

(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
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056355 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B42D 15/10 (2006.01) **B41M 3/14** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009345
- (22) Internationales Anmeldedatum:
31. Oktober 2008 (31.10.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 052 947.5
31. Oktober 2007 (31.10.2007) DE
10 2007 059 747.0
7. Dezember 2007 (07.12.2007) DE
10 2008 012 423.0
29. Februar 2008 (29.02.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BUNDESDRUCKEREI GMBH** [DE/DE]; Oranienstrasse 91, 10969 Berlin (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEOPOLD, André** [DE/DE]; Angermünder Strasse 11, 10119 Berlin (DE). **MUTH, Oliver** [DE/DE]; Sameiskystrasse 4, 12277 Berlin (DE). **FISCHER, Jörg** [DE/DE]; Dietrichstrasse 4, 13053 Berlin (DE). **MATHEA, Arthur** [DE/DE]; Heiligendammer Strasse 27, 14199 Berlin (DE). **DRESSEL, Olaf** [DE/DE]; Strasse der Gemeinschaft 25B, 14641 Wustermark (DE).
- (74) Anwalt: **BRESSEL UND PARTNER**; Radickestrasse 48, 12489 Berlin (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A POLYMER LAYER COMPOSITE AND POLYMER LAYER COMPOSITE WITH COLOURED SECURITY FEATURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES POLYMERSCHICHTVERBUNDES UND POLYMERSCHICHTVERBUND MIT FARBIGEM SICHERHEITSMERKMAL

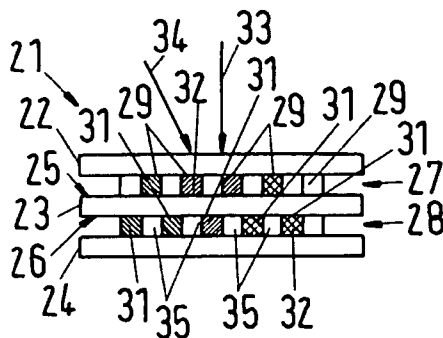


Fig. 2a

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a polymer layer composite and to a polymer layer composite that is configured, in particular, as a security document and/or valuable document. Said method consists of the following steps: Several polymer layers (6-9) are provided as substrate layers (22-24; 51-55); first information (30) is printed onto at least one substrate layer (22-24; 51-55); the substrate layers (22-24; 51-55) are compiled together to form a stack of substrate layers and said substrate layers (22-24; 51-55) are laminated to form the polymer layer composite (40). First information (30) is separated into at least two print excerpts (27, 28; 41-43) that comprise, respectively, partial information of the first information (30), and the first information (30) is subsequently printed. The at least two print excerpts (27, 28; 41-43) are printed in a specific manner on at least two different substrate layer surfaces (101, 102) such that the printed print excerpts (27, 28; 41-43) are laid over each other, adapting exactly to each other, in the monolithic polymer layer composite and they reproduce together the first information at a viewing angle and at least one

colour alteration of the reproduced first information (30) occurs at least at one second angle of viewing. The invention further relates to a polymer layer composite that is produced in accordance with the above-mentioned method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Polymerschichtverbunds sowie einen Polymerschichtverbund, der insbesondere als Sicherheits- und/oder Wertdokument ausgestaltet ist. Das Verfahren umfasst folgende Schritte: Bereitstellen von mehreren Polymerschichten (6-9) als die Substratschichten (22-24; 51-55); Drucken der ersten Informationen (30) auf mindestens eine Substratschicht (22-24; 51-55), Zusammentragen der Substratschichten (22-24; 51-55) zu einem Substratschichtenstapel (18) und Laminieren der Substratschichten (22-24; 51-55) zu dem Polymerschichtverbund (40), wobei die erste Information (30) in mindestens zwei Druckauszüge (27, 28; 41-43) zerlegt wird, die jeweils eine Teilminformation der ersten Information (30) umfassen, und das Drucken der ersten Information (30) erfolgt, indem die mindestens zwei Druckauszüge (27, 28; 41-43) auf mindestens zwei unterschiedliche Substratschichtoberflächen (101, 102) abgestimmt gedruckt werden, so dass die gedruckten Druckauszüge (27, 28; 41-43) in dem monolithischen Polymerschichtverbund passergenau übereinander liegen und gemeinsam die erste Information unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben und unter mindestens einem zweiten Betrachtungswinkel zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen ersten Information (30) eintritt. Die Erfindung betrifft ferner einen Polymerschichtverbund, der gemäß dem beschriebenen Verfahren hergestellt ist.



WO 2009/056355 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Verfahren zur Herstellung eines Polymerschichtverbundes und Polymerschichtverbund mit farbigem Sicherheitsmerkmal

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Polymerschichtverbunds aus mehreren Substratschichten, in dem mindestens eine erste, vorzugsweise personalisierende und/oder individualisierende, Information drucktechnisch gespeichert ist, sowie einen solchen Polymerschichtverbund. Ebenso betrifft die Erfindung eine Verwendung eines solchen Verfahrens oder eines Polymerschichtverbundes bei der Herstellung eines Sicherheits- und/oder Wertdokuments und/oder eine Verwendung eines solchen Polymerschichtverbunds als Sicherheits- und/oder Wertdokument.

Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung

Moderne Sicherheits- und/oder Wertdokumente werden oder sind als Polymerschichtverbund ausgebildet oder aus einem solchen hergestellt oder umfassen einen solchen. Sicherheits- und/oder Wertdokumente umfassen in der Regel personalisierende und/oder individualisierende Informationen, die eine Zuordnung des Sicherheits- und/oder Wertdokuments zu einer Person und/oder einer Gruppe von Personen, Gegenständen und/oder Entitäten ermöglicht.

Eine individualisierende Information ist kann beispielsweise eine Seriennummer oder eine Angabe der Ausstellungsbehörde umfassen. Die personalisierenden und/oder individualisierenden Informationen stellen darüber hinaus ein Sicherheitsmerkmal dar. Ein Sicherheitsmerkmal ist ein Merkmal eines Sicherheits- und/oder Wertdokuments, welches ein Kopieren und/oder Fälschen und/oder Nachahmen des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments verhindern oder zumindest erschweren soll.

Als personalisierende Informationen werden solche angesehen, die einer Person zuordenbare Informationen umfassen. Dies können beispielsweise Bildinformationen, beispielsweise ein Passbild, ein Fingerabdruck usw., oder alphanumerische Zeichenfolgen, wie einen Namen, eine Adresse, einen Wohnort, ein Geburtsdatum usw., umfassen.

Als Sicherheits- und/oder Wertdokumente seien lediglich beispielhaft genannt: Personalausweise, Reisepässe, ID-Karten, Zugangskontrollausweise, Visa, Steuerzeichen, Tickets, Führerscheine, Kraftfahrzeugpapiere, Bankkarten, Kreditkarten, Banknoten, Schecks, Postwertzeichen, Kreditkarten, beliebige Chipkarten und Haftetiketten (z.B. zur Produktsicherung).

Aus dem Stand der Technik sind unterschiedliche Verfahren zur Herstellung von Wert- und/oder Sicherheitsdokumenten bekannt. Beispielsweise sind in den Druckschriften US 6,022,429, US 6,264,296, US 6,685,312, US 6,932,527, US 6,979,141 und US 7,037,013 solche Verfahren beschrieben, bei denen auf fertige Rohlinge ein Tintenstrahldruck aufgebracht wird, der mit einem Schutzlack oder einer Schutzfolie als Schutz vor mechanischen und/oder chemischen Beschädigungen sowie Manipulationen geschützt werden soll. Mit diesen Verfahren können personalisierende und/oder individualisierende Informationen farbig in dem Sicherheits- und/oder Wertdokument drucktechnisch gespeichert werden. Die sich ergebenden Sicherheits- und/oder Wertdokumente weisen jedoch nur eine relativ geringe Sicherheit gegen Manipulationen auf, weil die aufgedruckte Information vollständig relativ oberflächennah aufgedruckt ist und die Schutzschicht aus Lack oder einer Schutzfolie meist keine monolithische, stoffschlüssige Verbindung mit dem Kartenrohling ausbildet und somit ablösbar und/oder entfernbar ist. Eine anschließende Manipulation des Gedruckten ist möglich.

Die Druckschriften US 7,005,003 B2, EP 0 131 145 B1, US 5,734,800 und US 6,765,693 B1 beschreiben Verfahren zum Drucken farbiger Bilder mit unterschiedlichen Farbauszügen.

Aus der EP 1 322 480 B1 ist ein Aufzeichnungsträger, insbesondere eine Kredit- oder Ausweiskarte, mit einer oberen Schicht sowie weiteren Schichten bekannt, wobei die obere Schicht auf ihrer Außenseite eine Mehrzahl von Lentikularlinsen und rückseitig ein Darstellungselement aufweist, das beim Kippen des Aufzeichnungsträgers um wenigstens eine Achse beweglich erscheint und wobei sich die Lentikularlinsen über lediglich einen Teilbereich der gesamten Außenseite erstrecken und das Darstellungselement ein Sicherheitselement ist, das auf eine innere Kartenschicht aufgedruckt ist. Die obere Schicht mit den darauf angeordneten Lentikularlinsen sowie die übrigen Schichten des Aufzeichnungsträgers sind aus Polycarbonat hergestellt. Als Sicherheitselement ist eine Sicherheitsguilloche beschrieben.

Auch aus der WO 01/29764 A1 ist ein kartenförmiger Datenträger mit Echtheitselementen im Innenraum bekannt, der aus mindestens einer Deckfolie und einem an der Oberseite angeordneten optischen Auslesesystem besteht, durch welches hindurch die im Innenraum angeordneten Echtheitselemente aus mindestens zwei verschiedenen Blickrichtungen mit unterschiedlichem Informationsgehalt auslesbar sind, wobei das optische Auslesesystem aus einer Linsenstruktur aus Fresnel-Linsen besteht. Als Herstellungsverfahren ist angegeben, dass zunächst in einem ersten Verfahrensschritt die Echtheitselemente in den Kartenkörper durch die Deckfolie hindurch eingeschrieben werden und in einem zweiten Verfahrensschritt die zur Auslesung von verschiedenen Blickrichtungen notwendige Mikrostruktur auf oder in die Deckfolie angebracht wird.

Aus der WO 02/11063 A2 ist eine optisch wirksame Struktur zur Personalisierung von Karten und dergleichen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung bekannt. Es wird eine optisch wirksame Mikrostruktur für einen Datenträger beliebiger Art vorgeschlagen, bei dem mittels eines Laserstrahls irreversible Veränderungen (Informationen) in mindestens einer von mehreren übereinander angeordneten Folien des Datenträgers eingeschrieben sind, und die Informationen aus verschiedenen Blickwinkeln auf den Datenträger einen unterschiedlichen Informationsgehalt aufweisen (Kipp- oder Wackelbild). Die Mikrostruktur besteht aus zueinander parallelen, aneinander angrenzenden, etwa streifenförmigen Bereichen, die beide durchsichtig ausgebildet sind, wobei der eine Bereich eine beugende Struktur trägt und der andere Bereich beugungsstrukturfrei ist und die auszulesenden Informationen in Bereichen unterhalb der Mikrostruktur angeordnet sind.

Technisches Problem der Erfindung

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Polymerschichtverbundes sowie einen solchen Polymerschichtverbund zu schaffen, in dem mindestens eine erste Information drucktechnisch gespeichert ist oder wird, die Bestandteil eines Sicherheitsmerkmals ist, welches einen betrachtungswinkelabhängigen Farbeffekt aufweist, so dass die erste Information gegenüber einer Manipulation und/oder Verfälschung und/oder ein solcher Polymerverbund gegen eine Nachahmung besser geschützt sind als bei den aus dem Stand der Technik bekannten Polymerschichtverbundsystemen, und die somit insbesondere als Wert- und/oder Sicherheitsdokument bzw. als Bestandteil eines Wert- und/oder Sicherheitsdokuments

bzw. als Teil eines Herstellungsverfahrens eines solchen Wert und/oder Sicherheitsdokuments verwendet werden können.

Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen

Zur Lösung des Problems wird ein Verfahren zum Herstellen eines Polymerschichtverbunds aus mehreren Substratschichten, in denen mindestens eine erste Information drucktechnisch gespeichert ist, vorgeschlagen, welches die Schritte umfasst: Bereitstellen von mehreren Polymerschichten als die Substratschichten, Drucken der ersten Information auf mindestens eine Substratschicht, Zusammentragen der Substratschichten zu einem Substratschichtenstapel und Laminieren der Substratschichten zu einem Polymerschichtverbund, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die erste Information in mindestens zwei Druckauszüge zerlegt wird, die jeweils eine Teilinformation der ersten Information umfassen und das Drucken der ersten Information erfolgt, in dem die mindestens zwei Druckauszüge auf mindestens zwei unterschiedliche Substratschichtoberflächen abgestimmt gedruckt werden, so dass die gedruckten Druckauszüge in dem Polymerschichtverbund passergenau übereinander liegen und gemeinsam die erste Information unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben und unter mindestens einem zweiten Betrachtungswinkel zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen ersten Information eintritt. Man erhält somit erfindungsgemäß einen Polymerschichtverbund, der durch Lamination mehrerer Substratschichten hergestellt ist und in dem mindestens eine erste Information drucktechnisch gespeichert ist, wobei die Substratschichten Polymerschichten sind und wobei die erste Information in mindestens zwei Druckauszüge zerlegt ist, die jeweils eine Teilinformation der ersten Information umfassen, und die mindestens zwei Druckauszüge in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen so gedruckt sind bzw. die mindestens zwei gedruckten Druckauszüge in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen so angeordnet sind, dass die gedruckten Druckauszüge in dem Polymerschichtverbund passergenau übereinander liegen und gemeinsam die erste Information unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben und unter mindestens einem zweiten Betrachtungswinkel zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen ersten Information eintritt. Der erhaltene Polymerschichtverbund umfasst somit in einem Verbundkörper eingearbeitet eine erste Information, die in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen so gespeichert ist, dass diese gemeinsam die erste Information unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben. Unter mindestens einem zweiten,

verschiedenen Betrachtungswinkel ergibt sich zumindest eine Farbänderung. Dieses bedeutet, dass eine spektrale Verteilung des beobachtbaren Lichts für die zwei verschiedenen Betrachtungswinkel verschieden ist. Es kann sich jedoch auch zusätzlich eine Veränderung der wiedergegebenen ersten Information einstellen. Beispielsweise kann ein Teil der ersten Information verdeckt werden und hierfür eine zweite Information sichtbar werden, die in auf im Dokumentenkörper darunter liegenden Substratschichten oder Substratschichtoberflächen gespeichert ist. Gegenüber dem Aufbringen einer ersten Information im Innern eines Polymerschichtverbunds nach dem Stand der Technik wird hier eine erhöhte Fälschungssicherheit erreicht, da mindestens in zwei Ebenen Informationsanteile manipuliert werden müssen. Ferner wird drucktechnisch ein Sicherheitsmerkmal geschaffen, welches einfach zu verifizieren ist, jedoch durch einen Kopiervorgang nicht zu duplizieren ist. Insbesondere eine erste Information, die ein hoch aufgelöstes Muster oder Bild umfasst, ist schwer nachzuahmen da eine hohe Präzision hinsichtlich der Ausrichtung der Druckauszüge zu einander erforderlich ist, um die erste Information korrekt wiederzugeben. Vorzugsweise ist die erste Information eine personalisierende und/oder individualisierende Information. Das geschaffene Sicherheitsmerkmal kann somit verwendet werden, um personalisierende und/oder individualisierende Informationen so in den Polymerschichtverbund zu speichern, dass eine Verifikation der Echtheit der Information über die sich ergebende Farbänderung unter den mindestens zwei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einfach möglich ist.

Die erste Information ist mehrfarbig, vorzugsweise bunt ausgestaltet. Dies bedeutet, dass sich die erste Information nicht mit einer einzigen Druckfarbe wiedergeben lässt. Als mehrfarbig wird eine Information angesehen, wenn sie mindestens zwei Farbeindrücke bei einem Betrachter hervorruft, wobei Helligkeitsunterschiede hier keine unterschiedlichen Farbeindrücke darstellen sollen. Als bunt wird eine Information angesehen, die mehr als drei verschiedene Farbeindrücke hervorruft, von denen vorzugsweise mindestens ein Farbeindruck durch additive Farbmischung (bei lumineszierenden Farben) bzw. subtraktive Farbmischung (bei sogenannten Körperfarben) aus Grundfarben, die einen Farbraum aufspannen, hervorgerufen wird oder hervorgerufen werden kann. Besonders bevorzugt umfasst die erste Information ein buntes oder mehrfarbiges personalisierendes Gesichtsbild einer Person.

Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein durch die erste Information verkörpertes Druckbild in Bildpunkte zerlegt wird und jeder Bildpunkt genau einem der

mindestens zwei Druckauszüge zugeordnet wird. Die Zuordnung erfolgt somit so, dass jeder Bildpunkt genau einem Druckauszug zugeordnet wird. Bei Ausführungsformen, bei denen mehr als die mindestens zwei Druckauszüge verwendet werden bedeutet dieses, dass jeder Bildpunkt genau einem der mehreren Druckauszüge zugeordnet wird. Bei der Anordnung der Druckauszüge übereinander in einem Substratschichtenstapel, zu dem die Substratschichten zusammengetragen werden, bevor das Zusammenfügen zu dem Dokumentenkörper erfolgt, ist somit entlang einer Schichtungsrichtung (oder entgegengesetzt der Schichtungsrichtung) oberhalb eines auf einer Substratschicht aufgetragenen Bildpunktes in keiner weiteren darüber angeordneten der Substratschichten bzw. Substratschichtoberflächen ein Bildpunkt oder ein Bestandteil des Bildpunktes der ersten Information angeordnet. Ein Bildpunkt in dem hier verwendeten Sinn besitzt genau eine Farbe, die mit einer Druckfarbe oder Tinte übereinstimmt. Ferner ist jedem Bildpunkt eine Position in einem erzeugten zweidimensionalen Druckbild der ersten Information zugeordnet.

Bei einer anderen Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass einzelne oder alle Druckauszüge mehrfach, jedoch passergenau auf unterschiedliche, vorzugsweise im Verbundkörper beabstandete, Substratschichtoberflächen gedruckt werden, um beispielsweise eine bessere Deckkraft zu erhalten.

Ebenso ist es bei einer Ausführungsform vorgesehen, die Bildpunkte beim Zerlegen jeweils mehreren Druckauszügen zuzuweisen, jedoch in der Weise, dass im Verbundkörper jeweils nur derselbe Bildpunkt in unterschiedlichen Ebenen angeordnet ist. Ein Bildpunkt hat hier nur eine Druckfarbe in allen Druckauszügen.

Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Druckauszüge hinsichtlich ihres Abstands in dem Polymerschichtverbund von einer oberen Betrachtungsseite (Vorderseite) hierarchisch sortiert werden, wobei dem von der Betrachtungsseite am weitesten entfernten Druckauszug eine niedrigste Hierarchiestufe zugeordnet wird und die Druckauszüge modifiziert werden, indem Pixel der Druckauszüge, denen kein Bildpunkt zugeordnet ist, der entsprechende Bildpunkt jedoch einem Druckauszug einer höheren Hierarchieebene zugeordnet ist, ein Bildpunkt einer zweiten Information zugeordnet wird. Den Druckauszügen werden somit an jenen Stellen Bildpunkte der zweiten Information zugeordnet, die durch einen Bildpunkt der ersten Information auf einer darüber angeordneten Substratschichtoberfläche des Substratschichtenstapels oder einer darüber

liegenden Ebene des Verbundkörpers bei senkrechter Draufsicht verdeckt sind. Dieses bietet bei Ausführungsformen, die mehr als zwei Druckauszüge verwenden, die auf mindestens drei verschiedene beabstandete Substratschichtoberflächen gedruckt werden, den Vorteil, dass in tieferen Ebenen, d. h. hierarchisch niedrigeren Ebenen, eine Anzahl der gedruckten Bildpunkte der ersten Information, die durch gedruckte Pixel eines Druckauszugs einer hierarchisch höheren Ebene bei einer Betrachtung, die von einer senkrechten Draufsicht abweicht, verdeckt werden oder deren Verdeckung opaker oder deckender ausfällt, zunimmt.

Die zweite Information kann hierbei beliebig ausgebildet sein. Bei einer Ausführungsform weisen die Bildpunkte der zweiten Information alle eine einheitliche Farbe auf. Bevorzugt sind oder werden diese Bildpunkte der zweiten Information weiß oder schwarz opak oder decken aufgedruckt.

Bei anderen Ausführungsformen kann die zweite Information farbig sein und aus der ersten Information abgeleitet sein oder vollständig unabhängig vorgegeben sein. Beispielsweise ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass die zweite Information abhängig von den Bildpunkten der ersten Information in den einzelnen Druckauszügen abgeleitet wird. Besitzt ein Pixel eines Druckauszugs, welches in Draufsicht durch einen darüber angeordneten Bildpunkt der ersten Information verdeckt ist, ein benachbartes Pixel, welches einen Bildpunkt der ersten Information darstellt, so kann diesem eine Farbe, in Abhängigkeit von der Farbe des benachbarten Bildpunkts der ersten Information zugeordnet werden, so dass ein möglichst deutlicher Farbeffekt bei einem Verkippen des Substratschichtverbunds, d. h. bei einem Wechsel der Betrachtungsrichtung, auftritt.

Besonders zuverlässige Farbänderungseffekte lassen sich erzielen, wenn zumindest bezüglich einer ausgewählten Richtung, vorzugsweise bezüglich zweier zueinander orthogonaler Richtungen, benachbarte Bildpunkte jeweils unterschiedlichen Druckauszügen zugeordnet werden. Unmittelbar benachbarte Bildpunkte entlang der ausgezeichneten Richtung sind somit immer unterschiedlichen Druckauszügen zugeordnet. Bevorzugt gibt es auch entlang einer zweiten zu der ausgezeichneten Richtung orthogonalen Richtung keine unmittelbar benachbarten Bildpunkte der ersten Information, die demselben Druckauszug zugewiesen sind. Die Bildpunkte werden

beispielsweise alternierend entlang der ausgezeichneten Richtung den zwei Druckauszügen zugeordnet.

Ein zusätzlicher als weiteres Sicherheitsmerkmal auszunutzender Effekt ist mit einer Ausführungsform realisiert, bei der auf eine Substratschichtoberfläche oder in eine der Substratschichten zumindest in dem Bereich, in dem die erste Information dargestellt wird, Lumineszenzmittel in der Weise eingebracht werden, dass bei einer UV Anregung eine flächige Abstrahlung weißen Lichts erfolgt und die Substratschichtoberfläche oder Substratschicht unterhalb zumindest einer, vorzugsweise aller, der mindestens zwei Druckauszüge in dem hergestellten Dokumentkörper angeordnet ist. Durch UV-Strahlung wird die weiße Fluoreszenz angeregt. Diese umfasst Licht unterschiedlicher Wellenlängen, das über eine Farbaddition einen weißen Farbeindruck hervorruft. Das Licht wird nun in durch die Bildpunkte der darüber angeordneten oder gedruckten Druckauszüge gefiltert, so dass erneut die erste Information unter einem Betrachtungswinkel, vorzugsweise bei senkrechter Draufsicht, farbig zu erkennen ist. Wird das Sicherheitsdokument gekippt, so überlagern sich zumindest die in benachbarten unterschiedlichen Ebenen gedruckten Bildpunkte der ersten Information entlang einer Sichtlinie bzw. einer Lichtausbreitungsrichtung des Fluoreszenzlichts zu einem Auge eines Betrachters oder einem Nachweisgerät. Es erfolgt eine Doppelfilterung, welches in der Regel eine Farbtonänderung oder zumindest eine Änderung der Helligkeit eines Farbtones bewirkt. Zusätzlich kann man auf Bildpunkte der zweiten Information unter Bildpunkte der ersten Information blicken. Dieses führt ebenfalls, sofern die zweite Information vorhanden ist, zu einer Veränderung der Informationswahrnehmung.

Eine selbstständig erfinderische Ausführungsform eines Polymerschichtverbunds mit einem betrachtungswinkelabhängigen Sicherheitsmerkmal erhält man, wenn man die erste Information, die vorzugsweise individualisierend und/oder personalisierend ist, auf eine auf eine Substratschichtoberfläche druckt und auf eine in dem Polymerschichtverbund darunter liegenden Substratschichtoberfläche oder eine in dem Polymerschichtverbund darunter liegenden Substratschicht Lumineszenzmittel auf oder einbringt. Ein mehrlagiger Druck der ersten Information ist nicht erforderlich.

Bei einigen Ausführungsformen ist es vorteilhaft, wenn die gedruckten Bildpunkte mindestens eines der mindestens zwei Druckauszüge in zumindest einem Wellenlängenbereich teiltransparent oder transluzent sind. Dieses erreicht man, indem

man zumindest einen der mindestens zwei Druckauszüge mit einer transluzenter oder teiltransparenter Farbe oder Tinte druckt. Eine Druckfarbe ist transluzent oder teiltransparent, wenn sie im verdrukten Zustand im fertigen Dokumentenkörper transluzent oder teiltransparent ist.

Weiterhin ist es möglich, statt einer weißen Lumineszenz eine Lumineszenz zu verwenden, die in einer Farbe abstrahlt. Diese würde von einigen Farben komplett absorbiert, von anderen jedoch transmittiert, so dass sich hiermit eine blickwinkelabhängige Lumineszenz erzeugen lässt. Ebenso ist es möglich, verschiedene Lumineszenzfarben zu verwenden und neben-, über-, oder miteinander zu platzieren, um die Effekte miteinander zu kombinieren. Übereinander meint dabei einen vertikalen Abstand in unterschiedlichen Substratschichten, Miteinander eine echte Mischung, die eine weiße Lumineszenz ergeben kann, oder aber einen anderen Teil des Spektrums einnimmt. Die Emission von Wellenlängen außerhalb des sichtbaren Spektralbereichs ist dabei explizit eingeschlossen.

Ferner ist es möglich, mindestens einen der mindestens zwei Druckauszüge mit fluoreszierenden Farben oder Tinten zu drucken, die nur nach einer Anregung mit UV-Licht Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich emittieren. Hierdurch kann auf einfache Weise eine betrachtungswinkelabhängige „versteckte“ erste Information in das Sicherheitsdokument eingebracht werden.

Um eine Fälschungs- und/oder Manipulationssicherheit zu erhöhen, werden die Substratschichten bei einer Ausführungsform so zusammengetragen, dass die mit den mindestens zwei Druckauszügen bedruckten Substratschichtoberflächen innen liegende Oberflächen in dem Substratschichtenstapel sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die mindestens zwei Druckauszüge einen monochromen Farbauszug eines n-Farben-Farbsystems, insbesondere eines Dreifarbenfarbsystems, oder eines n-Farben-Schwarz-Farbsystems, insbesondere eines Drei-Farben-Schwarz-Farbsystems. Hierbei bieten sich alle bekannten n-Farben-Farbsysteme an, mit denen bunte oder mehrfarbige Informationen darstellbar sind, wobei die bunten Informationen mehr Farbwerte umfassen als Druckfarben zur Herstellung verwendet werden. Mit einem Drei-Farben-Farbsystem, beispielsweise mit den Farben

Gelb, Magenta, Cyan, lässt sich ein Großteil des menschlich wahrnehmbaren Farbraums durch Ausnutzen der Farbsubtraktion bei der menschlichen Wahrnehmung von Farben erstellen. Ebenso können jedoch auch Farbsysteme verwendet werden, die mehr als drei Farben bzw. mehr als drei Farben und Schwarz, beispielsweise sechs Farben plus Schwarz verwenden.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung umfassen die mindestens zwei Druckauszüge m monochrome Farbauszüge, die jeweils auf verschiedene Substratschichtoberflächen gedruckt werden. m ist hierbei eine ganze Zahl, die in der Regel mit einer Zahl n übereinstimmen wird, die die Anzahl der Farben des verwendeten Farbsystems angibt. Ebenso ist es jedoch denkbar, dass die erste personalisierende und/oder individualisierende Information in eine größere Anzahl von monochromen Druckauszügen zerlegt wird, so dass für einzelne oder alle Farben des Farbsystems zwei monochrome Druckauszüge existieren, die jeweils eine Teilinformation der ersten personalisierenden und/oder individualisierenden Information umfassen. Diese mehreren monochromen Druckauszüge für eine Farbe können selbstverständlich unterschiedliche Teilinformationen der ersten personalisierenden und/oder individualisierenden Information umfassen.

Eine passergenaue Ausrichtung der mindestens zwei Druckauszüge ist bei einer Ausführungsform besonders leicht zu realisieren, bei der zwei der oder die mindestens zwei Druckauszüge auf gegenüberliegende Oberflächen derselben Substratschicht passergenau gedruckt werden, wobei die gedruckten Druckauszüge zueinander bei Betrachtung der Oberflächen spiegelverkehrt sind. Dies bedeutet, dass der eine Druckauszug, der auf eine Oberseite der Substratschicht gedruckt wird, die der Oberseite im Substratstapel zugewandt ist, von der aus die individualisierende und/oder personalisierende erste Information wahrnehmbar sein soll, nicht gespiegelt aufgedruckt ist. Auf eine Unterseite derselben Substratschicht wird dann der Druckauszug spiegelverkehrt aufgedruckt, wenn man die Substratschicht nun von der Unterseite aus betrachtet. Von der Oberseite aus betrachtet ergänzen sich die mindestens zwei Druckauszüge korrekt zu der personalisierenden und/oder individualisierenden ersten Information.

Um die erste personalisierende und/oder individualisierende Information korrekt wahrnehmen zu können, versteht es sich, dass die Substratschichten, die zwischen den

einzelnen Druckauszügen und darüber angeordnet sind, transparent oder, falls sie nicht transparent sind, zumindest transluzent ausgebildet sind. Vorzugsweise sind alle diese Substratschichten transparent.

Ist die Substratschicht oder ist mindestens eine der Substratschichten zwischen den mindestens zwei Substratschichtoberflächen auf die die mindestens zwei Druckauszüge, die jeweils eine Teilinformation der ersten, vorzugsweise individualisierenden und/oder personalisierenden, Information umfassen, aufgedruckt sind, transluzent, so ist es besonders bevorzugt, wenn der gesamte Polymerschichtverbund, zumindest in dem Bereich, in dem die erste, vorzugsweise individualisierende und/oder personalisierende, Information gespeichert ist, transluzent, d. h. nicht opak, ist. Auf diese Weise lässt sich ein, vorzugsweise personalisierter und/oder individualisierter, Durchsichtpasser erzeugen, der bei Betrachtung im Gegenlicht die Gesamtinformation darstellt. Es ist somit bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Polymerschichten alle, zumindest in einem Bereich, in dem eine der Substratschichtoberflächen mit einem der Druckauszüge bedruckt wird, oder zumindest in einem Bereich, in dem eine der in dem Polymerschichtverbund darüber oder darunter angeordneten Substratschichten mit einem der Druckauszüge bedruckt ist oder wird, transparente und/oder transluzente Polymerschichten bereitgestellt werden, wobei zumindest eine, vorzugsweise genau eine, Polymerschicht, die zwischen zwei der mindestens zwei Druckauszüge angeordnet ist als transluzente Polymerschicht bereitgestellt wird. Die übrigen Polymerschichten sind vorzugsweise alle transparent.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens zwei der mindestens zwei Druckauszüge auf Substratschichtoberflächen unterschiedlicher Substratschichten bedruckt werden.

Um beispielsweise eine Spiegelung eines oder mehrerer Druckauszüge zu vermeiden, wie dieses notwendig ist, wenn Unterseiten der übereinander angeordneten Substratschichten bedruckt werden, wird es bei einer Ausführungsform bevorzugt, dass alle der mindestens zwei Druckauszüge auf Substratschichtoberflächen unterschiedlicher Substrate gedruckt werden.

Um zu erreichen, dass die unterschiedlichen gedruckten Druckauszüge auch in dem hergestellten Polymerschichtverbund in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind, ist bei

einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die mehreren Substratschichten so zusammengetragen werden, dass die Substratschichtoberflächen, die mit einem der mindestens zwei Druckauszüge bedruckt sind, in dem Substratstapel nicht unmittelbar aneinander angrenzen.

Werden die mindestens zwei Druckauszüge nicht auf unterschiedliche Substratschichtoberflächen ein und derselben Substratschicht gedruckt, so werden die Substratschichten vorzugsweise beim Zusammentragen zueinander ausgerichtet, so dass die mindestens zwei Druckauszüge in dem Substratschichtenstapel passergenau übereinander angeordnet sind. Dieses setzt voraus, dass die Substratschichten im Wesentlichen aus demselben Polymer gebildet sind oder zumindest dieselben Ausdehnungs- und/oder Schrumpfungseigenschaften beim stoffschlüssigen Verbinden der einzelnen Substratschichten beim Laminieren aufweisen.

Grundsätzlich sind als Werkstoffe für die Polymerschichten alle im Bereich der Sicherheits- und/oder Wertdokumente üblichen Werkstoffe einsetzbar. Die Polymerschichten können, gleich oder verschieden, auf Basis eines Polymerwerkstoffes aus der Gruppe umfassend PC (Polycarbonat, insbesondere Bisphenol A Polycarbonat), PET (Polyethylenglykolterephthalat), PMMA (Polymethylmethacrylat), TPU (Thermoplastische Polyurethan Elastomere), PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), PI (Polyimid oder Poly-trans-Isopren), ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol), PVC (Polyvinylchlorid) und Copolymeren solcher Polymere gebildet sein. Bevorzugt ist der Einsatz von PC-Werkstoffen, wobei beispielsweise, aber keinesfalls notwendigerweise, auch so genannte Nieder-T_g-Werkstoffe einsetzbar sind, insbesondere für die Polymerschichten, auf welche die Druckauszüge aufgedruckt sind, und/oder für die Polymerschichten, welche mit der oder den Polymerschichten, die bedruckt sind, verbunden sind, und zwar auf der Seite mit der Tintenstrahlbedruckung. Nieder-T_g-Werkstoffe sind Polymere, deren Glasatemperatur unterhalb von 140 °C liegt.

