

(19)



(11)

EP 2 178 707 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2014 Patentblatt 2014/20

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01) B42D 25/00 (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **08801587.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/006696

(22) Anmeldetag: **08.08.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/021738 (19.02.2009 Gazette 2009/08)

(54) **SICHERHEITSDOKUMENT MIT WASSERZEICHENARTIGER STRUKTUR**

SECURITY DOCUMENT HAVING WATERMARK-LIKE STRUCTURE

DOCUMENT DE SÉCURITÉ À STRUCTURE DE TYPE FILIGRANE

(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

- **PFLUGHOEFFT, Malte**
13347 Berlin (DE)
- **MUTH, Oliver**
12277 Berlin (DE)
- **PAESCHKE, Manfred**
16348 Wandlitz OT Basdorf (DE)

(30) Priorität: **10.08.2007 DE 102007037982**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.2010 Patentblatt 2010/17

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

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-97/19820 WO-A-2005/108110
WO-A-2006/066803 DE-A1- 19 934 434
DE-A1- 19 949 945 DE-A1-102005 028 162

(72) Erfinder:
• **FISCHER, Jörg**
13053 Berlin (DE)

EP 2 178 707 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

[0001] Die Erfindung betrifft Verbundsicherheitsdokumente und Verfahren zur Herstellung solcher Verbundsicherheitsdokumente, die einen Dokumentkörper umfassen, wobei der Dokumentkörper ein aus mehreren Schichten hergestellter monolithischer Laminatkörper ist.

[0002] In solche Verbundsicherheitsdokumente können eine Vielzahl von Sicherheitsmerkmalen eingearbeitet werden, so dass diese als Identifikationsdokumente, z.B. Personalausweise, Führerscheine, aber auch bei Reisepässen, sowie weiteren Dokumenten zum Einsatz kommen, bei denen auf eine hohe Fälschungssicherheit Wert gelegt wird.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Sicherheitsdokumente auf Papierbasis bekannt, bei denen eines der Sicherheitsmerkmale ein so genanntes Wasserzeichen ist. Wasserzeichen werden durch Strukturen hergestellt, welche sich in einem Sieb befinden, mit welchem der Papierbrei aus dem Wasser geschöpft wird. An Stellen, an denen das Sieb erhaben ist, sammeln sich weniger Fasern als an jenen Stellen, an welchen das Sieb Vertiefungen aufweist. Dort sammeln sich mehr Fasern. An den Stellen, an denen sich weniger Fasern befinden, ist das Papier durchsichtiger als an jenen Stellen, an denen sich mehr Fasern gesammelt haben. Im Durchlicht ist das Wasserzeichen ohne technische Hilfsmittel auch für einen Laien gut zu erkennen. Moderne Papiermühlen sind in der Lage, Muster, Schriftzeichen und andere grafische Darstellungen in unterschiedlichen Grautönen darzustellen. Hierdurch ist eine Simulation eines Wasserzeichens, z.B. durch eine ölige Substanz, nahezu ausgeschlossen. Papirdokumente weisen jedoch andere Nachteile im Hinblick auf ihre Fälschungssicherheit auf, so dass moderne Sicherheitsdokumente fast ausschließlich kunststoffbasierte Dokumente sind, bei denen mehrere Schichten in einem Laminationsprozess zu einem monolithischen Block verschmolzen werden. Ein solcher Dokumentkörper wird auch als Kartenkörper bezeichnet, da die Sicherheitsdokumente in der Regel quer zu einer Schichtungsrichtung der einzelnen Schichten oder Folien, die aufeinander laminiert werden, eine größere Ausdehnung als entlang der Schichtungsrichtung aufweisen, so dass die sich ergebenden Verbundsicherheitsdokumente eine Kartenform aufweisen.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind somit kunststoffbasierte Dokumente bekannt, wie sie beispielsweise für Kredit- und Geldkarten, vermehrt jedoch auch als Identifikationsdokumente, z.B. bei Personalausweisen und Führerscheinen usw., Verwendung finden. Eines der besonders geeigneten Herstellungsverfahren für solche kunststoffbasierten Dokumente ist ein Laminationsverfahren eines Schichten- oder Stapelaufbaus, bei dem einzelne übereinander geschichtete Schichten, beispielsweise Kunststofffolien, über ihre Glasatemperatur erwärmt werden und über eine längere Zeit einem hohen Druck ausgesetzt werden, um die einzelnen Schichten zu dem monolithischen Kartenkörper zu verschmelzen. Für diese Verbundsicherheitsdokumente sind keine Verfahren bekannt, ein einem Wasserzeichen vergleichbares Sicherheitsmerkmal in die Karten einzuarbeiten.

