

(19)



(11)

EP 2 244 883 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.12.2015 Patentblatt 2015/51

(51) Int Cl.:
B42D 25/30 ^(2014.01) **B42D 25/455** ^(2014.01)
B42D 25/48 ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **09715127.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2009/000177

(22) Anmeldetag: **11.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/106036 (03.09.2009 Gazette 2009/36)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITS- UND/ODER WERTDOKUMENTS MIT GESCHÜTZTEN PERSONALISIERTEN INFORMATIONEN

METHOD FOR THE PRODUCTION OF A SECURITY AND/OR VALUE DOCUMENT COMPRISING PROTECTED PERSONALIZED DATA

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN DOCUMENT DE SÉCURITÉ ET/OU DE VALEUR PRÉSENTANT DES INFORMATIONS PERSONNALISÉES PROTÉGÉES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

- **KRÜGER, Per**
14197 Berlin (DE)
- **EHREKE, Jens**
12587 Berlin (DE)

(30) Priorität: **29.02.2008 DE 102008012437**

(74) Vertreter: **Jungblut, Bernhard Jakob et al**
Jungblut & Seuss
Patentanwälte
Max-Dohrn-Strasse 10
10589 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH**
10958 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/73088 WO-A-90/05640
WO-A-2004/101290 WO-A-2004/104779
US-A- 4 101 701 US-A- 5 380 695
US-A1- 2005 247 794

(72) Erfinder:
• **LEOPOLD, André**
10119 Berlin (DE)

EP 2 244 883 B1

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Werdokuments enthaltend einen Polymerschichtverbund oder bestehend hieraus, wobei der Polymerschichtverbund aus einem Polymerschichtbasisverbund und einer Polymerdeckschicht gebildet ist und wobei der Polymerschichtbasisverbund eine Bedruckungssubstratschicht aufweist, welche für diffusionsfähiges Farbmittel aufnahmefähig ist, mit den folgenden Verfahrensschritten: A) auf der Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes wird ein erstes Druckbild durch Aufdrucken zumindest eines bei einer vorgegebenen Diffusionstemperatur diffundierenden diffusionsfähigen Farbmittels erzeugt, B) die Polymerdeckschicht wird auf das erste Druckbild aufgelegt, und C) der Stapel aus Polymerschichtbasisverbund und Polymerdeckschicht wird unter Erwärmung des Stapels auf eine Laminationstemperatur laminiert.

[0002] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein mittels eines solchen Verfahrens herstellbares Sicherheits- und/oder Werdokument.

[0003] Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung.

[0004] Als Personalisierung eines Sicherheits- und/oder Werdokuments wird ein Vorgang bezeichnet, bei welchem personalisierte Informationen, i.e. für eine bestimmte Person, welche als Trägerin oder Inhaberin des Sicherheits- und/oder Werdokuments bestimmt ist, individuelle Informationen, beispielsweise Bildinformationen, wie Passbild, Fingerabdruck etc., Zeichenfolgen, wie Namen, Adresse, Wohnort etc., auf bzw. in dem betreffenden Sicherheits- und/oder Werdokument angebracht werden. Dies kann beispielsweise in Form von Bedruckungen erfolgen.

[0005] Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der Literaturstelle WO 00/73088 A1 bekannt. Dabei wird auf eine Polymerbasisschicht auf Basis PC zunächst eine Bedruckungssubstratschicht aus einem Siebdrucklack auf Basis PVC mit organischem Lösemittel aufgetragen. Dies dient dazu, die Oberfläche der PC Polymerschicht dergestalt chemisch zu modifizieren, dass eine in üblichen Thermosublimationsdruckverfahren verwendete diffusionsfähige Farbmittel zumindest teilweise in die Bedruckungssubstratschicht der Polymerbasisschicht eindringen bzw. eindiffundieren kann. Dann wird die Polymerbasisschicht mittels eines Thermo(sublimations)druckverfahrens bedruckt, wobei gleichsam eine stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Druckbild und der Polymerbasisschicht erzeugt wird. Zumindest auf den Bereich der Polymerbasisschicht mit dem Druckbild wird dann eine Schutzschicht aufgetragen.

[0006] Aus der Praxis ist es bekannt, eine personalisierte Information, beispielsweise ein Druckbild, wie ein Passbild, zumindest teilweise mit einer Schutzfolie mit

einem Sicherheitselement, beispielsweise einem diffraktiven Sicherheitselement, abzudecken. Dabei ist das Sicherheitselement der Schutzfolie typischerweise nicht personalisiert und stellt beispielsweise ein Wappen oder dergleichen dar. Dies dient dazu, das Druckbild vor einem unauthorisierten Zugriff, insbesondere vor einer Manipulation, zu schützen. Dieser Aufbau birgt jedoch das Risiko, dass eine Person unbefugterweise das Sicherheitselement bzw. die Schutzfolie entfernt und auf einen gefälschten Polymerschichtbasisverbund, beispielsweise mit anderem Druckbild, überträgt und so eine Eindrucksfälschung erzeugt.

[0007] Ein weiterer Nachteil der insofern bekannten Herstellungsverfahren ist, dass im Laufe der Lebensdauer des Sicherheits- und/oder Werdokuments das verwendete Farbmittel weiter diffundieren kann, sowohl in den Ebenen der Schichten als auch in Richtungen orthogonal zu den Hauptflächen des Sicherheits- und/oder Werdokuments, wodurch die Qualität des Druckbildes mit der Zeit abnimmt.

[0008] WO 90/05 640 A und US 2005/247794 A1 sind Teil des Standes der Technik.

Technisches Problem der Erfindung

[0009] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zu Grunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Werdokuments anzugeben, welches bei unerlaubter Entfernung eines ein Druckbild überlagernden Sicherheitselements das Sicherheitselement für eine anderweitige Verwendung unbrauchbar macht.

[0010] Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Werdokuments enthaltend einen Polymerschichtverbund oder bestehend hieraus, wobei der Polymerschichtverbund aus einem Polymerschichtbasisverbund und einer Polymerdeckschicht gebildet ist und zumindest die Polymerdeckschicht, vorzugsweise auch der Polymerschichtbasisverbund, jeweils eine Bedruckungssubstratschicht aufweisen (oder hieraus bestehen), welche für diffusionsfähiges Farbmittel aufnahmefähig ist, mit den folgenden Verfahrensschritten: A) auf der Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes oder auf dem Polymerschichtbasisverbund oder auf die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht wird ein erstes Druckbild durch Aufdrucken zumindest eines bei einer vorgegebenen Diffusionstemperatur diffundierenden diffusionsfähigen Farbmittels erzeugt, optional erfolgt für eine vorgegebene Dauer, beispielsweise 0,5 bis 60 s, eine Erwärmung der bedruckten Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes auf eine oberhalb der Diffusionstemperatur liegenden Temperatur, B) die Polymerdeckschicht wird mit ihrer Bedruckungssubstratschicht auf das erste Druckbild bzw. die Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes

oder auf den Polymerschichtbasisverbund aufgelegt, C) der Stapel aus Polymerschichtbasisverbund und Polymerdeckschicht wird unter Erwärmung des Stapels auf eine vorgegebene Laminationstemperatur laminiert, D) zugleich mit der Stufe C) oder hieran anschließend wird der Stapel zumindest in Teilbereichen, bezogen auf eine Hauptfläche des Stapels, für eine vorgegebene Dauer auf eine Temperatur oberhalb der Diffusionstemperatur erwärmt, wobei diese Temperatur oberhalb der Laminationstemperatur liegen aber auch mit dieser gleich sein kann, wobei zumindest eine Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels des ersten Druckbildes in die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht hinein diffundiert.

[0011] Die Erfindung, mit anderen Worten ausgedrückt, besteht im Kern darin, dass ein mittels eines Druckverfahrens hergestelltes erstes Druckbild enthaltend zumindest ein diffusionsfähiges Farbmittel in beide Oberflächenschichten bzw. Bedruckungssubstratschichten des Polymerschichtbasisverbundes und der Polymerdeckschicht oder zumindest in die (vorzugsweise dem Polymerschichtbasisverbund zugewandte) Oberflächenschicht bzw. Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht eindiffundiert wird. Mit der Erfindung wird erreicht, dass die Polymerdeckschicht im Falle der Entfernung von dem Polymerschichtbasisverbund nicht ohne Teile des ersten Druckbildes entfernbar ist und so für eine anderweitige Verwendung, insbesondere zu Zwecken der Herstellung einer Eindrucksfälschung, unbrauchbar wird, weil dann in der Polymerdeckschicht verbleibende Teile des Druckbildes das neue (verschiedene) Druckbild überdecken und als Fälschung erkenntlich machen.

[0012] Weitere Druckverfahren neben den Thermo- druckverfahren bestehen in allen üblichen Digitaldruck- verfahren, zum Beispiel Tintenstrahldruck. Bei allen Druckverfahren im Sinne der Erfindung können die je- weils üblichen Farbmittel eingesetzt werden, sofern die- se eine Diffusionsfähigkeit in der Bedruckungssubstrat- schicht im Sinne folgender Definitionen aufweisen.