Die Polymerschichten können gefüllt oder ungefüllt eingesetzt werden. Die gefüllten Polymerschichten enthalten insbesondere Farbstoffe, welches sowohl Farbstoffe als auch Farbpigmente sein können, oder andere Füllstoffe. Die Polymerschichten können auch mittels Farbstoffe gefärbt oder farblos sein und in letzterem Falle transparent oder transluzent.

Bevorzugt ist es dabei, wenn das Grundpolymer zumindest einer der zu verbindenden Polymerschichten gleiche oder verschiedene miteinander reaktive Gruppen enthält, wobei bei einer Laminieretemperatur von weniger als 200°C reaktive Gruppen einer ersten Polymerschicht miteinander und/oder mit reaktiven Gruppen einer zweiten Polymerschicht reagieren. Dadurch kann die Laminieretemperatur herabgesetzt werden, ohne dass dadurch der innige Verbund der laminierten Schichten gefährdet wird. Dies liegt im Falle verschiedener Polymerschichten mit reaktiven Gruppen daran, dass die verschiedenen Polymerschichten auf Grund der Reaktion der jeweiligen reaktiven Gruppen miteinander und der Ausbildung von kovalenten chemischen Bindungen nicht mehr ohne weiteres delaminiert werden können. Denn es findet zwischen den Polymerschichten eine reaktive Kopplung statt, gleichsam ein reaktives Laminieren. Des Weiteren wird ermöglicht, dass wegen der niedrigeren Laminieretemperatur eine Veränderung der farbigen Druckfarbe, insbesondere eine Farbveränderung, verhindert wird. Bevorzugt ist es dabei, wenn die Glasstemperatur T_g der zumindest einen Polymerschicht vor der thermischen Laminierung weniger als 140 °C (oder auch weniger als 120 °C oder weniger als 100 °C) beträgt, wobei die Glasstemperatur dieser Polymerschicht nach der thermischen Laminierung durch Reaktion reaktiver Gruppen des Grundpolymers der Polymerschicht miteinander um zumindest 5 °C, vorzugsweise zumindest 20 °C, höher als die Glasstemperatur vor der thermischen Laminierung ist. Hierbei erfolgt nicht nur eine reaktive Kopplung der miteinander zu laminierenden Schichten, vielmehr erfolgt eine Erhöhung des Molekulargewichts und somit der Glasstemperatur durch Vernetzung des Polymers innerhalb der Schicht und zwischen den Schichten. Dies erschwert ein Delaminieren, ein Aufspalten, zusätzlich, insbesondere da bei einem Manipulationsversuch die hohen notwendigen Delaminationstemperaturen z.B. die Farben irreversibel beschädigen können und so das Dokument zerstört wird. Vorzugsweise beträgt die Laminieretemperatur beim Einsatz solcher Polymerwerkstoffe weniger als 180 °C, besser noch weniger als 150 °C. Die Auswahl der geeigneten reaktiven Gruppen ist für einen Fachmann auf dem Gebiet der Polymerchemie ohne Probleme möglich. Beispielhafte reaktive Gruppen sind ausgewählt aus der Gruppe umfassend -CN, -OCN, -NCO, -NC, -SH, -S_x, -Tos, -SCN, -NCS, -H, Epoxy (-CHOCH₂), -NH₂, -NN⁺, -NN-R, -OH, -COOH, -CHO, -COOR, -Hal (-F, -Cl, -Br, -I), -Me-Hal (Me = zumindest zweiwertiges Metall, beispielsweise Mg), -Si(OR)₃, -SiHal₃, -CH=CH₂, und -COR, wobei R eine beliebige reaktive oder nicht-reaktive Gruppe sein kann, beispielsweise -H, -Hal, C₁-C₂₀-Alkyl, C₃-C₂₀-Aryl, C₄-C₂₀-ArAlkyl, jeweils verzweigt oder linear, gesättigt oder ungesättigt, optional substituiert, oder korrespondierende Heterocyklen mit einem oder mehreren gleichen oder verschiedenen

Heteroatomen N, O, oder S. Andere reaktive Gruppen sind selbstverständlich möglich. Hierzu gehören die Reaktionspartner der Diels-Alder Reaktion oder einer Metathese. Die reaktiven Gruppen können direkt an dem Grundpolymer gebunden oder über eine Spacergruppe mit dem Grundpolymer verbunden sein. Als Spacergruppen kommen alle dem Fachmann für Polymerchemie bekannten Spacergruppen in Frage. Dabei können die Spacergruppen auch Oligomere oder Polymere sein, welche Elastizität vermitteln, wodurch eine Bruchgefahr des Sicherheits- und/oder Wertdokuments reduziert wird. Solche elastizitätsvermittelnde Spacergruppen sind dem Fachmann bekannt und brauchen daher hier nicht weiter beschrieben zu werden. Lediglich beispielhaft seien Spacergruppen genannt, welche ausgewählt sind aus der Gruppe umfassend $-(CH_2)_n-$, $-(CH_2-CH_2-O)_n-$, $-(SiR_2-O)_n-$, $-(C_6H_4)_n-$, $-(C_6H_{10})_n-$, C_1-C_n -Alkyl, $C_3-C_{(n+3)}$ -Aryl, $C_4-C_{(n+4)}$ -ArAlkyl, jeweils verzweigt oder linear, gesättigt oder ungesättigt, optional substituiert, oder korrespondierende Heterocyklen mit einem oder mehreren, gleichen oder verschiedenen Heteroatomen O, N, oder S, wobei $n=1$ bis 20, vorzugsweise 1 bis 10. Bezüglich weiterer reaktiver Gruppen oder Möglichkeiten der Modifikation wird auf die Literaturstelle "Ullmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry", Wiley Verlag, elektronische Ausgabe 2006, verwiesen. Der Begriff des Grundpolymers bezeichnet im Rahmen der vorstehenden Ausführungen eine Polymerstruktur, welche keine unter den eingesetzten Laminierbedingungen reaktiven Gruppen trägt. Es kann sich dabei um Homopolymere oder Copolymere handeln. Es sind auch gegenüber den genannten Polymere modifizierte Polymere umfasst.

Vorteilhaft ist es, wenn als Polymerschichten zumindest teilweise Polycarbonat (PC)-Schichten bereitgestellt werden, vorzugsweise nur PC-Schichten.

Polymerschichtverbundsysteme, die personalisierende und/oder individualisierende Informationen umfassen, insbesondere monolithische Polymerschichtverbundsysteme, die aus Polymerschichten eines Kunststoffmaterials (eines Polymers) hergestellt werden oder sind, können sehr gut als Sicherheits- und/oder Wertdokumente verwendet werden. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht daher vor, dass der Polymerschichtverbund als Sicherheitsdokument oder Wertdokument ausgebildet wird.

Bei einer Ausführungsform ist daher vorgesehen, dass weitere, einschlägig bekannte Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale auf und/oder in die Substratschichten aufgebracht und/oder eingebracht werden. Selbstverständlich können Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale auch zwischen die Substratschichten

in dem Substratschichtenstapel vor dem Laminieren eingebracht werden. Ebenso ist ein Auf- oder Einbringen in den fertig laminierten Polymerschichtenverbund, beispielsweise über Lasergravur usw., möglich.

Ferner ist es möglich, dass zusätzlich in den Polymerschichtenstapel vor dem Laminieren ein oder mehrere nicht aus polymerischen Werkstoffen, insbesondere Papier, bestehende weitere Substratschichten eingefügt werden, die so beschaffen ist oder sind, dass sie nach dem Laminieren nicht mehr zerstörungsfrei von angrenzenden Substratschichten und/oder weiteren angrenzenden Substratschichten gelöst werden kann oder können. Um Papierschichten in einen Polymerschichtverbund in angegebener Weise einbetten zu können, ist es beispielsweise vorteilhaft, die weitere Substratschicht auf Papierbasis mit Durchbrüchen und/oder Aussparungen zu versehen, durch die hindurch beim Laminieren an die auf Papierbasis ausgebildete weitere Substratschicht angrenzende polymersiche Substratschichten hindurch miteinander eine Verbindung ausbilden können.

Als weitere Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale seien beispielhaft eingebrachte diffraktive Strukturen, Hologramme, Prägungen, ein Vorsehen spezieller Druckelemente wie Guillochen oder Irisdruck usw. eine Verwendung bestimmter Farben ein Einbringen von Lasergravuren usw. erwähnt. Es ergibt sich für den Fachmann, dass alle im Stand der Technik bekannten Sicherheitsmerkmale zusätzlich genutzt werden können.

Als weiteres Sicherheitselement können in den Polymerschichtverbund eine oder mehrere elektronische Schaltungen und/oder ein Mikrochip eingebracht werden. Die elektronische Schaltung kann hierbei ein diskretes Bauelement, wie eine Induktivität, eine Kapazität, ein elektrischer Widerstand, eine Diode, ein Transistor, ein Speicherelement, ein Anzeigeelement oder eine Kombination bzw. eine Zusammenschaltung von mehreren dieser Komponenten sein, die einen Oszillator, einen Verstärker, einen Mikrokontroller oder ein Display ergeben. Ein Aufbau als integrierte Schaltung erweist sich als vorteilhaft. Diese elektronischen Schaltungen und/oder Mikrochips sind häufig so ausgebildet, dass diese kontaktlos ausgelesen und/oder beschrieben werden können. Um ein Austauschen oder Manipulieren einer der elektronischen Schaltungen und/oder des Mikrochips zu verhindern und abzusichern, ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, auf eine erste Oberfläche einer als Inlayschicht bezeichneten Substratschicht oder in eine oder mehrere Aussparungen der Inlayschicht eine oder mehrere elektronische Schaltungen und/oder

einen Mikrochip aufzubringen oder einzubringen und auf diese erste Oberfläche anschließend einen der mindestens zwei Druckauszüge aufzudrucken. Jedes Austauschen und/oder Entfernen des Mikrochips und/oder der einen oder der mehreren elektronischen Schaltungen bewirkt in einem solchen Falle auch eine Veränderung der ersten personalisierenden und/oder individualisierenden Information und ist somit einfach für einen Betrachter wahrzunehmen.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass ein transparentes oder transluzentes diffraktives Sicherheitselement zumindest teilweise beim Drucken eines der Druckauszüge direkt bedruckt wird. Eine Weiterbildung sieht vor, dass das diffraktive Sicherheitselement, beispielsweise ein Hologramm, auf eine Substratschicht aufgebracht wird, die bereits mit einem der Druckauszüge bedruckt ist und anschließend mit einem weiteren der Druckauszüge zumindest teilweise direkt überdruckt wird. Weiterhin ist es natürlich möglich, das diffraktive Element vor dem ersten Bedruckungsschritt auf eine Substratschicht aufzubringen, und dieses im Anschluss zu bedrucken. Weiterhin kann es auf einem bereits vorhandenen Druckauszug aufgebracht werden und dann mit einer Bedruckung einer hierüber angeordneten Substratschichtoberfläche flächig in Kontakt gebracht werden, so dass das diffraktive Element beidseitig von Druckauszügen bedeckt ist, d.h. angrenzend an diese aufgedruckten Druckauszüge in den Polymerschichtverbund eingebracht wird. Das Einbringen eines diffraktiven Elementes kann somit vor und/oder nach und/oder zwischen dem Bedrucken einer oder mehrerer der Substratschichtoberflächen erfolgen. Das diffraktive Sicherheitselement wird so optimal gegen ein Austauschen im Rahmen einer Manipulation eines Sicherheitsdokuments geschützt.

Zusätzlich zu einer Verifikation des blickrichtungsabhängigen Sicherheitsmerkmals durch Betrachtung aus unterschiedlichen Blickrichtungen kann auch eine Verifikation mit Hilfsmitteln durchgeführt werden. Eine separate Linse bzw. ein Linsenraster kann als Verifikationsinstrument, einfach aufgelegt werden. Durch leichtes Verschieben dieses Linsenrasters sind somit tiefere Ebenen sichtbar. Durch Verkippen des Dokumentes lassen sich bei entsprechender Rasterung der aufgedruckten Information unterschiedliche Farbeindrücke bzw. -verschiebungen erzeugen.

Das Aufbringen der ersten personalisierten Information kann im Einfachnutzen oder im Mehrfachnutzen, insbesondere im Zweifachnutzen, auf in Rollen bereitgestellten

Polymerschichten oder auf in Bögen bereitgestellten Polymerschichten erfolgen. Eine Ausrichtung der einzelnen Substratschichten kann durch optische Kontrollverfahren überwacht werden. Ebenso ist eine Verwendung von mechanischen Anlagemarken, insbesondere bei einem Zusammentragen der Substratschichten in Form von Substratbögen, einsetzbar.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass auf die mehreren Substratschichten mehrere erste Informationen aufgedruckt werden und aus dem Polymerverbund mehrere Sicherheits- und/oder Wertdokumente herausgeteilt werden, vorzugsweise indem sie ausgeschnitten oder ausgestanzt werden.

Ein Bedrucken der Substratschichtoberflächen mit den verschiedenen Druckauszügen erfolgt mittels digitaler Druckverfahren. Insbesondere werden die mindestens zwei Druckauszüge mittels eines Transferdruckverfahrens oder eines Sublimationsdruckverfahrens oder eines Diffusions-Transferverfahrens oder eines Re-Transferverfahrens oder besonders bevorzugt eines Tintenstrahldruckverfahrens (Inkjet-Druckverfahren) und/oder einer Kombination hiervon gedruckt.

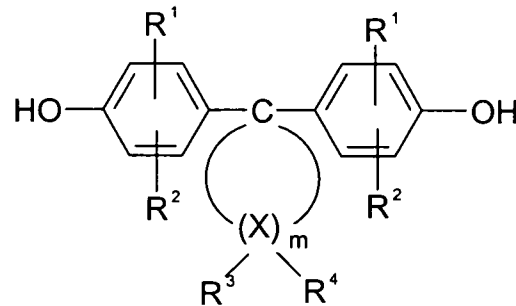
Für den Tintenstrahl-Druck, insbesondere auf Polycarbonat-Substratschichten, sind grundsätzlich alle fachüblichen Tinten einsetzbar. Bevorzugt ist die Verwendung einer Zubereitung, enthaltend: A) 0,1 bis 20 Gew.-% eines Bindemittels mit einem Polycarbonatderivat, B) 30 bis 99,9 Gew.-% eines vorzugsweise organischen Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemischs, C) 0 bis 10 Gew.-% eines Farbmittels oder Farbmittelgemischs (Gew.-% bezogen auf dessen Trockenmasse), D) 0 bis 10 Gew.-% eines funktionalen Materials oder einer Mischung funktionaler Materialien, E) 0 bis 30 Gew.-% Additive und/oder Hilfsstoffe, oder einer Mischung solcher Stoffe, wobei die Summe der Komponenten A) bis E) stets 100 Gew.-% ergibt, als Tintenstrahldruckfarbe. Solche Polycarbonatderivate sind hochkompatibel mit Polycarbonatwerkstoffen, insbesondere mit Polycarbonaten auf Basis Bisphenol A, wie beispielsweise Makrofol® Folien. Zudem ist das eingesetzte Polycarbonatderivat hochtemperaturstabil und zeigt keinerlei Verfärbungen bei laminationstypischen Temperaturen bis zu 200°C und mehr, wodurch auch der Einsatz der vorstehend beschriebenen Nieder-T_g-Werkstoffe nicht notwendig ist. Im Einzelnen kann das Polycarbonatderivat funktionelle Carbonatstruktureinheiten der Formel (I) enthalten,



(I)

worin R^1 und R^2 unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, bevorzugt Chlor oder Brom, C_1 - C_8 -Alkyl, C_5 - C_6 -Cycloalkyl, C_6 - C_{10} -Aryl, bevorzugt Phenyl, und C_7 - C_{12} -Aralkyl, bevorzugt Phenyl- C_1 - C_4 -Alkyl, insbesondere Benzyl sind;

m eine ganze Zahl von 4 bis 7, bevorzugt 4 oder 5 ist; R^3 und R^4 für jedes X individuell wählbar, unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Alkyl ist; X Kohlenstoff und n eine ganze Zahl größer 20 bedeuten, mit der Maßgabe, dass an mindestens einem Atom X, R^3 und R^4 gleichzeitig Alkyl bedeuten. Bevorzugt ist es, wenn an 1 bis 2 Atomen X, insbesondere nur an einem Atom X, R^3 und R^4 gleichzeitig Alkyl sind. R^3 und R^4 können insbesondere Methyl sein. Die X-Atome in alpha-Stellung zu dem Diphenyl-substituierten C-Atom (C1) können nicht dialkylsubstituiert sein. Die X-Atome in beta-Stellung zu C1 können mit Alkyl disubstituiert sein. Bevorzugt ist $m = 4$ oder 5. Das Polycarbonatderivat kann beispielsweise auf Basis von Monomeren, wie 4,4'-(3,3,5-trimethylcyclohexan-1,1-diyl)diphenol, 4,4'-(3,3-dimethylcyclohexan-1,1-diyl)diphenol, oder 4,4'-(2,4,4-trimethylcyclopentan-1,1-diyl)diphenol gebildet sein. Ein solches Polycarbonatderivat kann beispielsweise gemäß der Literaturstelle DE 38 32 396.6 aus Diphenolen der Formel (Ia) hergestellt werden, deren Offenbarungsgehalt hiermit vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt dieser Beschreibung aufgenommen wird. Es können sowohl ein Diphenol der Formel (Ia) unter Bildung von Homopolycarbonaten als auch mehrere Diphenole der Formel (Ia) unter Bildung von Copolycarbonaten verwendet werden (Bedeutung von Resten, Gruppen und Parametern, wie in Formel I).



