur Herstellung einer Mehrschichtfolie ist maschinentechnisch eine Vorrichtung denkbar, die als ein mobiles Modul ausgebildet ist, die bzw. das nach Bedarf an einer beliebigen Position einer Mehrfarbdruckmaschine eingesetzt werden kann. Es ist auch

möglich, mehrere solcher mobilen Module gleichzeitig an verschiedenen Positionen oder auch mehrere solcher mobilen Module an der gleichen Position benachbart zueinander an einer Mehrfarbdruckmaschine einzusetzen.

- 5 Die Transferlage der Prägefolie, insbesondere also eine Teilmallisierung, kann an einer beliebigen Stelle im Dekoraufbau platziert werden. Es sind sogar mehrere unabhängige teilmallisierte Bereiche in einer Mehrschichtfolie denkbar, die z.B. unterschiedlich eingefärbt sein können.
- 10 Alternativ oder zusätzlich ist es denkbar, dass eines oder mehrerer solcher mobilen Module offline, also bei oder während der Applikation der Mehrschichtfolie auf ein beliebiges Substrat, eingesetzt werden. Das heißt, dass auf eine zu applizierende Mehrschichtfolie, insbesondere unmittelbar vor ihrer Applikation, die Prägefolie aufgebracht wird. Damit lassen sich
- 15 beispielsweise Merkmale oder Motive vor der Applikation der Mehrschichtfolie auf den Grundkörper aufbringen. Diese Merkmale oder Motive können individualisiert oder personalisiert sein oder auch einheitlich ausgebildet sein. So werden bei der Applikation der Mehrschichtfolie also Grundkörper und Prägefolie zusammengeführt und so kombiniert. Dies bietet den Vorteil, dass
- 20 sich die zu applizierende Mehrschichtfolie in ihrem Aufbau und Design leicht an die Wünsche der Kunden anpassen lässt. Der Kunde muss nun nicht mehr für die unterschiedlichen Verwendungen jeweils eine spezielle, komplett gefertigte Mehrschichtfolie verwenden, was dazu führt, dass er eine Unmenge an fertigen Mehrschichtfolien zu lagern hat. Der Kunde kann anstelle dessen kurz vor der
- 25 Applikation der Mehrschichtfolie auf ein Substrat auf die zu applizierende Folie bzw. auf den Grundkörper eine oder mehrere Prägefalten, entsprechend seinen Wünschen und Bedürfnissen aufbringen.

Das eine oder die mehreren mobilen Module können als separate Vorrichtung bzw. Vorrichtungen ausgebildet sein, die flexibel in der Verarbeitungsstrecke der Mehrschichtfolie, beispielsweise unmittelbar vor und/oder nach der Prägestation zur Applikation der Mehrschichtfolie auf ein Substrat angeordnet

5 werden kann.

Das eine oder die mehreren mobilen Module können auch als zuschaltbare integrierte Module der Prägestation für die Mehrschichtfolie ausgebildet sein.

10 Das eine oder die mehreren mobilen Module können dabei die Prägefolie auf die Mehrschichtfolie bzw. auf den Grundkörper oder alternativ oder zusätzlich die Prägefolie auf das Substrat aufbringen. Das Aufbringen der Prägefolie auf das Substrat kann vor und/oder nach der Applikation der Mehrschichtfolie bzw. des Grundkörpers auf das Substrat erfolgen.

15

Der Grundkörper kann so ausgebildet sein, dass dieser auch ohne die aufgebrachte Prägefolie als funktionsfähige Transferfolie verwendet, d.h. auf ein Substrat appliziert werden könnte. Auf die frei liegende Transferlage des Grundkörpers kann vor der Applikation auf ein Substrat nun zusätzlich die

20 Prägefolie aufgebracht werden, um die bereits vorhandenen Schichten des Grundkörpers entsprechend zu ergänzen.

Alternativ oder zusätzlich kann die Prägefolie auch nach der Applikation auf ein Substrat auf die frei liegende Oberseite des Grundkörpers, insbesondere auf

25 die frei liegende Schutzschicht des Grundkörpers, aufgebracht werden, um die bereits vorhandenen Schichten des Grundkörpers entsprechend zu ergänzen.

Grundsätzlich denkbar ist auch, dass mehrere Prägefalten aufgebracht werden.

Die Prägefalten unterscheiden sich dabei bevorzugt in ihrem Design voneinander. Die Prägefalten können inline und/oder offline auf den Grundkörper bzw. die zu applizierende Mehrschichtfolie aufgebracht werden.

- 5 Denkbar ist auch, dass die Prägefalten vor der Applikation auf ein Substrat und/oder nach der Applikation auf ein Substrat aufgebracht werden.

Der Grundkörper kann beispielsweise vollflächige oder partielle transparente und/oder transluzente Schichten und/oder opake Schichten, insbesondere in

- 10 Motivform oder Musterform, aufweisen. Die Prägefalte kann diese Schichten ergänzen, indem insbesondere passengenau oder auch nicht passengenau zu den bereits vorhandenen Schichten beispielsweise Farbschichten und/oder Metallschichten aufgebracht werden.

- 15 Diese durch die Prägefalte ergänzten Schichten können auf dem Grundkörper bzw. auf der fertigen Mehrschichtfolie beispielsweise eine Individualisierung in Form einer Kodierung und/oder eines Motivs und/oder eines Musters darstellen oder auch lediglich eine flexibel einsetzbare Komponente des Dekors der Mehrschichtfolie darstellen. Das heißt, dass der Grundkörper beispielsweise
20 einen Grundbestandteil eines Dekors in Motivform und/oder Musterform aufweisen kann, der durch einen flexiblen Bestandteil des Dekors in Motivform und/oder Musterform ergänzt bzw. vervollständigt wird. Alternativ dazu kann der Grundkörper noch kein Dekor aufweisen, wobei das Dekor erst durch die Schichten der Prägefalte aufgebracht wird. Der Grundkörper kann dabei
25 beispielsweise lediglich eine oder mehrere Schutzschichten aufweisen, auf die die Schichten der Prägefalte aufgebracht werden.

- Diese durch die Prägefolie ergänzten Schichten können auf der Mehrschichtfolie beispielsweise eine flexibel einsetzbare Funktionalität der Mehrschichtfolie darstellen. Das heißt, dass der Grundkörper einen Grundbestandteil einer Funktion, beispielsweise einer elektrischen oder
- 5 elektronischen Funktion aufweist, der durch einen flexiblen Bestandteil der Funktionalität ergänzt bzw. vervollständigt wird. Alternativ dazu kann der Grundkörper noch keine Funktion aufweisen, wobei die Funktion erst durch die Schichten der Prägefolie erbracht wird. Beispiele hierfür sind Antennen, Touchfunktionselemente, Heizelemente, Bestandteile von
- 10 Anzeigevorrichtungen bzw. Displays, Bestandteile von Beleuchtungselementen, Leiterbahnen und ähnliche elektrische Funktionselemente.

Bei Verwendung einer Prägefolie mit einer Metallschicht ist eine Teilmetallisierung mit allen Metallen möglich, mit denen eine vollflächig

15 metallisierte Transferlage herstellbar ist.

Eine Teilmetallisierung kann so beliebig eingefärbt werden, ohne dass ein Überstand der transparenten Lackschicht sichtbar ist. Außerdem sind holographische Effekte integrierbar. Vorder- und Rückseite der Metallisierung

20 können zudem unterschiedlich eingefärbt sein.

Das Verfahren ist flexibel, da Farbe und Erscheinungsbild der Metallisierung oder anderer, mit dieser kombinierten Dekorschichten, durch einfachen Wechsel der Prägefolie geändert werden können.

25

Es ist dabei bevorzugt, wenn ein Grundkörper und eine Prägefolie verwendet werden, die so ausgebildet sind, dass eine Ablösekraft zwischen der Trägerlage der Prägefolie und der Transferlage der Prägefolie geringer ist als eine

Ablösekraft zwischen der Trägerlage des Grundkörpers und der Transferlage des Grundkörpers. Dies ermöglicht das Ablösen der Trägerlage der Prägefolie zusammen mit den nicht verklebten Bereichen der Transferlage der Prägefolie, ohne dass die übertragenen Schichten oder die Schichten des Grundkörpers
5 beschädigt werden.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn die Ablösekraft zwischen der Trägerlage der Prägefolie und der Transferlage der Prägefolie um wenigstens 15 % kleiner, bevorzugt um wenigstens 30 % kleiner ist als die Ablösekraft zwischen der
10 Trägerlage des Grundkörpers und der Transferlage des Grundkörpers. Die Ablösekräfte wurden mithilfe einer Zugversuch-Prüfmaschine (Zwick Z005 der Firma Zwick GmbH & Co. KG, Ulm) ermittelt. Hierzu wurde die Prägefolie oder der Grundkörper flach auf die untere Halterung geklebt. Die abzulösende Schicht wurde dann im rechten Winkel durch den Zugversuch abgelöst. Über
15 die Kraftmessdose wurden die Ablösekräfte ermittelt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird der Klebstoff durch Siebdruck oder Flexodruck aufgebracht. Es ist jedoch besonders bevorzugt, wenn der Klebstoff durch Tintenstrahldruck aufgebracht wird.
20

Die Struktur der übertragenen Bereiche der Transferlage der Prägefolie wird im bevorzugten Fall des Tintenstrahldrucks beim Aufbringen des Klebstoffs digital erzeugt, so dass die entsprechenden Effekte auf Einzelbildebene individualisierbar oder personalisierbar bzw. inline während des
25 Druckprozesses beliebige Änderungen in der Form des metallisierten Bereichs möglich sind.

Bevorzugt wird zum Aufbringen des Klebstoffs ein Tintenstrahldruckkopf mit einer Auflösung von 300 bis 1200 Auftragsdüsen pro Zoll (npi, nozzles per inch) verwendet. Hierdurch wird ein hochauflösender Auftrag des Klebstoffs ermöglicht, so dass auch feine Folienstrukturen randscharf übertragen werden

- 5 können. In der Regel entspricht die Auflösung des Druckkopfes dabei der erzielten Auflösung der Klebstofftropfen auf der Übertragungslage in dpi (dots per inch, Punkte pro Zoll).

Es ist ferner bevorzugt, wenn zum Aufbringen des Klebstoffs ein

- 10 Tintenstrahldruckkopf mit einem Düsendurchmesser von 15 µm bis 25 µm mit einer Toleranz von nicht mehr als ± 5 µm und/oder einem Düsenabstand von 50 µm bis 150 µm mit einer Toleranz von nicht mehr als ± 5 µm verwendet wird. Durch den geringen Düsenabstand – insbesondere quer zur Druckrichtung – wird sichergestellt, dass die übertragenen Klebstofftropfen auf der Transferlage
15 hinreichend nahe beieinander liegen bzw. ggf. auch überlappen, so dass über die gesamte bedruckte Fläche eine gute Haftung erzielt wird.

Es ist ferner bevorzugt, wenn der Klebstoff mit einem Flächengewicht von 0,5 g/m² bis 20 g/m² und/oder einer Schichtdicke von 0,5 µm bis 20 µm, bevorzugt

- 20 von 1 µm bis 15 µm auf den zumindest einen Teilbereich aufgebracht wird. Innerhalb dieses Bereichs, der eine gute Haftung garantiert, kann die Auftragsmenge bzw. Schichtdicke des Klebstoffs in Abhängigkeit von dem verwendeten Grundkörper, insbesondere von dessen Saugfähigkeit, variiert werden, um das Applikationsergebnis weiter zu optimieren.