[0013] Grundsätzlich sind in der Stufe A) beliebige Druckverfahren einsetzbar. Insbesondere muss nicht notwendigerweise ein Thermo- druckverfahren eingesetzt werden. Der Begriff des Druckens bzw. der Druckverfahren umfasst insofern auch beispielsweise Re-Transfer- Verfahren. Hierbei wird eine Transferfolie mit einem Bild bedruckt (im eigentlichen Sinne) und im Anschluss auf das Dokument aufgebracht.

[0014] Durch Erwärmung auf eine Temperatur ober- halb der Diffusionstemperatur erfolgt hier wiederum Dif- fusion des diffusionsfähigen Farbmittels in die Bedru- ckungssubstratschicht der Polymerbasisschicht und/oder der Polymerdeckschicht. Denn im Laufe des weiteren erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt zumin- dest einmal eine Erwärmung des Druckbildes auf eine Temperatur oberhalb der Diffusionstemperatur mit der Folge, dass das diffusionsfähige Farbmittel in die Bedru- ckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht eindif-

fundiert. Im Falle der optionalen Erwärmung auf eine sol- che Temperatur in der Stufe A) erfolgt auch ein Eindif- fundieren in den Polymerschichtbasisverbund, sofern dieser für das Farbmittel aufnahmefähig ist. Bevorzugt ist es allerdings, wenn als Druckverfahren der Stufe A) ein Thermo- druckverfahren, insbesondere der Thermo- sublimationsdruck, eingesetzt wird. Dann erfolgt bereits beim Drucken ein Eindiffundieren zumindest einer Teil- menge des diffusionsfähigen Farbmittels in den Polymer- schichtbasisverbund.

[0015] Eine Bedruckungssubstratschicht ist für ein dif- fusionsfähiges Farbmittel aufnahmefähig, wenn nach Aufbringung des diffusionsfähigen Farbmittels und gleichzeitiger oder anschließender Erwärmung auf die Diffusionstemperatur eine Diffusion der Farbe in die Oberflächenschicht stattfindet. Dies ist phänomenolo- gisch daran zu erkennen, dass nach der Erwärmung eine vollständige Entfernung eines Druckbildes nur durch ab- rasive Entfernung oder Teilentfernung der Bedruckungs- substratschicht möglich ist. Bei nur oberflächlicher me- chanischer Bearbeitung oder Bearbeitung mit einem die Bedruckungssubstratschicht nicht anlösenden Lösemit- tel bleibt stets ein zumindest blasses Druckbild zurück. Eine Bedruckungssubstratschicht soll insbesondere dann als aufnahmefähig bezeichnet werden, wenn ein nach Bedruckung mittels eines herkömmlichen Thermo- sublimationsdruckverfahrens erhaltenes Druckbild nicht mehr vollständig durch nicht-abrasive Verfahren entfern- bar ist.

[0016] Im Einzelnen sind die Begriffe der Aufnahme- fähigkeit des Materials bzw. der Bedruckungssubstrat- schicht, der Diffusionstemperatur und des diffusionsfä- higen Farbmittels wie folgt definierbar. Ein Farbmittel ist in einem Material diffusionsfähig, wenn aus einer auf eine Oberfläche des Materials aufgetragenen Druckschicht bei der Diffusionstemperatur innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 60 s, vorzugsweise weniger als 10 s, zumindest 0,1 Gew.-%, vorzugsweise zumindest 1 Gew.-%, höchstvorzugsweise zumindest 10 Gew.-%, des aufgedruckten Farbmittels in ein Volumenelement des Materials unterhalb der Druckschicht mit einer Er- streckung orthogonal zur Oberfläche des Materials von 0,1 nm bis 1 µm, gemessen ab der Oberfläche des Ma- terials, eindiffundiert ist. Ein Material ist dagegen für das Farbmittel nicht aufnahmefähig bzw. wirkt als Sperr- schicht, jedenfalls bei der gleichen Diffusionstemperatur, wenn bei gleicher Dauer und gleichem Volumenelement weniger an Menge des Farbmittels als die vorstehend angegebenen Untergrenzen eindiffundiert ist.

[0017] Beispiele für Materialien für geeignete Bedru- ckungssubstratschichten sind Polymerschichten auf Ba- sis "ABS (Acrylonitril-Butadien-Styrol), PETG (Polyethy- lenterephthalat), PC (Polycarbonat, insbesondere Bis- phenol A Polycarbonat), PET (Polyethylenglykolttereph- thalat), PMMA (Polymethylmethacrylat), TPE (Thermo- plastische Elastomere), PE (Polyethylen), PP (Polypro- pylen), PI (Polyimid oder Poly-trans-Isopren), PVC (Po- lyvinylchlorid) und Copolymere solcher Polymere". Sol-

che Schichten können durch Lamination aber auch als Lack oder dergleichen aufgebracht werden. Beispiele für Materialien, welche nicht für diffusionsfähiges Farbmittel aufnahmefähig sind, umfassen Polymerschichten auf Basis "PC (Polycarbonat, insbesondere Bisphenol A Polycarbonat), PMMA (Polymethylmethacrylat), PI (Polyimid oder Poly-trans-Isopren) und Copolymere und Mischungen solcher Polymere". Als diffusionsfähige Farbmittel kommen beispielsweise die üblichen Farbmittel, welche bei Thermodruckverfahren, direkt oder indirekt, eingesetzt werden, in Frage, wobei enthaltene Farbstoffe bei der Diffusionstemperatur, aber auch bei darüber liegenden Temperaturen, natürlich farbstabil sollten, i.e. sich nicht zersetzen.

[0018] Die Diffusionstemperatur kann unter 120 °C liegen. Vorzugsweise liegt die Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels im Bereich von 80 °C bis 250 °C. Besonders bevorzugt ist eine Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels im Bereich von 200 °C bis 250 °C. Lediglich als Beispiele für im Rahmen der Erfindung einsetzbare diffusionsfähige Farbmittel seinen genannt Farbmittel von Farbbändern, wie CP-P340A-DN oder CY-P35KA-DN von der Firma Dai Nippon und K500 bzw. K550 von der Firma Kurz.

[0019] Ein Polymerschichtbasisverbund wird auch als Karten- oder Dokumentenrohling bezeichnet. Er ist in der Regel aus einer Mehrzahl von Polymerschichten gebildet, wobei zumindest eine der Polymerschichten, meist mehrere Polymerschichten, eine konventionelle Druckschicht, beispielsweise eine Guilloche, tragen kann bzw. können. Eine der Polymerschichten kann auch einen elektronischen Schaltkreis (engl. Integrated Circuit, IC), ein Displaymodul oder eine andere elektronische Schaltung tragen oder diese Komponente eingebettet enthalten. Die Polymerschichten des Polymerschichtbasisverbunds sind miteinander verbunden beispielsweise durch Kleben, oder auch durch thermische Lamination. Der Begriff des Polymerschichtbasisverbundes umfasst aber auch monolithisch hergestellte Kartenrohlinge, beispielsweise im Wege des Spritzguss oder Spritzpressen, reaktiv oder nicht reaktiv. Insofern muss ein Polymerschichtbasisverbund nicht notwendigerweise aus mehreren Polymerschichten hergestellt sein. Dies wird aber bei den meisten Sicherheits- und/oder Wertdokumenten der Fall sein.

[0020] Die thermische Lamination der Stufe C) kann bei Temperaturen zwischen 80 bis 270 °C, vorzugsweise 120 bis 200 °C, und Drucken (spezifischer Druck direkt am Werkstück) von 1 bis 10 bar, insbesondere 3 bis 7 bar erfolgen. In Frage kommt beispielsweise insbesondere die Rollenlamination.

[0021] Bevorzugt ist es, wenn die Polymerdeckschicht und/oder der Polymerschichtbasisverbund eine Polymerschicht aus einem Polycarbonatwerkstoff enthält (oder hieraus gebildet ist), welcher die Bedruckungssubstratschicht trägt, unmittelbar oder mit Zwischenschichten. Die Bedruckungssubstratschicht kann auch als eine Oberflächenschicht einer Polymerschicht ausgebildet

sein, welche chemisch dahingehend modifiziert ist, dass die Oberflächenschicht für ein diffusionsfähiges Farbmittel aufnahmefähig ist. Dies kann beispielsweise auch durch Auftragen eines Lösemittels oder eines Lösemittelgemisches, ggf. mit einem oder mehreren gelösten Polymeren, die verschieden von dem Polymer der Polyschicht ist, erfolgen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich in verschiedenen Varianten weiterbilden.