Außerdem können die Diphenole der Formel (Ia) auch im Gemisch mit anderen Diphenolen, beispielsweise mit denen der Formel (Ib)



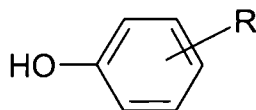
zur Herstellung von hochmolekularen, thermoplastischen, aromatischen Polycarbonatderivaten verwendet werden.

Geeignete andere Diphenole der Formel (Ib) sind solche, in denen Z ein aromatischer Rest mit 6 bis 30 C-Atomen ist, der einen oder mehrere aromatische Kerne enthalten kann, substituiert sein kann und aliphatische Reste oder andere cycloaliphatische Reste als die der Formel (Ia) oder Heteroatome als Brückenglieder enthalten kann. Beispiele der Diphenole der Formel (Ib) sind: Hydrochinon, Resorcin, Dihydroxydiphenyle, Bis-(hydroxyphenyl)-alkane, Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkane, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide, Bis-(hydroxyphenyl)-ether, Bis-(hydroxyphenyl)-ketone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone, Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide, alpha , alpha '-Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole sowie deren kernalkylierte und kernhalogenierte Verbindungen. Diese und weitere geeignete Diphenole sind z.B. in den Literaturstellen US-A 3,028,365, 2,999,835, 3,148,172, 3,275,601, 2,991,273, 3,271,367, 3,062,781, 2,970,131 und 2,999,846, in den Literaturstellen DE-A 1 570 703, 2 063 050, 2 063 052, 2 211 956, der FR-A 1 561 518 und in der Monographie "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964", beschrieben, welche hiermit vollumfänglich in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung aufgenommen werden. Bevorzugte andere Diphenole sind beispielsweise: 4,4'-Dihydroxydiphenyl, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, alpha , alpha -Bis-(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol, 2,2-Bis-(3-methyl-4-

hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3-chlor-4-hydroxyphenyl)-propan, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-methan, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-sulfon, 2,4-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-cyclohexan, alpha , alpha -Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan und 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan. Besonders bevorzugte Diphenole der Formel (Ib) sind beispielsweise: 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan und 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan.

Insbesondere ist 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan bevorzugt. Die anderen Diphenole können sowohl einzeln als auch im Gemisch eingesetzt werden. Das molare Verhältnis von Diphenolen der Formel (Ia) zu den gegebenenfalls mitzuverwendenden anderen Diphenolen der Formel (Ib), soll zwischen 100 Mol-% (Ia) zu 0 Mol-% (Ib) und 2 Mol-% (Ia) zu 98 Mol-% (Ib), vorzugsweise zwischen 100 Mol-% (Ia) zu 0 Mol-% (Ib) und 10 Mol-% (Ia) zu 90 Mol-% (Ib) und insbesondere zwischen 100 Mol-% (Ia) zu 0 Mol-% (Ib) und 30 Mol-% (Ia) zu 70 Mol-% (Ib) liegen. Die hochmolekularen Polycarbonatderivate aus den Diphenolen der Formel (Ia), gegebenenfalls in Kombination mit anderen Diphenolen, können nach den bekannten Polycarbonat-Herstellungsverfahren hergestellt werden. Dabei können die verschiedenen Diphenole sowohl statistisch als auch blockweise miteinander verknüpft sein. Die eingesetzten Polycarbonatderivate können in an sich bekannter Weise verzweigt sein. Wenn die Verzweigung gewünscht wird, kann diese in bekannter Weise durch Einkondensieren geringer Mengen, vorzugsweise Mengen von 0,05 bis 2,0 Mol-% (bezogen auf eingesetzte Diphenole), an drei- oder mehr als dreifunktionellen Verbindungen, insbesondere solchen mit drei oder mehr als drei phenolischen Hydroxylgruppen, erreicht werden. Einige Verzweiger mit drei oder mehr als drei phenolischen Hydroxylgruppen sind: Phloroglucin, 4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan-2,4,6-Dimethyl-2,4,6-tri-(4-hydroxyphenyl)-heptan, 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis-[4,4-bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexyl]-propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenol, 2,6-is-(2-hydroxy-5-methyl-benzyl)-4-methylphenol, 2-(4-hydroxyphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan, Hexa-[4-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-phenyl]-orthoterephthalsäureester, Tetra-(4-hydroxyphenyl)-methan, Tetra-[4-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)phenoxy]-methan und 1,4-Bis-[4',4''-dihydroxytriphenyl)-methyl]-benzol. Einige der sonstigen dreifunktionellen Verbindungen sind 2,4-Dihydroxybenzoesäure, Trimesinsäure, Cyanurchlorid und 3,3-Bis-(3-methyl-4-

hydroxyphenyl)-2-oxo-2,3-dihydroindol. Als Kettenabbrecher zur an sich bekannten Regelung des Molekulargewichts der Polycarbonatderivate dienen monofunktionelle Verbindungen in üblichen Konzentrationen. Geeignete Verbindungen sind z.B. Phenol, tert.-Butylphenole oder andere Alkyl-substituierte Phenole. Zur Regelung des Molekulargewichts sind insbesondere kleine Mengen Phenole der Formel (Ic) geeignet



(Ic)

worin R einen verzweigten C₈- und/oder C₉-Alkylrest darstellt. Bevorzugt ist im Alkylrest R der Anteil an CH₃-Protonen zwischen 47 % und 89 % und der Anteil der CH- und CH₂-Protonen zwischen 53 % und 11 %; ebenfalls bevorzugt ist R in o- und/oder p-Stellung zur OH-Gruppe, und besonders bevorzugt die obere Grenze des ortho-Anteils 20 %. Die Kettenabbrecher werden im allgemeinen in Mengen von 0,5 bis 10, bevorzugt 1,5 bis 8 Mol-%, bezogen auf eingesetzte Diphenole, eingesetzt. Die Polycarbonatderivate können vorzugsweise nach dem Phasengrenzflächenverhalten (vgl. H. Schnell "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, Vol. IX, Seite 33ff., Interscience Publ. 1964) in an sich bekannter Weise hergestellt werden. Hierbei werden die Diphenole der Formel (Ia) in wässrig alkalischer Phase gelöst. Zur Herstellung von Copolycarbonaten mit anderen Diphenolen werden Gemische von Diphenolen der Formel (Ia) und den anderen Diphenolen, beispielsweise denen der Formel (Ib), eingesetzt. Zur Regulierung des Molekulargewichts können Kettenabbrecher z.B. der Formel (Ic) zugegeben werden. Dann wird in Gegenwart einer inerten, vorzugsweise Polycarbonat lösenden, organischen Phase mit Phosgen nach der Methode der Phasengrenzflächenkondensation umgesetzt. Die Reaktionstemperatur liegt zwischen 0°C und 40°C. Die gegebenenfalls mitverwendeten Verzweiger (bevorzugt 0,05 bis 2,0 Mol-%) können entweder mit den Diphenolen in der wässrig alkalischen Phase vorgelegt werden oder in dem organischen Lösungsmittel gelöst vor Phosgenierung zugegeben werden. Neben den Diphenolen der Formel (Ia) und gegebenenfalls anderen Diphenolen (Ib) können auch deren Mono- und/oder Bis-chlorkohlensäureester mitverwendet werden, wobei diese in organischen Lösungsmitteln gelöst zugegeben werden. Die Menge an Kettenabbrechern sowie an Verzweigern richtet sich dann nach der molaren Menge von Diphenolat-Resten entsprechend Formel (Ia) und gegebenenfalls Formel (Ib); bei Mitverwendung von

Chlorkohlensäureestern kann die Phosgenmenge in bekannter Weise entsprechend reduziert werden. Geeignete organische Lösungsmittel für die Kettenabbrecher sowie gegebenenfalls für die Verzweiger und die Chlorkohlensäureester sind beispielsweise Methylenechlorid, Chlorbenzol sowie insbesondere Mischungen aus Methylenechlorid und Chlorbenzol. Gegebenenfalls können die verwendeten Kettenabbrecher und Verzweiger im gleichen Solvens gelöst werden. Als organische Phase für die Phasengrenzflächenpolykondensation dienen beispielsweise Methylenechlorid, Chlorbenzol sowie Mischungen aus Methylenechlorid und Chlorbenzol. Als wässrige alkalische Phase dient beispielsweise NaOH-Lösung. Die Herstellung der Polycarbonatderivate nach dem Phasengrenzflächenverfahren kann in üblicher Weise durch Katalysatoren wie tertiäre Amine, insbesondere tertiäre aliphatische Amine wie Tributylamin oder Triethylamin katalysiert werden; die Katalysatoren können in Mengen von 0,05 bis 10 Mol-%, bezogen auf Mole an eingesetzten Diphenolen, eingesetzt werden. Die Katalysatoren können vor Beginn der Phosgenierung oder während oder auch nach der Phosgenierung zugesetzt werden. Die Polycarbonatderivate können nach dem bekannten Verfahren in homogener Phase, dem sogenannten "Pyridinverfahren" sowie nach dem bekannten Schmelzeumesterungsverfahren unter Verwendung von beispielsweise Diphenylcarbonat anstelle von Phosgen hergestellt werden. Die Polycarbonatderivate können linear oder verzweigt sein, sie sind Homopolycarbonate oder Copolycarbonate auf Basis der Diphenole der Formel (Ia). Durch die beliebige Komposition mit anderen Diphenolen, insbesondere mit denen der Formel (Ib) lassen sich die Polycarbonateigenschaften in günstiger Weise variieren. In solchen Copolycarbonaten sind die Diphenole der Formel (Ia) in Mengen von 100 Mol-% bis 2 Mol-%, vorzugsweise in Mengen von 100 Mol-% bis 10 Mol-% und insbesondere in Mengen von 100 Mol-% bis 30 Mol-%, bezogen auf die Gesamtmenge von 100 Mol-% an Diphenoleinheiten, in Polycarbonatderivaten enthalten. Das Polycarbonatderivat kann ein Copolymer sein enthaltend, insbesondere hieraus bestehend, Monomereinheiten M1 auf Basis der Formel (Ib), vorzugsweise Bisphenol A, sowie Monomereinheiten M2 auf Basis des geminal disubstituierten Dihydroxydiphenylcycloalkans, vorzugsweise des 4,4'-(3,3,5-trimethylcyclohexan-1,1-diyl)diphenols, wobei das Molverhältnis M2/M1 vorzugsweise größer als 0,3, insbesondere größer als 0,4, beispielsweise größer als 0,5 ist. Bevorzugt ist es, wenn das Polycarbonatderivat ein mittleres Molekulargewicht (Gewichtsmittel) von mindestens 10.000, vorzugsweise von 20.000 bis 300.000, aufweist.

Die Komponente B kann grundsätzlich im Wesentlichen organisch oder wässrig sein. Im Wesentlichen wässrig bedeutet dabei, dass bis zu 20 Gew.-% der Komponente B) organische Lösungsmittel sein können. Im Wesentlichen organisch bedeutet, dass bis zu 5 Gew.-% Wasser in der Komponente B) vorliegen können. Vorzugsweise enthält die Komponente B einen bzw. besteht aus einem flüssigen aliphatischen, cycloaliphatischen, und/oder aromatischen Kohlenwasserstoff, einem flüssigen organischen Ester und/oder einer Mischung solcher Substanzen. Die eingesetzten organischen Lösungsmittel sind vorzugsweise halogenfreie organische Lösungsmittel. In Frage kommen insbesondere aliphatische, cycloaliphatische, aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Mesitylen, 1,2,4-Trimethylbenzol, Cumol und Solvent Naptha, Toluol, Xylol; (organische) Ester, wie Methylacetat, Ethylacetat, Butylacetat, Methoxypropylacetat, Ethyl-3-ethoxypropionat. Bevorzugt sind Mesitylen, 1,2,4-Trimethylbenzol, Cumol und Solvent Naptha, Toluol, Xylol, Essigsäuremethylester, Essigsäureethylester, Methoxypropylacetat, Ethyl-3-ethoxypropionat. Ganz besonders bevorzugt sind: Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol), 1,2,4-Trimethylbenzol, Cumol (2-Phenylpropan), Solvent Naptha und Ethyl-3-ethoxypropionat. Ein geeignetes Lösungsmittelgemisch umfasst beispielsweise L1) 0 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 5 Gew.-%, insbesondere 2 bis 3 Gew.-%, Mesitylen, L2) 10 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 25 bis 50 Gew.-%, insbesondere 30 bis 40 Gew.-%, 1-Methoxy-2-propanolacetat, L3) 0 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 20 Gew.-%, insbesondere 7 bis 15 Gew.-%, 1,2,4-Trimethylbenzol, L4) 10 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 25 bis 50 Gew.-%, insbesondere 30 bis 40 Gew.-%, Ethyl-3-ethoxypropionat, L5) 0 bis 10 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 2 Gew.-%, insbesondere 0,05 bis 0,5 Gew.-%, Cumol, und L6) 0 bis 80 Gew.-%, vorzugsweise 1 bis 40 Gew.-%, insbesondere 15 bis 25 Gew.-%, Solvent Naphtha, wobei die Summe der Komponenten L1 bis L6 stets 100 Gew.-% ergibt. Das Polycarbonatderivat weist typischerweise ein mittleres Molekulargewicht (Gewichtsmittel) von mindestens 10.000, vorzugsweise von 20.000 bis 300.000.

Die Zubereitung kann im Detail enthalten: A) 0,1 bis 10 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 5 Gew.-%, eines Bindemittels mit einem Polycarbonatderivat auf Basis eines geminal disubstituierten Dihydroxydiphenylcycloalkans, B) 40 bis 99,9 Gew.-%, insbesondere 45 bis 99,5 Gew.-%, eines organischen Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemischs, C) 0,1 bis 6 Gew.-%, insbesondere 0,5 bis 4 Gew.-%, eines Farbmittels oder Farbmittelgemischs, D) 0,001 bis 6 Gew.-%, insbesondere 0,1 bis 4 Gew.-%, eines funktionalen Materials oder einer Mischung funktionaler Materialien, E) 0,1 bis 30 Gew.-%,

insbesondere 1 bis 20 Gew.-%, Additive und/oder Hilfsstoffe, oder einer Mischung solcher Stoffe.

