



(11) **EP 2 250 028 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(51) Int Cl.:
B41M 3/14 ^(2006.01) **B42D 15/10** ^(2006.01)
B41M 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08872758.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/009338

(22) Anmeldetag: **31.10.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/106107 (03.09.2009 Gazette 2009/36)

(54) **WERT- UND/ODER SICHERHEITSDOKUMENT MIT EINEM FEINEN LINIENMUSTER SOWIE
VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

VALUE AND/OR SECURITY DOCUMENT COMPRISING A FINE LINE PATTERN, AND METHOD
FOR THE PRODUCTION THEREOF

DOCUMENT DE VALEUR ET/OU DE SÉCURITÉ AVEC UN MOTIF DE LIGNES FINES, ET SON
PROCÉDÉ DE FABRICATION

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

- **PAESCHKE, Manfred**
16348 Wandlitz OT Basdorf (DE)
- **MUTH, Oliver**
12277 Berlin (DE)

(30) Priorität: **29.02.2008 DE 102008012421**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bressel und Partner**
Park Kolonnaden
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.2010 Patentblatt 2010/46

(73) Patentinhaber:

- **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)
- **Bayer MaterialScience AG**
51368 Leverkusen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-84/02309 DE-A1- 2 532 935
DE-A1-102006 016 342 DE-A1-102006 019 616
JP-A- 2000 118 121 JP-A- 2006 123 270
US-B1- 6 299 719

(72) Erfinder:

- **HAGEMANN, Michael**
13465 Berlin (DE)

EP 2 250 028 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

5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument, umfassend einen monolithischen Dokumentenkörper, der aus mehreren Substratschichten zusammengefügt ist, wobei auf mindestens eine der Substratschichten drucktechnisch ein Sicherheitsdruckmuster als Sicherheitsmerkmal aufgebracht ist, welches ein feines Linienmuster umfasst. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Wert- und/oder Sicherheitsdokuments.

10 Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung

[0002] Wert- und/oder Sicherheitsdokumente umfassen Reisepässe, Personalausweise, Identifikationskarten, Zugangsberechtigungskarten, Kreditkarten, Geldkarten, Telefonkarten, Banknoten, Führerscheine usw. Eine Gruppe dieser Wert- und/oder Sicherheitsdokumente umfasst einen monolithischen Dokumentenkörper, der aus mehreren Kunststoffschichten hergestellt ist. Diese werden vorzugsweise über ein Laminationsverfahren zu einem monolithischen Körper zusammengefügt.

[0003] Wert- und/oder Sicherheitsdokumente enthalten individualisierende und/oder personalisierende und/oder andere identifizierende Informationen, die eine Zuordnung des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments zu einem Wert, Gegenstand und/oder einer Person und/oder einer Gruppe von Personen ermöglicht. Eine Kreditkarte enthält beispielsweise Informationen über ein Kreditkartenkonto und einen Kontoinhaber sowie die kontoführende Bank. Die Kreditkarte ermöglicht es, dem zugeordneten Nutzer Zahlungen an Dritte aus dem entsprechenden Konto durch die Bank zu veranlassen. Ein Identifikationsdokument, beispielsweise ein Pass oder Personalausweis, umfasst personalisierende Informationen über einen zugeordneten Nutzer sowie Informationen, die einen Aussteller, beispielsweise einen Staat, des Identifikationsdokuments angeben. Das Identifikationsdokument kann die zugeordnete Person nutzen, um sich auszuweisen.

[0004] Um ein Kopieren, Nachahmen und/oder Verfälschen von Wert- und/oder Sicherheitsdokumenten zu verhindern oder zumindest zu erschweren, werden in die Wert- und/oder Sicherheitsdokumente Sicherheitsmerkmale eingearbeitet. Hierbei ist im Stand der Technik eine Vielzahl von Sicherheitsmerkmalen bekannt.

[0005] Eine Gruppe von Sicherheitsmerkmalen umfasst ein drucktechnisches Aufbringen eines Sicherheitsdruckmusters. Als Sicherheitsdruckmuster werden Muster angesehen, die so ausgestaltet sind, dass eine Nachahmung und/oder Verfälschung durch eine nicht autorisierte Stelle nur erschwert oder vorzugsweise unmöglich ist. Eine Gruppe von Sicherheitsdruckmustern umfasst ein feines Linienmuster. Solche feinen Linienmuster werden klassisch insbesondere bei einer drucktechnischen Ausstattung von Identifikationsdokumenten, Wertpapieren und Banknoten verwendet. Die feinen Linien werden hierbei häufig in einer so hohen Liniendichte pro Fläche verwendet, dass sie von einem Betrachter, der das Wert- und/oder Sicherheitsdokument betrachtet, zunächst nicht als einzelne Linien, sondern als eine Fläche mit einer Textur oder einem Farbwert wahrgenommen werden. Eine Helligkeit und/oder Intensität, mit der ein Farbton wahrgenommen wird, hängt beispielsweise von einer Linienanzahl pro Fläche ab.

[0006] Aus der WO 84/02309 A1 ist eine Plastikkarte für Sicherheits-, Identifikations- oder Bankzwecke bekannt. Die Plastikkarte weist ein Substrat mit einem Tintenfeld auf, in welches eine Abbildung eingraviert ist. Ein transparenter Schutzfilm ist über die gesamte obere Oberfläche der Karte laminiert. Der Film weist ein Tintenmuster auf, welches das Tintenfeld kontrastiert, wodurch die Abbildung durch das kontrastierende Tintenmuster gesehen werden kann. Ein Offsetdruck auf einer oberen Oberfläche des Substrats umfasst ein Sicherheitsguillochenmuster aus feinen Linien, die mit dem Tintenmuster ausgerichtet sind, wenn der Film im Register mit der Karte angeordnet ist.

[0007] Aus der JP 2006 123207 A sind Drucksachen bekannt, bei denen ein Muster, welches Linien verwendet, auf ein Basismaterial aufgebracht wird, und einige Buchstaben oder Zeichen von dem Muster umfasst sind und mittels der Linien ausgebildet sind.

[0008] Aus der JP 2000 118121 A ist ein Verfahren zum Ausbilden eines maschinenlesbaren gedruckten Elements bekannt. Alternierend werden in einer Linie abwechselnd gedruckte und nicht gedruckte Elemente angeordnet. Die gedruckten Elemente weisen entlang einer Abtastrichtung und quer zu einer Abtastrichtung unterschiedliche Längen bzw. Breiten auf, um hierüber eine versteckte Information zu codieren.

[0009] Aus der DE 10 2006 019 616 A1 ist ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument mit einem grafischen Element bekannt, wobei das grafische Element aus einer Mehrzahl von mindestens in einem Teilbereich im Wesentlichen parallel verlaufenden Linien gebildet ist, wobei je in dem Teilbereich angeordneten Linien im Hinblick auf ihre Breite und/oder ihren Abstand voneinander mit der Maßgabe ausgebildet sind, dass eine Folge der Linie in dem Teilbereich ein Zeichen oder eine Zeichenfolge codiert. Bei den Linien kann es sich beispielsweise um Guillochenlinien eines Guillochenmusters handeln. Zu dem Verfahren ist beschrieben, dass das grafische Element beispielsweise auf ein Substrat des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments aufgedruckt wird. Als beispielhafte Druckverfahren sind Naßoffsetdruck, wasserloser Offsetdruck, Siebdruck, Tintenstrahldruck, Rastertiefdruck, (Stahl- oder Kupfer-) Stichtiefdruck, Flexodruck, indirekter Hoch-

druck (Letterset) und direkter Hochdruck (Buchdruck) genannt. Als Substrate sind Werkstoffe auf Papier- und/oder Kunststoffbasis genannt.

[0010] Das beschriebene Wert- und/oder Sicherheitsdokument sowie das Verfahren zu dessen Herstellung sind zwar geeignet, um ein zusätzliches, in der Regel verstecktes, Sicherheitsmerkmal auszubilden. Dennoch ist eine Codierung nur in bestimmten Teilbereichen bzw. nur in bestimmten Linienmustern möglich, die bestimmte Anforderungen an eine Parallelität verschiedener Linien in einem Teilbereich des grafischen Elements bzw. eines Linienmusters erfüllen.

Technisches Problem der Erfindung

[0011] Grundsätzlich besteht der Bedarf, möglichst viele und verschiedene Sicherheitselemente, welche möglichst schwierig für einen Fälscher nachzuahmen sind, in ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument zu integrieren.

[0012] Der Erfindung liegt somit das technische Problem zugrunde, ein neuartiges Sicherheitsmerkmal für ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument eingangs genannter Art zu schaffen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben.

Beschreibung der Erfindung

[0013] Zur Lösung des technischen Problems ist erfindungsgemäß vorgesehen, ein ein feines Linienmuster umfassendes Sicherheitsdruckmuster in mindestens zwei Druckauszüge aufzuteilen, die einander ergänzen, so dass beim Drucken eines jeden der Druckauszüge jeweils ein Anteil von mindestens einer feinen Linie des feinen Linienmusters gedruckt wird, und die mindestens zwei Druckauszüge mit mindestens zwei unterschiedlichen Druckverfahren zu drucken, wobei zumindest ein Druckauszug mittels eines (zwangsweise) Druckpunkte verwendenden Druckverfahrens gedruckt wird und zumindest ein Druckauszug mittels eines Druckverfahrens gedruckt wird, das den oder die Anteile der mindestens eine Linie als glatte Kontur oder glatte Konturen druckt. Hierdurch erhält man ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument, welches ein feines Linienmusters umfasst, in dem eine, vorzugsweise mehrere feine Linien mit Hilfe von zwei unterschiedlichen Druckauszügen hergestellt sind, die einander ergänzen und mit unterschiedlichen Druckverfahren hergestellt sind. Ein oder mehrere Anteile der mindestens einen Linie oder vorzugsweise von mehreren Linien sind mit einem Druckpunkte verwendenden Druckverfahren hergestellt. Druckpunkte können verschiedene Formen aufweisen. Ein anderer Anteil bzw. andere Anteile sind mit einem Druckverfahren hergestellt, welches diese als glatte Konturen druckt. Als ein Druckverfahren, dass glatte Konturen wird ein Druckverfahren angesehen, dass in der Lage ist, eine Linie konstanter Linienstärke mit im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichteten und dem Verlauf der Linie folgenden Kanten der Linie zu drucken. Ein solches Druckverfahren ist in der Lage Druckbilder zu erzeugen, die nicht zwangsläufig bei einer vergrößerten Betrachtung eine Aufspaltung in Pixel (kleinste Bildelemente), d. h., ein Bestehen aus Druckpunkten, zeigen. Je nach verwendeter Auflösung beim Drucken des feinen Linienmusters bzw. je nach Ausgestaltung des feinen Linienmusters ist es ohne oder nur mit technischen Hilfsmitteln möglich, die unterschiedlichen Anteile der mindestens einen Linie aufgrund ihres unterschiedlichen Druckbildes zu erkennen und zu unterscheiden. Bei geeigneter Wahl der Druckauflösung und/oder einer Linienstärke ist es somit für einen menschlichen Betrachter nicht ohne weiteres möglich, ohne technische Hilfsmittel zu erkennen, dass eine oder mehrere Linien mittels unterschiedlicher Druckverfahren hergestellt sind. Mittels technischer Hilfsmittel ist jedoch eine eindeutige Identifizierung der unterschiedlichen Anteile in dem Druckbild möglich. Eine Manipulation an einem Anteil der mindestens einen feinen Linie ist zusätzlich jedoch für einen Betrachter in der Regel einfach zu erkennen.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass eines der mindestens zwei unterschiedlichen Druckverfahren ein Druckpunkte druckendes Tintenstrahldruckverfahren ist. Hierüber ist es möglich, ein deutlich abweichendes Druckbild zu drucken, welches leicht individualisierbar und/oder personalisierbar ist.