[0023] Bei einer ersten enthält das Druckbild ein erstes diffusionsfähiges Farbmittel mit einer ersten Diffusionstemperatur, insbesondere unterhalb 160 °C, vorzugsweise zwischen 80 °C und 140 °C, und ein zweites diffusionsfähiges Farbmittel mit einer von der ersten Diffusionstemperatur verschiedenen zweiten Diffusionstemperatur, insbesondere zumindest 100 °C, vorzugsweise zwischen 100 °C und 120 °C, wobei das erste und das zweite diffusionsfähige Farbmittel unterschiedliche Farbabsorption und/oder -Reflexion aufweisen, wobei die Stufe A) optional bei einer Temperatur, die oberhalb beider Diffusionstemperaturen liegt, durchgeführt wird, und wobei die Stufe D), optional in allen Bereichen des Stapels, bei einer Temperatur, die zwischen beiden Diffusionstemperaturen liegt, erfolgt. Es werden also diffusionsfähige Farbmittel verschiedener Farben, beispielsweise aber nicht zwingend der Grundfarben cyan, magenta und gelb, eingesetzt, wobei die verschiedenen Farben bei verschiedenen Diffusionstemperaturen diffundieren. Wird in Stufe D) auf eine Temperatur erwärmt, welche zwischen den beiden Diffusionstemperaturen liegt, so wird nur das diffundierende diffusionsfähige Farbmittel in die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht aufgenommen. Dabei versteht sich, dass die Laminationstemperatur ebenfalls zwischen den beiden Diffusionstemperaturen oder unter beiden Diffusionstemperaturen liegen sollte. Erreicht wird, dass bei unbefugtem Ablösen der Polymerdeckschicht von dem Sicherheits- und/oder Wertdokument in der Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht ausschließlich das diffusionsfähige Farbmittel niedriger Diffusionstemperatur enthalten ist (und daher für eine Weiterverwendung unbrauchbar wird), während diese Farbkomponente bei dem Druckbild des verbleibenden Polymerschichtbasisverbundes fehlt bzw. geschwächt ist und damit auch bei dem Druckbild des Polymerschichtbasisverbundes ein mit dem Auge und/oder mit maschinellen Mitteln erkennbaren Farbstich erzeugt, so dass auch der Polymerschichtbasisverbund für eine anderweitige Verwendung unbrauchbar wird.

[0024] Ein analoger Effekt wird erzeugt, wenn die Stufe D) lediglich in Teilbereichen des Stapels, bezogen auf Richtungen der Hauptflächen des Sicherheits- und/oder Wertdokumentes, bzw. teilflächig der Polymerdeckschicht erfolgt. Dabei versteht es sich, dass die Stufe C) bei einer Laminationstemperatur erfolgt, die unterhalb der Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels liegt. Nur in den Teilbereichen erfolgt dann eine Sublimation des diffusionsfähigen Farbmittels und Aufnahme

in der Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht. Das Ergebnis ist eine Fragmentierung des Druckbildes, jedenfalls in Bezug auf die Farbe des diffusionsfähigen Farbmittels im Falle des unbefugten Ablösens der Polymerdeckschicht von dem Sicherheits- und/oder Werdokument.

[0025] In einer weiteren Variante weist die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht oder die Polymerdeckschicht insgesamt Lücken auf, i.e. in Teilbereichen der Fläche der Bedruckungssubstratschicht ist kein Material der Bedruckungssubstratschicht vorhanden. Es entsteht dadurch eine Polymerdeckschicht, wobei das diffusionsfähige Farbmittel in Teilbereichen der Fläche bei Erwärmung über die Diffusionstemperatur aufgenommen wird, in anderen Teilbereichen, den Lücken, jedoch nicht. Wiederum erfolgt bei unbefugtem Ablösen der Polymerdeckschicht eine Fragmentierung des Druckbildes. Zudem läuft beim Laminieren Material der Polymerdeckschicht in die Lücken hinein, wodurch an der äußeren Oberfläche der Polymerdeckschicht Senken entstehen, die auch haptisch erfassbar sind und ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal bilden.

[0026] In allen Varianten entsteht zudem ein Druckbild, welches teilweise aus schärferen Teilbereichen, beispielsweise Pixeln, und weniger scharfen Teilbereichen, beispielsweise Pixeln, besteht. Dies liegt darin begründet, dass Pixel mit in Stufe D) diffundierendem diffusionsfähigen Farbmittel aufgrund der Diffusion in die Bedruckungssubstratschicht (en) verwaschen werden. Eine solche Mischung von scharfen und weniger scharfen Pixeln erzeugt einen charakteristischen Erwartungswert der Personalisierung des Sicherheits- und/oder Werdokumentes.

[0027] Bevorzugt ist es, wenn die Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes und der Polymerdeckschicht gleich oder verschieden und mittels einer Schicht auf Basis eines Polymers aus der Gruppe bestehend aus "PVC, ABS, PETG, und Copolymere und Mischungen solcher Polymere" gebildet sind und optional unmittelbar auf einer polymeren Sperrschicht, welche für das diffusionsfähige Farbmittel nicht aufnahmefähig ist, beispielsweise auf Basis PET oder PC, angeordnet sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass eine weitere Diffusion des diffusionsfähigen Farbmittels während der Lebensdauer des Sicherheits- und/oder Werdokumentes in Richtungen, orthogonal zur Hauptfläche des Sicherheits- und/oder Werdokumentes unterbunden wird, wodurch ein Verwaschen des Druckbildes reduziert wird. Das Druckbild ist folglich langzeitbeständiger als ohne Einrichtung der Sperrschicht.

[0028] Grundsätzlich sind als Werkstoffe für den Polymerschichtteilverbund und die Polymerdeckschicht alle im Bereich der Sicherheits- und/oder Werdokumente üblichen Polymerwerkstoffe einsetzbar. Die Polymerwerkstoffe können, gleich oder verschieden, auf Basis eines Polymerwerkstoffes aus der Gruppe bestehend aus "PC (Polycarbonat, insbesondere Bisphenol A Polycarbonat), PET (Polyethylenglykoltetraphthalat), PMMA

(Polymethylmethacrylat), TPE (Thermoplastische Elastomere), PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), PI (Polyimid oder Poly-trans-Isopren), PVC (Polyvinylchlorid) und Copolymere solcher Polymere" gebildet sein. Bevorzugt ist der Einsatz von PC-Werkstoffen für zumindest eine Schicht des Polymerschichtbasisverbundes und/oder der Polymerdeckschicht, wobei in beiden Fällen, insbesondere im Falle der Polymerdeckschicht, vorzugsweise sogenannte nieder-T_g-Werkstoffe einsetzbar sind. Nieder-T_g-Werkstoffe sind Polymere, deren Glasstemperatur unterhalb von 140 °C liegt. Bevorzugt ist es dabei, wenn der Polymerschichtteilverbund und die Polymerdeckschicht aus gleichen oder verschiedenen Polymeren gebildet sind, wobei zumindest das Grundpolymer der Polymerdeckschicht, vorzugsweise auch das Grundpolymer des Polymerschichtteilverbundes, gleiche oder verschiedene miteinander reaktive Gruppen enthält, wobei bei einer Laminierstemperatur von weniger als 200°C reaktive Gruppen der Polymerdeckschicht miteinander und/oder mit reaktiven Gruppen des Polymerschichtteilverbundes reagieren und eine kovalente Bindung miteinander eingehen. Dadurch kann die Laminierstemperatur herabgesetzt werden, ohne dass dadurch der innige Verbund der laminierten Schichten gefährdet wird. Dies liegt daran, dass (bei reaktiven Gruppen sowohl im Polymerschichtbasisverbund als auch in der Polymerdeckschicht) die verschiedenen Polymerschichten auf Grund der Reaktion der jeweiligen reaktiven Gruppen nicht mehr ohne weiteres delaminiert werden können. Denn es findet zwischen den Schichten eine reaktive Kopplung statt, gleichsam ein reaktives Laminieren. Zum Zweiten wird ermöglicht, dass wegen der niedrigeren Laminierstemperatur eine Lamination unterhalb einer Diffusionstemperatur ermöglicht wird. Bevorzugt ist es dabei, wenn die Glasstemperatur T_g der Polymerdeckschicht vor der thermischen Laminierung weniger als 120 °C (oder auch weniger als 110 °C oder 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 zusätzlich. Vorzugsweise beträgt die Laminationstemperatur in Stufe C) bei Einsatz solcher Polymerwerkstoffe weniger als 180 °C, besser noch weniger als 150 °C. Die Auswahl der geeigneten reaktiven Gruppen ist für den Fachmann für Polymerchemie unschwer möglich. Beispielhafte reaktiven Gruppen sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus "-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 Heterozyklen 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 Werdokumentes reduziert wird. Solche elastizitätsvermittelnde Spacergruppen sind dem Fachmann wohl vertraut und brauchen daher hier nicht weiter beschrieben zu werden. Lediglich beispielhaft seien Spacergruppen genannt, welche ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus "-(CH₂)_n", "-(CH₂-CH₂-O)_n", "-(SiR₂-O)_n", "-(C₆H₄)_n", "-(C₆H₁₀)_n", C₁-C_n-Alkyl, C₃-C_(n+3)-Aryl, C₄-C_(n+4)-ArAlkyl, jeweils verzweigt oder linear, gesättigt oder ungesättigt, optional substituiert, oder korrespondierende Heterozyklen mit einem oder mehreren, gleichen oder verschiedenen Heteroatomen O, N, oder S" mit 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 2007, verwiesen. Der Begriff des Grundpolymers bezeichnet im Rahmen der vorstehenden Ausführungen eine Polymerstruktur, welche keine unter den eingesetzten Laminierbedingungen reaktive Gruppen trägt. Es kann sich dabei um Homopolymere oder Copolymere handeln. Es sind auch gegenüber den genannten Polymere modifizierte Polymere umfasst.