[0005] Zwar ist es bekannt, Prägeplatten zu verwenden, die in die äußeren Schichten Strukturen einprägen, beispielsweise Linsenstrukturen, um eine winkelabhängige Darstellung zu erzeugen, wie sie beispielsweise in der DE 199 49 945 oder der DE 100 36 505 beschrieben sind. Nachteilig an diesen Prägungen ist es jedoch, dass die Prägeplatten sehr aufwendig herzustellen sind, da die einzuprägenden Strukturen als negative Strukturen aus der Plattenoberfläche herausragen müssen, was eine Fertigung sehr aufwendig macht. Darüber hinaus unterliegen solche Prägeplatten einem hohen Verschleiß. Eine einfache Variation der einzuprägenden Strukturen ist daher nicht ohne Weiteres möglich, da jeweils neue Prägeplatten angefertigt werden müssen. Insbesondere eine Kleinserienfertigung von individualisierten Sicherheitsdokumenten mit eingepprägten Strukturen ist somit nach dem derzeitigen Stand der Technik zu vertretbaren Kosten nicht möglich.

[0006] Aus der WO 2005/108110 A1 ist ein Wertdokument, insbesondere eine Banknote, mit einer Schichtenfolge bekannt, in die durch Einwirkung von Laserstrahlung visuell oder maschinell erkennbare Kennzeichnungen in Form von Mustern, Buchstaben, Zahlen oder Bildern eingebracht sind. Die Schichtenfolge erhält eine Markierungsschicht aus einem Farbgemisch, das eine die Laserstrahlung absorbierende Gemischkomponente und eine für die Laserstrahlung transparente Gemischkomponente aufweist, wobei die Kennzeichnung aufgrund einer durch die Einwirkung der Laserstrahlung bewirkten irreversiblen Änderung der optischen Eigenschaften des Farbgemisches visuell und/oder maschinell erkennbar sind.

[0007] Der Erfindung liegt daher die technische Aufgabe zugrunde, Verbundsicherheitsdokumente, die einen Dokumentkörper, der ein aus mehreren Schichten hergestellter monolithischer Laminatkörper ist, mit einem wasserzeichenartigen Sicherheitsmerkmal umfassen, und ein Verfahren zu dessen Herstellung zu schaffen, die die oben beschriebenen Nachteile beseitigen und insbesondere eine Individualisierung der Verbundsicherheitselemente auf einfachere Weise ermöglichen.

[0008] Die technische Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Gegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0009] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, im Innern des Verbundsicherheitsdokuments hohl-reliefartige Strukturen zu schaffen. Hierzu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, in dem Schichten- oder Stapelaufbau vor dem Laminieren einen oder mehrere leere Hohlräume zu schaffen. Diese Hohlräume können durch Aussparungen in dem zu laminie-