[0015] Als ein Druckverfahren, welches die mindestens eine Linie oder Anteile hiervon als kontinuierliche, glatte Abschnitte oder Konturen druckt, eignen sich insbesondere ein Nass-Offset-Druckverfahren, ein wasserloses Offset-Druckverfahren oder ein direktes und indirektes Hochdruckverfahren.

[0016] Ein Zerlegen der mindestens zwei Druckauszüge erfolgt bevorzugt so, dass die mindestens zwei Druckauszüge jeweils mehrere Linienabschnitte der mindestens einen feinen Linie umfassen. Die vollständige mindestens eine feine Linie ergibt sich lediglich aus einem passergenaugen Druck der Linienabschnitte der mindestens zwei Druckauszüge. Ein einzelner der mindestens zwei Druckauszüge umfasst somit nicht die vollständige Konturinformation der mindestens einen feinen Linie.

[0017] Die Linienabschnitte eines Druckauszuges sind getrennte Abschnitte der mindestens einen feinen Linie. Dieses bedeutet, dass zwischen zwei Abschnitten im Linienverlauf immer eine Lücke vorhanden ist.

[0018] Eine Fälschungssicherheit wird dadurch erhöht, dass die mindestens eine feine Linie mit abwechselnden Farbverläufen zwischen mindestens zwei Farbtönen drucktechnisch aufgebracht wird. Als Farbtöne oder Farben werden hier von einem menschlichen Betrachter wahrgenommene Farbeindrücke verstanden. Im Idealfall lässt sich ein solches Linienmuster mittels zweier Druckfarben drucken, die jeweils einen der Farbtöne aufweisen. Bei einer bevorzugten

Ausführungsform drucken die Druckauszüge jeweils einen Farbanteil der mindestens einen Linie.

[0019] Um einen fließenden Farbübergang, d.h. eine Art Irisdruck, zu erhalten, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Linienabschnitte der verschiedenen der mindestens zwei Druckauszüge einander teilweise überlappend gedruckt werden. In dem Überlappungsbereich bildet sich ein Farbeindruck, der sich durch Farbad-

dition und/oder Farbsubtraktion für einen menschlichen Betrachter ergibt. Dieser Farbeindruck ist eine Mischfarbe zwischen den zwei Farbtönen, die zum Drucken der mindestens zwei Druckauszüge verwendet werden.

[0020] Um einen möglichst fließenden Übergang zu gewährleisten, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die mindestens zwei Druckauszüge, die jeweils mehrere Linienabschnitte der mindestens einen feinen Linie umfassen, so ausgebildet sind, dass die Linienabschnitte jeweils eine Linienstärke aufweisen, die zu Enden der Linienabschnitte jeweils abnehmen. Dies bedeutet, dass sich die einzelnen Linienabschnitte, die sich vorzugsweise an ihren Enden mit einem Linienabschnitt eines anderen Druckauszugs überlappen, sich verjüngen. Hierdurch wird erreicht, dass ein Flächenfarbanteil eines Linienabschnitts zu seinen Enden jeweils abnimmt. Werden die verschiedenen Linienabschnitte der verschiedenen der mindestens zwei Druckauszüge teilweise überlappend aufgedruckt, so kann dies so erfolgen, dass ein Flächenanteil des einen Linienabschnitts in dem gleichen Maße abnimmt, wie eine

Linienstärke des anderen überlappend gedruckten Linienabschnitts zunimmt.

[0021] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Linienabschnitte des mindestens einen mittels des Tintenstrahldrucks hergestellten Druckauszugs aus lediglich in Linienverlaufsrichtung überlappenden Druckpunkten hergestellt werden bzw. sind. Dies bedeutet, dass die mindestens eine feine Linie durch eine Aneinanderreihung von Druckpunkten hergestellt ist bzw. wird, die sich entlang einer Tangente an einer Kontur der mindestens einen feinen Linie überlappen. Die mindestens eine feine Linie stellt somit eine einreihige, sich gegebenenfalls entlang einer Verlaufsrichtung überlappende Aneinanderreihung von Druckpunkten dar.

[0022] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Linienstärke des mindestens einen Druckauszugs, der mittels Tintenstrahldruck hergestellt ist oder wird, über eine Druckpunktgröße variiert ist oder wird. Eine Verjüngung zu den Enden von Linienabschnitten wird somit über eine Reduzierung einer Druckpunktgröße herbeigeführt.

Alternativ und zusätzlich kann vorgesehen sein, dass eine Anzahl von Druckpunkten entlang eines Verlaufs der mindestens einen feinen Linie bzw. eines Linienabschnitts variiert wird, beispielsweise verringert wird, um einen Farbanteil je Fläche zu reduzieren. Dies kann zusätzlich oder alternativ zu einer Verringerung einer Punktgröße, d.h. einer Verjüngung einer Linienstärke, verwendet werden, um einen möglichst sanften Farbübergang zwischen zwei unterschiedlichen Farbtönen zu erzeugen, in denen einander überlappende Linienabschnitte gedruckt werden. Da mit Druckverfahren, die die mindestens eine feine Linie bzw. Linienabschnitte als glatte Konturen oder glatte Konturabschnitte drucken, in der Regel feinere Linienstärken zu realisieren sind als mit Druckverfahren, die Druckpunkte verwenden, wie beispielsweise den Tintenstrahldruck, kann eine Ausführungsform der Erfindung vorsehen, dass die Linienabschnitte sich zu ihren Enden bei dem Druckauszug verjüngen, bei dem die Linienabschnitte als glatte Kontur gedruckt werden, und die Linienabschnitte, welche mit dem Druckpunkte verwendenden Druckverfahren hergestellt sind, eine Dichte der Druckpunkte zu den Enden der Teilabschnitte abnehmen, um einen guten gleichmäßigen Farbübergang zu erhalten. Selbstverständlich kann zusätzlich auch eine Druckpunktgröße variiert werden.

[0023] Eine Verwendung eines feinen Linienmusters ist historisch auf Substraten üblich, die auf Papierbasis hergestellt sind. Um jedoch insbesondere Sicherheitsdokumente, die ausschließlich oder überwiegend aus Substratschichten hergestellt werden oder sind, die aus einem Kunststoffmaterial bestehen, mit einem feinen Linienmuster zu versehen, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass das feine Linienmuster zumindest teilweise auf die mindestens eine Substratschicht zu drucken, die eine Kunststoffschicht ist. Vorzugsweise wird das gesamte feine Linienmuster bzw. die mindestens eine feine Linie ausschließlich auf Substratschichten aus Kunststoffmaterialien gedruckt. Hierdurch lassen sich andere Sicherheitsmerkmale, die in die oder auf die Substratschichten aus Kunststoffmaterialien auf- oder eingebracht sind, zusätzlich durch das aufgedruckte feine Linienmuster absichern.

[0024] Eine Erhöhung der Fälschungssicherheit wird dadurch erreicht, dass die mindestens zwei Druckauszüge auf unterschiedliche Substratoberflächen der Substratschichten gedruckt werden, so dass diese sich passergenau für eine Betrachtung des Sicherheitsdruckmusters ergänzen.

[0025] Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die mindestens zwei Druckauszüge auf gegenüberliegende Oberflächen einer Substratschicht gedruckt werden. Hierbei versteht es sich, dass ein auf die Unterseite gedruckter Druckauszug spiegelbildlich ausgestaltet sein muss, so dass bei einer Betrachtung von einer Seite der Substratschicht, welche transparent oder transluzent ausgebildet sein muss, sich die beiden Druckauszüge zu dem Sicherheitsdruckmuster passergenau ergänzen.

[0026] Eine weitere Erhöhung der Fälschungssicherheit erreicht man dadurch, dass man die unterschiedlichen Druckauszüge auf Substratschichtoberflächen unterschiedlicher Substratschichten druckt. Hierbei ist neben einer sehr genauen drucktechnischen Justierung des Aufdrucks relativ zu der Substratschicht auch ein sehr präzises Zusammentragen und exaktes Zusammenfügen der Substratschichten zu dem monolithischen Verbundkörper notwendig.

[0027] Als feines Linienmuster wird vorzugsweise ein geometrischen Gesetzmäßigkeiten folgendes verschlungenes Schutzlinienwerk drucktechnisch aufgebracht. Ein solches Schutzlinienwerk wird als Guillochenmuster bezeichnet. Die

einzelnen Linien eines solchen Guillochenmusters werden als Guillochen bezeichnet.

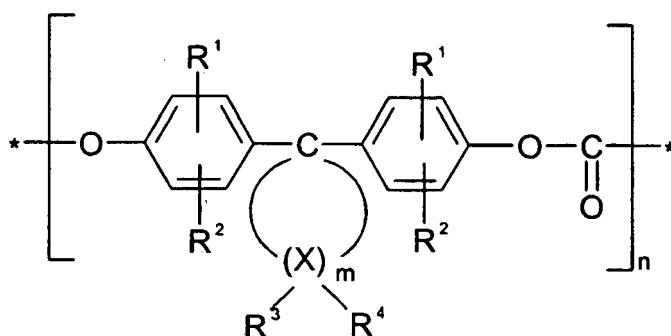
[0028] Grundsätzlich sind als Werkstoffe für die Substratschichten alle im Bereich der Sicherheits- und/oder Wertdokumente üblichen Werkstoffe einsetzbar. Bevorzugt werden Polymerschichten verwendet. Die Polymerschichten können, gleich oder verschieden, auf Basis eines Polymerwerkstoffes aus der Gruppe umfassend PC (Polycarbonat, insbesondere Bisphenol A Polycarbonat), PET (Polyethylenglykolteterephthalat), PMMA (Polymethylmethacrylat), TPU (Thermoplastische Polyurethan Elastomere), PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), PI (Polyimid oder Poly-trans-Isopren), 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.

[0029] Die Polymerschichten können gefüllt oder ungefüllt eingesetzt werden. Die gefüllten Polymerschichten enthalten insbesondere Farbpigmente oder andere Füllstoffe. Die Polymerschichten können auch mittels Farbstoffe gefärbt oder farblos sein und in letzterem Falle transparent oder transluzent.

[0030] 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 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 Glasatemperatur T_g der zumindest einen Polymerschicht vor der thermischen Laminierung weniger als 120 °C (oder auch weniger als 110 °C oder weniger als 100 °C) beträgt, wobei die Glasatemperatur 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 Glasatemperatur 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 Glasatemperatur durch Vernetzung des Polymers innerhalb der Schicht und zwischen den Schichten. Dies erschwert ein Delaminieren 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 -(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 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 Polymeren modifizierte Polymere umfasst.