25

Dabei ist es zweckmäßig, wenn durch den Tintenstrahldruckkopf Klebstofftropfen mit einer Frequenz von 6 kHz bis 110 kHz bereitgestellt werden. Bei üblichen Fördergeschwindigkeiten der zu bedruckenden Folie von

10 m/min. bis 30 m/min. kann so in Förderrichtung die gewünschte Auflösung von 360 dpi bis 1200 dpi erzielt werden.

- Bevorzugt werden durch den Tintenstrahldruckkopf Klebstofftropfen mit einem Volumen von 2 pl bis 50 pl mit einer Toleranz von nicht mehr als $\pm 6\%$ bereitgestellt. Damit wird bei den beschriebenen Auftragsauflösungen und Auftragsgeschwindigkeiten die notwendige Klebstoffmenge gleichmäßig auf die Transferlage aufgebracht.
- Dabei ist es bevorzugt, wenn durch den Tintenstrahldruckkopf Klebstofftropfen mit einer Fluggeschwindigkeit von 5 m/s bis 10 m/s mit einer Toleranz von nicht mehr als $\pm 15\%$ bereitgestellt werden. Hierdurch wird die Ablenkung der Klebstofftropfen insbesondere durch Zugluft während des Transfers vom Druckkopf zur Transferlage minimiert, so dass die Klebstofftropfen in der gewünschten definierten Anordnung auf der Transferlage landen.
- Weiter ist es zweckmäßig, wenn der Klebstoff mit einer Auftragstemperatur von 40°C bis 45°C und/oder einer Viskosität von 5 mPas bis 20 mPas, bevorzugt von 7 mPas bis 15 mPas auf die Transferlage aufgetragen wird. Die Temperaturkontrolle des Druckkopfes stellt dabei sicher, dass der Klebstoff die gewünschte Viskosität besitzt. Von der Viskosität hängt wiederum die Pixelgröße und Pixelform des auf die Übertragungslage aufgebrachten Klebstoffs ab, wobei bei den angegebenen Werten eine optimale Verdruckbarkeit des Klebstoffs gewährleistet ist.
- Sobald der Klebstoff den Druckkopf verlässt und in Kontakt mit Umgebungsluft bzw. der Übertragungslage kommt, kommt es dabei zu einer Abkühlung, durch

die die Viskosität des Klebstoffs erhöht wird. Dies wirkt einem Verlaufen oder Spreiten der übertragenen Klebstofftropfen entgegen.

- Es ist weiter vorteilhaft, wenn ein Abstand zwischen Tintenstrahldruckkopf und
- 5 Grundkörper beim Aufbringen des Klebstoffs 1 mm nicht überschreitet. Auch hierdurch wird die Beeinflussung des Klebstoffs durch Zugluft reduziert.

- Vorzugsweise beträgt dabei eine Relativgeschwindigkeit zwischen Tintenstrahldruckkopf und Grundkörper beim Aufbringen des Klebstoffs 10
- 10 m/min bis 30 m/min.

Bei diesen Geschwindigkeiten wird insbesondere in Kombination mit den oben angegebenen Parametern die gewünschte Auflösung des auf die Transferlage gedruckten Klebstoffs erzielt.

- 15 Bevorzugt wird hierbei ein Klebstoff der folgenden Zusammensetzung verwendet (Prozentangaben bedeuten Volumen-Prozent):
- | | | |
|----|------------------------------------|--------------------------------------|
| 20 | 2-Phenoxyethylacrylat | 10% bis 60%, bevorzugt 25% bis 50%; |
| | 4-(1-Oxo-2-propenyl)-Morpholin | 5% bis 40%, bevorzugt 10% bis 25%; |
| | Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]- | |
| | hept-2-ylacrylat | 10% bis 40 %, bevorzugt 20% bis 25%; |
| | 2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenyl- | |
| | phosphinoxid | 5% bis 35%, bevorzugt 10% bis 25%; |
| 25 | Dipropylenglykoldiacrylat | 1% bis 20%, bevorzugt 3% bis 10%; |
| | Urethanacrylat oligomer | 1% bis 20%, bevorzugt 1% bis 10%. |

Eine solche Formulierung garantiert die erwünschten Eigenschaften, insbesondere die rasche Aushärtung und eine Viskosität, welche eine gute Verdruckbarkeit bei gleichzeitig stabilem und scharfem Auftrag ermöglicht.

- 5 Dabei ist es zweckmäßig, wenn ein Klebstoff mit einer Dichte von 1 g/ml bis 1,5 g/ml, bevorzugt von 1,0 g/ml bis 1,1 g/ml verwendet wird.

Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn der Klebstoff in Form einer optisch wahrnehmbaren Information, insbesondere in Form eines

- 10 Individualisierungsmerkmals, aufgebracht wird.

Hierdurch können nahezu beliebige Designs verwirklicht werden, die zur Laufzeit des Verfahrens individuell angepasst werden können. So können beispielsweise Sicherheitselemente mit Seriennummern, Informationen zum zu

- 15 sichernden Objekt, Inhaberinformationen oder dergleichen versehen werden.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Klebstoff in einer vorgegebenen relativen Lagebeziehung, d.h. insbesondere im Register zu einer weiteren optisch wahrnehmbaren Information, die von der Transferlage des Grundkörpers

- 20 ausgebildet wird, aufgebracht wird.

Die durch die übertragenen Bereiche der Transferlage der Prägefolie gebildeten Designs können so registergenau zu bereits in der Transferlage des Grundkörpers vorliegenden Designs aufgebracht werden. Dabei können

- 25 entweder die Designs des Grundkörpers selbst zur Steuerung des registergenauen Klebstoffauftrags herangezogen werden, oder spezielle Registermarken oder Passermarken auf den Grundkörper aufgebracht werden.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn eine Position der weiteren optisch wahrnehmbare Information vor dem Aufbringen des Klebstoffs mittels einer Kamera, insbesondere einer Zeilenkamera, erfasst wird und der Klebstoffauftrag in Abhängigkeit von der erfassten Position gesteuert wird.

5

Hierdurch können auch leichte Lageverschiebungen der Designs im Grundkörper ausgeglichen werden, so dass sich immer ein registerhaltiger Auftrag ergibt.

- 10 Weiter ist es bevorzugt, wenn der Klebstoff vor dem Aufbringen der Prägefolie vorgehärtet wird.

Die Vorhärtung des Klebstoffs verbessert die Auftragsqualität weiter.

Insbesondere wird hierdurch die Viskosität des Klebstoffs erhöht, bevor die

- 15 Transferlage der Prägefolie in der Walzenanordnung auf den Grundkörper gepresst wird. Dies vermeidet ein Verlaufen oder zu starkes Verquetschen der aufgebrachten Klebstoffpixel bei der Übertragung, so dass eine besonders randscharfe Applikation der Transferlage der Prägefolie auf den Grundkörper und eine besonders hohe Oberflächenqualität der übertragenen Schichten
- 20 erzielt wird. Dabei ist ein geringfügiges Verquetschen der Klebstoffpixel durchaus wünschenswert, um direkt benachbarte Klebstoffpixel einander anzunähern und zu vereinigen. Dies kann vorteilhaft sein, um beispielsweise bei geschlossenen Flächen und/oder an Motivrändern eine Pixeligkeit der Darstellung zu vermeiden, d.h. zu vermeiden, dass einzelne Pixel störend
- 25 optisch in Erscheinung treten. Das Verquetschen darf dabei nur so weit erfolgen, dass die gewünschte Auflösung nicht zu stark verringert wird.

Bevorzugt erfolgt das Vorhärten des Klebstoffs 0,02 s bis 0,025 s nach dem Aufbringen des Klebstoffs. Hierdurch wird der Klebstoff sehr schnell nach dem Druck durch die Vorhärtung auf der Transferlage des Grundkörpers fixiert, so dass ein Verlaufen oder Spreiten der Klebstofttropfen weitgehend vermieden

5 wird und die hohe Druckauflösung möglichst gut erhalten bleibt.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Vorhärten des Klebstoffs mit UV-Licht erfolgt, dessen Energie zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird

10 insbesondere bei den oben geschilderten Klebstoffformulierungen die radikalische Aushärtung zuverlässig in Gang gesetzt.

Es ist weiter vorteilhaft, wenn das Vorhärten des Klebstoffs mit einer Brutto- Bestrahlungsstärke von 2 W/cm² bis 5 W/cm² und/oder einer Netto- Bestrahlungsstärke von 0,7 W/cm² bis 2 W/cm² und/oder einem Energieeintrag in den Klebstoff von 8 mJ/cm² bis 112 mJ/cm² erfolgt. Hierdurch wird erreicht, dass der Klebstoff die gewünschte Viskositätserhöhung durchmacht, dabei allerdings nicht vollständig ausgehärtet wird, so dass beim Applizieren der Transferlage der Prägefölie auf den Grundkörper die notwendige Haftwirkung

15 20 des Klebstoffs erhalten bleibt.

Bevorzugt erfolgt dabei das Vorhärten des Klebstoffs mit einer Belichtungszeit von 0,02 s bis 0,056 s. Bei den erwähnten Transportgeschwindigkeiten des Grundkörpers und den angegebenen Bestrahlungsstärken wird so der

25 notwendige Energieeintrag für die Vorhärtung sichergestellt.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn sich beim Vorhärten des Klebstoffs dessen Viskosität auf 50 mPas bis 200 mPas erhöht. Durch eine solche

Viskositätserhöhung wird garantiert, dass die Klebstofftropfen beim Applizieren der Transferlage auf den Grundkörper nicht verquetscht werden, so dass die Transferlage der Prägefolie im Wesentlichen mit der beim Drucken des Klebstoffs erzielten Auflösung auf den Grundkörper übertragen werden kann.

5

Das Aufbringen der Transferlage der Prägefolie auf den mit Klebstoff versehenen Teilbereich des Grundkörpers erfolgt dabei bevorzugt zwischen einer Presswalze und einer Gegendruckwalze. Hierdurch wird eine über die ganze Breite des Grundkörpers konstante Linienpressung und damit eine gleichmäßige und hochqualitative Applikation der Transferlage erreicht.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Aufbringen der Prägefolie auf den Grundkörper mit einem Anpressdruck von 10 N bis 80 N erfolgt. Innerhalb dieses Bereichs kann der Anpressdruck variiert werden, um das Verfahren an

15 die Substratbeschaffenheit anzupassen und Beschädigungen oder Verformungen des Grundkörpers oder der Transferlage der Prägefolie zu verhindern.

Vorteilhafterweise erfolgt das Aufbringen der Prägefolie auf den Grundkörper

20 0,2 s bis 1,7 s nach dem Vorhärten des Klebstoffs. In diesem Zeitraum kann die Vorhärtereaktion voranschreiten, ohne dass eine übermäßige Härtung des Klebstoffs erfolgt, welche die Haftung beeinträchtigen könnte.

Das Aushärten des Klebstoffs 0,2 s bis 1,7 s erfolgt dabei bevorzugt nach dem

25 Aufbringen der Transferlage der Prägefolie auf den Grundkörper. Bei den üblichen Transportgeschwindigkeiten der Folien wird so ein hinreichender räumlicher Abstand zwischen der Walzenanordnung und der Aushärtestation sichergestellt.

Es ist dabei zweckmäßig, wenn das Aushärten des Klebstoffs mit UV-Licht erfolgt, dessen Energie zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird. Bei diesen Wellenlängen wird

- 5 insbesondere bei den oben geschilderten Klebstoffformulierungen die radikalische Aushärtung zuverlässig in Gang gesetzt.