Als Komponente C, sofern ein Farbmittel vorgesehen sein soll, kommt grundsätzlich jedes beliebige Farbmittel oder Farbmittelgemisch in Frage. Unter Farbmittel sind alle farbgebenden Stoffe bezeichnet. Das bedeutet, es kann sich sowohl um Farbstoffe (einen Überblick über Farbstoffe gibt *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Electronic Release 2007, Wiley Verlag, Kapitel „Dyes, General Survey“) wie auch Pigmente (einen Überblick über organische wie anorganische Pigmente gibt *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Electronic Release 2007, Wiley Verlag, Kapitel „Pigments, Organic“ bzw. „Pigments, Inorganic“) handeln. Farbstoffe sollten in den Lösungsmitteln der Komponente B löslich bzw. (stabil) dispergierbar oder suspendierbar sein. Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn das Farbmittel bei Temperaturen von 160 °C und mehr für einen Zeitraum von mehr als 5 min. stabil, insbesondere farbstabil ist. Es ist auch möglich, dass das Farbmittel einer vorgegebenen und reproduzierbaren Farbveränderung unter den Verarbeitungsbedingungen unterworfen ist und entsprechend ausgewählt wird. Pigmente müssen neben der Temperaturstabilität insbesondere in feinsten Partikelgrößenverteilung vorliegen. In der Praxis des Tintenstrahldrucks bedeutet dies, dass die Teilchengröße nicht über 1,0 µm hinausgehen sollte, da sonst Verstopfungen im Druckkopf die Folge sind. In der Regel haben sich nanoskalige Festkörperpigmente und gelöste Farbstoffe bewährt. Die Farbmittel können kationisch, anionisch oder auch neutral sein. Lediglich als Beispiele für im Tintenstrahldruck verwendbare Farbmittel seien genannt: Brillantschwarz C.I. Nr. 28440, Chromogenschwarz C.I. Nr. 14645, Direktiefschwarz E C.I. Nr. 30235, Echtschwarzsatz B C.I. Nr. 37245, Echtschwarzsatz K C.I. Nr. 37190, Sudanschwarz HB C.I. 26150, Naphtolschwarz C.I. Nr. 20470, Bayscript® Schwarz flüssig, C.I. Basic Black 11, C.I. Basic Blue 154, Cartasol® Türkis K-ZL flüssig, Cartasol® Türkis K-RL flüssig (C.I. Basic Blue 140), Cartasol Blau K5R flüssig. Geeignet sind des Weiteren z. B. die im Handel erhältlichen Farbstoffe Hostafine® Schwarz TS flüssig (vertrieben von Clariant GmbH Deutschland), Bayscript® Schwarz flüssig (C.I.-Gemisch, vertrieben von Bayer AG Deutschland), Cartasol® Schwarz MG flüssig (C.I. Basic Black 11, Eingetragenes Markenzeichen der Clariant GmbH Deutschland), Flexonylschwarz® PR 100 (E C.I. Nr. 30235, vertrieben von Hoechst AG), Rhodamin B, Cartasol® Orange K3 GL, Cartasol® Gelb K4 GL, Cartasol® K GL, oder Cartasol® Rot K-3B. Des Weiteren können als lösliche Farbmittel Anthrachinon-, Azo-, Chinophthalon-, Cumarin-, Methin-,

Perinon-, und/oder Pyrazolfarbstoffe, z.B. unter dem Markennamen Macrolex® erhältlich, Verwendung finden. Weitere geeignete Farbmittel sind in der Literaturstelle Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Electronic Release 2007, Wiley Verlag, Kapitel "Colorants Used in Ink Jet Inks" beschrieben. Gut lösliche Farbmittel führen zu einer optimalen Integration in die Matrix bzw. das Bindemittel der Druckschicht. Die Farbmittel können entweder direkt als Farbstoff bzw. Pigment zugesetzt werden oder als Paste, einem Gemisch aus Farbstoff und Pigment zusammen mit einem weiteren Bindemittel. Dieses zusätzliche Bindemittel sollte chemisch kompatibel mit den weiteren Komponenten der Zubereitung sein. Sofern eine solche Paste als Farbmittel eingesetzt wird, bezieht sich die Mengenangabe der Komponente B auf das Farbmittel ohne die sonstigen Komponenten der Paste. Diese sonstigen Komponenten der Paste sind dann unter die Komponente E zu subsumieren. Bei Verwendung von so genannten Buntpigmenten in den Skalenfarben Cyan-Magenta-Yellow und bevorzugt auch (Ruß)-Schwarz sind Volltonfarbbildungen möglich.

Die Komponente D umfasst Substanzen, die unter Einsatz von technischen Hilfsmitteln unmittelbar durch das menschliche Auge oder durch Verwendung von geeigneten Detektoren ersichtlich sind. Hier sind die dem Fachmann einschlägig bekannten Materialien (vgl. auch van Renesse, *Optical document security*, 3rd Ed., Artech House, 2005) gemeint, die zur Absicherung von Wert und Sicherheitsdokumenten eingesetzt werden. Dazu zählen Lumineszenzstoffe (Farbstoffe oder Pigmente, organisch oder anorganisch) wie z.B. Photoluminophore, Elektroluminophore, Antistokes Luminophore, Fluorophore aber auch magnetisierbare, photoakustisch adressierbare oder piezoelektrische Materialien. Des Weiteren können Raman-aktive oder Raman-verstärkende Materialien eingesetzt werden, ebenso wie so genannte Barcode-Materialien. Auch hier gelten als bevorzugte Kriterien entweder die Löslichkeit in der Komponente B oder bei pigmentierten Systemen Teilchengrößen $< 1 \mu\text{m}$ sowie eine Temperaturstabilität für Temperaturen $> 160 \text{ }^\circ\text{C}$ im Sinne der Ausführungen zur Komponente C. Funktionale Materialien können direkt zugegeben werden oder über eine Paste, d.h. einem Gemisch mit einem weiteren Bindemittel, welches dann Bestandteil der Komponente E bildet, oder dem eingesetzten Bindemittel der Komponente A.

Die Komponente E umfasst bei Tinten für einen Tintenstrahldruck üblicherweise eingerichtete Stoffe wie Antischaummittel, Stellmittel, Netzmittel, Tenside, Fließmittel, Trockner, Katalysatoren, (Licht-) Stabilisatoren, Konservierungsmittel, Biozide, Tenside,

organische Polymere zur Viskositätseinstellung, Puffersysteme, etc. Als Stellmittel kommen fachübliche Stellsalze in Frage. Ein Beispiel hierfür ist Natriumlactat. Als Biozide kommen alle handelsüblichen Konservierungsmittel, welche für Tinten verwendet werden, in Frage. Beispiele hierfür sind Proxel[®]GXL und Parmetol[®] A26. Als Tenside kommen alle handelsüblichen Tenside, welche für Tinten verwendet werden, in Frage. Bevorzugt sind amphotere oder nichtionische Tenside. Selbstverständlich ist aber auch der Einsatz spezieller anionischer oder kationischer Tenside, welche die Eigenschaften des Farbstoffs nicht verändern, möglich. Beispiele für geeignete Tenside sind Betaine, ethoxilierte Diole usw.. Beispiele sind die Produktreihen Surfynol[®] und Tergitol[®]. Die Menge an Tensiden wird insbesondere bei einer Anwendung für den Tintenstrahldruck beispielsweise mit der Maßgabe gewählt, dass die Oberflächenspannung der Tinte im Bereich von 10 bis 60 mN/m, vorzugsweise 20 bis 45 mN/m, gemessen bei 25 °C, liegt. Es kann ein Puffersystem eingerichtet sein, welches den pH-Wert im Bereich von 2,5 bis 8,5, insbesondere im Bereich von 5 bis 8, stabilisiert. Geeignete Puffersysteme sind Lithiumacetat, Boratpuffer, Triethanolamin oder Essigsäure/Natriumacetat. Ein Puffersystem wird insbesondere im Falle einer im Wesentlichen wässrigen Komponente B in Frage kommen. Zur Einstellung der Viskosität der Tinte können (ggf. wasserlösliche) Polymere vorgesehen sein. Hier kommen alle für übliche Tintenformulierungen geeigneten Polymere in Frage. Beispiele sind wasserlösliche Stärke, insbesondere mit einem mittleren Molekulargewicht von 3.000 bis 7.000, Polyvinylpyrrolidon, insbesondere mit einem mittleren Molekulargewicht von 25.000 bis 250.000, Polyvinylalkohol, insbesondere mit einem mittleren Molekulargewicht von 10.000 bis 20.000, Xanthan-Gummi, Carboxy-Methylcellulose, Ethylenoxid/Propylenoxid-Blockcopolymer, insbesondere mit einem mittleren Molekulargewicht von 1.000 bis 8.000. Ein Beispiel für das letztgenannte Blockcopolymer ist die Produktreihe Pluronic[®]. Der Anteil an Biozid, bezogen auf die Gesamtmenge an Tinte, kann im Bereich von 0 bis 0,5 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 0,3 Gew.-%, liegen. Der Anteil an Tensid, bezogen auf die Gesamtmenge an Tinte, kann im Bereich von 0 bis 0,2 Gew.-% liegen. Der Anteil an Stellmitteln kann, bezogen auf die Gesamtmenge an Tinte, 0 bis 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 0,5 Gew.-%, betragen. Zu den Hilfsmitteln werden auch sonstige Komponenten gezählt, wie beispielsweise Essigsäure, Ameisensäure oder n-Methyl-Pyrrolidon oder sonstige Polymere aus der eingesetzten Farbstofflösung oder -Paste. Bezüglich Substanzen, welche als Komponente E geeignet sind, wird ergänzend beispielsweise auf *Ullmann's Encyclopedia of Chemical Industry*, Electronic Release 2007, Wiley Verlag, Kapitel „Paints and Coatings“, Sektion „Paint Additives“, verwiesen.

Die Merkmale des erfindungsgemäßen Polymerschichtverbunds und/oder eines Wert- und/oder Sicherheitsdokuments weisen dieselben Vorteile wie die entsprechenden Merkmale des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens auf. Eine Verteilung der ersten, vorzugsweise personalisierenden und/oder individualisierenden, Information und gegebenenfalls einer zweiten, gegebenenfalls ebenfalls personalisierenden und/oder individualisierenden, Information in unterschiedlichen Ebenen des Polymerschichtverbunds bzw. Wert- und/oder Sicherheitsdokuments, so dass unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen Information, meist auch eine Informationsgehaltsänderung auftritt, liefert ein Sicherheitsmerkmal, welches gegenüber einer Verfälschung eine sehr hohe Sicherheit bietet. Auch gegenüber einer Nachahmung ist eine hohe Fälschungssicherheit gegeben, da ein hochauflösender passergenaue Druck der ersten Information, die beispielsweise ein farbiges Gesichtsbild umfasst, nur mit sehr hohem technischen Aufwand zu realisieren ist, wenn die farbige Information auf verschiedene Ebenen des Polymerschichtverbunds bzw. des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments so verteilt wird, dass zusätzlich ein betrachtungswinkelabhängiger Farb-Kippeffekt bewirkt wird. Bei der Verwendung einer Tinte, die auf Polycarbonatbasis hergestellt ist, und von Substratschichten, die ebenfalls auf Polycarbonatbasis hergestellt sind, ergibt sich nach dem Laminieren ein monolithischer Körper oder Teilkörper, in dem keine Übergänge der bei der Herstellung verwendeten Substratschichten mehr erkennbar sind. Auch die aufgedruckte Farbe ist dann vollständig in den monolithischen Körper oder Teilkörper, d.h. den monolithischen Polymerschichtverbund oder Teilpolymerschichtverbund, integriert. Hierdurch kann ein großflächiges Bedrucken mit den ersten personalisierenden und/oder individualisierenden Informationen erfolgen, ohne dass eine Gefahr einer Delamination, wie sie bei einer Verwendung von anderen Tinten und/oder Druckfarben häufig besteht.

Ein drucktechnisches hoch aufgelöstes Aufbringen der ersten Information kann beispielsweise mittels Tintenstrahldruck auf die unterschiedlichen Substratschichtoberflächen erfolgen und somit mit einer einheitlichen und einfachen, sehr gut beherrschten Drucktechnik erfolgen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Vorrichtung zum Herstellen eines als Polymerschichtverbund ausgebildeten Sicherheits- und/oder Wertdokuments;
- Fig. 2a eine schematische Darstellung eines Aufbaus eines als Polymerschichtverbund ausgebildeten Sicherheits- und/oder Wertdokuments;
- Fig. 2b eine schematische Darstellung einer Zeile eines Druckbilds einer ersten Information;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Auszugs eines Druckbilds einer ersten Information, deren Bildpunkte zwei Druckauszügen alternierend zugewiesen werden.;
- Fig. 4a eine schematische Darstellung einer Zerlegung eines Druckbilds in Druckauszüge und von deren Einbringung in einen Polymerschichtverbund.;
- Fig. 4b eine schematische Darstellung eines Polymerschichtverbunds, bei dem den in Draufsicht verdeckten Pixel in unteren Druckauszügen eine einheitlichen zweite Information zugewiesen ist;
- Fig. 4c eine schematische Darstellung eines Polymerschichtverbundes, ähnlich zu dem nach Fig. 4b, bei dem den in Draufsicht verdeckten Pixel in unteren Druckauszügen eine zweite Information zugeordnet ist, die von den Bildpunkten der ersten Information gemäß einem Farbersetzungsschema nach Fig. 4d abhängig;
- Fig. 4d Auszug eines Farbersetzungsschemas; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Polymerschichtverbundes, ähnlich zu dem nach Fig. 4b, bei dem zusätzlich eine mit lumineszierenden Farben bedruckte Substratschichtoberfläche unterhalb der mit den Druckauszügen der ersten Information bedruckten

Substratschichtoberflächen vorgesehen ist, die bei UV-Anregung flächig weißes Licht abstrahlt.

Anhand von Fig. 1 soll beispielhaft ein Verfahren zum Herstellen eines Wert- und/oder Sicherheitsdokuments erläutert werden, welches als Polymerschichtverbund ausgebildet ist. In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Herstellen eines Polymerschichtverbunds dargestellt. Die Vorrichtung umfasst mehrere Rollen, auf denen Polymerfolien, vorzugsweise Polycarbonatfolien, aufgewickelt sind. Zur Herstellung eines Polymerschichtverbunds werden mindestens drei Polymerschichten als Substratschichten benötigt, wenn eine erste einzubringende Information im Inneren des herzustellenden Polymerschichtverbunds gegen eine Manipulation geschützt sein soll. Die Polymerfolien sind auf den Rollen 2-4 angeordnet. Optional können ein oder mehrere weitere, insbesondere eins bis zwölf, besonders bevorzugt zwei bis zehn und besonders bevorzugt vier bis sechs, Polymerschichten auf Rollen zugeführt werden. Diese möglichen zusätzlichen Polymerschichten, die als Substrat zur Verfügung gestellt werden, sind über die Rolle 5, welche gestrichelt dargestellt ist, symbolisiert. Die von den Rollen 2-5 bereitgestellten bzw. zugeführten Polymerschichten 6-9 weisen Stärken zwischen 5 µm und 350 µm, vorzugsweise Stärken zwischen 50 µm und 150 µm auf. Die einzelnen Polymerschichten 6-9 können alle dieselbe Stärke oder unterschiedliche Stärken aufweisen.

Einer vorzugsweise als Computer ausgebildeten Steuereinheit 10 wird eine erste Information, beispielsweise in Form eines Computerdatensatzes, zugeführt. Die erste Information ist vorzugsweise eine personalisierende und/oder individualisierende Information und kann beispielsweise ein farbiges Gesichtsbild (Passfoto) sowie persönliche Angaben wie Name, Vorname, Geburtsdatum, Wohnort, Geburtsort, Straße, Hausnummer, Postleitzahl usw. umfassen. Die Steuereinheit 10 ist so ausgebildet, dass sie die erste Information in mindestens zwei Druckauszüge zerlegt, die jeweils eine Teilinformation der ersten Information umfassen. Beispielsweise werden von dem farbigen Gesichtsbild drei monochrome Farbauszüge in einem Cyan-Magenta-Gelb-Farbraum bzw., -Farbsystem erstellt. Zusätzlich kann ein vierter Farbauszug für schwarze und/oder graue Bildbestandteile erstellt werden. Die mindestens zwei Farbdruckauszüge, welche beispielsweise mit den monochromen Farbauszügen identisch sind oder eine Kombination aus zwei monochromen Farbauszügen darstellen, werden an Druckeinheiten 11-14 übermittelt. Ebenso kann die erste Information in Druckauszüge zerlegt werden, die

jeweils mehrfarbig sind, dass heißt Pixel umfassen, die mit Druckfarben und/oder Tinten zu drucken sind, die eine unterschiedliche Farbe aufweisen. Diese Druckeinheiten 11-14 sind als digitale Druckeinheiten ausgebildet, was bedeutet, dass diese ein digitales Druckverfahren ausführen. Vorzugsweise sind die Druckeinheiten 11-14 als Tintenstrahldruckeinheiten ausgebildet. Bei einigen Ausführungsformen können die verschiedenen Druckeinheiten 11-14 auch nach verschiedenen digitalen Druckverfahren drucken. Tintenstrahldruckeinheiten eignen sich besonders gut, um mehrfarbige Druckauszüge zu drucken, so dass die einzelnen Pixel eines Druckauszugs, die unterschiedliche Farben aufweisen innerhalb des Druckauszugs ihre vorgegebenen Abstände und Positionen exakt beinhalten.

Bei einer Ausführungsform, bei der lediglich die drei Polymerschichten 6-8 von den Rollen 2-4 zur Verfügung gestellt werden, werden über die Druckeinheiten 11 und 12 beispielsweise zwei Druckauszüge auf gegenüberliegende Oberflächen der Polymerschicht 7 passergenau gedruckt. Dies bedeutet, dass auf die Substratschicht, die durch die Polymerschicht 7 bereitgestellt wird, auf eine Oberseite 15, d.h. eine obere Substratschichtoberfläche, durch die Druckeinheit 11, beispielsweise ein Druckauszug, gedruckt wird, der eine Hälfte der alternierend zugewiesenen Bildpunkte der ersten Information umfasst. Auf eine Unterseite 16 (eine untere Substratschichtoberfläche) der durch die Polymerschicht 7 bereitgestellten Substratschicht wird durch die Druckeinheit 12 passergenau zu dem ersten Druckauszug der zweite Druckauszug aufgedruckt, der eine andere Hälfte der alternierend zugewiesenen Bildpunkte der ersten Information umfasst.

In anderen Ausführungsformen können die Druckeinheiten 11-14 jeweils einen monochromatischen Farbauszug eines Dreifarben-Schwarz-Farbsystems ausdrucken, wobei der schwarze Farbauszug hier ebenfalls als monochromatischer Farbausdruck angesehen wird. Dies bedeutet, dass die Druckeinheiten 13 und 14 auf die Polymerschicht 9 jeweils passergenau ebenfalls zwei verschiedene Druckauszüge drucken. In einem solchen Fall ist es vorteilhaft, wenn zwischen die Polymerschichten 7 und 9 noch eine weitere transparente Polymerschicht eingefügt ist (nicht dargestellt), so dass die von den Druckeinheiten 12 und 13 gedruckten Druckauszüge im fertig gestellten Polymerschichtverbund zueinander beabstandet sind. Dieses ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Bei anderen Ausführungsformen kann auch ein Bedrucken der innen liegenden Substratschichtoberflächen der äußeren Substratschichten (Polymerschichten) vorgesehen sein.