renden Material der Schichten erzeugt werden. Als leere Aussparung oder leerer Hohlraum wird ein solcher angesehen, der im Stapelaufbau kein zu laminierendes Material oder ein anderes Material aufweist und vollständig von zu laminierendem Kunststoffmaterial umgeben ist. Die sich aus der leeren Aussparung beim Laminieren ergebende Struktur wird als hohl-reliefartige Struktur bezeichnet. Das in dem Verbundsicherheitsdokument gebildete Sicherheitsmerkmal wird als hohl-reliefartige Struktur bezeichnet. Es wird somit ein Verbundsicherheitsdokument mit innerer hohl-reliefartiger Struktur, umfassend einen Dokumentkörper, vorgeschlagen, wobei der Dokumentkörper ein aus mehreren Schichten hergestellter monolithischer Laminatkörper ist, wobei der Dokumentkörper mindestens eine hohl-reliefartige Struktur umfasst, die in einem Hochtemperatur-Hochdruck-Laminierverfahren, aus einer zu einer Ober- und Unterseite bezogen, auf eine Schichtungsrichtung der Schichten abgeschlossen, in mindestens einer der Schichten vor dem Laminierprozess ausgebildeten leeren Aussparung gebildet ist. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung eines Verbundsicherheitsdokuments mit einem Dokumentkörper vorgeschlagen, welches folgende Schritte umfasst: Bereitstellen von mehreren Schichten, Anordnen der mehreren Schichten übereinander und Laminieren der mehreren übereinander angeordneten Schichten in einem Hochtemperatur-Hochdruck-Laminierverfahren zu einem monolithischen Kartenkörper, wobei in mindestens eine der mehreren Schichten mindestens eine Aussparung eingebracht wird und die mehreren Schichten so angeordnet werden, dass die mindestens eine Aussparung zu einer Ober- und einer Unterseite der übereinander angeordneten Schichten abgeschlossen ist und das Volumen der Aussparung leer ist und die leere Aussparung bevorzugt evakuiert wird und das Laminieren so ausgeführt wird, dass sich eine hohl-reliefartige Struktur in dem Kartenkörper ausbildet. Hierbei wird die neue Erkenntnis ausgenutzt, dass sich auch oberhalb der Glastemperatur der Kunststoffe, auf die die Schichten in dem Hochtemperatur-Hochdruck-Laminierverfahren erwärmt werden, in einem Viskositätsbereich gehalten werden können, der zwar eine vollständige Verschmelzung der übereinander angeordneten Schichten bewirkt, jedoch andererseits dazu führt, dass die leeren Aussparungen und Hohlräume nicht so vollständig durch Material der Schichten aufgefüllt werden, dass die Konturen der Aussparung vollständig verschwinden. Die Kunststoffe sind auch oberhalb der Glastemperatur und bei hohen Drücken nicht in der Lage, die Aussparung nivellierend mit Material auszufüllen, wie man es bei einer Flüssigkeit niedriger Viskosität erwarten würde. Die Aussparung ist daher mit verlaufenden Konturen leicht abgesenkt zu erkennen. Eine solche wasserzeichenartige Struktur ist zwar in Durchsicht gar nicht oder nur schwer zu erkennen, jedoch im streifenden Einfall, insbesondere in Reflexion, ist eine solche wasserzeichenartige innere hohl-reliefartige Struktur gut zu erkennen. Eine solche Struktur weist, da sie im Innern des Dokumentkörpers ausgebildet ist, eine hohe Fälschungssicherheit auf.

[0010] Aussparungen können durch Vertiefungen, d.h. Ausnehmungen, die die jeweilige Schicht nicht vollständig durchbrechen, gebildet sein. Ferner können Aussparungen durch Durchbrechungen gebildet sein oder werden, die eine Schicht vollständig durchdringen und eine Durchgangsöffnung in dieser Schicht bilden bzw. darstellen. Durchbrechungen können auf unterschiedliche Arten hergestellt werden. Aussparungen können auch durch eine Kombination von Durchbrechungen und Vertiefungen in unterschiedlichen Schichten gebildet sein oder werden.

[0011] Besonders bevorzugt ist die Aussparung in mindestens einer vor dem Laminieren innen liegenden Schicht ausgebildet. Hierdurch wird erreicht, dass die innere hohlreliefartige Struktur von einer der Oberflächen aus betrachtet tief in den Dokumentkörper hineinragt.

[0012] Besonders bevorzugt ist die in der innen liegenden Schicht ausgebildete Aussparung mittels einer Durchbrechung ausgebildet oder umfasst eine mindestens eine Schicht vollständig durchbrechende bzw. durchdringende Durchbrechung, d.h. eine Durchgangsöffnung durch die Schicht. Bei einer Ausführungsform umfasst die mindestens eine Aussparung mindestens eine Durchbrechung durch mindestens eine bei der Schichtung innen liegenden Schicht. Die mindestens eine Aussparung wird bei einer solchen Ausführungsform gebildet, indem in mindestens eine der Schichten, die eine innen liegende Schicht wird oder ist, eine die jeweilige Schicht vollständig durchdringende Durchbrechung eingebracht wird.