Ferner ist es bevorzugt, wenn das Aushärten des Klebstoffs mit einer Brutto-Bestrahlungsstärke von 12 W/cm² bis 20 W/cm² und/oder einer Netto-

- 10 Bestrahlungsstärke von 4,8 W/cm² bis 8 W/cm² und/oder einem Energieeintrag in den Klebstoff von 200 mJ/cm² bis 900 mJ/cm², bevorzugt von 200 mJ/cm² bis 400 mJ/cm² erfolgt. Bei einem derartigen Energieeintrag wird eine zuverlässige Durchhärtung des Klebstoffs erreicht, so dass nach dem Aushärteschritt die Trägerlage der Prägefolie abgezogen werden kann, ohne dass die applizierte
- 15 Transferlage beschädigt wird.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Aushärten des Klebstoffs mit einer Belichtungszeit von 0,04 s bis 0,112 s erfolgt. Bei den angegebenen Brutto-Bestrahlungsstärken und den üblichen Transportgeschwindigkeiten wird so der

- 20 notwendige Nettoenergieeintrag für die Durchhärtung des Klebstoffs sichergestellt.

Es ist ferner bevorzugt, wenn das Ablösen der Trägerlage 0,2 s bis 1,7 s nach dem Aushärten des Klebstoffs erfolgt. Bei den üblichen

- 25 Transportgeschwindigkeiten der Folien wird so ein hinreichender räumlicher Abstand zwischen der Aushärtestation und der Ablösestation sichergestellt.

- Bevorzugt wird ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie verwendet, die eine Trägerlage aus Polyester, Polyolefin, Polyvinyl, Polyimid, ABS, PET, PC, PP, PE, PVC oder PS mit einer Schichtdicke von 3 µm bis 100 µm, bevorzugt von 7 µm bis 23 µm aufweist. Die Trägerlage schützt und stabilisiert die Transferlage
- 5 während der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung der Folien. Soll beim Vor- oder Durchhärten des Klebstoffs von Seite der Trägerlage aus mit UV-Licht belichtet werden, so ist die Materialauswahl nach der entsprechenden Transparenz der Trägerlage im Belichtungswellenlängenbereich zu richten.
- 10 Es ist weiter zweckmäßig, wenn ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie verwendet wird, deren Trägerlage eine Ablöseschicht aus Acrylat-Copolymer, insbesondere aus einem wässrigen Polyurethan-Copolymer, und bevorzugt frei von Wachs und/oder frei von Silikon, mit einer Schichtdicke von 0,01 µm bis 2 µm, bevorzugt von 0,1 µm bis 0,5 µm aufweist, welche auf einer Oberfläche der
- 15 Trägerlage angeordnet ist. Die Ablöseschicht ermöglicht ein einfaches und beschädigungsfreies Ablösen der Trägerlage von der Transferlage nach deren Applikation auf das Substrat.
- Weiter ist es bevorzugt, wenn ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie
- 20 verwendet wird, deren Transferlage eine Lackschicht aus Nitrocellulose, Polyacrylat und Polyurethan-Copolymer mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 5 µm, bevorzugt von 1 µm bis 2 µm aufweist. Die Lackschicht kann dabei transparent, transluzent oder transparent eingefärbt, oder opak eingefärbt sein.
- 25 Bevorzugt umfasst die Lackschicht zumindest einem Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel.

Es ist weiter bevorzugt, wenn ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie verwendet wird, deren Transferlage zumindest eine Replizierschicht, insbesondere aus Polyacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethane und deren

- 5 Copolymeren umfasst, in die ein Oberflächenrelief eingebracht ist, welches ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische
- 10 Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnelllinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet.

15

Hierdurch sind vielfältige ansprechende optische Effekte realisierbar, die besonders schwer nachzuahmen und zu manipulieren sind.

- 20 Ferner wird bevorzugt ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie verwendet, deren Transferlage eine Metallschicht aus Aluminium und/oder Chrom und/oder Silber und/oder Gold und/oder Kupfer mit einer Schichtdicke von 10 nm bis 200 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm aufweist.

- 25 Alternativ oder zusätzlich zu der Metallschicht kann auch eine Schicht aus einem HRI-Material (HRI = High Refractive Index) vorgesehen sein. HRI-Materialien sind beispielsweise Metalloxide wie ZnS, TiO_x oder auch Lacke mit entsprechenden Nanopartikeln.

Sowohl die Lackschicht als auch die Metallschicht erzeugen den gewünschten dekorativen Effekt der Transferlage nach deren Übertragung auf den Grundkörper. Durch die Kombination von verschiedenen Lackfarben und Metallen können dabei besonders ansprechende Designs verwirklicht werden.

5

Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Grundkörper und/oder eine Prägefolie verwendet wird, deren Übertragungslage eine Grundierungsschicht aus Polyacrylaten und/oder Vinylacetatcopolymeren mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 1,5 µm, bevorzugt von 0,5 µm bis 0,8 µm aufweist. Die

- 10 Grundierungsschicht kann dabei in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften bezüglich des verwendeten Klebstoffs optimiert werden, so dass weitestgehend unabhängig vom Substrat eine optimale Haftung zwischen Substrat und Transferlage gewährleistet ist. Ferner garantiert eine derart optimierte Grundierungsschicht, dass der aufgetragene Klebstoff in der
15 gewünschten Auflösung weitgehend ohne Verlaufen, Spreiten oder Verquetschen auf der Transferlage verbleibt.

- Dabei ist es insbesondere zweckmäßig, wenn die Grundierungsschicht mikroporös ist und insbesondere eine Oberflächenrauigkeit im Bereich von 100
20 nm bis 180 nm, insbesondere im Bereich von 120 nm bis 160 nm aufweist. Der Klebstoff kann in eine solche Schicht partiell eindringen und wird dadurch besonders gut in hoher Auflösung fixiert.

- Besonders günstig hat sich erwiesen, dass eine Grundierungsschicht mit einer
25 Pigmentierungszahl von 1,5 cm³/g bis 120 cm³/g zum Einsatz kommt, insbesondere der Bereich von 10 cm³/g bis 20 cm³/g.

Nachfolgend ist die Zusammensetzung einer Grundierungsschicht zur Berechnung angegeben (Angaben in Gramm):

	4900	organisches Lösungsmittel Äthylalkohol
5	150	organisches Lösemittel Toluol
	2400	organisches Lösemittel Aceton
	600	organisches Lösemittel Benzin 80/110
	150	Wasser
	120	Bindemittel I: Ethyl Methacrylat Polymer
10	250	Bindemittel II: Vinylacetathomopolymer
	500	Bindemittel III: Vinylacetat Vinyllaurat Copolymer, FK = 50 +/- 1 % (FK = Festkörper)
	400	Bindemittel IV: Iso-Butylmethacrylat
	20	Pigment multifunktionales Siliziumoxid, mittlere Teilchengröße 3 15 µm
	5	Füllstoff mikronisiertes Amidwachs, Teilchengröße 3 µm bis 8 µm

Dabei gilt für die Pigmentierungszahl für diese Klebeschicht:

$$20 \quad PZ = \sum_1^x \frac{(m_p \times f)_x}{(m_{BM} + m_A)} = \frac{20g \times 750}{1020g + 0g} = 14,7 \text{ cm}^3/\text{g}$$

Mit:

mp = 20 g multifunktionales Siliziumoxid

f = ÖZ/d = 300 / 0,4 g/cm³ = 750 cm³/g für multifunktionales Siliziumoxid (ÖZ =

25 Ölzahl)

m_{BM} = 120 g Bindemittel I + 250 g Bindemittel II + (0,5 x 500 g) Bindemittel III +
400 g Bindemittel IV = 1020 g

$$m_A = 0 \text{ g}$$

Auf diese Weise lassen sich ausgehend von einer für gut befundenen Zusammensetzung der Grundierungsschicht schnell und unkompliziert dazu

- 5 abweichende weitere mögliche Pigmentierungen errechnen.

Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn die Grundierungsschicht eine Oberflächenspannung von 38 mN/m bis 46 mN/m, bevorzugt von 41 mN/m bis 43 mN/m aufweist. Solche Oberflächenspannungen erlauben es, dass

- 10 Klebstofftropfen, insbesondere von Klebstoffsystemen wie oben beschrieben, mit definierter Geometrie auf der Oberfläche haften ohne zu verlaufen.

Insgesamt lassen sich alle der genannten Schichten in den Aufbau der Transferlagen von Grundkörper und Prägefolie in beliebiger Kombination,

- 15 Anzahl und Reihenfolge integrieren, so dass vielfältige Designs möglich sind. Alle Schichten können dabei partiell vorliegen und beispielsweise für sich oder in Kombination mit weiteren Schichten Motive und Designs ausbilden.

Vorteilhafterweise weist die Vorrichtung eine weitere Vorratsrolle zum

- 20 Bereitstellen des Grundkörpers der Mehrschichtfolie auf. Die Druckvorrichtung zum Aufbringen eines radikalisch härtbaren Klebstoffs auf zumindest einen Teilbereich des Grundkörpers ist dabei bevorzugt in Förderrichtung des Grundkörpers stromabwärts von der weiteren Vorratsrolle angeordnet.

- 25 Die Vorrichtung weist bevorzugt wenigstens ein Mittel zum Führen des Grundkörpers auf. Die Führungsmittel sorgen insbesondere dafür, dass der Grundkörper der Druckeinrichtung und/oder der Walzenanordnung in der

gewünschten Ausrichtung zugeführt wird. Die Führungsmittel können neben oder aber auch alternativ zu der weiteren Vorratsrolle angeordnet sein.

- Es ist weiter bevorzugt, wenn eine erste Bilderfassungsvorrichtung zum
- 5 Erfassen eines optischen Merkmals des Grundkörpers in Förderrichtung des Grundkörpers stromaufwärts von der Druckvorrichtung angeordnet ist und über eine Steuereinheit zum Steuern der Druckvorrichtung mit der Druckvorrichtung verbunden ist.
- Wie bereits erläutert, kann so der Klebstoffauftrag exakt gesteuert werden, um
- 10 eine registergenaue Anordnung der übertragenen Transferlage der Prägefolie zu bestehenden Designmerkmalen des Grundkörpers zu gewährleisten.

- Ferner ist es bevorzugt, wenn die Walzenanordnung eine Presswalze und eine Gegendruckwalze umfasst, welche zur Einstellung eines Spaltmaßes der
- 15 Walzenanordnung relativ zur Presswalze verstellbar ist.

Durch die Spaltmaßeinstellung kann kontrolliert werden, wie stark aufgetragene Klebstoffpunkte verquetscht werden und somit, welche Pixelgröße letztendlich resultiert.

- 20 Dabei ist es vorteilhaft, wenn eine zweite Bilderfassungsvorrichtung zum Erfassen eines optischen Merkmals der Mehrschichtfolie in Förderrichtung des Grundkörpers stromabwärts von der Abziehvorrichtung angeordnet ist und über eine Steuereinheit zum Steuern des Spaltmaßes mit der Walzenanordnung
- 25 verbunden ist.

Die zweite Bilderfassungsvorrichtung ist bevorzugt ebenfalls eine Zeilenkamera. Sie dient der Qualitätskontrolle. Wird über die zweite Bilderfassungsvorrichtung

festgestellt, dass die Klebstoffpixel zu sehr oder zu wenig verquetscht werden, kann das Spaltmaß justiert werden, so dass die gewünschte Auflösung wieder erreicht wird.

- 5 Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung als Modul ausgelegt ist, welches in eine Druckstraße mit zumindest einem Druckwerk integrierbar ist.