Die Polymerschichten 6-8 bzw. 6-9 werden über Umlenkrollen 17 geführt und zu einem Polymerschichtenstapel bzw. Substratschichtenstapel 18 zusammengeführt. Das Zusammentragen oder Zusammenführen der einzelnen Polymerschichten 6-9 erfolgt so, zumindest wenn die mindestens zwei Druckauszüge auf unterschiedliche Substrate bzw. Polymerschichten 6-9 gedruckt sind und diese gleiche Ausdehnungs- und/oder Schrumpfungseigenschaften bei einer Lamination aufweisen, dass die einzelnen Druckauszüge, d.h. die gedruckten Druckauszüge, in dem Substratschichtenstapel 18 passergenau übereinander angeordnet sind.

Anschließend werden die Substratschichten bzw. Polymerschichten 6-8 bzw. 6-9 zu einem Verbundkörper zusammengefügt. Das Fügen erfolgt über ein Laminationsverfahren, welches vorzugsweise über eine Heiß- und Kaltpresse 19 ausgeführt wird. Die miteinander verbundenen Substratschichten bzw. Polymerschichten 6-8 bzw. 6-9 werden einer Vereinzelungseinheit 20 zugeführt, die beispielsweise als Stanze ausgeführt ist und ein Sicherheits- und/oder Wertdokument 21, welches ein Polymerschichtverbund ist, beispielsweise ausstanzt und/oder ausschneidet.

Für den Fachmann versteht es sich, dass das Herstellungsverfahren hier stark vereinfacht beschrieben ist. Selbstverständlich können weitere Verfahrensschritte und Vorrichtungsteile eingefügt und/oder zugefügt sein, die zum Einbringen weiterer Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale für ein Sicherheits- und/oder Wertdokument vorgesehen sind. Beispielsweise kann eine Lasergravurstation vorgesehen sein und/oder ein Hologramm in Form einer weiteren Schicht, vorzugsweise einer entwickelten photosensitiven Polymerschicht vor dem Laminieren zugefügt sein. Explizit sind auch weitere, nicht-digitale Druckverfahren möglich, wie Offset-Druck und Siebdruck, die drucktechnische Sicherheitsmerkmale wie Guillochen oder OVI-Farben einbringen. Das Dokument muss also nicht ausschließlich digital gedruckt werden.

Bei dem im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Herstellungsprozess werden die einzelnen Substratschichten in Form von auf Rollen bereitgestellten Polymerschichten zugeführt. Bei einer anderen Ausführungsform des Verfahrens können die einzelnen Polymerschichten bzw. Substratschichten in Form von Bogen bedruckt und/oder zusammengetragen werden. Eine passergenaue Ausrichtung erfolgt vorzugsweise über eine so genannte Dreipunktanlage der einzelnen zusammengetragenen Bögen. Vor dem

Laminationsvorgang, in dem die einzelnen Polymerschichten zum Verbundkörper gefügt werden, kann eine Heftung, beispielsweise über ein Ultraschallverbinden und/oder ein gezieltes Einbringen von Laserstrahlung, in einzelnen Grenzschichten aneinander angrenzender Substratschichten lokal an einer oder mehreren Stellen erfolgen. Auch andere Heftverfahren, beispielsweise über geheizte Klammern, können selbstverständlich angewendet werden. Ein Vereinzlungsschritt kann entfallen, wenn die Bogen passgenau auf dem herzustellenden Polymerschichtverbund angepasst sind.

In Fig. 2a ist noch einmal schematisch der Aufbau eines als Polymerschichtverbund ausgebildeten Wert- und/oder Sicherheitsdokuments 21 dargestellt, in dem eine erste Information 30 drucktechnisch gespeichert ist, die in Fig. 2b dargestellt ist.

In Fig. 2b ist schematisch eine Zeile eines Druckbilds einer ersten Information 30 dargestellt. Die Bildpunkte 32 werden alternierend zwei Hälften 29, 31 zugeordnet, die die zwei Druckauszüge 27, 28 nach Fig. 2a ergeben.

Zur Veranschaulichung sind Druckauszüge stark vergrößert dargestellt und die einzelnen Substratschichten 22, 23, 24 voneinander beabstandet dargestellt. Dieses gilt für alle hier beschriebenen Figuren. Im fertig gestellten Wert- und/oder Sicherheitsdokument 21 sind diese Schichten, vorzugsweise monolithisch, sofern die Substratschichten alle aus demselben Polymermaterial bestehen, stoffschlüssig miteinander verbunden. Eine obere Substratschichtoberfläche 25 der Substratschicht 23 ist mit einem Druckauszug 27, der eine erste Hälfte 29 der Bildpunkte 32 einer ersten Information 30 umfasst, bedruckt. Eine untere Substratschichtoberfläche 26 der Substratschicht 23 ist entsprechend mit einem zweiten Druckauszug 28 bedruckt, der eine zweite Hälfte 31 der Bildpunkte 32 einer ersten Information 30 umfasst. Um die aufgedruckten Teilinformationen der beiden Druckauszüge 27, 28 gegen eine Manipulation und/oder Verfälschung zu schützen, sind außen liegend die Substratschichten 22 und 24 vorgesehen. Im fertig gestellten Polymerschichtverbund sind die beiden Druckauszüge 27, 28 in unterschiedlichen Ebenen des Sicherheits- und/oder Wertdokuments 21 angeordnet bzw. eingedruckt.

Bei Draufsicht auf die Fig. 2a entlang einer ersten Blickrichtung 33 wird die erste Information 30 wiedergegeben. Bei Betrachtung unter einer abweichenden Betrachtungsrichtung 34 ergibt sich eine Farbänderung, da sich die Bildpunkte (Pixel) des ersten Druckauszugs 27 und des zweiten Druckauszugs 28 teilweise überlagern. Ferner

sind Pixel 35 zumindest teilweise sichtbar, die sonst durch die Bildpunkte des ersten Druckauszugs 27 bei Draufsicht entlang der Blickrichtung 33 verdeckt sind.

In der Regel sind zumindest die Substratschichten 22 und 23 transparent, vorzugsweise auch die Substratschicht 24. Bei einer Ausführungsform ist eine der Substratschichten 22-24 transluzent, vorzugsweise die zwischen Druckauszügen 27 und 28 angeordnete Substratschicht 23.

In Fig. 3 ist eine erste Information 30 flächig schematisch dargestellt. Die Bildpunkte 32 können beliebige unterschiedliche (Grund-)Farben besitzen. Die angegebenen Ziffern deuten an, wie die Bildpunkte alternierend entlang zweier orthogonaler Richtungen 36, 37 alternierend zwei Druckauszügen zugeordnet werden.

In Fig. 4a ist eine beispielhafte Zerlegung der ersten Information 30 in drei Druckauszüge 41-43 schematisch gezeigt. Hier sind die Druckauszüge 41-43 monochrome Farbauszüge eines dreifarbigem Farbraums, beispielsweise eines Cyan-Magenta-Gelb-Farbraums. In dem aus den Substratschichten 51-54 gebildeten Polymerschichtverbund 40 werden die Druckauszüge 41-43 auf zueinander beabstandete Substratschichtoberflächen 56, 57, 58 der Substratschichten 52 und 54 gedruckt. In Draufsicht entlang der Betrachtungsrichtung 33 ergibt sich somit die vollständige erste Information. Bei Betrachtung schräg von links oben entlang der Blickrichtung 34 ergibt sich jedoch eine andere Ansicht. Auch zuvor verdeckte Bereiche oder Bildpunkte 35 der Druckauszüge 42, 43 werden sichtbar. In diesen sichtbar werdenden Bildpunkten 35 kann eine zweite Information gespeichert werden.

In Fig. 4b ist diesen Bildpunkten einheitlich eine zweite Information, die schwarz dargestellt ist, zugewiesen. Der Druckauszug 43, der von der Betrachtungsseite 50 des Polymerschichtverbunds 40 am weitesten Entfernt eingebracht wird, kann bei einer Ausführungsform auf einen Teil einer elektronischen Schaltung und/oder einen Mikrochip (nicht dargestellt) erfolgen, die in den Polymerschichtverbund eingefügt sind. Hierdurch wird beispielsweise der Mikrochip gegen einen unbemerkten Austausch abgesichert. Ebenso kann ein diffraktives Element abgesichert werden.

In Fig. 4c ist eine andere Ausführungsform gezeigt. In dieser sind jeweils bezogen auf eine ausgezeichnete Richtung 36 die einzelnen Pixel, die für eine Speicherung der

zweiten Information zur Verfügung stehen, unterschiedlich farbig gemäß einem Farbschema festgelegt. Ein solches beispielhaftes Farbschema ist in Fig. 4d ausschnittsweise angedeutet. Abhängig von der Ausgestaltung benachbarter Bildpunkte rechts und links (unbedruckt oder mit einer der Grundfarben bedruckt) wird die Farbe für die in Draufsicht verdeckten, möglicherweise unter einem abweichenden Betrachtungswinkel die sichtbar werdenden Pixel festgelegt. Fehlende Pixel am Rand werden hierbei als nicht bedruckte Pixel angenommen.

Es ergibt sich für den Fachmann, dass komplexere Schemata verwendet werden können, um einen gewünschten Farb-Kipp-Effekt für das Sicherheitsmerkmal zu erreichen. Hierzu können beispielsweise auch eine Ausgestaltung der übernächsten benachbarten Pixel der Pixel in darüber und/oder darunter angeordneten Druckauszügen usw. mit einbezogen werden.

Ebenso sind selbstverständlich Ausführungsformen vorteilhaft möglich, bei denen in den ursprünglich verdeckten Pixeln 35, die nur bei einer von der Draufsicht 33 abweichenden Blickrichtung 34 sichtbar werdenden, eine vorgegebene zweite Information gespeichert wird. Diese Information kann beispielsweise durch eine Differenzbildung von zwei Ansichten des Polymerschichtverbunds unter vorgegebenen Betrachtungswinkeln (bzw. Betrachtungsrichtungen 33, 34) extrahiert und anschließend vorzugsweise maschinell ausgewertet werden.

Die erste Information und gegebenenfalls ebenfalls eine vorgegebene zweite Information umfassen vorzugsweise individualisierende und/oder personalisierende Informationen. Ebenso ist es vorteilhaft, in die erste Information Farbübergänge, beispielsweise einen Irisdruck, zu integrieren. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass die Bildpunkte der ersten Farbe in einem Druckauszug und die Bildpunkte der zweiten Farbe in einem zweiten Druckauszug gedruckt werden. Ebenso ist es jedoch auch möglich, die Bildpunkte auf andere Weise zwischen zwei oder mehr Druckauszügen zu verteilen, die auf unterschiedliche Substratschichtoberflächen gedruckt werden, die vorzugsweise beabstandet voneinander im gebildeten Polymerschichtverbund angeordnet sind.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines Polymerschichtverbunds 40 gezeigt, bei der unterhalb der Druckauszüge 41-43 nach Fig. 4b eine untere Substratschichtoberfläche 59 der Substratschicht 54 mit lumineszierenden Farbstoffen 60

bedruckt ist. Die Substratschichtoberfläche 59 ist vorzugsweise so bedruckt, dass bei einer Anregung mit UV-Strahlung flächig weißes Licht abgestrahlt wird. Die Bildpunkte der Druckauszüge 41-43 filtern dieses weiße Licht, so dass die erste Information farbig in Draufsicht entlang der Blickrichtung 33 sichtbar ist. Unter abweichenden Betrachtungswinkeln (beispielsweise unter der Blickrichtung 34) findet eine Doppelfilterung statt, so dass erneut eine Farbänderung zu beobachten ist.

Ist eine der Substratschichten, die zwischen den zwei der Druckauszüge 41-43 angeordnet ist, transluzent, beispielsweise die Substratschicht 53, so ist bei einer Draufsicht ohne UV-Anregung eine andere Information sichtbar als bei UV-Anregung. Ohne UV-Anregung sind nur die Informationsanteile der Druckauszüge 41 und 42 sichtbar. Mit UV-Anregung sind zusätzlich die Informationsanteile des Druckauszugs 43 sichtbar.

Sind zusätzlich die Substratschichten 51, 52 und 54, 55 transparent, so stellt die Ausführungsform nach Fig. 5 auch einen Durchsichtpasser dar. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die lumineszierenden Farben im sichtbaren Wellenlängenbereich transparent sind.

Der Durchsichtpasser lässt sich selbstverständlich auch ohne die lumineszierende Bedruckung realisieren.

Bei anderen Ausführungsformen können die lumineszierenden Stoffe auch ohne eine Bedruckung, beispielsweise bei einer Herstellung einer der Substratschichten, in diese Substratschicht eingebracht werden und hierüber in den Polymerschichtverbund gelangen.

Bei den beschriebenen Ausführungsformen werden die einzelnen Druckauszüge vorzugsweise mittels Tintenstrahldruck aufgebracht.

Bei den Substratschichten handelt es sich vorzugsweise um Polymerschichten auf Polycarbonatbasis. Als Tinte wird vorzugsweise eine flüssige Zubereitung verwendet, die ebenfalls auf Polycarbonatbasis hergestellt ist.

Im Folgenden werden Beispiele für eine Herstellung eines erfindungsgemäß einsetzbaren Polycarbonatderivats, eine Herstellung einer für die Herstellung einer Tintenstrahldruckfarbe geeigneten flüssigen Zubereitung und Herstellung einer ersten erfindungsgemäß einsetzbaren Tintenstrahldruckfarbe angegeben.

Beispiel 1: Herstellung eines erfindungsgemäß einsetzbaren Polycarbonatderivats

149,0 g (0,65 Mol) Bisphenol A (2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 107,9 g (0,35 Mol) 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan, 336,6 g (6 Mol) KOH und 2700 g Wasser werden in einer Inertgas-Atmosphäre unter Rühren gelöst. Dann fügt man eine Lösung von 1,88 g Phenol in 2500 ml Methylenchlorid zu. In die gut gerührte Lösung wurden bei pH 13 bis 14 und 21 bis 25°C 198 g (2 Mol) Phosgen eingeleitet. Danach wird 1 ml Ethylpiperidin zugegeben und noch 45 Min. gerührt. Die bisphenolatfreie wässrige Phase wird abgetrennt, die organische Phase nach Ansäuern mit Phosphorsäure mit Wasser neutral gewaschen und vom Lösungsmittel befreit.

Das Polycarbonatderivat zeigte eine relative Lösungsviskosität von 1,263. Die Glasatemperatur wurde zu 183 °C bestimmt (DSC).

Beispiel 2: Herstellung einer für die Herstellung einer Tintenstrahldruckfarbe geeigneten flüssigen Zubereitung

Eine flüssige Zubereitung wurde aus 17,5 Gew.-Teile des Polycarbonatderivats aus Beispiel 1 und 82,5 Gew.-Teile eines Lsgm.-Gemisches gemäß Tabelle I hergestellt.

Tabelle I

Mesitylen	2,4
1-Methoxy-2-propanolacetat	34,95
1,2,4-Trimethylbenzol	10,75
Ethyl-3-ethoxypropionat	33,35
Cumol	0,105
Solvent Naphtha	18,45

Es wurde eine farblose, hochviskose Lösung mit einer Lösungsviskosität bei Raumtemperatur von 800m Pas erhalten.

Beispiel 3: Herstellung einer ersten erfindungsgemäß einsetzbaren Tintenstrahldruckfarbe

In einem 50 mL Weithalsgewindeglas wurden 10 g Polycarbonatlösung aus Beispiel 2 und 32,5 g des Lösungsmittelgemisches aus Beispiel 2 mit einem Magnetrührer homogenisiert(4 %-ige PC-Lösung). Es wurde eine farblose, niederviskose Lösung mit einer Lösungsviskosität bei 20 °C von 5,02 mPa.s erhalten.

Die erhaltene Polycarbonat-Lösung wurde zusätzlich mit ca. 2% Pigment Black 28 versetzt. Es ergibt sich eine Tinte, mittels welcher schwarz/weiß Bilder auf Polycarbonatfolien gedruckt werden können. Durch eine äquivalente Zugabe anderer Pigmente oder Farbstoffe lassen sich entsprechend monochrome und/oder farbige Tinten herstellen.

Eine Änderung der Auflösung eines mit der Tinte gedruckte Pixelmusters tritt bei dem Fügevorgang, in dem die mit dem Pixelmuster bedruckte Substratschicht mit einer darüber angeordneten Substratschicht verbunden wird, nahezu nicht auf. Dieses bedeutet, dass das Pixelmuster auch nach der Lamination in nahezu der gleichen Auflösung erhalten bleibt.