[0013] Um jedoch gleichzeitig ein taktils Sicherheitsmerkmal zu schaffen, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die hohl-reliefartige Struktur eine an einer der Oberflächen wahrnehmbare Vertiefung umfasst. Eine solche an der Oberfläche wahrnehmbare Vertiefung lässt sich auch bei Herstellungsverfahren erreichen, bei denen die Aussparung vor dem Laminieren lediglich in innen liegenden Schichten, d.h. nicht in der Schicht ausgebildet ist, die an einer Oberfläche des Dokumentkörpers angeordnet ist. Der Vorteil einer solchen Ausführungsform liegt darin, dass die hohl-reliefartige Struktur nicht nur optisch, sondern auch taktil wahrnehmbar ist.

[0014] Auch Teile eines Materials, aus dem die Schichten oberhalb und/oder unterhalb der Aussparung (bezogen auf die Schichtungsrichtung) gebildet sind, werden zusätzlich zu dem Material der Schichten; in der sich die Aussparung befindet, verwendet, um die Aussparung aufzufüllen. Insbesondere im Bereich der Ränder der Aussparungen treten somit in oberhalb oder unterhalb angeordneten Schichten "Konturänderungen" auf.

[0015] Um die hohl-reliefartigen Strukturen besonders einfach optisch wahrnehmbar auszugestalten, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass in einem Bereich der mindestens einen hohl-reliefartigen Struktur ein optisch variables Sicherheitsmerkmal eingearbeitet ist, insbesondere indem eine mit einer Interferenzfarbe in einem die hohl-reliefartige Struktur überdeckenden Bereich bedruckte Schicht zwischen der ursprünglichen Aussparung und der Außenseite des Dokumentkörpers eingearbeitet ist. Unter einem optisch variablen Sicherheitsmerkmal wird jedes Si-

cherheitsmerkmal verstanden, das in Abhängigkeit von einer Betrachtungsrichtung einen unterschiedlichen Eindruck hervorruft. Eine Interferenzfarbe ändert beispielsweise in Abhängigkeit von dem Betrachtungswinkel ihre wahrgenommene Farbe. Ist beispielsweise eine über der Aussparung angeordnete Schicht mit einer Interferenzfarbe in einem Bereich bedruckt, der die Aussparung vollständig überdeckt, so führen die durch das Auffüllen der Aussparung auftretenden Konturänderungen in dieser Schicht dazu, dass im Bereich des Rands der ursprünglichen Aussparung unterschiedliche Einfallswinkel bzw. Reflexionswinkel der mit Interferenzfarbe bedruckten Schicht auftreten. Somit ist das Sicherheitsmerkmal nicht nur bei einer streifenden Betrachtung des Dokuments gut zu erkennen. Im Bereich der hohlreliefartigen Struktur treten somit unterschiedliche Farben auf, ohne dass ein Betrachtungswinkel des Dokuments verändert werden muss. Somit ist eine Verifizierung der hohlreliefartigen Struktur stark vereinfacht. Vorzugsweise wird das optisch variable Sicherheitsmerkmal ebenfalls in einer innen liegenden Schicht eingearbeitet, so dass eine Verfälschungssicherheit und ein Schutz gegen Verschleiß erhöht sind.

[0016] Um "graustufenartige" wasserzeichenartige Strukturen im Innern des Dokumentkörpers zu erzeugen, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die mindestens eine hohlreliefartige Struktur abgesehen von einer Randkontur Bereiche unterschiedlicher Materialstärke bezogen auf die Schichtungsrichtung aufweist. Dies bedeutet, dass die Aussparung in unterschiedlichen Bereichen, die keine Randbereiche der Aussparung sind, d.h., nicht solche Bereiche sind, die eine Kontur der Aussparung in Draufsicht angeben, unterschiedliche Stärken, bezogen auf eine Schichtungsrichtung der einzelnen aufeinander laminierten Schichten aufweist. Eine optische Wahrnehmbarkeit wird dadurch gesteigert, dass über oder unter der Aussparung eine opake Schicht, die beispielsweise bedruckt sein kann, angeordnet ist. D.h., vorzugsweise ist vor dem Laminieren eine opake Schicht oder zumindest ein Teil einer opaken Schicht zwischen der Aussparung und einer Oberfläche des Schichtenstapels angeordnet.