[0029] Bevorzugt ist es, wenn die Polymerdeckschicht ein diffraktives Sicherheitselement, wie beispielsweise Prägestruktur, Prägehomogramm, Volumenhologramm, Kinegramm oder dergleichen, enthält, teilflächig oder vollflächig. Insbesondere kann das diffraktive Sicherheitselement in die Polymerdeckschicht integriert sein, i.e. das diffraktive Sicherheitselement ist zur Außenseite des Sicherheits- und/oder Werdokumentes mit einer Oberflächenschicht abgedeckt. Vorteilhafterweise bildet die dem Polymerschichtbasisverbund zugewandte Seite des diffraktiven Elements selbst eine Bedruckungssubstratschicht bzw. besteht aus hierfür geeignetem Material.

[0030] Es ist aber auch möglich, dass zwischen dem Polymerschichtbasisverbund und der Polymerdeckschicht ein diffraktives Sicherheitselement angeordnet wird, wobei das diffraktive Sicherheitselement für das diffusionsfähige Farbmittel aufnahmefähig oder nicht aufnahmefähig sein kann, wobei das diffraktive Sicherheits-

element teilflächig oder ganzflächig eine Bedruckungssubstratschicht, welche für das diffusionsfähige Farbmittel aufnahmefähig ist und dem ersten Druckbild zugewandt ist, aufweisen kann und ansonsten für das diffusionsfähige Farbmittel nicht aufnahmefähig ist und/oder wobei das diffraktive Sicherheitselement das erste Druckbild ganz oder teilweise abdecken kann.

[0031] Das heißt, ein voll- oder teilflächig mit einem ersten und/oder zweiten Druckbild überlappendes (in Betrachtung orthogonal zu einer Hauptfläche des Sicherheits- und/oder Werdokumentes) diffraktives Element kann sich auch derart auf der Polymerdeckschicht befinden, dass es sich später innenliegend zwischen Polymerdeckschicht und Polymerschichtbasisverbund befindet, i.e. auf der Unterseite der Polymerdeckschicht. Insbesondere kann es voll oder teilflächig (bezogen auf die Überlappung zwischen diffraktivem Element und Druckschicht) die Diffusion von Farbstoffen aus der Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbunds in die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht verhindern und insofern als Sperrschicht für ein diffusionsfähiges Farbmittel wirken.

[0032] Vor der Stufe C) kann auf die Bedruckungssubstratschicht der Polymerdeckschicht ein zweites Druckbild, insbesondere mit zumindest einem (von vorstehend beschriebenem verschiedenen oder gleichen) diffusionsfähigen Farbmittel, aufgedruckt und die bedruckte Polymerdeckschicht optional zumindest teilweise auf eine Temperatur erwärmt werden, welche oberhalb der Diffusionstemperatur dieses diffusionsfähigen Farbmittels liegt. Das zweite Druckbild kann eine nicht-personalisierte Information darstellen, beispielsweise ein Wappen, aber auch eine individualisierte Information, wie beispielsweise eine Dokumentennummer. Dies vermeidet den Transport und die Handhabung ungekennzeichneter Polymerdeckschichten und erhöht somit die Sicherheit im Herstellungsprozess des Sicherheits- und/oder Werdokumentes. Es ist aber auch (zusätzlich oder ersatzweise) die Anbringung eines zweiten Druckbildes mit einem konventionellen Farbmittel möglich, sofern das konventionelle Farbmittel bei den im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzuwendenden Temperaturen beständig ist.

[0033] Im Anschluss an das Bedrucken der Polymerdeckschicht kann die Applikation eines teilflächigen diffraktiven Elements auf die Polymerdeckschicht auf jener Seite der Polymerdeckschicht erfolgen, die dann später innenliegend wird.

[0034] Die Polymerdeckschicht kann die Gesamtfläche oder nur eine Teilfläche des Polymerschichtbasisverbundes bedecken. Insbesondere in letzterem Falle kann die Polymerdeckschicht vorgestanzt sein und vereinzelt auf den entweder ebenfalls vorgestanzten und vereinzelt oder als Bahnmaterial oder Bogenmaterial vorliegenden Polymerschichtbasisverbund aufgebracht werden.

[0035] Wie bereits angesprochen kann das erste Druckbild eine personalisierte Information und/oder das

zweite Druckbild eine nicht-personalisierte Information oder eine individualisierte Information darstellen. Eine individualisierte Information unterscheidet sich von einer personalisierten Information dadurch, dass sie nicht einer einzelnen Person, sondern einem einzelnen Sicherheits- und/oder Wertdokument zugeordnet ist.

[0036] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine Schicht der Polymerdeckschicht und/oder des Polymerschichtbasisverbundes eine lasersensitive Komponente enthalten oder die Polymerdeckschicht und/oder der Polymerschichtbasisverbund kann insgesamt eine solche Komponente enthalten. Bevorzugt ist es, wenn (nur) der Polymerschichtbasisverbund eine lasersensitive Komponente enthält. Ein Manipulationsversuch wird dadurch erschwert, da die mittels Lasergravur hergestellte personalisierte Information tief im Polymerschichtbasisverbund enthalten bleibt, auch wenn die Polymerdeckschicht entfernt wird. Es ist aber auch möglich, dass (nur) die Polymerdeckschicht die lasersensitive Komponente enthält, dann bleibt die mittels Lasergravur angebrachte personalisierte Information auch nach dem (unbefugten) Entfernen der Polymerdeckschicht in dieser enthalten und macht sie für eine anderweitige Verwendung (zusätzlich) unbrauchbar. Bei der lasersensitiven Komponente kann es sich grundsätzlich um ein Polymer handeln, welches per se sich durch Lasereinstrahlung lokal pyrolysieren und so schwarz färben lässt. Die betreffende Polymerschicht kann auch aus einem solchen Polymer bestehen. Geeignete Polymere sind folgend im Zusammenhang mit lasersensitiven Pigmenten erläutert. Es kann sich bei der lasersensitiven Komponente aber auch um ein lasersensitives Pigment handeln, welches dem Polymerwerkstoff der betreffenden Polymerschicht beigemischt und hierin verteilt ist. Als lasersensitive Pigmente sind alle im technologischen Bereich der Sicherheits- und/oder Wertprodukte bekannte Pigmente einsetzbar. Sie können beispielsweise aus organischen Polymeren gebildet sein, welche eine hohe Absorption der Laserstrahlung aufweisen, beispielsweise PET, ABS, Polystyrol, PPO, Polyphenylensulfid, Polyphenylensulfon, Polyimidsulfon. Es kann sich aber auch beispielsweise um LCPs handeln. Besonders geeignet sind mikrovermahlene Thermoplaste mit einem sehr hohen Schmelzbereich von mehr als 300 °C. Die Teilchengröße ist typischerweise im Bereich von 0,01 bis 100 µm, insbesondere 0,1 bis 50 µm, vorzugsweise 1 bis 20 µm. Die Polymerpartikel können des weiteren licht-sensitive Füllstoffe oder Pigmente enthalten, beispielsweise in einer Menge von 0,1 bis 90 Gew.-%, bezogen auf das lasersensitive Pigment. Dabei kann es sich auch um elektrisch leitfähige Pigmente und/oder Effektpigmente und/oder Farbstoffe, wie vorstehend beschrieben handeln. Es kann sich aber auch um Oxide, Hydroxide, Sulfide, Sulfate oder Phosphate von Metallen, wie beispielsweise Cu, Bi, Sn, Zn, Ag, Sb, Mn, Fe, Ni, oder Cr handeln. Insbesondere basisches Cu(II)hydroxidphosphat ist einsetzbar. Speziell zu nennen ist ein Produkt der Erhitzung von blauem Cu(II)orthophosphat ($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) auf

100 bis 200 °C entsteht und eine Summenformel $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ aufweist. Weitere geeignete Kupferphosphate sind: $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $4\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$, $4\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $4\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 1$, $5\text{H}_2\text{O}$ und $4\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 1,2\text{H}_2\text{O}$.