Eine optische Untersuchung des Verbundes ergab ansonsten keinerlei erkennbare Phasengrenze. Der Verbund zeigte sich als monolithischer Block, der auch Delamination hervorragend widersteht.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung zum Herstellen eines Polymerschichtverbunds
2-5	Rollen
6-9	Polymerschichten
10	Steuereinheit
11-14	Druckeinheiten
15	Oberseite
16	Unterseite
17	Umlenkrollen
18	Substratschichtenstapel
19	Heiß- und Kaltpresse
20	Vereinzelungseinheit
21	Sicherheits- und/oder Wertdokument
22-24	Substratschichten
25	obere Substratschichtoberfläche
26	untere Substratschichtoberfläche
27, 28	Druckauszüge
29	Hälfte der Bildpunkte
30	erste Information
31	andere Hälfte der Bildpunkte
32	Bildpunkte
33	Blickrichtung (Draufsicht)
34	andere Blickrichtung (schräg von links oben)
35	in Draufsicht verdeckte Pixel
36	ausgezeichnete Richtung
37	orthogonale Richtung
40	Substratschichtverbund
50	Betrachtungsseite
51-55	Substratschichten
57-59	Substratschichtoberflächen
60	Farbmittel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Polymerschichtverbund (40) aus mehreren Substratschichten (22-24; 51-55), in dem mindestens eine erste Information (30) drucktechnisch gespeichert ist, umfassend die Schritte:
Bereitstellen von mehreren Polymerschichten (6-9) als die Substratschichten (22-24; 51-55);
Drucken der ersten Informationen (30) auf mindestens eine Substratschicht (22-24; 51-55),
Zusammentragen der Substratschichten (22-24; 51-55) zu einem Substratschichtenstapel (18) und
Laminieren der Substratschichten (22-24; 51-55) zu dem Polymerschichtverbund (40),
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Information (30) in mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) zerlegt wird, die jeweils eine Teilinformation der ersten Information (30) umfassen, und
das Drucken der erste Information (30) erfolgt, indem die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) auf mindestens zwei unterschiedliche Substratschichtoberflächen (101, 102) abgestimmt gedruckt werden, so dass die gedruckten Druckauszüge (27,28; 41-43) in dem Polymerschichtverbund passergenau übereinander liegen und gemeinsam die erste Information unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben und unter mindestens einem zweiten Betrachtungswinkel zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen ersten Information (30) eintritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Information (30) eine personalisierende und/oder individualisierende Information ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch die erste Information (30) verkörpertes Druckbild in Bildpunkte (32) zerlegt wird und jeder Bildpunkt (32) genau einem der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) oder einer Gruppe von Druckauszügen zugeordnet wird, wobei in dem Verbundkörper jeweils nur identische Bildpunkte der ersten Information

bei senkrechter Draufsicht auf die Substratschichtoberflächen übereinander angeordnet sind.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckauszüge (27,28; 41-43) hinsichtlich ihres Abstands in dem Polymerschichtverbund (40) von einer oberen Betrachtungsseite (50) (Vorderseite) hierarchisch sortiert werden, wobei der von der Betrachtungsseite am weitesten entfernte Druckauszug eine niedrigste Hierarchiestufe zugeordnet wird und Druckauszüge (27,28; 41-43) modifiziert werden, indem Pixel der Druckauszüge (27,28; 41-43), denen kein Bildpunkt zugeordnet ist, der entsprechende Bildpunkt jedoch einem Druckauszug (27,28; 41-43) einer höheren Hierarchieebene zugeordnet ist, ein Bildpunkt einer zweiten Information zugeordnet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest bezüglich einer ausgewählten Richtung (36), vorzugsweise bezüglich zweier zueinander orthogonaler Richtungen (36, 37), benachbarte Bildpunkte (32) jeweils unterschiedlichen Druckauszügen (27,28; 41-43) zugeordnet werden.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine Substratschichtoberfläche (26, 27; 56-59) oder in eine der Substratschichten (51-55) zumindest in dem Bereich, in dem die erste Information dargestellt wird, Fluoreszenzmittel in der Weise eingebracht werden, dass bei einer UV Anregung eine flächige Abstrahlung von Licht vorzugsweise von weißem Licht, erfolgt und die Substratschichtoberfläche oder Substratschicht unterhalb zumindest einer der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) in dem hergestellten Verbundkörper angeordnet ist.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) mit einer transluzenten Farbe oder Tinte gedruckt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der mindestens zwei Druckauszüge (27, 28; 41-43) mit fluoreszierenden Farben gedruckt wird, die nur nach einer Anregung mit UV-Licht Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich emittieren.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Substratschichten (22-24; 51-55) so zusammengetragen werden, dass die mit den mindestens zwei Druckauszügen (27,28; 41-43) bedruckten Substratschichtoberflächen (101, 102) innen liegende Oberflächen in dem Substratschichtenstapel (18) sind.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste personalisierende und/oder individualisierende Information (30) ein buntes oder mehrfarbiges Gesichtsbild einer Person umfasst.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) einen monochromen Farbauszug eines n-Farben-Farbsystems, insbesondere eines 3-Farben-Farbsystems, oder eines n-Farben-Schwarz-Farbsystems, insbesondere eines 3-Farben-Schwarz-Farbsystems, umfassen.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) m monochrome Farbauszüge umfassen, die jeweils auf verschiedene Substratschichtoberflächen (25, 26; 56-59) gedruckt werden.
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) auf gegenüberliegende Oberflächen derselben Substratschicht (22-24; 51-55) passergenau gedruckt werden, wobei die gedruckten Druckauszüge (27,28; 41-43) zueinander bei Betrachtung der Oberflächen spiegelverkehrt sind.
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der mindestens zwei Druckauszüge

(27,28; 41-43) auf Substratschichtoberflächen (25, 26; 56-59) unterschiedlicher Substratschichten (22-24; 51-55) gedruckt werden.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, die mehreren Substratschichten (22-24; 51-55) so zusammengetragen werden, dass die Substratschichtoberflächen (25, 26; 56-59), die mit einem der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) bedruckt sind, in dem Substratstapel (18) nicht unmittelbar aneinander angrenzen.
16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Substratschichten (22-24; 51-55) beim Zusammentragen zueinander ausgerichtet werden, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) in dem Substratschichtenstapel (18) passergenau übereinander angeordnet sind.
17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Polymerschichten (6-9) PC-Schichten bereitgestellt werden.
18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale in auf und/oder in die Substratschichten (22-24; 51-55) auf- und/oder eingebracht werden.
19. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich in den Substratschichtenstapel (18) vor dem Laminieren ein oder mehrere aus nicht polymerischen Werkstoffen, insbesondere Papier, bestehende weitere Substratschichten eingefügt werden, die so beschaffen ist oder sind, dass sie nach dem Laminieren nicht mehr zerstörungsfrei von angrenzenden Substratschichten und/oder weiteren angrenzenden Substratschichten gelöst werden kann oder können.
20. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine erste Oberfläche einer als Inlayschicht bezeichneten Substratschicht oder in eine oder mehrere Aussparungen eine

oder mehrere elektronische Schaltungen und/oder ein Mikrochip (61) aufgebracht oder eingebracht werden und auf diese erste Oberfläche anschließend einer der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) aufgedruckt wird.

21. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Polymerschichtverbund als Sicherheitsdokument oder Wertdokument (21) ausgebildet wird.
22. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf die mehreren Substratschichten mehrere erste personalisierende und/oder individualisierende Informationen (30) aufgedruckt werden und aus dem Polymerschichtverbund mehrere Sicherheits- und/oder Wertdokumente (21) herausgeteilt werden, vorzugsweise in dem diese ausgeschnitten oder ausgestanzt werden.
23. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) mittels eines Digitaldruckverfahrens, insbesondere eines Transferdruckverfahrens oder eines Sublimationsdruckverfahrens oder eines Diffusions-Transferverfahrens oder eines Re-Transferverfahrens oder besonders bevorzugt eines Tintenstrahldruckverfahrens (Inkjetdruckverfahrens), gedruckt werden.
24. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckfarben Zubereitungen verwendet werden, die enthalten:
 - A) 0,1 bis 20 Gew.-% eines Bindemittels mit einem Polycarbonatderivat,
 - B) 30 bis 99,9 Gew.-% eines vorzugsweise organischen Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemischs,
 - C) 0 bis 10 Gew.-%, bezogen auf Trockenmasse, eines Farbmittels oder Farbmittelgemischs,
 - D) 0 bis 10 Gew.-% eines funktionalen Materials oder einer Mischung funktionaler Materialien,

- E) 0 bis 30 Gew.-% Additive und/oder Hilfsstoffe, oder einer Mischung solcher Stoffe,
wobei die Summe der Komponenten A) bis E) stets 100 Gew.-% ergibt.
25. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Polymerschichtverbund (40) als monolithischer Verbundkörper ausgebildet wird.
26. Polymerschichtverbund (40), der durch Lamination mehreren Substratschichten (22-24; 51-55) hergestellt ist und in dem mindestens eine erste Information (30) drucktechnisch gespeichert ist, wobei die Substratschichten (22-24; 51-55) Polymerschichten (6-9) sind; dadurch gekennzeichnet, dass die erste personalisierende und/oder individualisierende Information in mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) zerlegt ist, die jeweils eine Teilinformation (30) der ersten Information umfassen, und die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen so gedruckt sind bzw. die die mindestens zwei gedruckten Druckauszüge in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen so angeordnet sind, dass die gedruckten Druckauszüge (27,28; 41-43) in dem Polymerschichtverbund passergenau übereinander liegen und gemeinsam die erste Information (30) wiedergeben unter einem Betrachtungswinkel wiedergeben und unter mindestens einem zweiten Betrachtungswinkel zumindest eine Farbänderung der wiedergegebenen ersten Information eintritt.
27. Polymerschichtverbund (40) nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Information (30) eine personalisierende und/oder individualisierende Information ist.
28. Polymerschichtverbund (40) nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass ein durch die erste Information (30) verkörpertes Druckbild in Bildpunkte (32) zerlegt ist und jeder Bildpunkt genau einem der mindestens zwei Druckauszüge (27, 28; 41-43) oder einer Gruppe von Druckauszügen zugeordnet ist, wobei in dem Verbundkörper jeweils nur

identische Bildpunkte der ersten Information bei senkrechter Draufsicht auf die Substratschichtoberflächen übereinander angeordnet sind.

29. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckauszüge (27,28; 41-43) hinsichtlich ihres Abstands in dem Polymerschichtverbund von einer oberen Betrachtungsseite (50) (Vorderseite) hierarchisch sortiert sind, wobei der von der Betrachtungsseite am weitesten entfernte Druckauszug (27,28; 41-43) eine niedrigste Hierarchiestufe zugeordnet ist und Druckauszüge so ausgestaltet sind, dass Pixeln der Druckauszüge (27,28; 41-43), denen kein Bildpunkt (32) der ersten Information zugeordnet ist, der entsprechende Bildpunkt (32) jedoch einem Druckauszug (27,28; 41-43) einer höheren Hierarchieebene zugeordnet ist, ein Bildpunkte (32) einer zweiten Information zugeordnet sind.
30. Polymerschichtverbunds (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest bezüglich einer ausgewählten Richtung benachbarte Bildpunkte jeweils unterschiedlichen Druckauszügen (27,28; 41-43) angeordnet sind und vorzugsweise zusätzlich bezüglich einer zweiten zu der ausgewählten Richtung orthogonalen Richtung benachbarte Bildpunkte (32) ebenfalls in jeweils unterschiedlichen Druckauszügen (27,28; 41-43) angeordnet sind.
31. Polymerschichtverbunds (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass auf eine Substratschichtoberfläche oder in eine der Substratschichten zumindest in dem Bereich, in dem die erste Information in darüber und/oder darunter angeordneten Substratschichten dargestellt ist, Fluoreszenzmittel in der Weise eingebracht sind, dass bei einer UV Anregung eine, vorzugsweise flächige, Abstrahlung von Licht, bevorzugt von weißem Licht, erfolgt und die Substratschichtoberfläche (Eben) oder Substratschicht unterhalb zumindest eines der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) in dem hergestellten Verbundkörper angeordnet ist.
32. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) mit einer transluzenten Farbe oder Tinte gedruckt ist.

33. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) mit fluoreszierenden Farben gedruckt ist, die nur nach einer Anregung mit UV-Licht Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich emittieren.
34. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebenen, die mit den mindestens zwei Druckauszügen (27,28; 41-43) bedruckt sind bzw. in denen die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) angeordnet sind, innen liegende Ebenen sind.
35. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die erste personalisierende und/oder individualisierende Information (30) bunt oder mehrfarbig ist, insbesondere ein buntes oder mehrfarbiges Gesichtsbild einer Person umfasst.
36. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) einen monochromen Farbauszug eines n-Farben-Farbsystems, insbesondere eines 3-Farben-Farbsystems, oder eines n-Farben-Schwarz-Farbsystems, insbesondere eines 3-Farben-Schwarz-Farbsystems, umfassen.
37. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) n monochrome Farbauszüge umfassen.
38. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) auf gegenüberliegende Oberflächen derselben Substratschicht (22-24; 51-55) passergenau gedruckt sind, wobei die gedruckten Druckauszüge (27,28; 41-43) zueinander bei Betrachtung der Oberflächen spiegelverkehrt sind.
39. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der mindestens zwei Druckauszüge

(27,28; 41-43) auf Substratschichtoberflächen unterschiedlicher Substratschichten (22-24; 51-55) gedruckt sind.

40. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass alle der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) in voneinander beabstandete Ebenen gedruckt sind bzw. in voneinander beabstandeten Ebenen angeordnet sind.
41. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerschichten (6-9) PC-Schichten sind.
42. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Sicherheitselemente und/oder Sicherheitsmerkmale auf und/oder in die Substratschichten (22-24; 51-55) auf- und/oder eingebracht sind.
43. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere aus nicht polymerischen Werkstoffen, insbesondere Papier, bestehende weitere Substratschichten vorhanden sind, die nicht zerstörungsfrei von angrenzenden Substratschichten und/oder weiteren angrenzenden Substratschichten gelöst werden kann oder können.
44. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass innen liegend eine Inlayschicht angeordnet ist auf der oder in eine oder mehrere Aussparungen eine oder mehrere elektronische Schaltungen und/oder ein Mikrochip (61) aufgebracht oder eingebracht sind und eine der mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) auf die eine oder die mehreren elektronische Schaltungen und/oder den Mikrochip (61) aufgedruckt ist.
45. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sicherheitsdokument oder Wertdokument (21) ist.
46. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere erste personalisierenden und/oder

individualisierenden Informationen (30) räumlich voneinander getrennt angeordnet oder gedruckt sind.

47. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Ebenen mit Substratschichtoberflächen (25, 26; 56-59) der mehreren Substratschichten (22-24; 51-55) korrespondieren.
48. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 47, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge (27,28; 41-43) mittels eines Digitaldruckverfahrens, insbesondere eines Transferdruckverfahrens oder eines Sublimationsdruckverfahrens oder eines Diffusions-Transferverfahrens oder eines Re-Transferverfahrens oder besonders bevorzugt eines Inkjetdruckverfahrens, gedruckt sind.
49. Polymerschichtverbund (40) nach einem der Ansprüche 26 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Druckauszüge und/oder die mehreren weiteren Druckauszüge aus Zubereitungen hergestellt sind, die enthalten:
- A) 0,1 bis 20 Gew.-% eines Bindemittels mit einem Polycarbonatderivat,
 - B) 30 bis 99,9 Gew.-% eines vorzugsweise organischen Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemischs,
 - C) 0 bis 10 Gew.-%, bezogen auf Trockenmasse, eines Farbmittels oder Farbmittelgemischs,
 - D) 0 bis 10 Gew.-% eines funktionalen Materials oder einer Mischung funktionaler Materialien,
 - E) 0 bis 30 Gew.-% Additive und/oder Hilfsstoffe, oder einer Mischung solcher Stoffe,
- wobei die Summe der Komponenten A) bis E) stets 100 Gew.-% ergibt, und sich mit den Polymerschichten in einem Laminationsverfahren zu einem, vorzugsweise monolithischen, Polymerschichtverbund (40) verbunden haben.
50. Polymerschichtverbund (40) nach einem Ansprüche 26 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass der Polymerschichtverbund (40) als monolithischer Verbundkörper ausgebildet ist.