[0017] Eine graustufenartige wasserzeichenartige Struktur lässt sich in einem Dokumentkörper auch einbringen, wenn der Dokumentkörper mindestens eine weitere aufgrund einer weiteren in mindestens einer der, vorzugsweise innen liegenden, Schichten vor dem Laminieren befindlichen Aussparung gebildete hohlreliefartige Struktur ausgebildet ist, die sich hinsichtlich ihrer geometrischen Ausgestaltung, insbesondere ihrer Ausdehnung, bezogen auf die Schichtungsrichtung, von der mindestens einen hohlreliefartigen Struktur unterscheidet.

[0018] Durch das Vorsehen mehrerer getrennt voneinander ausgebildeter hohlreliefartiger Strukturen ist es möglich, ein Muster, beispielsweise ein pixeliertes Muster, in den Dokumentkörper einzuarbeiten. Die Vielzahl von hohlreliefartigen Strukturen, die in einem Muster angeordnet sind, weisen vorzugsweise unterschiedliche Ausdehnungen entlang der Schichtungsrichtung auf. Je größer die Ausdehnung entlang der Schichtungsrichtung ist, desto stärker können die zu einer Oberfläche des Dokumentkörpers hin angeordneten Schichten im Bereich der Aussparung beim Laminieren beeinflusst und verändert werden. Die Vielzahl der hohlreliefartigen Schichten führen vorzugsweise zu unterschiedlichen Materialstärken des Kartendokuments an den unterschiedlichen hohlreliefartigen Strukturen. Es versteht sich jedoch, dass mehrere der Vielzahl von hohlreliefartigen Strukturen jeweils dieselbe Ausdehnung entlang der Schichtungsrichtung aufweisen oder zu derselben Materialstärke des Dokumentkörpers in dem Bereich der jeweiligen hohlreliefartigen Struktur führen. Dies bedeutet, dass die Vielzahl von hohlreliefartigen Strukturen mittels einer Vielzahl von Aussparungen erzeugt ist, die bezogen auf eine Schichtungsrichtung eine unterschiedliche Ausdehnung aufweisen. Je größer die Ausdehnung der Aussparung bezogen auf die Schichtungsrichtung ist, desto geringer ist die Materialstärke im Bereich der sich bildenden hohlreliefartigen Struktur.

[0019] Besonders einfach lassen sich die Aussparungen dadurch erzeugen, dass in innen liegende Schichten Ausstanzungen eingebracht werden. Ausstanzungen sind besonders einfach herzustellende Durchbrüche. Der Vorteil der Verwendung von Ausstanzungen liegt darin, dass diese auf einfache Weise eingebracht werden können und eine Vielzahl von Ausstanzungen zum Erzeugen eines Musters in einer Schicht eingebracht werden kann. Eine Variation des Musters ist einfach möglich. Hierdurch ist es auch möglich, individualisierte Dokumentkörper herzustellen, in die beispielsweise eine Dokumentkörpernummer über eine Binärcodierung, die mittels hohlreliefartiger Strukturen ausgebildet ist, eingebracht wird.

[0020] Um Aussparungen unterschiedlicher Ausdehnung bezogen auf eine Schichtungsrichtung zu erzeugen, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die mindestens eine Aussparung und/oder die mindestens eine weitere Aussparung durch übereinander angeordnete Ausstanzungen mehrerer innen liegender Schichten gebildet sind. Vorteilhafterweise ist somit vorgesehen, dass die mindestens eine Aussparung und die mindestens eine weitere Aussparung ausgestanzt werden und in mindestens eine weitere Schicht zusätzliche Aussparungen eingebracht werden und die mindestens eine Schicht und die mindestens eine weitere Schicht beim Schichten als innere Schichten so angeordnet werden, dass bezogen auf die Schichtungsrichtung unterschiedlich viele Aussparungen und/oder unterschiedlich tiefe Aussparungen übereinander angeordnet werden, so dass sich unterschiedliche hohlreliefartige Strukturen aus der mindestens einen Aussparung und der mindestens einen weiteren Aussparung bilden. Je größer die Ausdehnung der Aussparung bei gleicher Randkontur, d.h. Ausdehnung und Form quer zur Schichtungsrichtung, ist, desto größer werden die Verformungen der darüber und/oder darunter angeordneten Schichten beim Laminieren im Bereich der vormals existierenden Aussparung. Graustufen lassen sich bei einem gestanzten Muster beispielsweise dadurch erzeugen, dass in mehrere der Schichten Aussparungen gestanzt werden, so dass beim Übereinanderschichten