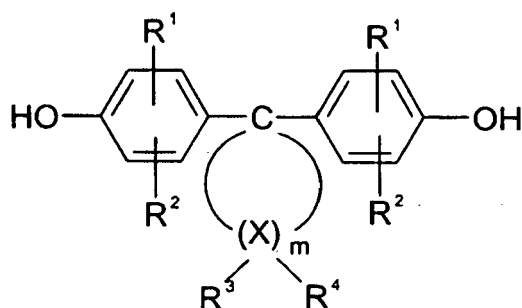
[0031] Für einen Tintenstrahl-Druck, insbesondere auf Polycarbonat-Substratschichten, sind grundsätzlich alle fachüblichen Tinten einsetzbar. Bevorzugt ist die Verwendung einer Zubereitung, enthaltend: A) 0,1 bis 20 Gew.-% eines Bindemittels mit einem Polycarbonatderivat, B) 30 bis 99,9 Gew.-% eines 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 Tintenstrahl Druckfarbe. 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,



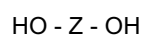
(I)

worin R¹ und R² unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, bevorzugt Chlor oder Brom, C₁-C₈-Alkyl, C₅-C₆-Cycloalkyl, C₆-C₁₀-Aryl, bevorzugt Phenyl, und C₇-C₁₂-Aralkyl, bevorzugt Phenyl-C₁-C₄-Alkyl, insbesondere Benzyl sind; m eine ganze Zahl von 4 bis 7, bevorzugt 4 oder 5 ist; R³ und R⁴ für jedes X individuell wählbar, unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl ist; X Kohlenstoff und n eine ganze Zahl größer 20 bedeuten, mit der Maßgabe, dass an mindestens einem Atom X, R³ und R⁴ gleichzeitig Alkyl bedeuten. Bevorzugt ist es, wenn an 1 bis 2 Atomen X, insbesondere nur an einem Atom X, R³ und R⁴ gleichzeitig Alkyl sind. R³ und R⁴ 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 A1 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).



(Ia)

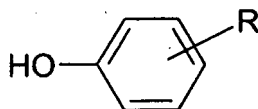
[0032] Außerdem können die Diphenole der Formel (Ia) auch im Gemisch mit anderen Diphenolen, beispielsweise mit denen der Formel (Ib)



(Ib)

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

[0033] 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, Bi-(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)-hepten-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 Methylenchlorid, Chlorbenzol sowie insbesondere Mischungen aus Methylenchlorid und Chlorbenzol. Gegebenenfalls können die verwendeten Kettenabbrecher und Verzweiger im gleichen Solvens gelöst werden. Als organische Phase für die Phasengrenzflächenpolykondensation dienen beispielsweise Methylenchlorid, Chlorbenzol sowie Mischungen aus Methylenchlorid 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.

[0034] 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 Naptha, 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.

[0035] 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.

[0036] 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 Festkörpigmente 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, Naphtholschwarz 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 Volltonfarbabbildungen möglich.

[0037] 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 Ramanverstärkende 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 µm sowie eine Temperaturstabilität für Temperaturen > 160 °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.

[0038] 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 katio-

nischer Tenside, welche die Eigenschaften des Farbstoffs nicht verändern, möglich. Beispiele für geeignete Tenside sind Betaine, ethoxilierte Diöle 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.

[0039] Die beschriebene Zubereitung kann identisch oder in ähnlicher Weise auch als Druckfarbe für ein Druckverfahren verwendet werden, welches Anteile, insbesondere Linienabschnitte der mindestens einen Linie, des feinen Linienmusters des Sicherheitsdruckmusters als glatte Konturen oder Konturabschnitte druckt.

[0040] Die Verwendung der Zubereitung im Zusammenhang mit Substratschichten, die auf Polycarbonatbasis hergestellt sind, bietet den Vorteil, dass sich beim Laminieren ein monolithischer Dokumentenkörper ergibt, in dem die Tinte oder Druckfarbe vollständig stoffschlüssig homogen integriert ist. Auch große bedruckte Flächen stellen somit kein Risiko hinsichtlich einer möglichen unerwünschten Delamination dar, wie es bei vielen anderen Druckfarben der Fall ist.

[0041] Darüber hinaus besteht ein Bedarf, eine personalisierende und/oder individualisierende Information zu speichern. Hierfür wird vorgeschlagen, dieses über Längen und/oder Positionen und/oder Formgestaltungen der Linienabschnitte der mindestens einen feinen Linie zu erreichen. Nach einer Ausführungsform wird beispielsweise die mindestens eine feine Linie abschnittsweise in voneinander getrennten Teilabschnitten durch die Linienabschnitte des einen Druckauszugs gedruckt, der mittels eines Druckverfahrens hergestellt wird, welches glatte Linienkonturen bzw. Linienabschnitte druckt. Die in der mindestens einen feinen Linie verbleibenden Lücken werden anschließend mittels des Druckpunktes verwendenden Druckverfahrens durch Linienabschnitte des zweiten Druckauszugs ergänzt. Hierbei können Überlappungslängen zwischen den als kontinuierliche glatte Kontur gedruckten Linienabschnitten und in durch Druckpunkte gedruckten Linienabschnitten des anderen Druckauszugs variiert werden und zur Codierung verwendet werden. Eine andere Codierungsmöglichkeit besteht darin, dass Verhältnisse der Überlappungslängen an den entgegengesetzten Enden der Linienabschnitte, d.h. Verhältnisse der Überlappungslängen, zur Codierung verwendet werden. Wieder eine andere Ausführungsform sieht vor, dass die Linien als geschwungene Linien ausgeführt sind. Wird die mindestens eine feine Linie beispielsweise sinus- oder kosinusförmig ausgebildet und jeweils eine Halbwelle mittels des Druckpunktes verwendenden Druckverfahrens gedruckt, so können Amplituden dieser Halbwellen im Verhältnis zu den Amplituden, die nach einem anderen Druckverfahren hergestellt sind, zur Codierung der individualisierenden und/oder personalisierenden Information verwendet werden.

[0042] Eine andere Codierungsmöglichkeit besteht darin, eine Punktdichte der Druckpunkte in den wechselnd aufeinander folgenden Linienabschnitten, insbesondere in den Überlappungsbereichen, in denen beispielsweise ein Farbübergang herbeigeführt wird, zu variieren.

[0043] Für den Fachmann ergibt es sich, dass eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten besteht, um eine individualisierende und/oder personalisierende Information durch die Verwendung von mindestens zwei Druckauszügen, die mittels unterschiedlicher Druckverfahren gedruckt werden und zusammen ein feines Linienmuster ergeben, zu codieren. Beispielsweise können mehr als zwei Druckauszüge verwendet werden, die jeweils Linienabschnitte der mindestens einen feinen Linie auf unterschiedliche Substratschichtoberflächen drucken. Eine Codierung kann auch darüber erfolgen, auf welcher der Substratschichtseiten die verbleibenden Lücken in der Linie geschlossen werden, deren Teilabschnitte mittels eines Druckverfahrens gedruckt sind, das Linienabschnitte als glatte Konturen druckt.

[0044] Ferner können auch bei einer sinusartigen feinen Linie eine Anzahl von Halb- oder Vollwellen der mit den verschiedenen Druckverfahren gedruckten aufeinander folgenden Linienabschnitte variiert werden.

[0045] Eine Codierung kann auch über Kombinationen der aufgeführten Codierungsmöglichkeiten erfolgen, beispielsweise über eine Anordnung der Linienabschnitte auf unterschiedlichen Substratschichtoberflächen, eine Variation der

Form und eine Variation der Überlappungslängen.

[0046] Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf ein Sicherheitsdokument mit einem Sicherheitsdruckmuster;
- Fig. 2a eine schematische Ansicht einer Kontur einer feinen Linie;
- Fig. 2b, 2c schematische Darstellungen von Druckauszügen zur Herstellung der feinen Linie nach Fig. 2a;
- Fig. 2d schematische Ansicht der gedruckten feinen Linie;
- Fig. 3a, 3b schematische Druckauszüge einer weiteren feinen Linie;
- Fig. 3c schematische Ansicht eines Druckbilds der feinen Linie nach Fig. 3a und 3b;
- Fig. 4a, 4b weitere schematische Druckauszüge einer weiteren feinen Linie mit einem Farbübergang;
- Fig. 4c schematische Ansicht der gedruckten weiteren feinen Linie, die mittels der Druckauszüge nach Fig. 4a und 4b hergestellt ist;
- Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Übergangsbereichs, in dem ein Farbübergang realisiert ist;
- Fig. 6a eine Schnittansicht durch ein Sicherheitsdokument, bei dem zwei Druckauszüge auf dieselbe Substratschichtoberfläche gedruckt sind;
- Fig. 6b eine schematische Schnittansicht durch ein Sicherheitsdokument, bei dem die gedruckte feine Linie einen Farbübergang umfasst und zwei Druckauszüge auf dieselbe Substratschichtoberfläche gedruckt sind;
- Fig. 6c eine schematische Schnittansicht eines Sicherheitsdokuments, bei dem die Druckauszüge auf gegenüberliegende Oberflächen derselben Substratschicht gedruckt sind;
- Fig. 7a-7c Schnittansichten eines Sicherheitsdokuments, bei denen über unterschiedliche Anordnungen von Liniensegmenten der feinen Linie in unterschiedlichen Ebenen eine individualisierende und/oder personalisierende Information codiert ist;
- Fig. 8 eine schematische Schnittansicht, bei der eine individualisierende und/oder personalisierende Information über eine Variation von Überlappungslängen unterschiedlicher Liniensegmente einer feinen Linie codiert ist;
- Fig. 9a, 9b Druckansichten einer ersten und einer zweiten Substratschicht, auf die unterschiedliche einander ergänzende Druckauszüge einer feinen Linie gedruckt sind;
- Fig. 9c eine schematische Draufsicht auf ein Sicherheitsdokument, das aus den Substratschichten nach Fig. 9a und 9b hergestellt ist und in dem eine individualisierende und/oder personalisierende Information über eine Form der feinen Linie codiert ist; und
- Fig. 9d eine Schnittansicht des Sicherheitsdokuments nach Fig. 9c.