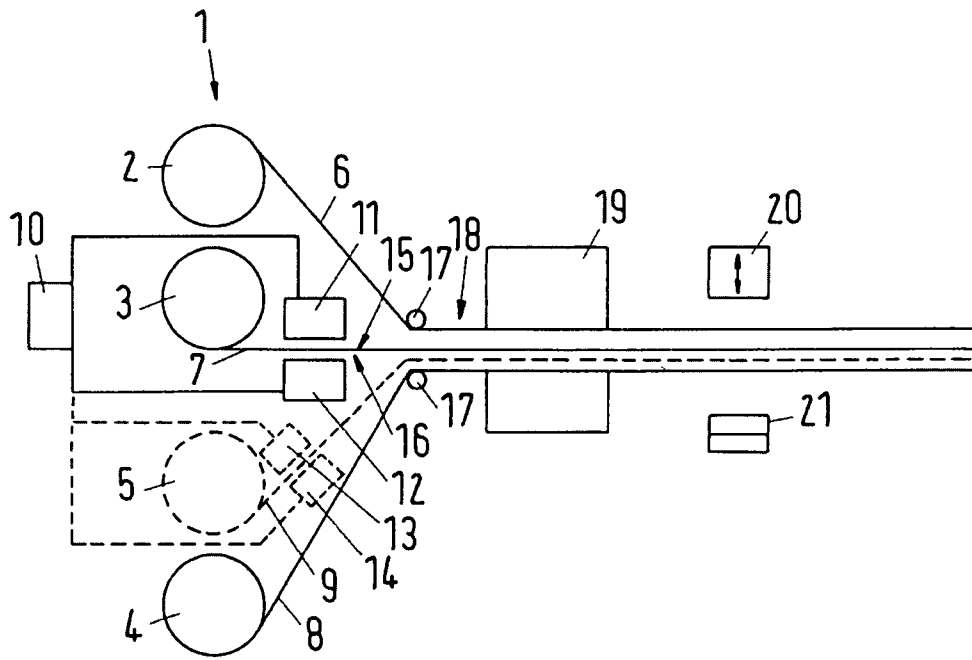


Fig.1

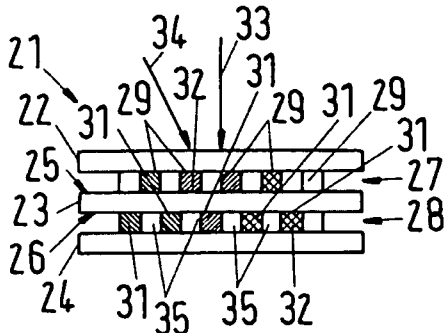


Fig. 2a

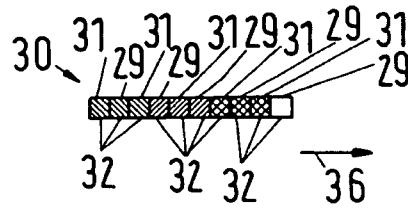


Fig. 2b

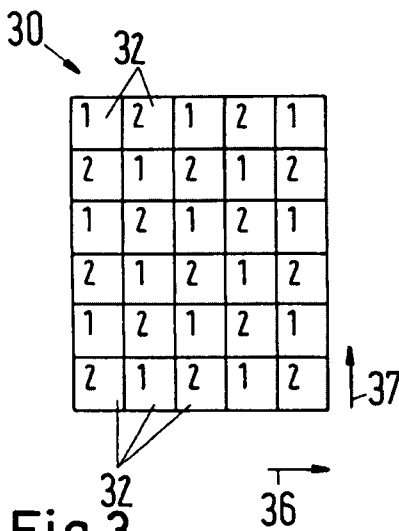


Fig. 3

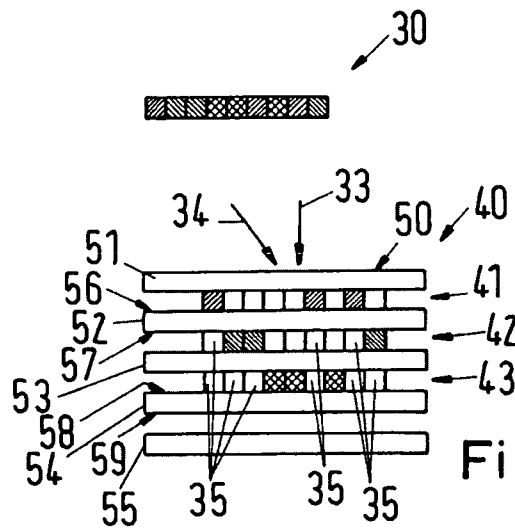


Fig. 4a

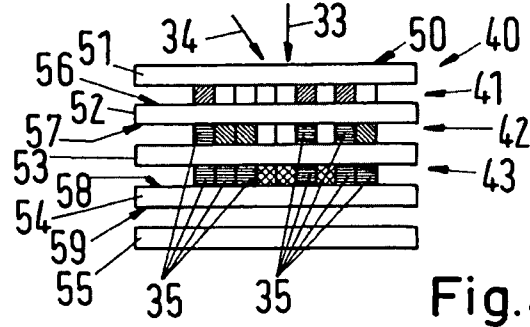


Fig. 4b

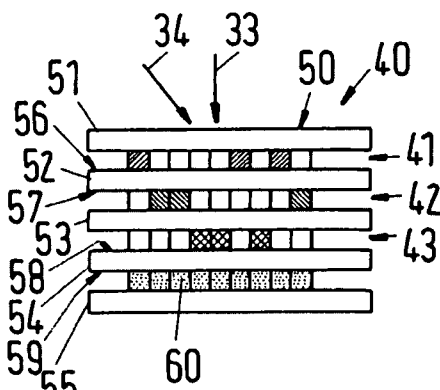


Fig. 5

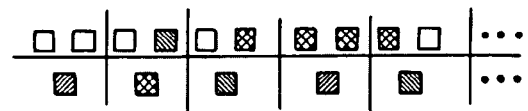


Fig. 4d

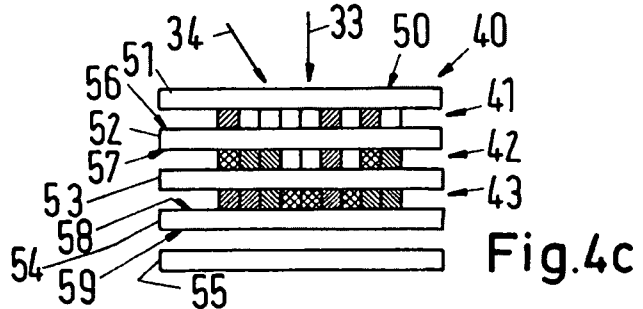


Fig. 4c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/009345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B42D15/10 B41M3/14

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)
B42D B41M

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 practical, 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 02/27647 A (ORGA KARTENSYSTEME GMBH [DE]; KAPPE FRANK [DE]; FISCHER DIRK [DE]; FAN) 4 April 2002 (2002-04-04)	1-12, 14-16, 21,23, 25-37, 39,40, 45,47, 48,50
Y	page 3, line 29 - page 4, line 3 page 4, line 23 - page 5, line 31 page 8, line 19 - page 14, line 19 figure 1	13, 17-20, 22,24, 38, 41-44, 46,49

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 document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 März 2009

Date of mailing of the international search report

27/03/2009

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

Patosuo, Susanna

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/009345

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 967 091 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 29 December 1999 (1999-12-29) paragraphs [0021], [0026]; figure 7	13, 38
Y	WO 2007/099017 A (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]; LEOPOLD ANDRE [DE]; PAESCHKE MANFRED [DE]) 7 September 2007 (2007-09-07) page 1, line 8 - page 2, line 21 page 11, line 18 - page 23, line 12	18-20, 42-44
Y	WO 2005/058608 A (NOTE PRINTING AU LTD [AU]; MUKE SANI [AU]) 30 June 2005 (2005-06-30) page 10, lines 24-33 figure 5	18, 42
Y	WO 2005/098746 A (DIGIMARC CORP [US]; JONES ROBERT L [US]; BI DAOSHEN [US]; YEH TUNG-FEN) 20 October 2005 (2005-10-20) paragraphs [0021], [0036], [0045] - [0048], [0067], [0068], [0071] figure 5 figures 3, 4	17, 19, 22, 41, 43, 46
Y	DE 198 32 570 A1 (JOHN MCGAVIGAN LTD [GB]) 17 February 2000 (2000-02-17) page 3, line 34 - page 7, line 22	24, 49
Y	EP 1 493 786 A (TEIKOKU PRINTING INK MFG [JP]) 5 January 2005 (2005-01-05) paragraphs [0013] - [0032]	24, 49
Y	US 2004/191521 A1 (WEISS KEITH D [US] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0023] - [0026]	24, 49
A	WO 2006/102700 A (NOTE PRINTING AU LTD [AU]; MUKE SANI [AU]; FOX PHILLIP JOHN [AU]) 5 October 2006 (2006-10-05) page 12, line 15 - page 14, line 9 figure 13	1-50
A	DE 41 34 539 A1 (GAO GES AUTOMATION ORG [DE]) 22 April 1993 (1993-04-22) column 2, line 50 - column 3, line 8 column 3, line 34 - column 4, line 43 column 4, line 55 - column 5, line 4	1-50
A	DE 42 26 906 A1 (BASF MAGNETICS GMBH [DE]) 17 February 1994 (1994-02-17) figure 10	1-50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/009345

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0227647	A	04-04-2002	AU 3825702 A	08-04-2002
			DE 10047450 A1	11-04-2002
			EP 1410317 A1	21-04-2004
			US 2004007625 A1	15-01-2004
EP 0967091	A	29-12-1999	AU 4028499 A	17-01-2000
			CA 2335239 A1	06-01-2000
			WO 0000356 A1	06-01-2000
			DE 59903555 D1	09-01-2003
			ES 2184453 T3	01-04-2003
			US 6494491 B1	17-12-2002
WO 2007099017	A	07-09-2007	DE 102006009128 A1	30-08-2007
			EP 1986868 A2	05-11-2008
			KR 20080109736 A	17-12-2008
WO 2005058608	A	30-06-2005	BR PI0417694 A	03-04-2007
			CA 2550021 A1	30-06-2005
			CN 1902059 A	24-01-2007
			EP 1694515 A1	30-08-2006
			US 2008042427 A1	21-02-2008
WO 2005098746	A	20-10-2005	NONE	
DE 19832570	A1	17-02-2000	NONE	
EP 1493786	A	05-01-2005	CN 1576331 A	09-02-2005
			DE 602004000343 T2	27-07-2006
			HK 1074642 A1	04-07-2008
			JP 4052647 B2	27-02-2008
			JP 2005036167 A	10-02-2005
			KR 20050002664 A	10-01-2005
			SG 110101 A1	28-04-2005
			TW 280262 B	01-05-2007
			US 2004266910 A1	30-12-2004
US 2004191521	A1	30-09-2004	CN 1780888 A	31-05-2006
			DE 602004003922 T2	18-10-2007
			EP 1608711 A1	28-12-2005
			JP 2006523157 T	12-10-2006
			KR 20060002919 A	09-01-2006
WO 2004092288 A1	28-10-2004			
WO 2006102700	A	05-10-2006	CA 2603057 A1	05-10-2006
			EP 1896272 A1	12-03-2008
			US 2008284157 A1	20-11-2008
DE 4134539	A1	22-04-1993	AT 173982 T	15-12-1998
			DK 537484 T3	12-04-1999
			EP 0537484 A1	21-04-1993
			ES 2123530 T3	16-01-1999
			JP 3426266 B2	14-07-2003
			JP 5229289 A	07-09-1993
			US 5350198 A	27-09-1994
DE 4226906	A1	17-02-1994	AT 143870 T	15-10-1996
			BR 9306906 A	08-12-1998
			CN 1086479 A	11-05-1994

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/009345

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4226906	A1	DK 655032 T3	18-11-1996
		WO 9404367 A1	03-03-1994
		EP 0655032 A1	31-05-1995
		ES 2094554 T3	16-01-1997
		GR 3022252 T3	30-04-1997
		JP 8503788 T	23-04-1996
		JP 3309318 B2	29-07-2002
		KR 100268156 B1	16-10-2000
		RU 2102244 C1	20-01-1998
		US 5728449 A	17-03-1998
		ZA 9305912 A	13-02-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009345

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B42D15/10 B41M3/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B42D B41M

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 02/27647 A (ORGA KARTENSYSTEME GMBH [DE]; KAPPE FRANK [DE]; FISCHER DIRK [DE]; FAN) 4. April 2002 (2002-04-04)	1-12, 14-16, 21,23, 25-37, 39,40, 45,47, 48,50
Y	Seite 3, Zeile 29 - Seite 4, Zeile 3 Seite 4, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 31 Seite 8, Zeile 19 - Seite 14, Zeile 19 Abbildung 1 ----- -/--	13, 17-20, 22,24, 38, 41-44, 46,49



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* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhafte Erscheinung 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2009

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

Patosuo, Susanna

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009345

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 967 091 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) Absätze [0021], [0026]; Abbildung 7	13,38
Y	WO 2007/099017 A (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]; LEOPOLD ANDRE [DE]; PAESCHKE MANFRED [DE]) 7. September 2007 (2007-09-07) Seite 1, Zeile 8 - Seite 2, Zeile 21 Seite 11, Zeile 18 - Seite 23, Zeile 12	18-20, 42-44
Y	WO 2005/058608 A (NOTE PRINTING AU LTD [AU]; MUKE SANI [AU]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Seite 10, Zeilen 24-33 Abbildung 5	18,42
Y	WO 2005/098746 A (DIGIMARC CORP [US]; JONES ROBERT L [US]; BI DAOSHEN [US]; YEH TUNG-FEN) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) Absätze [0021], [0036], [0045] - [0048], [0067], [0068], [0071] Abbildung 5 Abbildungen 3,4	17,19, 22,41, 43,46
Y	DE 198 32 570 A1 (JOHN MCGAVIGAN LTD [GB]) 17. Februar 2000 (2000-02-17) Seite 3, Zeile 34 - Seite 7, Zeile 22	24,49
Y	EP 1 493 786 A (TEIKOKU PRINTING INK MFG [JP]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) Absätze [0013] - [0032]	24,49
Y	US 2004/191521 A1 (WEISS KEITH D [US] ET AL) 30. September 2004 (2004-09-30) Absätze [0023] - [0026]	24,49
A	WO 2006/102700 A (NOTE PRINTING AU LTD [AU]; MUKE SANI [AU]; FOX PHILLIP JOHN [AU]) 5. Oktober 2006 (2006-10-05) Seite 12, Zeile 15 - Seite 14, Zeile 9 Abbildung 13	1-50
A	DE 41 34 539 A1 (GAO GES AUTOMATION ORG [DE]) 22. April 1993 (1993-04-22) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 43 Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 4	1-50
A	DE 42 26 906 A1 (BASF MAGNETICS GMBH [DE]) 17. Februar 1994 (1994-02-17) Abbildung 10	1-50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009345

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0227647	A	04-04-2002	AU 3825702 A	08-04-2002
			DE 10047450 A1	11-04-2002
			EP 1410317 A1	21-04-2004
			US 2004007625 A1	15-01-2004
EP 0967091	A	29-12-1999	AU 4028499 A	17-01-2000
			CA 2335239 A1	06-01-2000
			WO 0000356 A1	06-01-2000
			DE 59903555 D1	09-01-2003
			ES 2184453 T3	01-04-2003
			US 6494491 B1	17-12-2002
WO 2007099017	A	07-09-2007	DE 102006009128 A1	30-08-2007
			EP 1986868 A2	05-11-2008
			KR 20080109736 A	17-12-2008
WO 2005058608	A	30-06-2005	BR PI0417694 A	03-04-2007
			CA 2550021 A1	30-06-2005
			CN 1902059 A	24-01-2007
			EP 1694515 A1	30-08-2006
			US 2008042427 A1	21-02-2008
WO 2005098746	A	20-10-2005	KEINE	
DE 19832570	A1	17-02-2000	KEINE	
EP 1493786	A	05-01-2005	CN 1576331 A	09-02-2005
			DE 602004000343 T2	27-07-2006
			HK 1074642 A1	04-07-2008
			JP 4052647 B2	27-02-2008
			JP 2005036167 A	10-02-2005
			KR 20050002664 A	10-01-2005
			SG 110101 A1	28-04-2005
			TW 280262 B	01-05-2007
			US 2004266910 A1	30-12-2004
US 2004191521	A1	30-09-2004	CN 1780888 A	31-05-2006
			DE 602004003922 T2	18-10-2007
			EP 1608711 A1	28-12-2005
			JP 2006523157 T	12-10-2006
			KR 20060002919 A	09-01-2006
			WO 2004092288 A1	28-10-2004
WO 2006102700	A	05-10-2006	CA 2603057 A1	05-10-2006
			EP 1896272 A1	12-03-2008
			US 2008284157 A1	20-11-2008
DE 4134539	A1	22-04-1993	AT 173982 T	15-12-1998
			DK 537484 T3	12-04-1999
			EP 0537484 A1	21-04-1993
			ES 2123530 T3	16-01-1999
			JP 3426266 B2	14-07-2003
			JP 5229289 A	07-09-1993
			US 5350198 A	27-09-1994
DE 4226906	A1	17-02-1994	AT 143870 T	15-10-1996
			BR 9306906 A	08-12-1998
			CN 1086479 A	11-05-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/009345

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4226906	A1	DK 655032 T3	18-11-1996
		WO 9404367 A1	03-03-1994
		EP 0655032 A1	31-05-1995
		ES 2094554 T3	16-01-1997
		GR 3022252 T3	30-04-1997
		JP 8503788 T	23-04-1996
		JP 3309318 B2	29-07-2002
		KR 100268156 B1	16-10-2000
		RU 2102244 C1	20-01-1998
		US 5728449 A	17-03-1998
		ZA 9305912 A	13-02-1995