Dies ermöglicht die Dekoration des Grundkörpers inline mit weiteren Druckschritten, die vor oder nach dem Auftrag der Transferlage der Prägefolie
10 erfolgen können.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- 15 Fig. 1 Eine schematische Schnittdarstellung durch ein Ausführungsbeispiel einer Mehrschichtfolie;
- Fig. 2 Eine schematische Schnittdarstellung durch eine Prägefolie zum Dekorieren eines Grundkörpers einer Mehrschichtfolie;
- Fig. 3 Eine schematische Darstellung der Verfahrensschritte eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Herstellen einer Mehrschichtfolie nach Fig. 1;
- 20 Fig. 4 Eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Herstellen einer Mehrschichtfolie nach Fig. 1;
- Fig. 5 Eine schematische Darstellung der Abhängigkeit zwischen Spaltmaß der Prägewalzen und Pixelgröße des übertragenen Klebstoffs;
- 25

Fig. 6 Eine schematische Darstellung der Integration einer Vorrichtung nach Fig. 4 in eine Druckstraße.

Fig. 7 Eine schematische Darstellung der Integration einer Vorrichtung nach Fig. 4 während der Applikation der Mehrschichtfolie auf ein
5 Substrat

Fig. 1 zeigt eine Mehrschichtfolie 1, die zum Dekorieren von Objekten, zum Aufbringen von Sicherheitselementen und dergleichen verwendet werden kann.

10 Die Mehrschichtfolie 1 umfasst eine Trägerlage 11, eine Ablöseschicht 12, eine Schutzlackschicht 13, die selbst mehrschichtig sein kann, eine Dekorlage 14, die selbst mehrschichtig sein kann, eine weitere Lackschicht 15 und eine Grundierung 16, die selbst mehrschichtig sein kann und als Kleber beim Aufbringen der Mehrschichtfolie auf ein Substrat dient.

15 Die Trägerlage 11 besteht bevorzugt aus Polyester, Polyolefin, Polyvinyl, Polyimid, ABS, PET, PC, PP, PE, PVC oder PS mit einer Schichtdicke von 3 µm bis 100 µm. Die Trägerlage 11 schützt und stabilisiert die weiteren Lagen der Mehrschichtfolie 1 während der Herstellung, Lagerung und Verarbeitung der
20 Folie.

Die Ablöseschicht 12 ist vorzugsweise aus Acrylat-Copolymer, insbesondere aus einem wässrigen Polyurethan-Copolymer, und bevorzugt frei von Wachs und/oder frei von Silikon, mit einer Schichtdicke von 0,01 µm bis 2 µm,
25 bevorzugt von 0,1 µm bis 0,5 µm ausgebildet, und auf einer Oberfläche der Trägerlage 11 angeordnet.

Die Ablöseschicht 12 ermöglicht ein einfaches und beschädigungsfreies Ablösen der Trägerlage 11 von den weiteren Schichten der Mehrschichtfolie 1 nach deren Applikation auf das Substrat.

- 5 Die Schutzlackschicht 13 besteht bevorzugt aus Nitrocellulose, Polyacrylat und Polyurethan-Copolymer mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 5 µm, bevorzugt von 1 µm bis 2 µm, und ist auf einer der Trägerlage 11 abgewandten Oberfläche der Ablöseschicht 12 angeordnet. Insbesondere können dabei mehrere Schichten aus diesen Stoffklassen eingesetzt werden.

10

Die Dekorlage 14 kann mehrschichtig aufgebaut sein. Unter Anderem kann die Dekorlage 14 Metallschichten, Schichten aus hochbrechenden Materialien (HRI, high refractive index), Lackschichten und Replizierschichten in beliebiger Reihenfolge und Kombination umfassen.

15

Dabei ist es bevorzugt, wenn eine solche Lackschicht aus Nitrocellulose, Polyacrylat und Polyurethan-Copolymer mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 5 µm, bevorzugt von 1 µm bis 2 µm aufweist. Die Lackschicht kann dabei transparent, transluzent oder transparent eingefärbt, oder opak eingefärbt sein.

20

Bevorzugt umfasst die Lackschicht zumindest einem Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel.

25

Gegebenenfalls vorhandene Replizierschichten bestehen insbesondere aus Polyacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethane und deren Copolymere, in die ein Oberflächenrelief eingebracht ist, welches ein optisch variables Element,

insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein

- 5 Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnelllinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet.

10

Hierdurch sind vielfältige ansprechende optische Effekte realisierbar, die besonders schwer nachzuahmen und zu manipulieren sind.

Metallschichten werden in der Regel durch Aufdampfen erzeugt und bestehen

- 15 bevorzugt aus Aluminium und/oder Chrom und/oder Silber und/oder Gold und/oder Kupfer mit einer Schichtdicke von 10 nm bis 200 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm. Alternativ kann die Metallschicht auch aus einem Lack mit metallischen Pigmenten und/oder anderen metallischen Partikeln wie z.B. Flakes mittels Druckverfahren aufgebracht werden, insbesondere mit einer
20 Schichtdicke von 10 nm bis 2000 nm.

Alternativ oder zusätzlich zu der Metallschicht kann auch eine Schicht aus einem HRI-Material (HRI = High Refractive Index) vorgesehen sein. HRI-Materialien sind beispielsweise Metalloxide wie ZnS, TiO_x oder auch Lacke mit
25 entsprechenden Nanopartikeln.

Sowohl die Lackschicht als auch die Metallschicht erzeugen den gewünschten dekorativen Effekt der Dekorschicht 14. Durch die Kombination von

verschiedenen Lackfarben und Metallen können dabei besonders ansprechende Designs verwirklicht werden.

Die weitere Lackschicht 15 ist optional und entspricht im Aufbau der

5 Lackschicht 13.

Die Grundierungsschicht 16 besteht vorzugsweise aus Polyacrylaten und/oder Vinylacetatcopolymeren mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 1,5 µm, bevorzugt von 0,5 µm bis 0,8 µm aufweist. Generell können jedoch beliebige

10 Heiß-, Kalt- oder Reaktivklebstoffe eingesetzt werden, die in Abhängigkeit vom zu dekorierenden Substrat gewählt werden können. Insbesondere können dabei mehrere Schichten aus diesen Stoffklassen eingesetzt werden.

Bei der Herstellung der Mehrschichtfolie 1 werden zunächst die Ablöseschicht

15 12 und der Schutzlack 13 auf die Trägerlage 11 aufgebracht. Gegebenenfalls werden auch noch eine oder mehrere Schichten der Dekorlage 14 aufgebracht. Anschließend wird zumindest eine Schicht der Dekorlage 14, bevorzugt eine partielle Metallschicht, durch Prägen einer Kaltprägefolie 2 aufgetragen und anschließend die im Schichtaufbau folgenden Schichten erzeugt,

20 beispielsweise durch Drucken.

Ein Ausführungsbeispiel einer hierfür verwendbaren Kaltprägefolie 2 ist in Fig. 2 gezeigt. Sie umfasst eine Trägerlage 21, eine Ablöseschicht 22, eine Schutzlackschicht 23, eine vollflächige Metallschicht 24 und eine

25 Grundierungsschicht 25.

Die Trägerlage 21, Ablöseschicht 22, Schutzlackschicht 23 und

Grundierungsschicht 25 entsprechen dabei in ihrer Zusammensetzung der

Trägerlage 11, Ablöseschicht 12, Schutzlackschicht 13 und Grundierungsschicht 16 der Mehrschichtfolie 1. Es ist dabei jedoch zu beachten, dass die Ablösekraft der Ablöseschicht 12 größer sein muss, als die Ablösekraft der Ablöseschicht 22.

5

Die Metallschicht 24 wird durch vollflächiges Aufdampfen oder Sputtern erzeugt und besteht bevorzugt aus Aluminium und/oder Chrom und/oder Silber und/oder Gold und/oder Kupfer mit einer Schichtdicke von 10 nm bis 200 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm. Alternativ kann die Metallschicht auch aus

- 10 einem Lack mit metallischen Pigmenten und/oder anderen metallischen Partikeln wie z.B. Flakes mittels Druckverfahren aufgebracht werden, insbesondere mit einer Schichtdicke von 10 nm bis 2000 nm.

Bei der Herstellung der Mehrschichtfolie 1, die in Fig. 3 schrittweise dargestellt

- 15 ist, wird zunächst ein Grundkörper 17 bereitgestellt, der zumindest die Trägerlage 11, Ablöseschicht 12 und Schutzlackschicht 13 umfasst. Auch eine oder mehrere Schichten der Dekorlage 14 können in den Grundkörper 17 integriert werden.

- 20 Anschließend wird auf eine der Trägerlage 11 abgewandte Oberfläche des Grundkörpers 17 eine Kleberschicht 18 partiell aufgebracht. Diese bildet bevorzugt ein Motiv oder Design, in dem die aus Schutzlack 23, Metallschicht 24 und Grundierung 25 bestehende Transferlage 26 der Prägefolie 2 aufgebracht werden soll.

25

Der Auftrag der Kleberschicht erfolgt dabei in einer Vorrichtung 3 gemäß Fig. 4 mittels eines Tintenstrahldruckkopfs 31.

Der Tintenstrahldruckkopf 31 ist bevorzugt als Piezo-Drop-on-Demand-Druckkopf ausgebildet. Der Druckkopf 31 muss für hochqualitative Ergebnisse über eine bestimmte physikalische Auflösung, Tropfengröße und Düsenabstand verfügen.

5

Die Düsen können dabei in einer oder mehreren Reihen angeordnet sein. Die physikalische Auflösung sollte 300 dpi bis 1200 dpi (Nozzles per Inch, Düsen pro Zoll) betragen. Ein geringer Düsenabstand quer zur Druckrichtung sorgt dafür, dass die gedruckten Pixel ebenfalls quer zur Druckrichtung nah

10 beieinander liegen oder je nach Klebstoffmenge überlappen. In der Regel entsprechen die dpi den dpi (dots per inch, Punkte pro Zoll) auf der bedruckten Folie.

Der Düsenabstand sollte bevorzugt 50 µm bis 150 µm betragen, bei einem

15 bevorzugten Düsendurchmesser von 15 µm bis 25 µm mit jeweils einer Toleranz von ± 5 µm, damit konstante Ergebnisse erzeugt werden.

Bei Einsatz der Graustufentechnik, können mehrere Graustufen auf demselben Pixel erzeugt werden. Die Graustufen werden in der Regel durch Abfeuern

20 mehrerer gleichgroßer Tropfen auf einen gedruckten Pixel erzeugt. Analog zu den Graustufen beim Verdrucken von Druckfarben verhält sich die Klebstoffmenge auf dem Grundkörper 17.

Die Klebstoffmenge muss dabei je nach Saugfähigkeit der Oberfläche des

25 Grundkörpers 17 variiert werden. Die Klebstoffmenge auf der Folie sollte bevorzugt 1,2 g/m² bis 12,6 g/m² betragen, um eine vollständige Folienapplikation auf jedem Substrat 4 zu gewährleisten. Die Schichtdicken des aufgetragenen Klebstoffs betragen dann 1,205 µm bis 12,655 µm.

Für eine optimale Benetzung des Grundkörpers 17 mit Klebstoff 18 sollte dessen Oberfläche eine Oberflächenspannung von 38 mN/m bis 46 mN/m aufweisen, insbesondere der Bereich von 41 mN/m bis 43 mN/m sorgt für eine
5 optimale Farbannahme.

Um eine hohe Auflösung in Druckrichtung zu gewährleisten, muss der Piezo-Aktuator des Tintenstrahldruckkopfes 31 die Klebstofftropfen mit einer Frequenz von 6 kHz bis 110 kHz abfeuern, was für Bedruckstoffgeschwindigkeiten (also
10 Fördergeschwindigkeiten des Grundkörpers 17) von 10 m/min bis 30 m/min eine Auflösung auf der Folie 2 von 360 dpi bis 1200 dpi erzeugt.