[0047] In Fig. 1 ist eine schematische Draufsicht auf ein Sicherheitsdokument 1 dargestellt. Das Sicherheitsdokument 1 weist eindruckstechnisch aufgebracht ein Sicherheitsdruckmuster 2 auf. Dieses umfasst ein feines Linienmuster 3. Das dargestellte feine Linienmuster 3 umfasst zwei ineinander verschlungene feine Linien 4, 5. Ein solches aus feinen Linien hergestelltes Schutzlinienwerk wird auch als Guillochenmuster bezeichnet. Die Linien eines Guillochenmusters werden als Guillochenlinien oder kurz Guillochen bezeichnet. Die feinen Linien 4 und 5 stellen somit Guillochen dar. Bei einem Guillochenmuster sind die Guillochen gemäß bestimmten geometrischen Gesetzen ausgebildet. Dennoch sind diese geometrischen Gesetzmäßigkeiten aus einem Guillochenmuster in der Regel nicht direkt ableitbar. Daher ist eine Nachahmung und Nachbildung des Guillochenmusters schwierig. Zur weiteren Absicherung dieses als feines Linienmuster ausgebildeten Sicherheitsmerkmals werden die einzelnen Guillochen bzw. die feinen Linien 4, 5 häufig so gedruckt, dass sie entlang ihres Verlaufs wechselnd zwischen zwei verschiedenen Farbtönen gedruckt sind, wobei ein Übergang

von dem einen Farbtön zu dem anderen Farbtön und umgekehrt mittels eines stetigen Farbübergangs ausgebildet ist. Im Folgenden wird nur noch der Begriff feine Linie verwendet, welcher jedoch den Begriff Guilloche umfassen soll. Zusätzlich zu dem feinen Linienmuster 3 kann das Sicherheitsdokument 1 selbstverständlich eine Vielzahl weiterer Sicherheitsmerkmale enthalten, die hier aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt sind. Beispielsweise kann das Sicherheitsdokument eine Seriennummer und/oder zusätzliche individualisierende und/oder personalisierende Informationen in nicht codierter und/oder codierter Weise umfassen. Ferner ist aus Gründen der Vereinheitlichung im Folgenden von dem feinen Linienmuster 3 jeweils nur eine feine Linie dargestellt. In allen Figuren werden für ähnliche technische Merkmale identische Bezugszeichen verwendet.

[0048] In Fig. 2a ist eine Kontur einer feinen Linie 4 schematisch dargestellt. Die feine Linie 4 nach Fig. 2a weist eine kosinusförmige Kontur auf. Die feine Linie 4 wird anschließend in Linienabschnitte 6-8 zerlegt, die jeweils eine Kosinusvollwelle umfassen. Die einzelnen Linienabschnitte 6-8 werden alternierend zwei Druckauszügen zugeordnet, die schematisch in Fig. 2b und 2c dargestellt sind. Zur drucktechnischen Darstellung der feinen Linie 4 nach Fig. 2a ist vorgesehen, dass die zwei Druckauszüge nach Fig. 2b und 2c mittels unterschiedlicher Druckverfahren auf eine oder mehrere Substratschichten aufgedruckt werden, die anschließend zu einem monolithischen Dokumentenkörper des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments, vorzugsweise über eine Lamination, zusammengefügt werden. Der Druckauszug nach Fig. 2b wird beispielsweise mittels eines Druckverfahrens, beispielsweise einem Nass-Offset-Druckverfahren, einem waserlosen Offset-Druckverfahren oder einem direkten und indirekten Hochdruckverfahren, auf eine Substratschicht aufgedruckt. Das Druckverfahren ist so gewählt, dass es die Linienabschnitte 6, 8 als kontinuierliche glatte Konturen bzw. Konturabschnitte auf das Substrat druckt. Der zweite Druckauszug nach Fig. 2c wird hingegen mit einem anderen Druckverfahren gedruckt, welches Druckpunkte zum Ausbilden eines Druckbildes verwendet. Ein solches Druckverfahren ist beispielsweise ein Tintenstrahldruckverfahren, bei dem die einzelnen Düsen eines Druckkopfes "pulsierend" angesteuert werden. Eine Zuordnung der Druckauszüge 2b und 2c zu den Druckverfahren ist über eine Darstellung der Linienabschnitte 6-8 jeweils kenntlich gemacht. Sind die Linienabschnitte als durchgezogene Linien dargestellt, so wird der entsprechende Druckauszug mittels eines Druckverfahrens gedruckt, der kontinuierliche glatte Konturen als Linienabschnitte drucken kann. Ist der Linienabschnitt gepunktet dargestellt, so deutet dies an, dass der entsprechende Druckauszug mittels eines Druckverfahrens gedruckt wird, das zwangsweise Druckpunkte beim Drucken verwendet. Diese Konvention wird in allen Figuren dieser Anmeldung eingehalten. Ein Drucken der beiden Druckauszüge erfolgt so, dass sie sich in dem fertiggestellten Sicherheitsdokument passergenau zu der Kontur der feinen Linie 4 nach Fig. 2a ergänzen. In Fig. 2d ist schematisch das Druckbild 11 der feinen Linie 4 dargestellt, die sich aus den Linienabschnitten 6-8 ergibt, die einander zu der feinen Linie 4 ergänzen. Bei geeigneter Wahl der Auflösung, insbesondere für den Druckpunkte verwendenden Druck, ist ein menschlicher Betrachter nicht in der Lage festzustellen, mit welchem Druckverfahren oder Druckverfahrenstyp die einzelnen Linienabschnitte hergestellt sind. Darüber hinaus ist der Betrachter bei einer ausreichend guten passergenauen Ausführung des Sicherheitsdokuments nicht einmal in der Lage zu erkennen, dass und in welche Linienabschnitte die feine Linie unterteilt ist. Erst unter Zuhilfenahme technischer Hilfsmittel, insbesondere optischer Vergrößerungsgeräte, wird der Betrachter in die Lage versetzt, die Linienabschnitte zu erkennen und ihnen die entsprechenden Druckverfahren oder Verfahrenstypen zuzuordnen. Somit ist es möglich, ein gefälschtes Dokument, bei dem die feine Linie mit einem einheitlichen Druckverfahren hergestellt ist, von einem Originaldokument zu unterscheiden, bei dem die feine Linie mittels unterschiedlicher Druckverfahrenstypen hergestellt ist.

[0049] In Fig. 3a und 3b sind zwei unterschiedliche Druckauszüge 9, 10 einer weiteren feinen Linie dargestellt, die aus Gründen der Vereinfachung als Gerade bzw. Strecke angenommen ist. Die Linie besteht aus gleichlangen Abschnitten, die alternierend in zwei Farbtönen dargestellt ist. Die feine Linie weist unterschiedlich farbige Linienabschnitte 6, 6', ... und 7, 7', ... auf, die alternierend angeordnet sind. Der eine Druckauszug 9 umfasst die Linienabschnitte 6, 6', ... der einen Farbe oder des einen Farbtönen und der zweite Druckauszug 10 umfasst die Linienabschnitte 7, 7', ... der anderen Farbe bzw. des anderen Farbtönen. In Fig. 3c ist ein Druckbild 11 der feinen Linie 4 dargestellt, die sich aus dem passergenauen Anordnen der Druckauszüge als gerade Linie mit Linienabschnitten 6, 7 alternierender Farbtöne ergibt. Die Linienabschnitte 6, 6', ... weisen beispielsweise die Farbe Magenta auf. Die Linienabschnitte 7, 7', ... weisen hingegen beispielsweise die Farbe Cyan auf.

[0050] Während bei der Ausführungsform nach Fig. 3a bis 3c die Linie scharfe Farbübergänge zwischen den Farben Magenta und Cyan und umgekehrt aufweist, wird es bevorzugt, zwischen diesen beiden Farben bzw. Farbtönen jeweils einen kontinuierlichen Farbübergang bzw. einen Farbverlauf zu drucken. In Fig. 4a und 4b sind Druckauszüge 9, 10 ähnlich zu denen nach Fig. 3a und 3b dargestellt, bei denen jedoch die einzelnen Linienabschnitte 6, 6', ... und 7, 7', ... verändert so ausgebildet sind, dass diese einander im Druckbild an ihren Enden jeweils überlappen. Ein entsprechendes Druckbild 11 ist in Fig. 4c dargestellt. Die Farbe in der Mitte der Linienabschnitte 6, 6', ..., die ein Betrachter wahrnimmt, ist magentafarben. In der Mitte der Linienabschnitte 7, 7', ..., die mittels des zweiten Druckauszugs 10 gedruckt wurden, welcher mittels eines Druckpunktes verwendenden Druckverfahrens gedruckt ist, ergibt sich für den Betrachter ein cyanfarbener Eindruck. In einem Überlappungsbereich ergibt sich bei einem Übergang beispielsweise von dem Linienabschnitt 6' zu dem Linienabschnitt 7' ein Übergang von Magenta über Blau zu Cyan.

[0051] Bei einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die beiden Druckauszüge 9, 10 in kurzer zeitlicher

Abfolge mittels der unterschiedlichen Druckverfahren auf eine Substratschichtoberfläche eines Substrats aufgedruckt werden, so dass eine Mischung der Druckfarben eintritt. Bei einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass sich die einzelnen Linienabschnitte 6, 6', ... und die Linienabschnitte 7, 7', ... bezüglich einer Linienstärke 13 zu Enden 14, 15 hin jeweils verjüngen. Dieses ist exemplarisch in Fig. 5 dargestellt. Während der mittels eines Druckverfahrens, welches kontinuierliche glatte Konturabschnitte erzeugt, gedruckte Linienabschnitt 6 eine sich verjüngende Kontur zu einem Ende 14 des Linienabschnitts 6 aufweist, wird eine Linienstärke 13 des Linienabschnitts 7 durch eine Variation einer Druckpunktgröße herbeigeführt. Zu einem Ende 15 des Linienabschnitts 7, der mit dem Druckpunkte verwendenden Druckverfahren hergestellt ist, nimmt eine Druckpunktgröße ab. Hierdurch wird erreicht, dass ein Flächenanteil jenes Farbtons, mit dem der entsprechende Linienabschnitt bzw. der zugehörige Druckauszug gedruckt wird, abnimmt. Vorzugsweise sind die Enden 14, 15 der Linienabschnitte 6, 7 so aufeinander abgestimmt, dass eine Abnahme eines Farbflächenanteils eines Linienabschnitts mit einer Zunahme eines Farbflächenanteils des anderen Linienabschnitts korrespondiert. Hierdurch lässt sich ein besonders gleichmäßiger Farbübergang zwischen den unterschiedlichen Farbtönen erreichen. Weitere Ausführungsformen können alternativ und/oder zusätzlich vorsehen, dass ein Abstand 16 der Druckpunkte entlang eines Konturverlaufs des Linienabschnitts 7 zu dem Ende 15 hin abnimmt, um zu einer Verringerung eines Farbflächenanteils des Linienabschnitts 7 beizutragen.

[0052] Die bisher beschriebenen Ausführungsformen wurden so beschrieben, dass die zwei Druckauszüge 9, 10 jeweils auf ein und dieselbe Substratschichtoberfläche gedruckt sind.

[0053] In Fig. 6a und 6b sind exemplarische schematische Querschnittsansichten von Sicherheitsdokumenten 1 dargestellt, die auf diese Weise hergestellt sind. Die Sicherheitsdokumente 1 sind jeweils aus Substratschichten 21-25, welche vorzugsweise aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial, beispielsweise Polycarbonat, bestehen, hergestellt. Von den bereitgestellten Schichten 21-25 aus einem Kunststoffmaterial wird beispielsweise die Schicht 22 mit den verschiedenen Druckauszügen 9, 10 nach Fig. 3a und 3b (korrespondierend mit Fig. 6a) bzw. nach Fig. 4a und 4b (korrespondierend mit Fig. 6b) bedruckt. Die zwei Druckauszüge 9, 10 werden, wie oben beschrieben wurde, mittels unterschiedlicher Druckverfahren gedruckt. Anschließend werden die Substratschichten zu einem Substratschichtenstapel so zusammengetragen, dass die Substratschicht 22 eine innere Substratschicht ist. Hierdurch wird vermieden, dass das aufgedruckte Sicherheitsdruckmuster für eine Manipulation von außen zugänglich ist. Alternativ ist es selbstverständlich möglich, eine Unterseite einer obersten Druckschicht 21 bzw. eine Oberseite der untersten Druckschicht 25 mit den Druckauszügen 9, 10 oder jede andere innere Substratschichtoberfläche zu bedrucken. Anschließend wird der Substratschichtenstapel in einem Laminationsverfahren in einer Heiß-Kalt-Pressen zu einem monolithischen Sicherheitsdokumentkörper 26 gefügt. Bei den Ausführungsformen nach Fig. 6a und 6b ist das drucktechnisch aufgebrachte Sicherheitsmerkmal in einer Ebene des Dokuments angeordnet.