[0037] Geeignete Laserstrahlung für die Lasergravur weist eine Wellenlänge im Bereich 150 nm bis 10600 nm, insbesondere 150 nm bis 1100 nm, auf. Einsetzbar sind beispielsweise CO_2 -Laser (10600 nm), Nd:YAG-Laser (1064 nm bzw. 532 nm), und gepulste UV-Laser (Excimer-Laser). Die Energiedichte liegt im allgemeinen im Bereich von 0,3 mJ/cm² bis 50 J/cm², insbesondere im Bereich 0,3 mJ/cm² bis 10 J/cm².

[0038] Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheits- und/oder Wertdokument, welches mit einem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbar ist. Ein solches Sicherheits- und/oder Wertdokument enthält typischerweise einen Polymerschichtbasisverbund und eine Polymerdeckschicht, oder besteht hieraus, wobei zwischen dem Polymerschichtteilverbund und der Polymerdeckschicht ein erstes Druckbild und ggf. ein zweites Druckbild, enthaltend zumindest ein diffusionsfähiges Farbmittel, angeordnet ist, wobei optional eine erste Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels in den Polymerschichtbasisverbund und eine zweite Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels zwingend in die Polymerdeckschicht oder ausschließlich in die Polymerdeckschicht eindiffundiert ist. Ein erfindungsgemäßes Sicherheits- und/oder Wertdokument lässt sich leicht daran identifizieren, dass bei Ablösung der Polymerdeckschicht ein Teil des ersten Druckbildes in der Polymerdeckschicht erkennbar bleibt. Das verbleibende erste Druckbild auf dem Polymerschichtbasisverbund kann dabei einen Farbstich aufweisen. Bezüglich möglicher Varianten im Detail wird auf die Ausführungen zum erfindungsgemäßen Verfahren verwiesen, welche analog Anwendung finden.

[0039] Typischerweise hat der Polymerschichtbasisverbund eine Dicke im Bereich von 200 bis 2000 µm, insbesondere von 400 bis 1500 µm, und/oder die Polymerdeckschicht weist eine Dicke im Bereich von 5 bis 300 µm, vorzugsweise von 10 bis 120 µm, höchstvorzugsweise 20 bis 120 µm auf.

[0040] Ein erfindungsgemäßes Sicherheits- und/oder Wertdokument kann zusätzlich eine Schicht oder mehrere Schichten auf Basis Papier, Teslin und anderen Verbundmaterialien enthalten, insbesondere im Falle des Polymerschichtbasisverbundes. Diese kann bzw. können in dem Polymerschichtbasisverbund integriert oder hiermit gestapelt verbunden sein.

[0041] Als Sicherheits- und/oder Wertdokumente seien lediglich beispielhaft genannt: Personalausweise, Reisepässe, ID-Karten, Zugangskontrollausweise, Visa, Tickets, Führerscheine, Kraftfahrzeugpapiere, personalisierte Wertpapiere, Bankkarten, Kreditkarten, und personalisierte Chipkarten. Solche Sicherheits- und/oder Wertdokumente weisen typischerweise zumindest ein Substrat, zumindest eine Druckschicht und optional eine

transparente Deckschicht auf. Substrat und Deckschicht können ihrerseits aus einer Mehrzahl von Schichten bestehen. Ein Substrat ist eine Trägerstruktur, auf welche die Druckschicht mit Informationen, Bildern, Mustern und dergleichen aufgebracht wird. Als Materialien für ein Substrat kommen alle fachüblichen Werkstoffe auf Papier- und/oder (organischer) Polymerbasis in Frage. Ein solches Sicherheits- und/oder Werdokument umfasst innerhalb des Gesamt-Schichtverbundes einen erfindungsgemäßen Polymerschichtverbund aus Polymerschichtbasisverbund und Polymerdeckschicht. Neben dem erfindungsgemäßen enthaltenen Polymerschichtverbund kann noch zumindest eine (zusätzliche) Druckschicht eingerichtet sein, welche auf einer äußeren Fläche des Polymerschichtverbundes oder auf einer mit dem Polymerschichtbasisverbund verbundenen weiteren Schicht angebracht sein kann.

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung anhand lediglich Ausführungsformen darstellenden Beispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine erste Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes,

Fig. 2: eine zweite Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes,

Fig. 3: eine dritte Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes,

Fig. 4: eine vierte Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes Aufbau eines fertigen Sicherheits- und/oder Werdokumentes und

Fig. 5: eine fünfte Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes Aufbau eines fertigen Sicherheits- und/oder Werdokumentes.

[0043] In der Figur 1 erkennt man ein Sicherheits- und/oder Werdokument 1, beispielsweise einen Personalausweis, mit einem Polymerschichtbasisverbund 2 und einer Polymerdeckschicht 3. Der Polymerschichtbasisverbund 2 kann seinerseits aus einer Mehrzahl von verschiedenen Schichten aufgebaut sein, welche der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind. Einsetzbare Teilschichten im Rahmen des Polymerschichtbasisverbundes 2 sind fachüblich und im Einzelnen für die Erfindung irrelevant. Ebenso kann die Polymerdeckschicht 3 auf mehreren Teilschichten gebildet sein, was ebenfalls nicht dargestellt ist. Die Polymerdeckschicht 3 kann insbesondere ein diffraktives Sicherheitselement 7 enthalten.

[0044] Der Figur 1 entnimmt man weiterhin, dass in dieser Ausführungsform sowohl der Polymerschichtbasisverbund 2 als auch die Polymerdeckschicht 3 jeweils eine Bedruckungssubstratschicht 4, 5 aufweisen, welche

aufnahmefähig für ein diffusionsfähiges Farbmittel 6 ist. In der Darstellung ist aus Gründen der Einfachheit ein einzelnes Pixel aus dem diffusionsfähigen Farbmittel 6 einer einzigen Farbe dargestellt. Man erkennt, dass das diffusionsfähige Farbmittel 6 sowohl in die Bedruckungssubstratschicht 4 des Polymerschichtbasisverbundes 2 als auch in die Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 eindiffundiert ist. Dabei sind die Bedruckungssubstratschichten 4, 5 entweder durch chemische Modifikation der an sich für das diffusionsfähige Farbmittel 6 nicht aufnahmefähigen Werkstoffe des Polymerschichtbasisverbundes 2 und der Polymerdeckschicht 3 gebildet, oder als separate Schichten zuvor aufgebracht worden.

[0045] Wird nunmehr zum Zwecke des Missbrauchs versucht, die Polymerdeckschicht 3 mit dem diffraktiven Element 7 von dem Polymerschichtbasisverbund abzulösen, so wird dabei eine Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels 6 und so des Pixels mit abgelöst und bleibt stoffschlüssig mit der Polymerdeckschicht 3 verbunden, wodurch die Polymerdeckschicht 3 mit dem diffraktiven Sicherheitselement 7 für eine weitere Verwendung unbrauchbar geworden ist.

[0046] Die Herstellung eines solchen Sicherheits- und/oder Werdokuments erfolgt dadurch, dass zunächst bevorzugt auf der Bedruckungssubstratschicht 4 des Polymerschichtbasisverbundes 2 und/oder die Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 ein erstes Druckbild bzw. Pixel 6 durch Aufdrucken des bei einer vorgegebenen Diffusionstemperatur diffundierenden diffusionsfähigen Farbmittels 6 mittels eines Druckverfahrens, beispielsweise dem Thermosublimationsdruckverfahren, erzeugt wird. Dabei oder in einer optionalen Erwärmungsstufe kann bereits eine Aufnahme des diffusionsfähigen Farbmittels 6 in die Bedruckungssubstratschicht des Polymerschichtbasisverbundes 2 bewirkt werden durch Erwärmung auf eine Temperatur, welche über der Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels 6 liegt. Dann wird die Polymerdeckschicht 3 mit ihrer Bedruckungssubstratschicht 5 auf das erste Druckbild aufgelegt. Anschließend wird der Stapel aus Polymerschichtbasisverbund 2 und Polymerdeckschicht 3 unter Erwärmung des Stapels auf eine vorgegebene Laminationstemperatur laminiert. Hierbei oder in einer anschließenden Verfahrensstufe wird der Stapel zumindest in Teilbereichen, bezogen auf eine Hauptfläche des Stapels, für eine vorgegebene Dauer auf eine Temperatur erwärmt, welche oberhalb der Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels 6 liegt, wobei, wie in der Figur 1 ersichtlich, zumindest eine Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels 6 des ersten Druckbildes in die Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 hinein diffundiert.

[0047] Im Ausführungsbeispiel sind die Polymerdeckschicht 3 und die dargestellte Schicht des Polymerschichtbasisverbundes 2 aus einem Polycarbonatwerkstoff (PC) gebildet, vorzugsweise aus einem Nieder-Tg-Werkstoff.