der mehreren gestanzten Schichten als innere Schichten an unterschiedlichen Stellen unterschiedlich viele Ausstanzungen übereinander angeordnet werden. Hierdurch bilden sich unterschiedliche hohl-reliefartige Strukturen in dem Dokumentkörper. Ferner können die hohl-reliefartigen Strukturen in unterschiedlichen Strukturen, d.h. in unterschiedlichen Ebenen senkrecht zur Schichtungsebene, in dem Dokumentkörper ausgebildet sein. Ebenso können auch auf

andere Weise hergestellte Durchbrechungen analog zu Ausstanzungen verwendet werden, um Aussparungen unterschiedlicher Tiefe in einem Schichtenstapel vor dem Laminieren zu erzeugen.

[0021] Aussparungen können in die Schichten nicht nur durch Ausstanzungen eingebracht werden, sondern es können vielmehr auch alle anderen Techniken verwendet werden, die eine Schichtdickenmodulation bewirken können. Diese umfassen vorzugsweise neben dem Stanzen ein Gravieren, unterschiedliche Laserbearbeitungstechniken usw.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass mittels der hohl-reliefartigen Strukturen beugende Oberflächenstrukturen an mindestens einer Oberfläche des Dokumentkörpers erzeugt werden. Vorteil dieser Ausführungsform ist es, dass einfache Ausstanzungen verwendet werden können, um beugende Oberflächenstrukturen zu erzeugen. Aufwendig hergestellte Druckplatten oder Prägeplatten, wie sie im Stand der Technik verwendet werden, werden hierfür nicht benötigt.

[0023] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich aufgrund der hohl-reliefartigen Strukturen an einer der Oberflächen bildende Vertiefungen durch ein Kontrast erzeugendes Material ausgefüllt werden. Hierbei kann es sich um eine Farbe oder Paste handeln, welche beispielsweise metallische Partikel, Ruß oder Ähnliches umfasst. Eine solche Ausführungsform ist in der Lage, auch im Durchlicht einen Kontrast zu erzeugen. Durch die Wahl des ausfüllenden Materials kann festgelegt werden, ob ein Kontrast im sichtbaren Bereich, UV-Bereich oder im infraroten Wellenlängenbereich gebildet wird. Besonders bevorzugt ist es, wenn sowohl im sichtbaren als auch im infraroten Wellenlängenbereich ein Kontrast gegenüber dem übrigen Dokumentkörpermaterial erzeugt wird, so dass sowohl eine einfache optische Gegenlichtprüfung als auch eine maschinelle Prüfung im infraroten Wellenlängenbereich erfolgen kann. Besonders bevorzugt wird somit ein Überdruck des Dokumentkörpers mit einer im infraroten Wellenlängenbereich transparenten Farbe.

[0024] Die Merkmale des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens weisen dieselben Vorteile wie die entsprechenden Merkmale des erfindungsgemäßen Verbundsicherheitsdokuments auf.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1a - 1c einen Ablauf zur Herstellung eines Dokumentkörpers mit einer hohl-reliefartigen Struktur;

Fig. 2a - 2c schematisch einen Ablauf zur Herstellung eines Verbundsicherheitsdokuments mit einem Dokumentkörper, der ein Muster von hohl-reliefartigen Strukturen zum Ausbilden einer wasserzeichenartigen Gesamtstruktur umfasst; und

Fig. 3a - 3c schematische Darstellungen eines weiteren Verbundsicherheitsdokuments mit einer Graustufen nachahmenden wasserzeichenartigen Gesamtstruktur aus mehreren hohl-reliefartigen Strukturen.