[0054] Fig. 6c zeigt jedoch eine weitere Ausführungsform eines Sicherheitsdokuments, bei der die unterschiedlichen Druckauszüge 9, 10 auf unterschiedliche Oberflächen 27, 28 der Substratschicht 22 aufgedruckt sind. Die Druckauszüge gleichen ansonsten den Druckauszügen nach Fig. 4a und 4b. Über eine Analyse, in welcher Ebene des Sicherheitsdokuments die einzelnen Linienabschnitte bzw. einzelnen Druckauszüge 9, 10 gedruckt sind, ist eine weitere Verifikation hinsichtlich einer möglichen Fälschung möglich. Dies bedeutet, eine Anordnung der unterschiedlichen Druckauszüge in unterschiedlichen Ebenen des Sicherheitsdokuments stellt ein weiteres Sicherheitsmerkmal dar.

[0055] In den Fig. 7a bis 7c sind Schnittansichten weiterer Sicherheitsdokumente 1 gezeigt, in denen über eine Anordnung von Druckauszügen 9, 10 bzw. Linienabschnitten 6, 6', ..., 7, 7', 7... in unterschiedlichen Ebenen, d.h. ein Drucken auf unterschiedliche Substratschichtoberflächen, eine Codierung einer individuellen und/oder personalisierenden Information möglich ist. Bei den Beispielen nach Fig. 7a und 7b ist ein Druckauszug 9, der als kontinuierliche glatte Konturen dargestellte Linienabschnitte 6, 6', ... umfasst, jeweils auf eine obere Oberfläche der Substratschicht 22 gedruckt. Bei der Ausführungsform nach Fig. 7a gibt es darüber hinaus drei weitere Druckauszüge 10, 10', 10'', die jeweils Linienabschnitte 7, 7', 7'' umfassen, die Lücken zwischen den Linienabschnitten 6, 6', ... jeweils passergenau "ausfüllen". Während der Druckauszug 10 ebenfalls auf die obere Oberfläche 27 der Substratschicht 22 aufgedruckt ist, ist der Druckauszug 10' auf die untere Oberfläche 28 der Substratschicht 22 aufgedruckt. Der Druckauszug 10'' ist beispielsweise auf eine obere Oberfläche 29 der Substratschicht 24 aufgedruckt. Den einzelnen Ebenen kann beispielsweise ein Wert oder Code zugeordnet sein. Hierüber ist es möglich, beliebige Zeichen oder Zeichenfolgen in das Sicherheitsdokument zu codieren. Bei einer Betrachtung des Sicherheitsdokuments durch eine Oberfläche 30 der obersten Schicht 21 ist für einen menschlichen Betrachter bei senkrechter Draufsicht die Tiefeninformation der einzelnen Linienabschnitte nicht ohne weiteres wahrnehmbar, wobei selbstverständlich vorausgesetzt wird, dass die Substratschichten, die zwischen einem am weitesten innen liegenden bedruckten Druckauszug, hier den Druckauszug 10'', und der Oberfläche 30 des Sicherheitsdokuments 1, durch welche das Sicherheitsdruckmuster betrachtet wird, transparent oder zumindest transluzent sind.

[0056] Bei der Ausführungsform nach Fig. 7b ist eine Lücke 31 zwischen den Linienabschnitten 6', 8'' durch zwei Linienabschnitte 7'' und 7''' "gefüllt", die unterschiedlichen Druckauszügen 10 und 10' zugeordnet sind. Während der Druckauszug 10 wie der Druckauszug 9, mit dem die Linienabschnitte 6' und 6'' gedruckt sind, auf die obere Oberfläche 27 der Substratschicht 22 gedruckt ist, ist der Druckauszug 10' auf die untere Oberfläche 29 der Substratschicht 22

aufgedruckt.

[0057] Fig. 7c zeigt eine Ausführungsform, zu deren Herstellung insgesamt 5 Druckauszüge verwendet wurden. Die Druckauszüge 9, 9', die entsprechend auf die obere Oberfläche 27 und die untere Oberfläche 28 der Substratschicht 22 aufgedruckt sind, sind jeweils mittels eines Druckverfahrens bedruckt, welches die Linienabschnitte 6, 6' als kontinuierliche glatte Konturen druckt. Die Druckauszüge 10, 10', 10'' sind entsprechend auf unterschiedliche Oberflächen der Substratschicht 22 und 24 gedruckt. Wie der Fachmann erkennt, ergibt sich somit über eine unterschiedliche Anordnung von Linienabschnitten in unterschiedlichen Ebenen des Sicherheitsdokuments eine vielfältige Möglichkeit, Informationen zu codieren.

[0058] Eine weitere Möglichkeit, Informationen in eine feine Linie zu codieren, ist in einer Ausführungsform nach Fig. 8 dargestellt. Zwei mit unterschiedlichem Druckverfahren hergestellte Druckauszüge 9 und 10 sind auf eine Oberseite 27 der Substratschicht 22 und eine untere Oberfläche 28 der Substratschicht 22 aufgedruckt. Die einzelnen Linienabschnitte 7, 7', 7'', 7''' des Druckauszugs 10, der mit dem Druckpunkte verwendenden Druckverfahren gedruckt ist, weisen unterschiedliche Überlappungslängen 32-35 mit den entsprechenden angrenzenden Linienabschnitten 6, 6', 6'', 6''' des Druckauszugs 9 auf. Während beispielsweise der Linienabschnitt 7' Überlappungsabschnitte oder Überlappungsbereiche 32, 33 aufweist, die jeweils identisch lang sind, weist der Linienabschnitt 7'' mit seinen angrenzenden Linienabschnitten 6', 6'' keine Überlappungslängen bzw. Überlappungslängen der Länge Null auf. Der Linienabschnitt 7''' hingegen weist mit den angrenzenden Linienabschnitten 6'' und 6''' unterschiedlich lange Überlappungsbereiche 34 und 35 auf. Über die Länge und eine gegebenenfalls vorhandene Asymmetrie können somit ebenfalls Information zur Individualisierung und/oder Personalisierung des Sicherheitsdokuments codiert und gespeichert werden.

[0059] Anhand von Fig. 9a bis 9d soll erläutert werden, wie über Variation der Linienform einzelner Linienabschnitte ebenfalls individualisierende und/oder personalisierende Informationen codiert werden können. In Fig. 9a und 9b sind Draufsichten auf verschiedene Substratschichten 22, 23 dargestellt, auf die jeweils ein Druckauszug 9 bzw. 10 einer feinen Linie aufgedruckt sind. Der Druckauszug 9 ist mittels eines Druckverfahrens hergestellt, der kontinuierliche glatte Linienabschnitte 6, 6', ... druckt. Der Druckauszug 10 ist mittels eines Druckverfahrens, beispielsweise eines Tintenstrahl-druckverfahrens, gedruckt, der Druckpunkte zur Darstellung des Druckbilds 11 verwendet. Die beiden Druckauszüge 9, 10 sind so aufgedruckt und ausgestaltet, dass bei einer passergenaue Überlagerung sich die feine Linie 4 ergibt. In Fig. 9c ist eine Draufsicht auf das fertige Sicherheitsdokument 1 dargestellt, in das die Substratschichten 22 und 23 nach Fig. 9a und 9b als innere Substratschichten eingefügt sind. Als Strichpunktlinie ist eine "Symmetrieachse" 41 einer als wellenartig angenommene Grundkontur der feinen Linie 4 eingezeichnet. Jeweils eine Halbwelle dieser Grundkontur ist dem Druckauszug 9 zugeordnet, der mittels des Druckverfahrens gedruckt wird, das kontinuierliche glatte Konturabschnitte darstellt. Die andere Halbwelle wird jeweils mit dem anderen Druckverfahren, welches Druckpunkte verwendet, gedruckt. Hierbei wird beispielsweise die Amplitude in vier Schritten variiert, wie mittels der gestrichelten Hilfslinie 42-46 angedeutet ist. Die Symmetrieachse 41 und die Hilfslinien 42-46 sind nur zur Veranschaulichung in den Fig. 9a bis 9c enthalten und nicht auf realen Substratschichten oder in einem realen Sicherheits- oder Wertdokument vorhanden. In Fig. 9d ist schließlich eine Schnittansicht des Sicherheitsdokuments 1 dargestellt. Zu erkennen ist, dass die einzelnen Druckauszüge 9, 10 bei dieser Ausführungsform in unterschiedlichen Ebenen, d.h. auf unterschiedlichen Oberflächen der Substratschicht 22, gedruckt sind. Selbstverständlich ist eine Ausführungsform möglich, bei der die beiden Druckauszüge 9, 10 auf dieselbe Substratschichtoberfläche gedruckt sind.

[0060] Die beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich exemplarische, stark vereinfachte Ausführungsformen der Erfindung dar. Es ergibt sich für den Fachmann, dass die einzelnen Merkmale, insbesondere die einzelnen Codierungsarten zum Codieren einer individualisierenden und/oder personalisierenden Information in einem Wert- und/oder Sicherheitsdokument, beliebig miteinander kombiniert werden können. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, mit einer relativ geringen Anzahl von Linienabschnitten eine hohe Informationsdichte zu realisieren. Alternativ und/oder zusätzlich können zwei unterschiedliche Codierungsarten verwendet werden, um eine Redundanz der codierten Information, die in einzelne Linienabschnitte oder einzelnen Folgen von Linienabschnitten codiert sind, zu erreichen. Hierüber kann auch eine Verifikation einer korrekten Prüfung der Codierung vorgenommen werden. Beispielsweise ist es möglich, dass ein Linienabschnitt, der mit seinen angrenzenden Linienabschnitten bestimmte Überlappungslängen aufweist, jeweils in einer bestimmten Ebene des Dokuments gedruckt ist. Linienabschnitte mit einer anderen Überlappungslänge mit ihren angrenzenden Linienabschnitten können beispielsweise in einer anderen Ebene des Dokuments, d.h. auf eine andere Substratschichtoberfläche, bei der Herstellung gedruckt werden.

[0061] Die verschiedenen Ausführungsformen lassen sich mit unterschiedlichen Druckfarben und Tinten realisieren. Um einen besonders stabilen monolithischen Dokumentenkörper für das Sicherheits- und/oder Wertdokument zu erhalten, ist es jedoch von Vorteil, ausschließlich Substratschichten aus thermoplastischem Polycarbonat zu verwenden. In einem solchen Fall bietet es sich an, den Druckpunkte verwendenden Druck als Tintenstrahl-druck auszuführen und eine Tinte auf Polycarbonatbasis zu verwenden. Auch das kontinuierliche glatte Konturen druckende weitere eingesetzte Druckverfahren kann eine ähnliche Zubereitung als Druckfarbe verwenden.