[0048] In der Figur 2 ist eine Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheits- und/oder Werdokumentes 1 gezeigt, welche sich von der Variante der Figur 1 lediglich dadurch unterscheidet, dass der eingesetzte Polymerschichtbasisverbund 2 keine Bedruckungssubstratschicht 4 aufweist. Die Folge ist, dass das diffusionsfähige Farbmittel 6 nicht in dem Polymerschichtbasisverbund 2 aufgenommen ist, sondern ausschließlich in die Polymerdeckschicht 3. Wird die Polymerdeckschicht 3 unbefugt entfernt, so wird das erste Druckbild bzw. das Pixel praktisch vollständig mit entfernt und verbleibt stoffschlüssig mit der Polymerdeckschicht 3 verbunden. Die Herstellung erfolgt ganz entsprechend der Herstellung eines Sicherheits- und/oder Werdokumentes 1 der Figur 1, wobei natürlich die optionale Erwärmung vor dem Auflegen der Polymerdeckschicht 3 weniger sinnvoll ist.

[0049] In der Figur 3 ist eine weitere Variante des Gegenstandes der Figur 1 dargestellt. Der Unterschied besteht im Wesentlichen darin, dass das dargestellte Pixel mit zwei verschiedenen diffusionsfähigen Farbmitteln 6a, 6b gebildet ist. Die beiden diffusionsfähigen Farbmittel 6a, 6b haben verschiedene Farben und auch verschiedene Diffusionstemperaturen. Grundsätzlich ist die flächenmäßige Erstreckung von Pixeln der beiden diffusionsfähigen Farbmittel 6a, 6b in der Regel gleich, lediglich der besseren Darstellung halber sind die flächenmäßigen Erstreckungen der beiden diffusionsfähigen Farbmittel 6a, 6b unterschiedlich gezeichnet. Man erkennt, dass das erste diffusionsfähige Farbmittel 6a ausschließlich in der Bedruckungssubstratschicht 4 des Polymerschichtbasisverbundes 2 aufgenommen ist, während das zweite diffusionsfähige Farbmittel 6b sowohl in der Bedruckungssubstratschicht 4 des Polymerschichtbasisverbundes 2 als auch in der Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 aufgenommen ist. Wird nunmehr die Polymerdeckschicht 3 unbefugt entfernt, so verbleiben sowohl im Polymerschichtbasisverbund 2 als auch in der Polymerdeckschicht 3 Darstellungen des ersten Druckbildes, jedoch jeweils mit im Wesentlichen komplementären Farbstichen, die augenscheinlich sind. Sowohl der Polymerschichtbasisverbund 2 als auch die Polymerdeckschicht 3 sind für eine weitere Verwendung unbrauchbar. Die Herstellung erfolgt analog dem Beispiel der Figur 1, wobei jedoch beim Laminieren und/oder danach auf eine Temperatur erwärmt wird, welche zwischen den beiden Diffusionstemperaturen liegt. Daher verbleibt das diffusionsfähige Farbmittel 6a mit der höheren Diffusionstemperatur nahezu stationär, i.e. wird nicht bzw. nur in sehr geringen Umfang in die Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 aufgenommen, während das diffusionsfähige Farbmittel 6b mit der niedrigen Diffusionstemperatur in beide Bedruckungssubstratschichten 4, 5 eindiffundiert.

[0050] In der Figur 4 ist eine Variante der Erfindung dargestellt, in welcher die Bedruckungssubstratschicht 5 der Polymerdeckschicht 3 Lücken aufweist. Diese Lücken sind durch das für das diffusionsfähige Farbmittel

6 nicht aufnahmefähigen Werkstoff der Polymerdeckschicht 3 aufgefüllt. Folglich ist das diffusionsfähige Farbmittel 6 in einigen Bereichen in die Polymerdeckschicht 3 eindiffundiert und in anderen Bereichen nicht. Das aus den verschiedenen Pixeln zusammengesetzte Druckbild wird bei Ablösen der Polymerdeckschicht 3 fragmentiert, wobei ein Teilbild stoffschlüssig mit der Polymerdeckschicht 3 verbunden bleibt. Weiterhin erkennt man, dass oberhalb der Lücken in der Bedruckungssubstratschicht 5 Senken 8 angeordnet sind. Diese stellen ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal dar, das auf haptischem Wege detektierbar ist. Die Herstellung eines solchen Sicherheits- und/oder Werdokumentes 1 erfolgt im Wesentlichen analog der Herstellung des Beispiels der Figur 2. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass vor dem Auflegen der Polymerdeckschicht 3 deren Bedruckungssubstratschicht 5 mit Lücken bzw. Löchern ausgestattet worden ist. Im Zuge des Laminierens läuft der Werkstoff der Polymerdeckschicht 3 in diese Lücken bzw. Löcher und füllt diese aus. Dadurch entstehen auch die Senken 8.

[0051] In der Figur 5 ist schließlich eine Variante dargestellt, bei welcher ein diffraktives Sicherheitselement 7 nicht in die Polymerdeckschicht 3 integriert ist, sondern als diskretes separates Element zwischen den Polymerschichtbasisverbund 2 und die Polymerdeckschicht 3 angeordnet ist. Dabei kann dieses diffraktive Sicherheitselement 7 seinerseits eine Bedruckungssubstratschicht aufweisen, welche für das diffusionsfähige Farbmittel 6 aufnahmefähig ist, oder aus einem solchen aufnahmefähigen Material insgesamt bestehen. Dabei kann die Aufnahmefähigkeit teil- oder vollflächig im diffraktiven Sicherheitselement 7 vorgesehen sein. Auch kann das diffraktive Sicherheitselement 7 eine aufnahmefähige und eine nicht aufnahmefähige Schicht umfassen. Eine aufnahmefähige Schicht bzw. ein solcher Bereich wird dabei stets dem Druckbild zugewandt sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits- und/oder Werdokumentes (1) enthaltend einen Polymerschichtverbund oder bestehend hieraus, wobei der Polymerschichtverbund aus einem Polymerschichtbasisverbund (2) und einer Polymerdeckschicht (3) gebildet ist und zumindest die Polymerdeckschicht (3), eine Bedruckungssubstratschicht (4, 5) aufweisen, welche für ein diffusionsfähiges Farbmittel (6) aufnahmefähig ist, mit den folgenden Verfahrensschritten:

A) auf der Bedruckungssubstratschicht (4) des Polymerschichtbasisverbundes (2) oder auf den Polymerschichtbasisverbund (2) oder auf die Bedruckungssubstratschicht (5) der Polymerdeckschicht wird ein erstes Druckbild durch Aufdrucken zumindest eines bei einer vorgegebenen

nen Diffusionstemperatur diffundierenden diffusionsfähigen Farbmittels (6) mittels eines Druckverfahrens erzeugt,

B) die Polymerdeckschicht (3) wird mit ihrer Bedruckungssubstratschicht (5) auf die Bedruckungssubstratschicht (4) des Polymerschichtbasisverbundes (2) oder auf den Polymerschichtbasisverbund (2) aufgelegt,

C) der Stapel aus Polymerschichtbasisverbund (2) und Polymerdeckschicht (3) wird unter Erwärmung des Stapels auf eine vorgegebene Laminationstemperatur laminiert,

D) zugleich mit der Stufe C) oder hieran anschließend wird der Stapel zumindest in Teilbereichen, bezogen auf eine Hauptfläche des Stapels, für eine vorgegebene Dauer auf eine Temperatur erwärmt, welche oberhalb einer ersten Diffusionstemperatur des diffusionsfähigen Farbmittels (6) liegt, wobei zumindest eine Teilmenge des diffusionsfähigen Farbmittels (6) des ersten Druckbildes in die Bedruckungssubstratschicht (5) der Polymerdeckschicht (3) hinein diffundiert,