Der Druck innerhalb der Düsenkammer des Tintenstrahldruckkopfes 31 beträgt zum Zeitpunkt der Tropfenabgabe bevorzugt 1 bar bis 1,5 bar und darf nicht
15 überschritten werden, um den Piezo-Aktuator nicht zu beschädigen. In der restlichen Zeit herrscht an den Düsenöffnungen ein leichter Unterdruck von etwa -5 bis -25 mbar, um ein ungewolltes Austreten von Tinte zu verhindern.

Der Abstand der Düsenplatte des Tintenstrahldruckkopfs 31 zum Grundkörper
20 17 darf 1 mm nicht überschreiten, um die Ablenkung der feinen Klebstofftropfen durch Zugluft zu minimieren.

Das Tropfenvolumen sollte bevorzugt 2 pl bis 50 pl betragen, die Toleranz beträgt $\pm 6\%$ des Tropfenvolumens. Damit werden bei einer gegebenen
25 Auflösung die nötige und eine gleichmäßige Klebstoffmenge auf den Grundkörper 17 erreicht.

Die Tropfengeschwindigkeit sollte im Flug bevorzugt 5 m/s bis 10 m/s ±15 % betragen, damit alle Klebstofftropfen auf dem Grundkörper 17 sehr genau nebeneinander landen. Weicht die Tropfengeschwindigkeit der einzelnen Tropfen voneinander zu stark ab, wird dies durch ein unruhiges Druckbild
5 sichtbar.

Die resultierende Pixelgröße ist von der Viskosität des Klebstoffs abhängig. Für eine optimale Verdruckbarkeit des Klebstoffs, sollte dessen Viskosität vorzugsweise 5 mPas bis 20 mPas betragen, besonders bevorzugt 10 mPas
10 bis 15 mPas.

Um eine gleichbleibende Viskosität des Klebstoffs zu gewährleisten, muss der Tintenstrahldruckkopf 31 oder das Klebstoffversorgungssystem beheizt sein. Für die genannte Viskosität muss die Klebstofftemperatur im Betrieb 40 °C bis
15 45 °C betragen.

Durch den Tropfenflug und das Auftreffen auf den Grundkörper 17 erhöht sich durch Abkühlen die Viskosität der Klebstofftropfen, vermutlich auf 20 mPas bis 50 mPas. Eine solche Erhöhung der Viskosität wirkt einem Verlaufen oder
20 Spreiten des Klebstoffs auf dem Grundkörper 17 entgegen.

Anschließend wird die Prägefolie 2 von einer Vorratsrolle 32 bereitgestellt. Grundkörper 17 und Prägefolie 2 werden durch Umlenkrollen 33 so geführt, dass sie parallel zueinander laufen, wobei die jeweiligen, den Trägerlagen 11,
25 21 abgewandten Oberflächen einander zugewandt sind. Mittels einer Prägewalze 34 und einer Gegendruckwalze 35 wird die Prägefolie 2 nun an den Grundkörper 17 angepresst.

Die Prägewalze 34 sollte aus einem festen Kunststoff oder Gummi mit glatter Oberfläche bestehen und bevorzugt eine Härte von 70° Shore-A bis 90° Shore A aufweisen.

- 5 Die Gegendruckwalze 35 ist bevorzugt aus einem Material ausgebildet, das einen Härtegrad im Bereich von 60° Shore A bis 95° Shore A, vorzugsweise im Bereich von 80° Shore A bis 95° Shore A und/oder einen Härtegrad im Bereich von 450 HV 10 (HV = Vickershärte) bis 520 HV 10, vorzugsweise im Bereich von 465 HV 10 bis 500 HV 10 aufweist. Beispielsweise ist dieses Material
- 10 Kunststoff oder Silikon oder aber ein Metall wie Aluminium oder Stahl. Der Radius der Prägewalze 34 und der Gegendruckwalze 35 sollte 1 cm bis 3 cm betragen.

Die durch die Prägewalze 34 ausgeübte Linienpressung sollte bevorzugt mit einer Kraft zwischen 10 N bis 80 N erfolgen, was je nach Substratbeschaffenheit angepasst werden kann.

- 20 Zur Anpassung des Anpressdrucks können Prägewalze 34 und Gegendruckwalze 35 gegeneinander verschoben werden, so dass das Spaltmaß zwischen den Walzen einstellbar ist.

Anschließend wird der Klebstoff 18 durch Bestrahlung mit einer UV-Lichtquelle 36 durchgehärtet.

- 25 Die Lichtquelle 366 ist bevorzugt als starke LED-UV-Lampe ausgebildet, die eine hohe Bestrahlungsleistung liefert und für eine vollständige radikalische Kettenreaktion innerhalb des Klebstoffs sorgt.

Der Abstand der UV-Lichtquelle 36 zu den Folien beträgt 1 mm bis 2 mm, um eine optimale Durchhärtung zu erreichen, gleichzeitig aber physikalischen Kontakt der UV-Lichtquelle 36 zur Prägefolie 2 zu vermeiden. Das Bestrahlungsfenster der UV-Lichtquelle 36 sollte in Maschinenrichtung 20 mm 5 bis 40 mm groß sein.

Die Brutto-UV-Bestrahlungsstärke sollte bevorzugt zwischen 12 W/cm² bis 20 W/cm² liegen, damit der Klebstoff bei Geschwindigkeiten 10 m/min bis 30 m/min (oder höher) vollständig durchgehärtet wird.

10

Beachtet man diese Faktoren, wird der Klebstoff bei diesem Verfahren mit einer Netto-UV-Bestrahlungsstärke von vorzugsweise ca. 4,8 W/cm² bis 8,0 W/cm² bestrahlt. Dies entspricht einem Netto-Energieeintrag (Dosis) bei einer bevorzugten Bestrahlungszeit zwischen 0,112 s (bei 10 m/min

15 Bahngeschwindigkeit und einem 20 mm Bestrahlungsfenster) und 0,040 s (30 m/min; 20 mm) in den Klebstoff von ca. 537 mJ/cm² bis 896 mJ/cm², was je nach benötigter Durchhärtung variiert werden kann.

Zu beachten ist, dass diese Werte nur theoretisch möglich sind (bei 100 %

20 Lampenleistung). Bei voller Leistung der zweiten UV-Lichtquelle 17, z.B. bei der 20 W/cm²-Version, und einer geringen Bahngeschwindigkeit, z.B. 10 m/min, erhitzt sich die Folienbahn so stark, dass sie Feuer fangen kann. Deshalb liegt der Netto-Energieeintrag vorzugsweise je nach Bahngeschwindigkeit zwischen 200 mJ/cm² und 400 mJ/cm².

25

Nach der Durchhärtung haftet die Prägefolie 2 vollständig auf dem Klebstoff 18 und der Klebstoff 18 vollständig auf dem Grundkörper 17. Die Trägerlage 21 der Prägefolie kann nun über eine Abziehrolle 37 abgezogen und auf einer Spule

38 aufgewickelt werden. Die Transferlage 26 der Prägefolie 2 mit der Metallschicht 24 verbleibt nun lediglich in den mit Klebstoff bedeckten Bereichen auf dem Grundkörper 17, so dass sich das gewünschte Design ergibt.

5

Die Vorrichtung 3 weist ferner noch zwei Zeilenkameras 39a, 39b auf. Die Kamera 39a ist am Einlauf der Vorrichtung positioniert und erfasst optische Merkmale des Grundkörpers 17, wie beispielsweise bestehende Designelemente oder Passermarken. Anhand dieser Erfassung wird der

- 10 Druckkopf 31 angesteuert, so dass das Klebstoffmuster passgenau zu diesen Merkmalen aufgebracht wird.

Die Kamera 39b befindet sich am Auslauf der Vorrichtung 3 und erfasst die Qualität des Auftrags der Prägefolie 2. Von besonderer Bedeutung ist dabei das

- 15 Spaltmaß zwischen den Walzen 34, 35 und damit der Anpressdruck. Wie in Fig. 5 veranschaulicht, wird ein Klebstofftropfen mit einem gegebenen Durchmesser aufgetragen (Fig. 5A). Ist das Spaltmaß zu groß, wird der Klebstofftropfen nicht hinreichend verquetscht und das resultierende Pixel ist zu klein (Fig. 5B). Bei zu kleinem Spaltmaß verquetscht der Klebstofftropfen zu sehr, so dass zu große
20 Pixel resultieren (Fig. 5D). Lediglich bei korrektem Spaltmaß wird die gewünschte Pixelgröße erreicht (Fig. 5C).

Durch die Kamera 39b kann die resultierende Pixelgröße gemessen werden und bei Abweichungen vom Sollmaß das Spaltmaß durch Verstellen der

- 25 Walzen 34, 35 justiert werden, so dass immer eine gleich bleibend gute Druckqualität erzielt wird.

Wie Fig. 6 zeigt, kann die Vorrichtung 3 in eine Druckstraße 4 integriert werden, so dass der Auftrag der Prägefolie 2 auf den Grundkörper 17 inline mit weiteren Druckvorgängen durchgeführt werden kann. Von einer ersten Spule 41 wird dabei die Trägerlage 11 des Grundkörpers 17 bereitgestellt und in ersten

- 5 Druckwerken 42, 43 mit den Beschichtungen versehen, die den Grundkörper 17 aufbauen.

Anschließend erfolgt in der Vorrichtung 3 wie beschrieben der Auftrag der Prägefolie 2, so dass die Dekorschicht 14 der Mehrschichtfolie 1 zumindest

- 10 teilweise aufgebaut wird. Weitere Schichten können in den stromabwärts gelegenen Druckwerken 44, 45 auf den beprägten Grundkörper 17 aufgetragen werden, um so die fertige Mehrschichtfolie 1 zu erhalten, die anschließend auf einer weiteren Spule 46 aufgespult wird.

- 15 Wie Fig. 7 zeigt, kann die Vorrichtung 3 kurz vor bzw. bei der Applikation der Mehrschichtfolie 1 auf ein Substrat 51 angeordnet sein. Der Grundkörper 17 wird dabei bevorzugt von einer Spule bereitgestellt. Denkbar ist aber auch, dass von der Spule lediglich die Trägerlage des Grundkörpers bereitgestellt wird und zwischen der Spule und der Vorrichtung 3 noch Druckwerke angeordnet sind,
- 20 die die Trägerlage des Grundkörpers mit weiteren Schichten, wie beispielsweise Dekorschichten und/oder Schutzschichten, versehen.

Anschließend erfolgt in der Vorrichtung 3 – wie bereits beschrieben – der Auftrag der Prägefolie 2 auf den Grundkörper 17. Nachdem die Mehrschichtfolie 1 hergestellt worden ist, wird die Mehrschichtfolie 1 einer Applikationsvorrichtung bzw. Prägevorrichtung 5 zugeführt. In der Applikationsvorrichtung 5 wird die Mehrschichtfolie 1 wenigstens bereichsweise auf ein Substrat 51 aufgebracht.

Vorteilhafterweise ist zwischen der Vorrichtung 3 und der Applikationsvorrichtung 5 wenigstens noch eine weitere Vorrichtung zum Auftragen einer weiteren Prägefolie 2 angeordnet. Hierdurch lässt sich die

- 5 Mehrschichtfolie 1 individuell an die Bedürfnisse der Kunden anpassen. Denkbar ist auch, dass eine Vorrichtung 3, insbesondere eine weitere Vorrichtung 3, stromabwärts von der Applikationsvorrichtung 5 angeordnet ist.