[0062] Im Folgenden werden Beispiele für eine Herstellung eines hierfür einsetzbaren Polycarbonatderivats, eine Herstellung einer für die Herstellung einer Tintenstrahl-druckfarbe geeigneten flüssigen Zubereitung und Herstellung

EP 2 250 028 B1

einer ersten geeignet einsetzbaren Tintenstrahldruckfarbe angegeben.

Beispiel 1: Herstellung eines geeignet einsetzbaren Polycarbonatderivats

[0063] 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.

[0064] 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

[0065] 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

[0066] Es wurde eine farblose, hochviskose Lösung mit einer Lösungsviskosität bei Raumtemperatur von 800m Pas erhalten.

Beispiel 3: Herstellung einer ersten geeigneten einsetzbaren Tintenstrahldruckfarbe

[0067] In einem 50-ml-Weithalsgewindeglas wurden 10 g Polycarbonatlösung aus Beispiel 2 und 32,5 g des Lösungsmittelgemisches aus Beispiel 2 mit einem Magnetührer homogenisiert (4 %-ige PC-Lösung). Es wurde eine farblose, niederviskose Lösung mit einer Lösungsviskosität bei 20 °C von 5,02 mPa.s erhalten.

[0068] 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.

[0069] Eine Änderung der Auflösung eines mit der Tinte gedruckte aus Druckpunkten zusammengesetzten Musters tritt bei dem Fügevorgang, in dem die mit dem Muster bedruckte Substratschicht mit einer darüber angeordneten Substratschicht verbunden wird, nahezu nicht auf. Dieses bedeutet, dass das Muster auch nach der Lamination in nahezu der gleichen Auflösung erhalten bleibt.

[0070] Eine optische Untersuchung des Verbundes ergab ansonsten keinerlei erkennbare Phasengrenze. Der Verbund zeigte sich als monolithischer Block, der auch Delamination hervorragend widersteht.

Bezugszeichenliste

[0071]

- 1 Sicherheitsdokument
- 2 Sicherheitsdruckmuster
- 3 feines Linienmuster
- 4, 5 feine Linien
- 6-8 Linienabschnitte
- 9, 10 Druckauszüge

11	Druckbild
12	Überlappungsbereich
13	Linienstärke
14, 15	Enden
5 21-25	Substratschichten
26	Dokumentenkörper
27	obere Oberfläche der Substratschicht 22
28	untere Oberfläche der Substratschicht 22
29	obere Oberfläche der Substratschicht 24
10 31	Lücke
32-35	Überlappungsbereiche
41	Symmetrieachse
42-46	Hilfslinien

15

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Wert- und/oder Sicherheitsdokuments (1) umfassend:

- 20 Bereitstellen von Substratschichten (21-25),
drucktechnisches Aufbringen eines Sicherheitsdruckmusters (2), welches ein feines Linienmuster (3) umfasst,
auf mindestens eine der Substratschichten (21-25) als Sicherheitsmerkmal,
Zusammenfügen der Substratschichten (21-25) zu einem monolithischen Dokumentenkörper (26),
dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 das Sicherheitsdruckmuster (2) in mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) aufgeteilt wird, die einander ergänzen,
so dass beim Drucken eines jeden der Druckauszüge (9, 10) jeweils ein Anteil von mindestens einer feinen
Linie (4) des feinen Linienmusters gedruckt wird und die mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mit mindestens
zwei unterschiedlichen Druckverfahren gedruckt werden, wobei zumindest einer der mindestens zwei Druck-
auszüge (9, 10) mittels eines Druckpunktes verwendenden Druckverfahrens und zumindest ein anderer der
30 mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mittels eines Druckverfahrens gedruckt werden, das den oder die Anteile
der mindestens einen feinen Linie (4) in Form einer glatten Kontur oder glatten Konturen druckt, wobei eines
der Druckverfahren ein Druckpunkte druckendes Tintenstrahldruckverfahren ist, bei dem einer der mindestens
zwei Druckauszüge (9, 10) in Form von Druckpunkten gedruckt wird.
- 35 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckauszug mit einem nicht digitalen Druckver-
fahren, insbesondere einem Nass-Offset-Druckverfahren, einem wasserlosen Offset-Druckverfahren oder einem
direkten und indirekten Hochdruckverfahren, gedruckt wird.
- 40 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als das Linienmuster (3) mindestens eine feine
Linie (4, 5) mit abwechselnden Farbverläufen zwischen mindestens zwei Farbtönen drucktechnisch aufgebracht wird.
- 45 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsdruckmu-
ster so zerlegt wird, dass die mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) jeweils mehrere Linienabschnitte (6, 6', ..., 7,
7', ...) der mindestens einen feinen Linie (4) umfassen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) der verschie-
denen der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) einander teilweise übertappend gedruckt werden.
- 50 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Druckauszüge (9, 10)
jeweils mehrere Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) der mindestens einen feinen Linie (4) umfassen und die Lini-
enabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) jeweils eine Linienstärke (13) aufweisen und so gedruckt werden, dass die Lini-
enstärke (13) jeweils zu Enden (14, 15) der Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) abnimmt.
- 55 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Linienstärke (13) über eine Druckpunktgröße
variiert wird.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckauszüge (9, 10)
auf unterschiedliche Substratoberflächen (27, 28, 29) der Substratschichten (21-25) aufgedruckt werden, so dass

diese sich passergenau für eine Betrachtung des Sicherheitsdruckmusters (2) ergänzen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) des mindestens einen mittels des Tintenstrahldrucks hergestellten Druckauszugs (9, 10) aus lediglich in Linienverlaufsrichtung überlappenden Druckpunkten hergestellt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine personalisierende und/oder individualisierende Information über Längen und/oder Positionen der Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) der mindestens einen feinen Linie (4) gespeichert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine personalisierende und/oder individualisierende Information über Längen der entlang der mindestens einen feinen Linie (4) aufeinander folgenden Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) in einem der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) gespeichert wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine personalisierende und/oder individualisierende Information über Längen von Überlappungsbereichen (12, 32-35) der Linienabschnitte (6, 6', ..., 7, 7', ...) der mindestens einen feinen Linie (4) der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) gespeichert wird.

13. Wert- und/oder Sicherheitsdokuments (1) umfassend:

einen monolithischen Dokumentenkörper (26), der aus mehreren Substratschichten (21-25) zusammengefügt ist, wobei auf mindestens eine der Substratschichten (21-25) drucktechnisch ein Sicherheitsdruckmuster (3) als Sicherheitsmerkmal aufgebracht ist, welches ein feines Linienmuster (3) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Sicherheitsdruckmuster (2) in mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) aufgeteilt ist, die einander ergänzen, so dass beim Drucken eines jeden der Druckauszüge (9, 10) jeweils ein Anteil von mindestens einer feinen Linie (4) des feinen Linienmusters (3) gedruckt ist und die mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mit unterschiedlichen Druckverfahren gedruckt sind, wobei zumindest einer der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mittels eines Druckpunkte verwendenden Druckverfahren und zumindest ein anderer der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mittels eines Druckverfahrens gedruckt sind, das den oder die Anteile der mindestens einen feinen Linie (4) in Form einer glatten Kontur oder glatter Konturen druckt, wobei einer der mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) mittels eines aus Druckpunkten zusammengesetzten Tintenstrahldrucks hergestellt ist.

14. Wert- und/oder Sicherheitsdokuments (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckauszug mit einem nicht digitalen Druckverfahren, insbesondere einem Nass-Offset-Druckverfahren, einem wasserlosen Offset-Druckverfahren oder einem direkten und indirekten Hochdruckverfahren, gedruckt ist.

15. Wert- und/oder Sicherheitsdokuments (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Druckauszüge (9, 10) jeweils mehrere Linienabschnitte (6, 6' ..., 7, 7', ...) der mindestens einen feinen Linie (4) umfassen.

Claims

1. Method for production of a value and/or security document (1) comprising:

provision of substrate layers (21 - 25),

printed application of a printed security pattern (2) comprising a fine line pattern (3) onto at least one of the substrate layers (21-25) as a security feature,

joining of the substrate layers (21-25) into a monolithic document body (26),

characterized in that

the printed security pattern (2) is subdivided into at least two partial prints (9, 10) which complement each other such that one section of at least one fine line (4) of the fine line pattern is printed when each partial print (9, 10) is printed, and the at least two partial prints (9, 10) are printed using at least two different printing processes, wherein at least one of the at least two partial prints (9, 10) is printed by means of a printing process using printed dots, and

at least one other of the at least two partial prints (9, 10) is printed by means of a printing process that prints

the section or sections of the at least one fine line (4) in the form of a smooth contour or smooth contours, wherein one of the printing processes is an inkjet printing process printing printed dots, in which one of the at least two partial prints (9, 10) is printed in the form of printed dots.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** one partial print is printed with a non-digital printing process, in particular a wet offset printing process, a waterless offset printing process or a direct and indirect letterpress process.
3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** as a line pattern (3), at least one fine line (4, 5) with changing colour developments between at least two shades is applied by printing.
4. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the printed security pattern is broken down such that the at least two partial prints (9, 10) each comprise several line segments (6, 6', ... 7, 7', ...) of the at least one fine line (4).
5. Method according to claim 4, **characterised in that** the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the different at least two partial prints (9, 10) are printed partly overlapping each other.
6. Method according to claim 4 or 5, **characterised in that** the at least two partial prints (9, 10) each comprise several line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the at least one fine line (4), and the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) each have a line thickness (13) and are printed so that the line thickness (13) in each case diminishes towards the ends (14, 15) of the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...).
7. Method according to claim 6, **characterised in that** a line thickness (13) is varied via a printed dot size,
8. Method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the partial prints (9, 10) are printed onto different substrate surfaces (27, 28, 29) of the substrate layers (21-25) so that these complement each other with a precise fit for viewing the printed security pattern (2).
9. Method according to any one of claims 4 to 8, **characterised in that** the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the at least one partial print (9, 10) produced by means of the inkjet printing are produced from printed dots overlapping only in the direction of the line course.
10. Method according to any one of claims 4 to 9, **characterised in that** personalising and/or individualising information is stored via lengths and/or positions of the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the at least one fine line (4).
11. Method according to claim 10, **characterised in that** the personalising and/or individualising information is stored via lengths of the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) succeeding each other along the at least one fine line (4) in one of the at least two partial prints (9, 10).
12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** the personalising and/or individualising information is stored via lengths of overlapping regions (12, 32-35) of the line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the at least one fine line (4) of the at least two partial prints (9, 10).
13. Value and/or security document (1) comprising:

a monolithic document body (26) that is composed of several substrate layers (21-25), wherein a printed security pattern (3) is printed onto at least one of the substrate layers (21-25) as a security feature encompassing a fine line pattern (3),

characterised in that

the printed security pattern (2) is subdivided into at least two partial prints (9, 10) which complement each other such that one section of at least one fine line (4) of the fine line pattern (3) is printed when each partial print (9, 10) is printed, and the at least two partial prints (9, 10) are printed using different printing processes, wherein at least one of the at least two partial prints (9, 10) is printed by means of a printing process using printed dots, and at least one other of the at least two separate partial prints (9, 10) is printed by means of a printing process that prints the section or sections of the at least one fine line (4) in the form of a smooth contour or smooth contours, wherein one of the at least two partial prints (9, 10) is produced by means of an inkjet print composed of printed dots.