wobei das erste Druckbild ein erstes diffusionsfähiges Farbmittel (6b) mit der ersten Diffusionstemperatur und ein zweites diffusionsfähiges Farbmittel (6a) mit einer von der ersten Diffusionstemperatur verschiedenen zweiten Diffusionstemperatur enthält, wobei das erste und das zweite diffusionsfähige Farbmittel (6a, 6b) unterschiedliche FarbabSORption und/oder -Reflexion aufweisen, und wobei die Stufe D) bei einer Temperatur, die zwischen beiden Diffusionstemperaturen liegt, erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Polymerdeckschicht (3) und/oder zumindest eine Polymerschicht des Polymerschichtbasisverbundes (2) aus einem Polycarbonatwerkstoff gebildet ist, welcher die Bedruckungssubstratschicht (4, 5) trägt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei als Druckverfahren in Stufe A) der Thermodruck, insbesondere der Thermosublimationsdruck, eingesetzt wird und/oder wobei die Stufe C) bei einer Laminationstemperatur im Bereich von 80 °C bis 250 °C erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die wobei die Diffusionstemperatur des Sublimationsfarbmittels (6) im Bereich von 80 °C bis 250 °C liegt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die erste Diffusionstemperatur unterhalb 160 °C, vorzugsweise zwischen 80 °C und 140 °C, und/oder die zweite Diffusionstemperatur zumindest 100 °C, vorzugsweise zwischen 100 °C und 220 °C, beträgt, und wobei die Stufe D) in allen Bereichen des Stapels erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Stufe D) lediglich in Teilbereichen des Stapels erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Bedruckungssubstratschicht (5) der Polymerdeckschicht (3) Lücken aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Bedruckungssubstratschichten (4, 5) des Polymerschichtbasisverbundes (2) und der Polymerdeckschicht (3) gleich oder verschieden und auf Basis eines Polymers aus der Gruppe bestehend aus "PVC, ABS, PETG, und Copolymere und Mischungen solcher Polymere" gebildet sind und unmittelbar auf einer Sperrschicht angeordnet sind.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zumindest eine Teilschicht des Polymerschichtbasisverbundes (2) und/oder der Polymerdeckschicht (3) auf Basis von PC gebildet sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Polymerdeckschicht (3) ein diffraktives Sicherheitselement (7) enthält, oder wobei zwischen dem Polymerschichtbasisverbund (2) und der Polymerdeckschicht (3) ein diffraktives Sicherheitselement (7) angeordnet wird, wobei das diffraktive Sicherheitselement (7) für das diffusionsfähige Farbmittel (6) aufnahmefähig oder nicht aufnahmefähig sein kann, wobei das diffraktive Sicherheitselement (7) teilflächig oder ganzflächig eine Bedruckungssubstratschicht, welche für das diffusionsfähige Farbmittel (6) aufnahmefähig ist und dem ersten Druckbild zugewandt ist, aufweisen kann und ansonsten für das diffusionsfähige Farbmittel nicht aufnahmefähig ist und/oder wobei das diffraktive Sicherheitselement (7) das erste Druckbild ganz oder teilweise abdecken kann.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei vor der Stufe C) auf die Bedruckungssubstratschicht (5) der Polymerdeckschicht (3) ein zweites Druckbild aufgedruckt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das erste Druckbild eine personalisierte Information und/oder das zweite Druckbild eine nicht-personalisierte Information darstellt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Polymerdeckschicht (3) und/oder der Polymerschichtbasisverbund (2) und/oder eine oder mehrere der Bedruckungssubstratschichten (4, 5) eine Polymerschicht mit einer lasersensitiven Komponente aufweist oder hieraus besteht.

14. Sicherheits- und/oder Wertdokument (1) erhältlich

mit einem Verfahren der Ansprüche 1 bis 13, enthaltend einen Polymerschichtbasisverbund (2) und eine Polymerdeckschicht (3), oder bestehend hieraus, wobei zwischen dem Polymerschichtbasisverbund (2) und der Polymerdeckschicht (3) ein erstes Druckbild, enthaltend zumindest ein diffusionsfähiges Farbmittel (6), angeordnet ist.

Claims

1. A method for producing a security and/or value document (1) including a polymeric layer composite or consisting thereof, the polymeric layer composite being formed from a polymeric layer base composite (2) and a polymeric cover layer (3) and at least the polymeric cover layer (3) including an impression substrate layer (4, 5), which is receptive to a diffusible coloring agent (6), comprising the following steps:

A) on the impression substrate layer (4) of the polymeric layer base composite (2) or on the polymeric layer base composite (2) or on the impression substrate layer (5) of the polymeric cover layer is generated a first printed image by imprinting at least one diffusible coloring agent (6) diffusing at a predetermined diffusion temperature by means of a printing process,

B) the polymeric cover layer (3) is placed with its impression substrate layer (5) onto the impression substrate layer (4) of the polymeric layer base composite (2) or onto the polymeric layer base composite (2),

C) the stack of polymeric layer base composite (2) and polymeric cover layer (3) is laminated by heating the stack to a predetermined lamination temperature,

D) at the same time with step C) or subsequently thereto, the stack is heated at least in partial sections, referred to a main face of the stack, for a predetermined time to a temperature, which is above the first diffusion temperature of the diffusible coloring agent (6), at least a portion of the diffusible coloring agent (6) of the first printed image diffusing into the impression substrate layer (5) of the polymeric cover layer (3),

wherein the first printed image includes a first diffusible coloring agent (6b) with the first diffusion temperature and a second diffusible coloring agent (6a) with a second diffusion temperature being different from the first diffusion temperature, wherein the first and the second diffusible coloring agents (6a, 6b) have different color absorption and/or reflection, and wherein step D) takes place at a temperature being between the two diffusion temperatures.

2. The method according to claim 1, wherein the poly-

meric cover layer (3) and/or at least one polymeric layer of the polymeric layer base composite (2) is formed from a polycarbonate material, which carries the impression substrate layer (4, 5).

3. The method according to claim 1 or 2, wherein as a printing process in step A), thermal printing is employed, in particular thermal transfer printing, and/or wherein step C) takes place at a lamination temperature in the range from 80 °C to 250 °C.

4. The method according to one of claims 1 to 3, wherein the diffusion temperature of the transfer coloring agent (6) is in the range from 80 °C to 250 °C.

5. The method according to one of claims 1 to 4, wherein the first diffusion temperature is below 160 °C, preferably between 80 °C and 140 °C, and/or the second diffusion temperature is at least 100 °C, preferably between 100 °C and 220 °C, and wherein step D) takes place in all sections of the stack.

6. The method according to one of claims 1 to 4, wherein step D) takes place in partial sections of the stack only.

7. The method according to one of claims 1 to 4, wherein the impression substrate layer (5) of the polymeric cover layer (3) includes gaps.

8. The method according to one of claims 1 to 7, wherein the impression substrate layers (4, 5) of the polymeric layer base composite (2) and of the polymeric cover layer (3) are identical or different and are formed based on a polymer of the group consisting of "PVC, ABS, PETG, and copolymers and mixtures of such polymers" and optionally are arranged immediately on a barrier layer.

9. The method according to one of claims 1 to 8, wherein at least a partial layer of the polymeric layer base composite (2) and/or of the polymeric cover layer (3) is formed based on PC.

10. The method according to one of claims 1 to 9, wherein the polymeric cover layer (3) contains a diffractive security element (7), or wherein between the polymeric layer base composite (2) and the polymeric cover layer (3) a diffractive security element (7) is arranged, wherein the diffractive security element (7) may be receptive or not receptive to the diffusible coloring agent (6), wherein the diffractive security element (7) may include on a partial surface or on the entire surface an impression substrate layer, which is receptive to the diffusible coloring agent (6) and turned toward the first printed image, and otherwise is not receptive to the diffusible coloring agent, and/or wherein the diffractive security ele-

ment (7) may fully or partially cover the first printed image.

11. The method according to one of claims 1 to 10, wherein before step C), a second printed image is imprinted on the impression substrate layer (5) of the polymeric cover layer (3).
12. The method according to one of claims 1 to 11, wherein the first printed image represents personalized information and/or the second printed image represents non-personalized information.
13. The method according to one of claims 1 to 12, wherein the polymeric cover layer (3) and/or the polymeric layer base composite (2) and/or one or more impression substrate layers (4, 5) include a polymeric layer with a laser-sensitive component or consist thereof.
14. A security and/or value document (1) obtainable by a method according to claims 1 to 13, including a polymeric layer base composite (2) and a polymeric cover layer (3), or consisting thereof, wherein between the polymeric layer base composite (2) and the polymeric cover layer (3) a first printed image including at least one diffusible coloring agent (6) is arranged.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un document de sécurité et/ou de valeur (1) contenant un composite stratifié polymère ou consistant en celui-ci, ce composite stratifié polymère étant constitué d'un composite stratifié polymère de base (2) et d'une couche de recouvrement polymère (3) et au moins cette couche de recouvrement polymère (3) présentant une couche de substrat d'impression (4, 5) pouvant absorber une matière colorante (6) diffusable, le procédé comprenant les étapes suivantes:
 - A) une première image d'impression est produite sur la couche de support d'impression (4) du composite stratifié polymère de base (2) ou sur le composite stratifié polymère de base (2) ou sur la couche de substrat d'impression (5) par impression d'au moins une matière colorante (6) diffusable se diffusant à une température de diffusion prédéfinie, au moyen d'un procédé d'impression,
 - B) la couche de recouvrement polymère (3) est appliquée du côté de la couche de support d'impression (5) sur la couche de support d'impression (4) du composite stratifié polymère de base (2) ou sur le composite stratifié polymère de base (2),

C) l'empilement formé par le composite stratifié polymère de base (2) et la couche de recouvrement polymère (3) est stratifié par chauffage de l'empilement à une température de stratification prédéfinie;

D) simultanément ou consécutivement à l'étape C), au moins des zones partielles de l'empilement, relativement à une surface principale de l'empilement, sont chauffées pendant une durée prédéfinie à une température supérieure à la première température de diffusion de la matière colorante (6) diffusable, au moins une quantité partielle de la matière colorante (6) diffusable de la première image d'impression se diffusant à l'intérieur de la couche de support d'impression (5) de la couche de recouvrement polymère (3),

dans lequel la première image d'impression comporte une première matière colorante (6b) diffusable avec une première température de diffusion et une deuxième matière colorante (6a) diffusable avec une deuxième température de diffusion différente de la première température de diffusion, dans lequel la première et la deuxième matière colorante (6a, 6b) diffusable ont une absorption et/ou réflexion de couleur différente, et dans lequel l'étape D) a lieu à une température entre les deux températures de diffusion.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la couche de recouvrement polymère (3) et/ou au moins une couche polymère du composite stratifié polymère de base (2) est formée à partir d'un matériau polycarbonate, qui supporte la couche de substrat d'impression (4, 5).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel comme procédé d'impression dans l'étape A), l'impression thermique est utilisée, en particulier l'impression par sublimation thermique, et/ou dans lequel l'étape C) a lieu à une température de stratification comprise dans la gamme entre 80 °C et 250 °C.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, dans lequel la température de diffusion de la matière colorante (6) de sublimation est dans la gamme entre 80 °C et 250 °C.
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel la première température de diffusion est au-dessous de 160 °C, de préférence entre 80 °C et 140 °C, et/ou la deuxième température de diffusion est au moins de 100 °C, de préférence entre 100 °C et 220 °C, et dans lequel l'étape D) a lieu dans toutes les parties de l'empilement.

6. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape D) a lieu seulement dans quelques parties de l'empilement.
7. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel la couche de substrat d'impression (5) de la couche de recouvrement polymère (3) comporte des lacunes.
8. Procédé selon une des revendications 1 à 7, dans lequel les couches de substrat d'impression (4, 5) du composite stratifié polymère de base (2) et de la couche de recouvrement polymère (3) sont identiques ou différentes et sont formées sur la base d'un polymère du groupe consistant en «PVC, ABS, PETG, et copolymères et mélanges de tels polymères» et optionnellement sont positionnées immédiatement sur une couche-barrière.
9. Procédé selon une des revendications 1 à 8, dans lequel au moins une couche partielle du composite stratifié polymère de base (2) et/ou de la couche de recouvrement polymère (3) est formée sur la base de PC.
10. Procédé selon une des revendications 1 à 9, dans lequel la couche de recouvrement polymère (3) comporte un élément de sécurité (7) diffractif, ou dans lequel entre le composite stratifié polymère de base (2) et la couche de recouvrement polymère (3) un élément de sécurité (7) diffractif est positionné, dans lequel l'élément de sécurité (7) diffractif peut absorber ou ne peut pas absorber la matière colorante (6) diffusable, dans lequel l'élément de sécurité (7) diffractif peut comporter sur une surface partielle ou sur la surface entière une couche de substrat d'impression, qui peut absorber la matière colorante (6) diffusable et est dirigée vers la première image d'impression, et autrement ne peut pas absorber la matière colorante diffusable et/ou dans lequel l'élément de sécurité (7) diffractif peut recouvrir complètement ou partiellement la première image d'impression.
11. Procédé selon une des revendications 1 à 10, dans lequel avant l'étape C), une deuxième image d'impression est appliquée sur la couche de substrat d'impression (5) de la couche de recouvrement polymère (3).
12. Procédé selon une des revendications 1 à 11, dans lequel la première image d'impression représente une information personnalisée et/ou la deuxième image d'impression représente une information non personnalisée.
13. Procédé selon une des revendications 1 à 12, dans lequel la couche de recouvrement polymère (3) et/ou le composite stratifié polymère de base (2) et/ou une ou plusieurs couches de substrat d'impression (4, 5) comportent une couche polymère avec un composant sensible au laser ou consiste en celui-ci.
14. Document de sécurité et/ou de valeur (1) obtainable par un procédé selon les revendications 1 à 13, comportant un composite stratifié polymère de base (2) et une couche de recouvrement polymère (3), ou consistent en celles-ci, dans lequel entre le composite stratifié polymère de base (2) et la couche de recouvrement polymère (3) une première image d'impression présentant au moins une matière colorante (6) diffusable est positionnée.

FIG.1

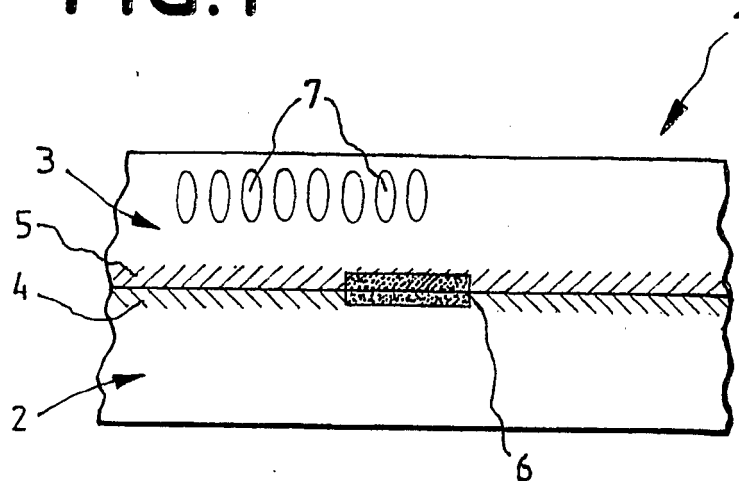


FIG.2

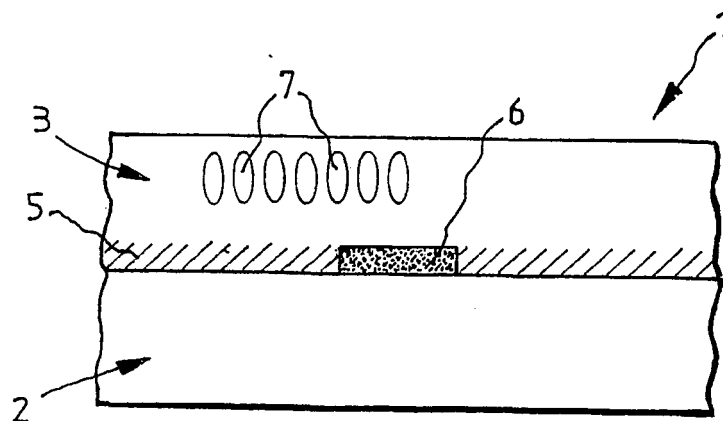


FIG. 3

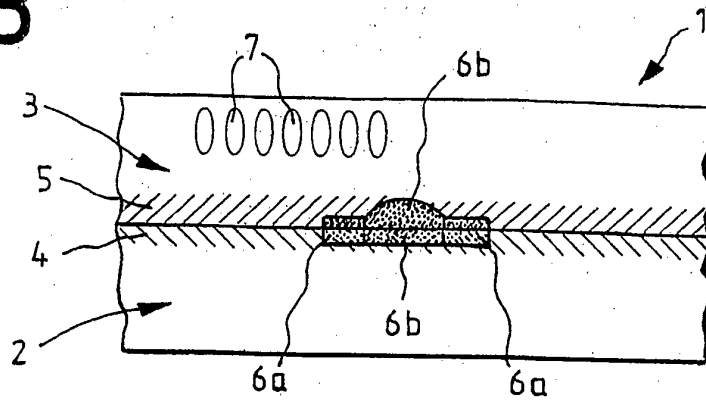


FIG. 4

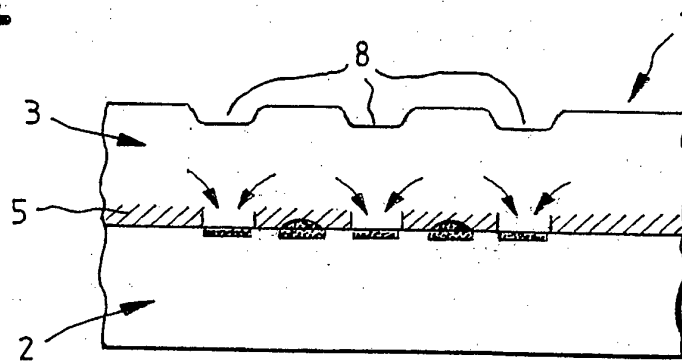
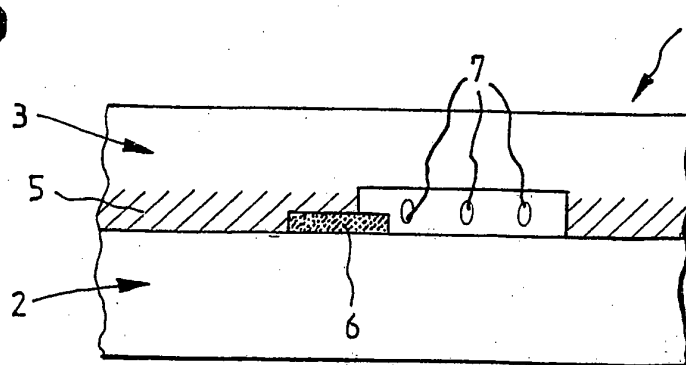


FIG.5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0073088 A1 [0005]
- WO 9005640 A [0008]
- US 2005247794 A1 [0008]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Ullmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry. Wiley Verlag, 2007 [0028]