Bezugszeichenliste

5

1 Mehrschichtfolie

11 Trägerlage

12 Ablöseschicht

13 Schutzlackschicht

10 14 Dekorlage

15 Lackschicht

16 Grundierung

17 Grundkörper

18 Klebstoff

15 2 Kaltprägefolie

21 Trägerlage

22 Ablöseschicht

23 Schutzlackschicht

24 Metallschicht

20 25 Grundierungsschicht

26 Transferlage

3 Vorrichtung

31 Tintenstrahldruckkopf

32 Vorratsrolle

25 33 Umlenkrolle

34 Prägewalze

35 Gegendruckwalze

36 UV-Lichtquelle

- 37 Abziehrolle
- 38 Spule
- 39a,b Zeilenkamera
- 4 Druckstraße
- 5 41 erste Spule
- 42, 43 erste Druckwerke
- 44, 45 stromabwärts gelegene Druckwerke
- 46 weitere Spule
- 5 Applikationsvorrichtung
- 10 51 Substrat

Ansprüche

10

1. Verfahren zum Herstellen einer Mehrschichtfolie (1), mit den Schritten:
 - a) Bereitstellen eines Grundkörpers (17) mit einer Trägerlage (11) und einer Transferlage, welche zumindest eine Schicht umfasst;
 - b) Aufbringen eines insbesondere UV-härtbaren Klebstoffs (18) auf zumindest einen ersten Teilbereich der Transferlage des Grundkörpers (17), wobei in zumindest einem zweiten Teilbereich der Transferlage kein Klebstoff (18) aufgebracht wird;
 - c) Aufbringen einer Prägefolie (2), welche eine Trägerlage (21) und eine Transferlage umfasst, so dass die Transferlage der Prägefolie (21) in dem zumindest einen ersten Teilbereich in Kontakt mit dem auf die Transferlage des Grundkörpers (17) aufgetragenen Klebstoff (18) kommt;
 - d) Aushärten des Klebstoffs (18) durch UV-Bestrahlung;
 - e) Abziehen der Trägerlage (21) der Prägefolie (2).
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Grundkörper (17) und eine Prägefolie (2) verwendet werden,
die so ausgebildet sind, dass eine Ablösekraft zwischen der Trägerlage

- (21) der Prägefolie (2) und der Transferlage der Prägefolie (2) geringer ist als eine Ablösekraft zwischen der Trägerlage (11) des Grundkörpers (17) und der Transferlage des Grundkörpers (17), insbesondere ist die Ablösekraft der Trägerlage (21) der Prägefolie (2) und der Transferlage der Prägefolie (2) um wenigstens 15% kleiner als zwischen der Trägerlage (11) des Grundkörpers (17) und der Transferlage des Grundkörpers (17).
- 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff (18) durch Siebdruck oder Flexodruck aufgebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff (18) durch Tintenstrahldruck aufgebracht wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass zum Aufbringen des Klebstoffs (18) ein Tintenstrahldruckkopf mit einer Auflösung von 300 bis 1200 Auftragsdüsen pro Zoll (dpi, nozzles per inch) verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass zum Aufbringen des Klebstoffs (18) ein Tintenstrahldruckkopf (31) mit einem Düsendurchmesser von 15 µm bis 25 µm mit einer Toleranz

von nicht mehr als $\pm 5 \mu\text{m}$ und/oder einem Düsenabstand von $50 \mu\text{m}$ bis $150 \mu\text{m}$ mit einer Toleranz von nicht mehr als $\pm 5 \mu\text{m}$ verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff (18) mit einem Flächengewicht von $0,5 \text{ g/m}^2$ bis 20 g/m^2 und/oder einer Schichtdicke von $0,5 \mu\text{m}$ bis $20 \mu\text{m}$, bevorzugt von $1 \mu\text{m}$ bis $15 \mu\text{m}$, auf den zumindest einen Teilbereich aufgebracht wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch den Tintenstrahldruckkopf (31) Klebstofftropfen mit einer Frequenz von 6 kHz bis 110 kHz bereitgestellt werden.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch den Tintenstrahldruckkopf (31) Klebstofftropfen mit einem Volumen von 2 pl bis 50 pl mit einer Toleranz von nicht mehr als $\pm 6\%$ bereitgestellt werden.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch den Tintenstrahldruckkopf (31) Klebstofftropfen mit einer Fluggeschwindigkeit von 5 m/s bis 10 m/s mit einer Toleranz von nicht mehr als $\pm 15\%$ bereitgestellt werden.
- 25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Klebstoff (18) mit einer Auftragstemperatur von 40°C bis 45°C und/oder einer Viskosität von 5 mPas bis 20 mPas, bevorzugt von 7 mPas bis 15 mPas auf die Transferlage aufgetragen wird.

- 5 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Abstand zwischen Tintenstrahldruckkopf (31) und Grundkörper
(17) beim Aufbringen des Klebstoffs (17) 1 mm nicht überschreitet.

10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Relativgeschwindigkeit zwischen Tintenstrahldruckkopf (31)
und Grundkörper (17) beim Aufbringen des Klebstoffs (18) 10 m/min bis
30 m/min beträgt.

15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Klebstoff (18) der folgenden Volumenzusammensetzung
verwendet wird:

20 2-Phenoxyethylacrylat 10% - 60%, bevorzugt 25%-50%;
4-(1-Oxo-2-propenyl)-morpholin 5% - 40%, bevorzugt 10% - 25%;
Exo-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]-
hept-2-ylacrylat 10% - 40 %, bevorzugt 20%-25%;

25 2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenyl-
phosphinoxid 5%-35%, bevorzugt 10%-25%;
Dipropylenglycoldiacrylat 1%-20%, bevorzugt 3%-10%;
Urethanacrylat oligomer 1%-20%. bevorzugt 1%-10%.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Klebstoff (18) mit einer Dichte von 1 g/ml bis 1,5 g/ml,
bevorzugt von 1,0 g/ml bis 1,1 g/ml verwendet wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff (18) in Form einer optisch wahrnehmbaren
Information, insbesondere in Form eines Individualisierungsmerkmals,
aufgebracht wird.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff (18) in einer vorgegebenen Lagebeziehung zu einer
weiteren optisch wahrnehmbaren Information, die von der Transferlage
des Grundkörpers (17) ausgebildet wird, aufgebracht wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Position der weiteren optisch wahrnehmbare Information vor
dem Aufbringen des Klebstoffs (18) mittels einer Kamera (39a, b),
insbesondere einer Zeilenkamera, erfasst wird und der Klebstoffauftrag
in Abhängigkeit von der erfassten Position gesteuert wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Klebstoff (18) vor dem Aufbringen der Prägefolie (2) vorgehärtet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Vorhärteten des Klebstoffs (18) 0,02 s bis 0,025 s nach dem Aufbringen des Klebstoffs (18) erfolgt.
- 10 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Vorhärteten des Klebstoffs (18) mit UV-Licht erfolgt, dessen Energie zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 420 nm abgestrahlt wird.
- 15 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Vorhärteten des Klebstoffs (18) mit einer Brutto-Bestrahlungsstärke von 2 W/cm² bis 5 W/cm² und/oder einer Netto-Bestrahlungsstärke von 0,7 W/cm² bis 2 W/cm² und/oder einem
20 Energieeintrag in den Klebstoff (18) von 8 mJ/cm² bis 112 mJ/cm² erfolgt.
- 25 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Vorhärteten des Klebstoffs (18) mit einer Belichtungszeit von 0,02 s bis 0,056 s erfolgt.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,

dass sich beim Vorhärten des Klebstoffs (18) dessen Viskosität auf 50 mPas bis 200 mPas erhöht.

25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufbringen der Prägefolie (2) auf den Grundkörper (17)
zwischen einer Presswalze und einer Gegendruckwalze erfolgt.
- 10 26. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufbringen Prägefolie (2) auf den Grundkörper (17) mit einem
Anpressdruck von 10 N bis 80 N erfolgt.
- 15 27. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aufbringen der Prägefolie (2) auf den Grundkörper (17) 0,2 s
bis 1,7 s nach dem Vorhärten des Klebstoffs (18) erfolgt.
- 20 28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushärten des Klebstoffs (18) 0,2 s bis 1,7 s nach dem
Aufbringen der Prägefolie (2) erfolgt.
- 25 29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushärten des Klebstoffs (18) mit UV-Licht erfolgt, dessen
Energie zu mindestens 90% im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm
und 420 nm abgestrahlt wird.

30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushärten des Klebstoffs (18) mit einer Brutto-
Bestrahlungsstärke von 12 W/cm² bis 20 W/cm² und/oder einer Netto-
Bestrahlungsstärke von 4,8 W/cm² bis 8 W/cm² und/oder einem
Energieeintrag in den Klebstoff von 200 mJ/cm² bis 900 mJ/cm²,
bevorzugt von 200 mJ/cm² bis 400 mJ/cm² erfolgt.

10 31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Aushärten des Klebstoffs (18) mit einer Belichtungszeit von
0,04 s bis 0,112 s erfolgt.

15 32. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Ablösen der Trägerlage (21) der Prägefolie (2) 0,2 s bis 1,7 s
nach dem Aushärten des Klebstoffs (18) erfolgt.

20 33. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird,
die eine Trägerlage (11, 21) aus Polyester, Polyolefin, Polyvinyl,
Polyimid, ABS, PET, PP, PE, PVC oder PS mit einer Schichtdicke von 3
25 µm bis 100 µm, bevorzugt von 7 µm bis 23 µm, aufweist.

34. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird,
deren Transferlage eine Ablöseschicht (12, 22) aus Acrylat-Copolymer,
insbesondere aus einem wässrigen Polyurethan-Copolymer, bevorzugt
frei von Wachs und/oder Silikon, mit einer Schichtdicke von 0,01 µm bis
5 2 µm , bevorzugt von 0,1 µm bis 0,5 µm, aufweist, welche auf einer
Oberfläche der Trägerlage (11, 21) angeordnet ist.

35. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird,
deren Transferlage eine Lackschicht aus Nitrocellulose, Polyacrylat
und/oder Polyurethan-Copolymer mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 5
µm , bevorzugt von 1 µm bis 2 µm, und mit zumindest einem Farbstoff,
insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente,
15 Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe
und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel aufweist.
36. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird,
deren Transferlage zumindest eine Replizierschicht, insbesondere aus
Polyacrylat, Polyesteracrylat, Polyurethane und deren Copolymere
umfasst, in die ein Oberflächenrelief eingebracht ist, welches ein optisch
variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder
20 Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges
Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges
Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine
asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise

isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche FresnelLinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine
5 Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
10 dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird, deren Transferlage eine Metallschicht aus Aluminium und/oder Chrom und/oder Silber und/oder Gold und/oder Kupfer mit einer Schichtdicke von 10 nm bis 200 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm aufweist, welche auf einer der Trägerlage (11, 21) abgewandten Oberfläche der
15 Lackschicht angeordnet ist.
38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass ein Grundkörper (17) und/oder eine Prägefolie (2) verwendet wird,
20 deren Transferlage eine Grundierungsschicht (16, 26) aus Polyacrylaten und/oder Vinylacetocopolymeren mit einer Schichtdicke von 0,1 µm bis 1,5 µm , bevorzugt von 0,5 µm bis 0,8 µm, aufweist, welche eine der Trägerlage (11, 21) abgewandte Oberfläche der Übertragungslage ausbildet.
25
39. Verfahren nach Anspruch 38,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Grundierungsschicht (16, 26) mikroporös ist und insbesondere eine Oberflächenspannung von 38 mN/m bis 46 mN/m, bevorzugt von 41 mN/m bis 43 mN/m aufweist.