14. Value and/or security document (1) according to claim 13, **characterised in that** one partial print is printed with a non-digital printing process, in particular a wet offset printing process, a waterless offset printing process or a direct and indirect letterpress process.

15. Value and/or security document (1) according to claim 13 or 14, **characterised in that** the at least two partial prints (9, 10) each comprise several line segments (6, 6', ..., 7, 7', ...) of the at least one fine line (4).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un document de valeur et/ou de sécurité (1) comprenant les étapes suivantes :

mise à disposition de couches de substrat (21-25),
application par impression d'un motif d'impression de sécurité (2) qui comporte un motif de lignes fines (3), sur
au moins l'une des couches de substrat (21-25) comme caractéristique de sécurité,
assemblage des couches de substrat (21-25) en un corps de document (26) monolithique,
caractérisé en ce que le motif d'impression de sécurité (2) est séparé en au moins deux extraits d'impression (9, 10) qui se complètent de sorte que lors de l'impression de chaque extrait d'impression (9, 10), respectivement une part d'au moins une ligne fine (4) du motif de lignes fines est imprimée et les au moins deux extraits d'impression (9, 10) sont imprimés avec au moins deux procédés d'impression différents, au moins l'un des au moins deux extraits d'impression (9, 10) étant imprimé à l'aide d'un procédé d'impression utilisant des points d'impression et au moins un autre des au moins deux extraits d'impression (9, 10) à l'aide d'un procédé d'impression qui imprime la ou les parts de l'au moins une ligne fine (4) sous la forme d'un contour lisse ou de contours lisses, l'un des procédés d'impression étant un procédé d'impression par jet d'encre imprimant des points d'impression, pour lequel l'un des au moins deux extraits d'impression (9, 10) est imprimé sous la forme de points d'impression.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** extrait d'impression est imprimé avec un procédé d'impression non numérique, en particulier un procédé d'impression offset à l'humide, un procédé d'impression offset sans eau ou un procédé d'impression en relief direct ou indirect.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'au** moins une ligne fine (4, 5) est appliquée par impression comme motif de lignes (3) avec des dégradés de couleur en alternance entre au moins deux teintes.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le motif d'impression de sécurité est décomposé de sorte que les au moins deux extraits d'impression (9, 10) comportent respectivement plusieurs sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins une ligne fine (4).

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) des différents des au moins deux extraits d'impression (9, 10) sont imprimées en se chevauchant en partie.

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** les au moins deux extraits d'impression (9, 10) comportent respectivement plusieurs sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins une ligne fine (4) et les sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) présentent respectivement une épaisseur de ligne (13) et sont imprimées de sorte que l'épaisseur de ligne (13) diminue respectivement vers des extrémités (14, 15) des sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...).

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'une** épaisseur de ligne (13) est variée par une grandeur de point d'impression.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les extraits d'impression (9, 10) sont appliqués sur différentes surfaces de substrat (27, 28, 29) des couches de substrat (21-25) de sorte que ceux-ci se complètent en ajustement précis pour une considération du motif d'impression de sécurité (2).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** les sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins un extrait d'impression (9, 10) fabriqué à l'aide de l'impression par jet d'encre sont fabriquées en points d'impression se chevauchant juste dans le sens de tracé des lignes.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce qu'**une information de personnalisation et/ou d'individualisation est enregistrée sur des longueurs et/ou positions des sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins une ligne fine (4).

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'information de personnalisation et/ou d'individualisation est enregistrée sur des longueurs des sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) se suivant le long de l'au moins une ligne fine (4) dans l'un des au moins deux extraits d'impression (9, 10).

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** l'une information de personnalisation et/ou d'individualisation est enregistrée sur des longueurs de zones de chevauchement (12, 32-35) des sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins une ligne fine (4) des au moins deux extraits d'impression (9, 10).

13. Document de valeur et/ou de sécurité (1) comprenant :

un corps de document (26) monolithique qui est composé de plusieurs couches de substrat (21-25), un motif d'impression de sécurité (3) étant appliqué par impression comme caractéristique de sécurité sur au moins l'une des couches de substrat (21-25), lequel comporte un motif de lignes fines (3), **caractérisé en ce que** le motif d'impression de sécurité (2) est séparé en au moins deux extraits d'impression (9, 10) qui se complètent de sorte que lors de l'impression de chaque extrait d'impression (9, 10), respectivement une part d'au moins une ligne fine (4) du motif de lignes fines (3) soit imprimée et les au moins deux extraits d'impression (9, 10) soient imprimés avec différents procédés d'impression, au moins l'un des au moins deux extraits d'impression (9, 10) étant imprimé à l'aide d'un procédé d'impression utilisant des points d'impression et au moins un autre des au moins deux extraits d'impression (9, 10) étant imprimé à l'aide d'un procédé d'impression qui imprime la ou les parts des au moins une ligne fine (4) sous la forme d'un contour lisse ou de contours lisses, l'un des au moins deux extraits d'impression (9, 10) étant fabriqué à l'aide d'une impression à jet d'encre composée de points d'impression.

14. Document de valeur et/ou de sécurité (1) selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'**un extrait d'impression est imprimé avec un procédé d'impression non numérique, en particulier un procédé d'impression offset à l'humide, un procédé d'impression offset sans eau ou un procédé d'impression en relief direct et indirect.

15. Document de valeur et/ou de sécurité (1) selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** les au moins deux extraits d'impression (9, 10) comportent respectivement plusieurs sections de ligne (6, 6', ..., 7, 7', ...) de l'au moins une ligne fine (4).