5 40. Vorrichtung (3) zum Herstellen einer Mehrschichtfolie (1), insbesondere mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 39, umfassend:

- eine Vorratsrolle zum Bereitstellen einer Prägefolie (2);
- eine Druckvorrichtung (31) zum Aufbringen einer radikalisch härtbaren Klebstoffs (18) auf zumindest einen Teilbereich eines Grundkörpers (17);
- eine Walzenanordnung zum Anpressen der Prägefolie (2) an den Grundkörper (17);
- eine in Förderrichtung der Folien stromabwärts von der Walzenanordnung angeordnete UV-Lichtquelle (36) zum Aushärten des Klebstoffs (18) durch UV-Bestrahlung;
- eine in Förderrichtung der Folien stromabwärts von der UV-Lichtquelle (36) angeordnete Abzieheinheit zum Abziehen einer Trägerlage (21) der Prägefolie (2).

20 41. Vorrichtung (3) nach Anspruch 40 dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Vorratsrolle zum Bereitstellen des Grundkörpers (17), wobei die Druckeinrichtung in Förderrichtung des Grundkörpers (17) stromabwärts von der weiteren Vorratsrolle angeordnet ist.

25 42. Vorrichtung (3) nach Anspruch 40 oder 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckvorrichtung als Tintenstrahldruckkopf (31) ausgebildet ist.

43. Vorrichtung (3) nach Anspruch 40 bis 42,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine erste Bilderfassungsvorrichtung (39a) zum Erfassen eines
optischen Merkmals des Grundkörpers (17) in Förderrichtung des
Grundkörpers (17) stromaufwärts von der Druckvorrichtung (31)
angeordnet ist und über eine Steuereinheit zum Steuern der
Druckvorrichtung (31) mit der Druckvorrichtung (31) verbunden ist.
- 10 44. Vorrichtung (3) nach einem der Ansprüche 40 bis 43,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Walzenanordnung eine Presswalze (34) und eine
Gegendruckwalze (35) umfasst, welche zur Einstellung eines
Spaltmaßes der Walzenanordnung relativ zur Presswalze verstellbar ist.
- 15 45. Vorrichtung (3) nach Anspruch 44,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zweite Bilderfassungsvorrichtung (39b) zum Erfassen eines
optischen Merkmals der Mehrschichtfolie (1) in Förderrichtung des
Grundkörpers (17) stromabwärts von der Abziehvorrichtung angeordnet
ist und über eine Steuereinheit zum Steuern des Spaltmaßes mit der
Walzenanordnung verbunden ist.
- 20 46. Vorrichtung (3) nach einem der Ansprüche 40 bis 45,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (3) als Modul ausgelegt ist, welches in eine
Druckstraße (4) mit zumindest einem Druckwerk (42, 43, 44, 45)
integrierbar ist.

47. Mehrschichtfolie (1), insbesondere erhältlich mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 39, mit einer Trägerlage und einer Transferlage, wobei die Transferlage eine Dekorlage umfasst, in der zumindest eine partielle Klebstoffsenschicht (18) und eine weitere partielle Schicht (26) vorgesehen ist, welche im Register zu der partiellen Klebstoffsenschicht (18) angeordnet ist.
5
48. Mehrschichtfolie (1) nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere partielle Schicht (26) eine metallisierte Schicht ist.
10
49. Verwendung einer Mehrschichtfolie nach Anspruch 47 als Heißprägefolie, Kaltprägefolie, Laminierfolie, In-Mold-Decoration-Folie, Tiefziehfolie oder dergleichen.