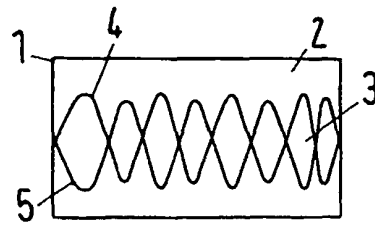


Fig. 1

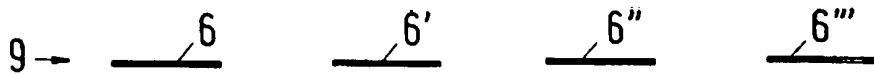


Fig. 3a

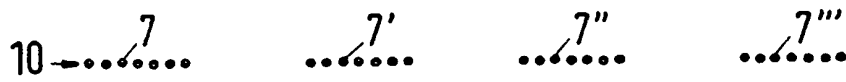


Fig. 3b

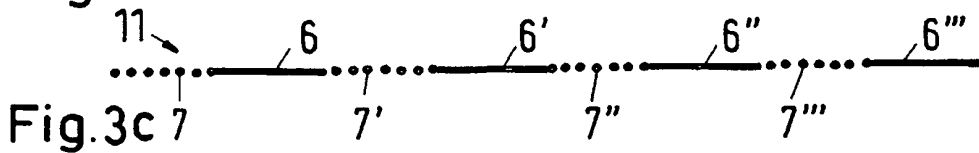


Fig. 3c

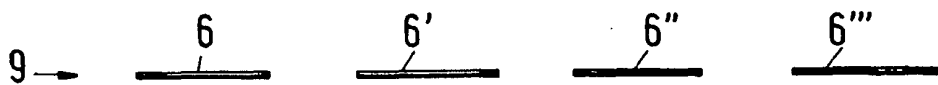


Fig. 4a



Fig. 4b

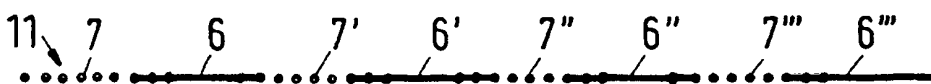


Fig. 4c

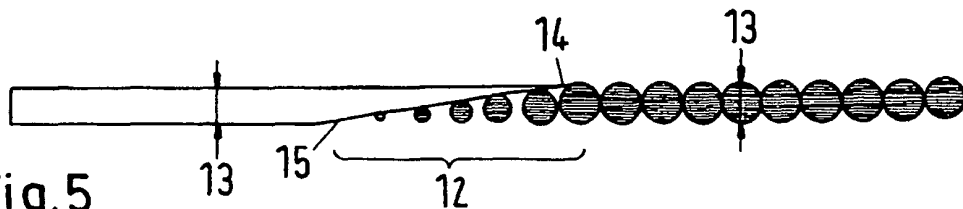


Fig. 5

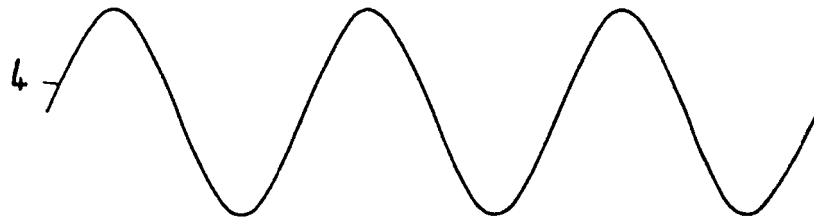


Fig.2a



Fig.2b

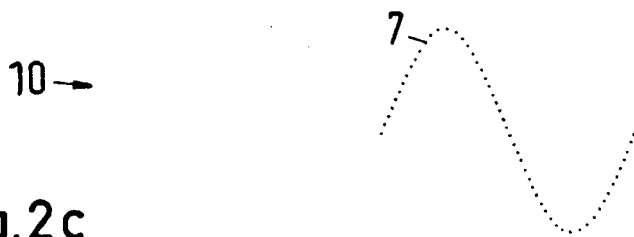


Fig.2c

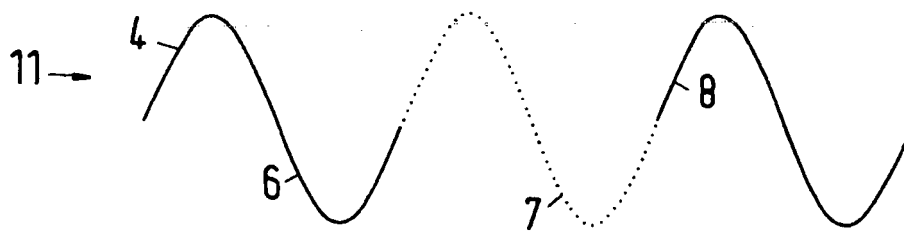
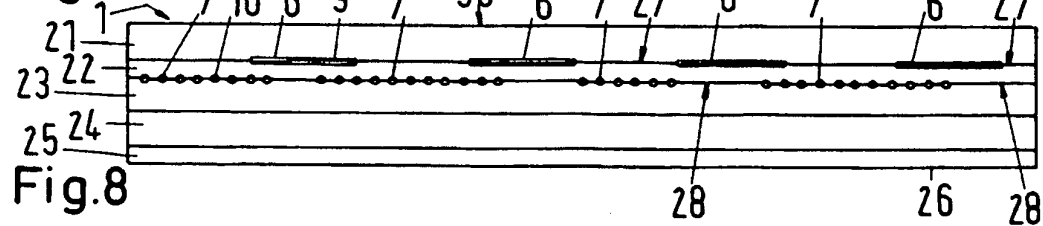
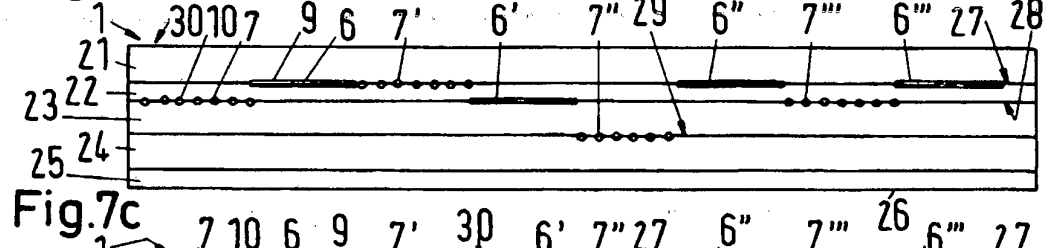
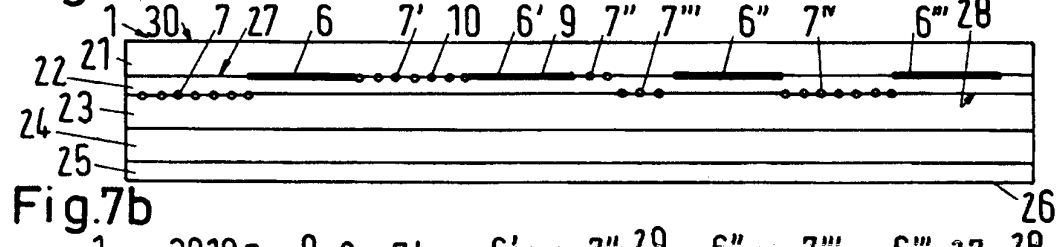
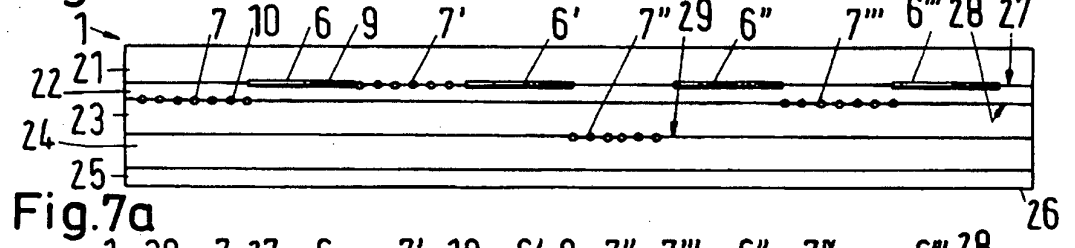
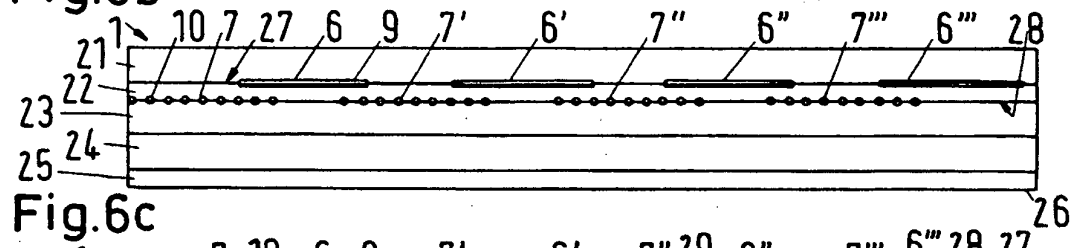
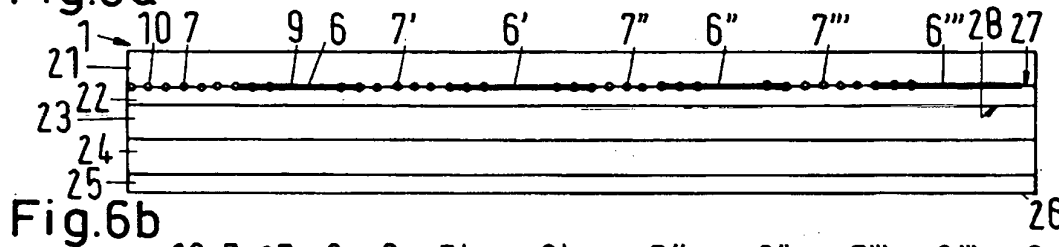
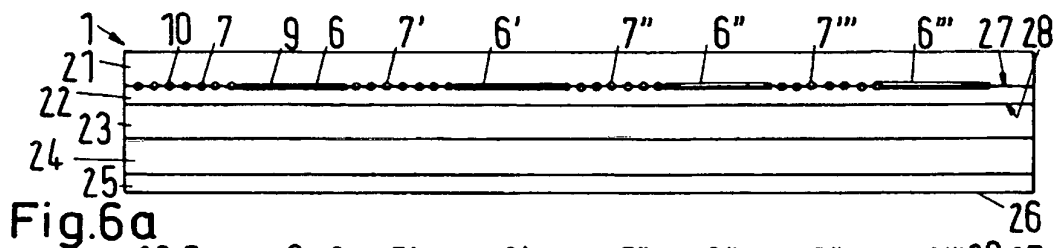
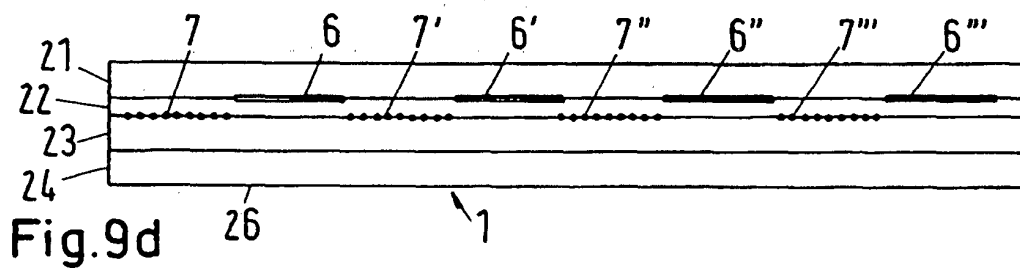
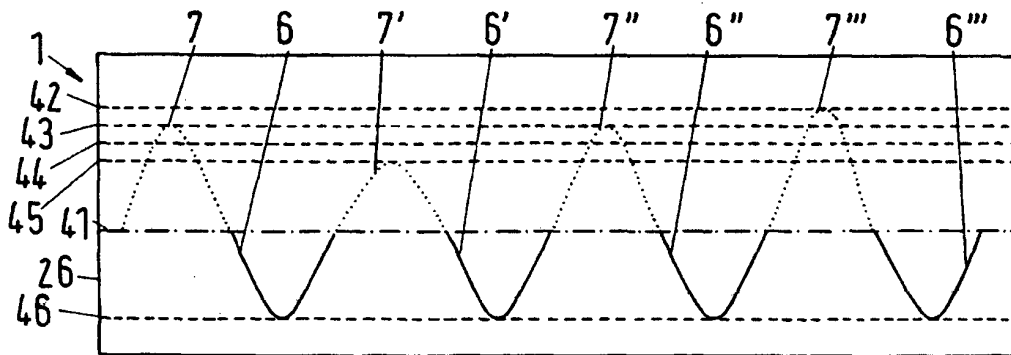
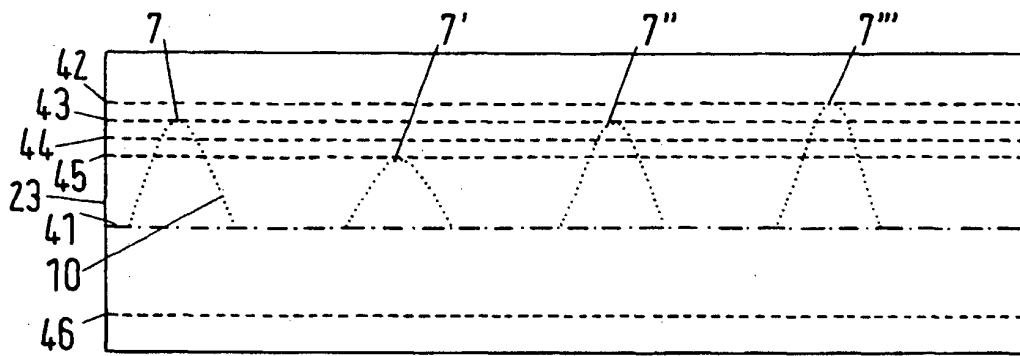
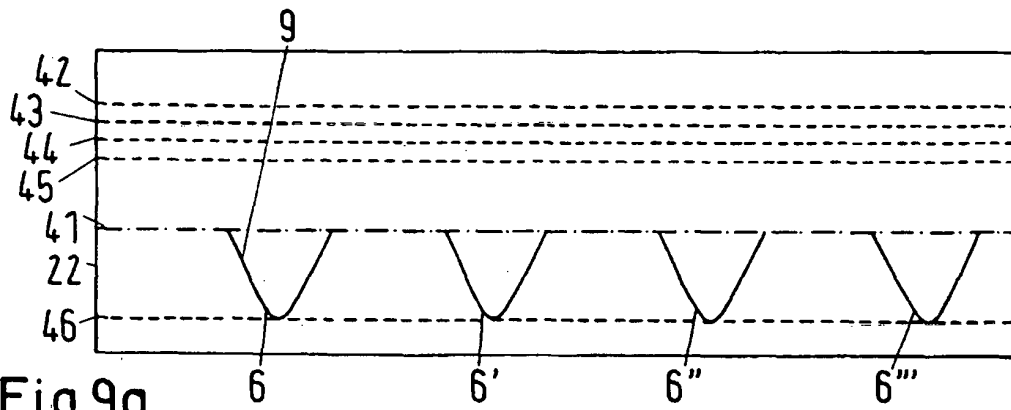


Fig.2d





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 8402309 A1 [0006]
- JP 2006123207 A [0007]
- JP 2000118121 A [0008]
- DE 102006019616 A1 [0009]
- DE 3832396 A1 [0031]
- US 3028365 A [0033]
- US 2999835 A [0033]
- US 3148172 A [0033]
- US 3275601 A [0033]
- US 2991273 A [0033]
- US 3271367 A [0033]
- US 3062781 A [0033]
- US 2970131 A [0033]
- US 2999846 A [0033]
- DE 1570703 A [0033]
- DE 2063050 A [0033]
- DE 2063052 A [0033]
- DE 2211956 A [0033]
- FR 1561518 A [0033]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Ullmann's Encyclopaedia of Industrial Chemistry. Wiley Verlag, August 2006 [0030]
- H. SCHNELL. Chemistry and Physics of Polycarbonates. Interscience Publishers, 1964 [0033]
- Chemistry and Physics of Polycarbonates. H. SCHNELL. Polymer Reviews. Interscience Publ, 1964, vol. IX, 33ff [0033]
- Electronic Release. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley Verlag, 2007 [0036]
- Pigments, Inorganic. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley Verlag, 2007 [0036]
- Colorants Used in Ink Jet Inks. Literaturstelle Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley Verlag, 2007 [0036]
- Paints and Coatings", Sektion "Paint Additives. Ullmann's Encyclopedia of Chemical Industry. Wiley Verlag, 2007 [0038]