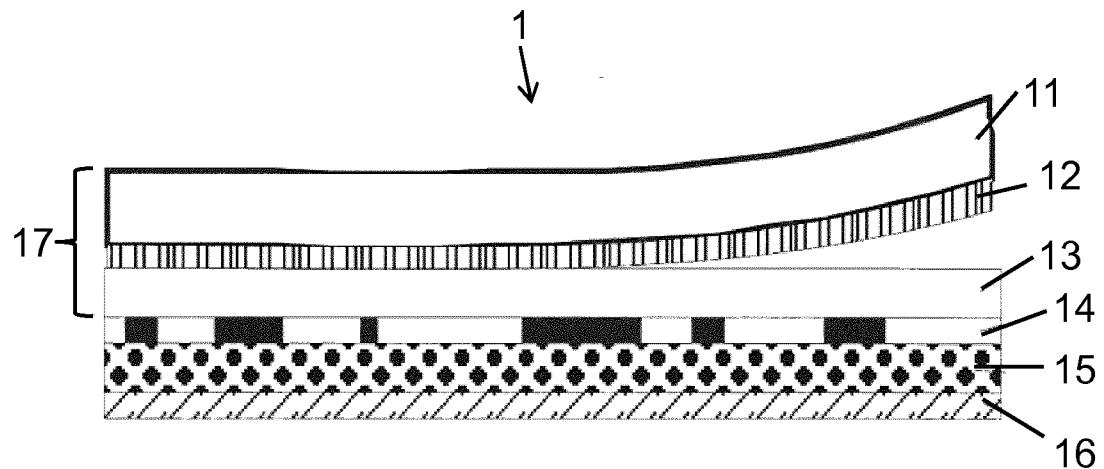


Fig. 1

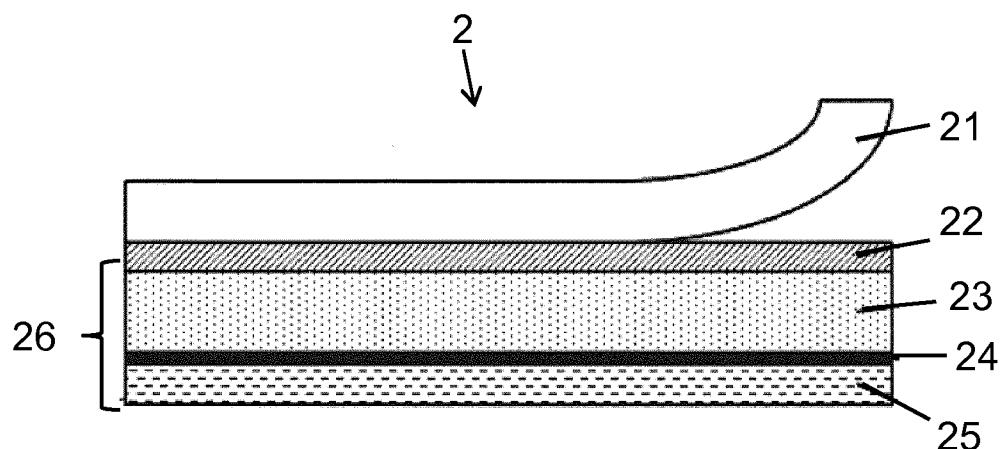


Fig. 2

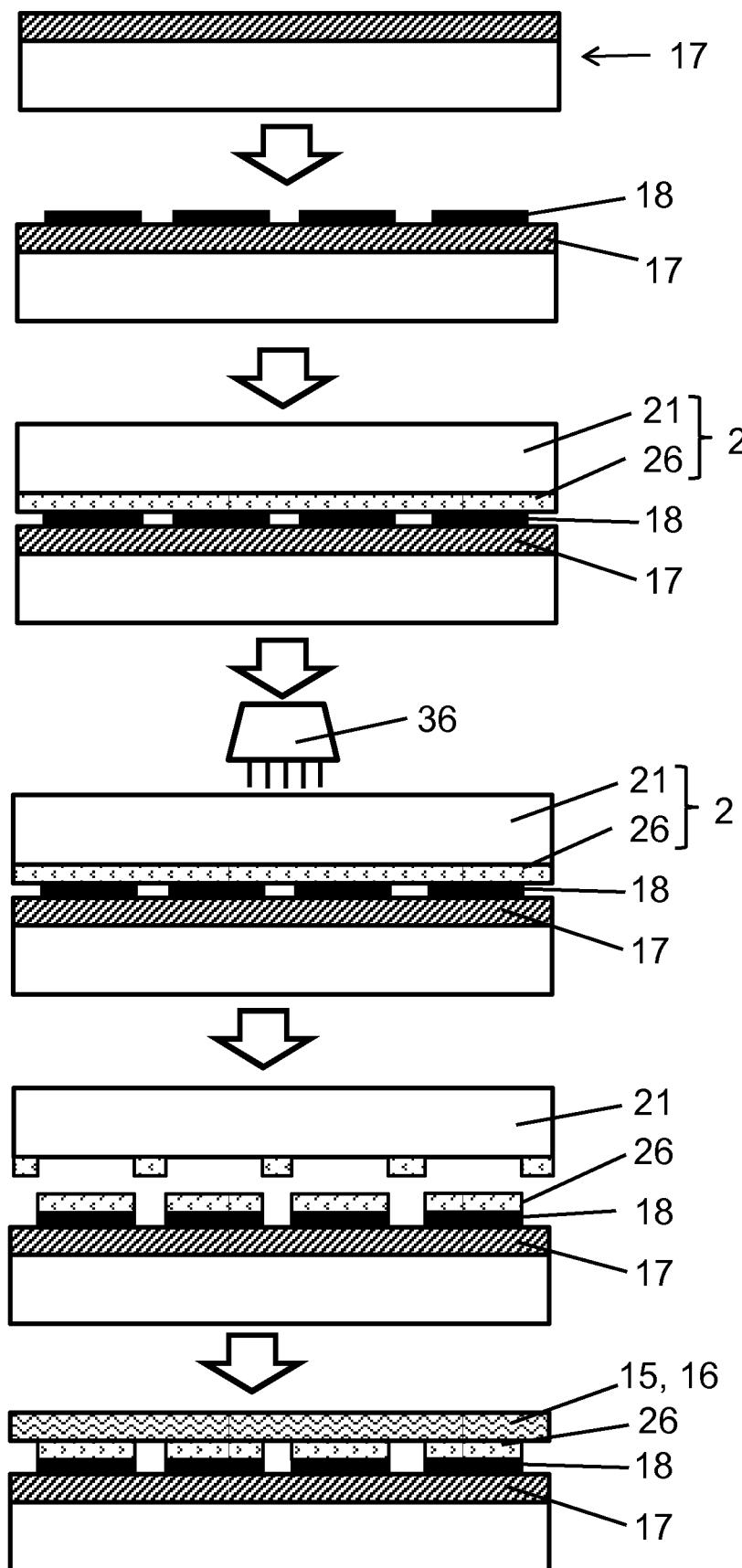


Fig. 3

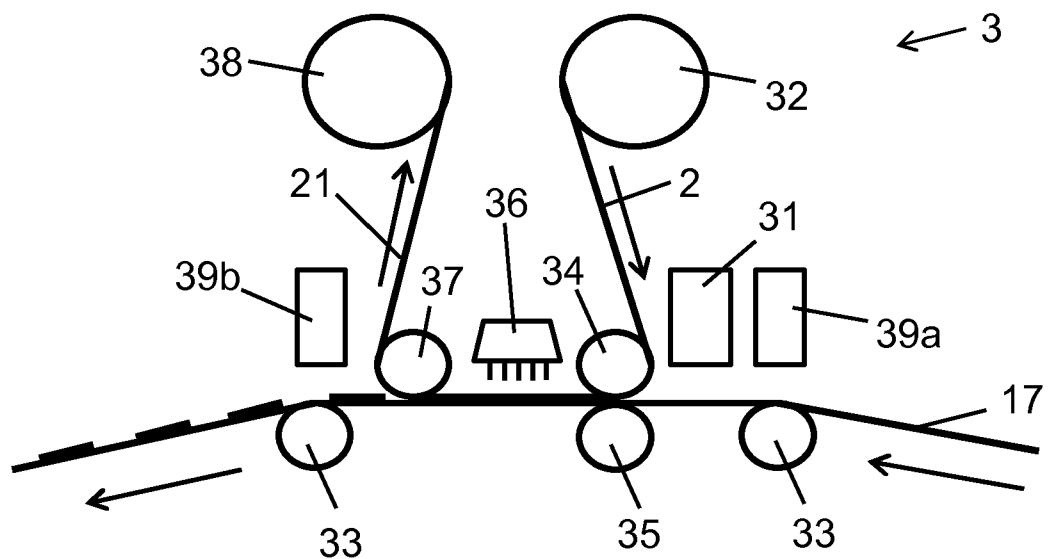


Fig. 4

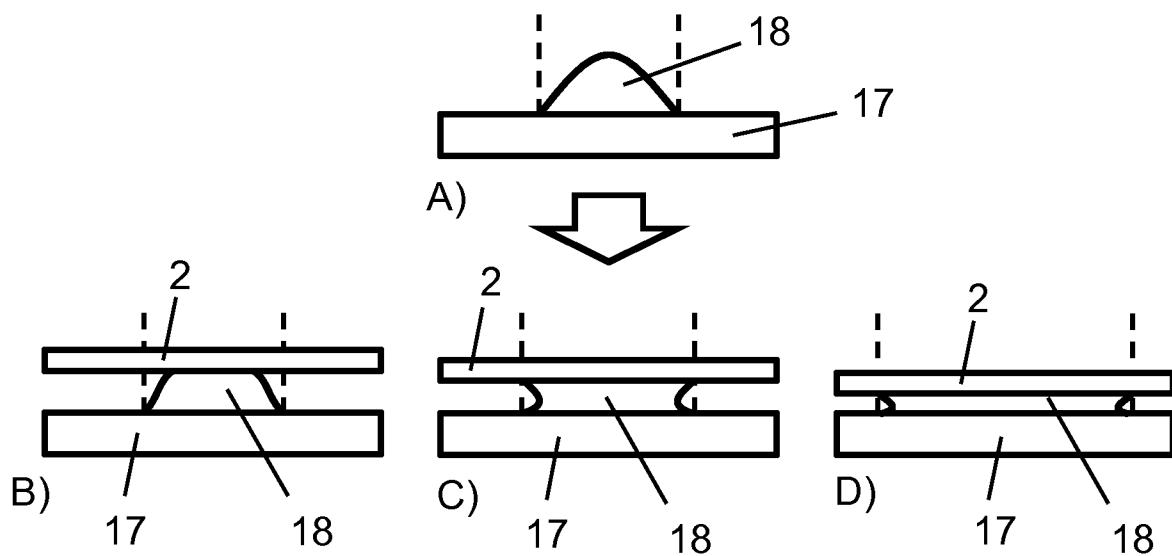


Fig. 5

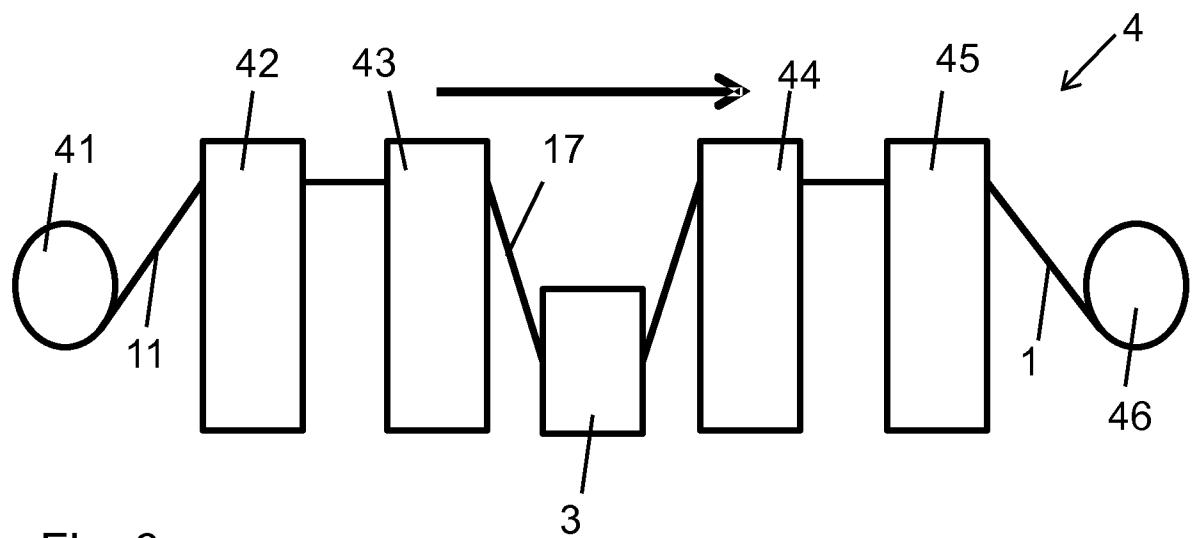


Fig. 6

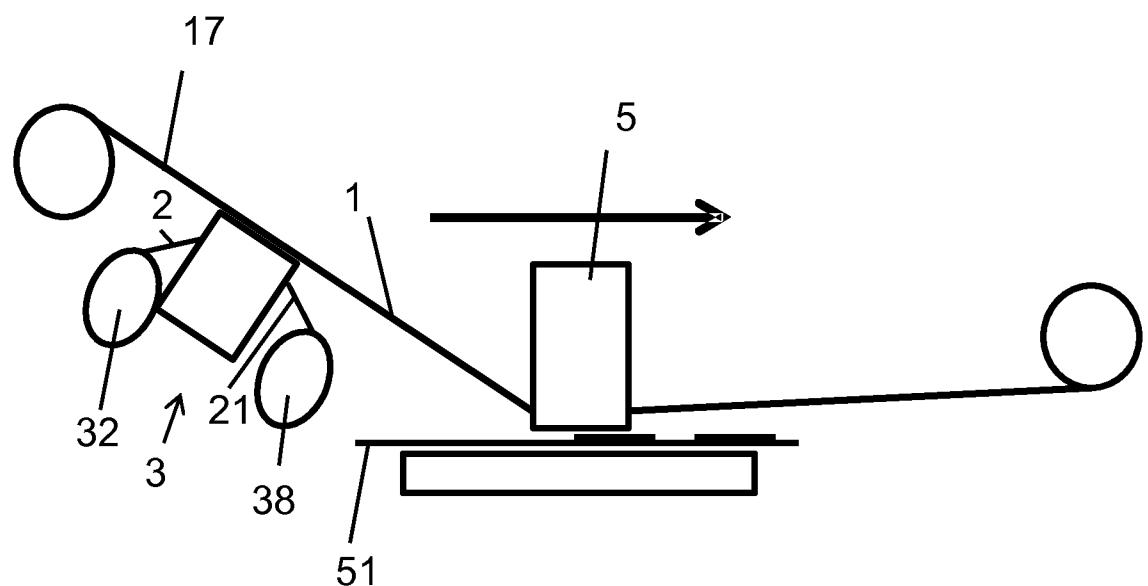


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/068571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	B32B7/12	B32B7/06	B32B15/08	B32B15/20
	B32B27/30	B32B27/32	B32B27/36	B32B27/40

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)

B32B B44C B42D

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	WO 2007/048563 A2 (OVD KINEGRAM AG [CH]; STREB CHRISTINA [CH]; ESCHENMOSER FELIX ALEX [CH] 3 May 2007 (2007-05-03) figures 2a-2b page 13, line 24 - page 14, line 8 page 14, line 31 - page 15, line 8 page 10, lines 5-18,21-24 page 9, lines 1-5 the whole document	1-49
Y	----- DE 100 13 410 A1 (OVD KINEGRAM AG ZUG [CH]) 20 September 2001 (2001-09-20) figure 4 column 10, line 59 - column 11, line 20 column 4, line 67 - column 5, line 4 claims 1-18 the whole document	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39
X	-----	47-49
Y	----- -/-	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39

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	Date of mailing of the international search report
14 November 2016	21/11/2016

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

Yildirim, Zeynep

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/068571

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>EP 2 163 394 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]) 17 March 2010 (2010-03-17)</p> <p>paragraphs [0043], [0107] paragraphs [0041], [0073] paragraphs [0133], [0134] paragraphs [0064], [0065] the whole document</p> <p>-----</p>	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/068571

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 2007048563	A2	03-05-2007	EP 1940618 A2		09-07-2008
			US 2009250158 A1		08-10-2009
			WO 2007048563 A2		03-05-2007
<hr/>					
DE 10013410	A1	20-09-2001	AT 410316 T		15-10-2008
			AU 5221601 A		24-09-2001
			CN 1418151 A		14-05-2003
			DE 10013410 A1		20-09-2001
			EP 1263610 A1		11-12-2002
			ES 2315280 T3		01-04-2009
			JP 4925543 B2		25-04-2012
			JP 2003526550 A		09-09-2003
			WO 0168383 A1		20-09-2001
<hr/>					
EP 2163394	A1	17-03-2010	DE 102008047096 A1		25-03-2010
			EP 2163394 A1		17-03-2010
<hr/>					

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/068571

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES				
INV.	B32B7/12	B32B7/06	B32B15/08	B32B15/20
	B32B27/30	B32B27/32	B32B27/36	B32B27/40

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B32B B44C B42D

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	WO 2007/048563 A2 (OVD KINEGRAM AG [CH]; STREB CHRISTINA [CH]; ESCHENMOSER FELIX ALEX [CH] 3. Mai 2007 (2007-05-03) Abbildungen 2a-2b Seite 13, Zeile 24 - Seite 14, Zeile 8 Seite 14, Zeile 31 - Seite 15, Zeile 8 Seite 10, Zeilen 5-18,21-24 Seite 9, Zeilen 1-5 das ganze Dokument	1-49
Y	----- DE 100 13 410 A1 (OVD KINEGRAM AG ZUG [CH]) 20. September 2001 (2001-09-20) Abbildung 4 Spalte 10, Zeile 59 - Spalte 11, Zeile 20 Spalte 4, Zeile 67 - Spalte 5, Zeile 4 Ansprüche 1-18 das ganze Dokument	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39
X	-----	47-49
Y	-----	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39
	-/-	

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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. November 2016	21/11/2016

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 Yildirim, Zeynep
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/068571

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 163 394 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]) 17. März 2010 (2010-03-17) Absätze [0043], [0107] Absätze [0041], [0073] Absätze [0133], [0134] Absätze [0064], [0065] das ganze Dokument -----	3-24,26, 27, 29-32, 34,35, 38,39
1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/068571

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007048563 A2	03-05-2007	EP 1940618 A2 US 2009250158 A1 WO 2007048563 A2	09-07-2008 08-10-2009 03-05-2007
DE 10013410 A1	20-09-2001	AT 410316 T AU 5221601 A CN 1418151 A DE 10013410 A1 EP 1263610 A1 ES 2315280 T3 JP 4925543 B2 JP 2003526550 A WO 0168383 A1	15-10-2008 24-09-2001 14-05-2003 20-09-2001 11-12-2002 01-04-2009 25-04-2012 09-09-2003 20-09-2001
EP 2163394 A1	17-03-2010	DE 102008047096 A1 EP 2163394 A1	25-03-2010 17-03-2010