[0026] In Fig. 1a bis 1c sind unterschiedliche Verfahrensstadien zur Herstellung eines Verbundsicherheitsdokuments 1 dargestellt, welches fertig in Fig. 1c dargestellt ist. Das Verbundsicherheitsdokument 1 umfasst einen Dokumentkörper 2, der aus mehreren Schichten 3-7 in einem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren hergestellt ist. Dieses bedeutet, dass die mehreren Schichten 3-7 unter Anwendung eines geeigneten Temperatur- und Druckprofils laminiert werden. Derartige Verfahren sind dem Fachmann bekannt. Der in Fig. 1c gezeigte Dokumentkörper ist aus fünf Schichten 3-7 aufgebaut. Allgemein liegt die Anzahl der verwendeten Schichten zwischen 3 und 15, bevorzugt zwischen 5 und 12. Der Dokumentkörper 2 weist eine hohl-reliefartige Struktur 8 auf, die bei dem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren aus einer leeren Aussparung in einer innen liegenden Schicht, hier einer mittleren Schicht 5, erzeugt ist. Die hohl-reliefartige Struktur 8 ist eine wasserzeichenartige Struktur des Verbundsicherheitsdokuments 1.

[0027] Zur Herstellung der hohl-reliefartigen Struktur 8 wird zunächst in eine Schicht 5, welches vorzugsweise eine Kunststoffolie ist, eine Aussparung eingearbeitet. Im dargestellten Beispiel wird eine T-förmige Aussparung 9 über eine Durchbrechung eingebracht, die vorzugsweise mittels einer Stanzung hergestellt ist. Bei der Kunststoffolie handelt es sich vorzugsweise um eine Folie mit einer Stärke $\leq 100 \mu\text{m}$, bevorzugt $\leq 50 \mu\text{m}$ und besonders bevorzugt $\leq 35 \mu\text{m}$. Wie in Fig. 1b dargestellt ist, wird die mit der T-förmigen Aussparung 9 versehene Schicht 5 als eine mittlere Schicht zwischen die übrigen Schichten 3, 4 und 6, 7 geschichtet. Um einen Einschluss von Gasmolekülen zu verhindern, erfolgt das Schichten vorzugsweise im Vakuum. Hierdurch wird der leere Raum in der Aussparung 9 evakuiert. Im übereinander geschichteten Zustand befindet sich somit die leere und evakuierte Aussparung in der Mitte des Schichtenstapels 10. Sie ist von allen Seiten von Kunststoffmaterial der Schichten 3,4,5 umgeben. Der Schichtenstapel 10 wird nun in einem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren zu einem monolithischen Dokumentkörper 2, der in Fig. 1c dargestellt ist, verschmolzen. Hierbei werden die einzelnen Schichten 3-7 auf eine Temperatur oberhalb der Glasstemperatur der einzelnen Kunststoffe erhitzt, aus denen die Schichten 3-7 bestehen. Als Kunststoffschichten kommen insbesondere

Kunststofffolien mit hoher Erweichungstemperatur zum Einsatz. Besonders bevorzugt werden vor allem Polyethylenterephthalat sowie dessen Derivate sowie besonders bevorzugt Polycarbonate, insbesondere Bisphenol-A-Polycarbonat, verwendet. Ferner kommen einschlägig bekannte thermoplastisch verarbeitbare Kunststoffe wie Polyvinylchlorid, Acrylnitril-Butadien-Styrol sowie ein Verbundmaterial wie Teslin zum Einsatz. Diese werden bevorzugt auf Temperaturen $\geq 100^{\circ}\text{C}$, bevorzugt auf Temperaturen $\geq 120^{\circ}\text{C}$ und am bevorzugtesten auf Temperaturen oberhalb von 140°C erwärmt. Gleichzeitig werden die Schichten mittels hohem Druck aufeinander gepresst. Der Druck wird hierbei parallel zu einer Schichtungsrichtung 11 angewendet. D.h. die obere Schicht 3 und die untere Schicht 7 angrenzende Elemente üben einen Druck auf die Folien aus, so dass diese parallel zur Schichtungsrichtung 11 aufeinander gepresst werden. Hierbei werden Drücke von mehr als 50 bar typischerweise angewendet. Trotz der Erwärmung über die Glas-temperatur und das Aufwenden des hohen Drucks wird die T-förmige Aussparung nicht vollständig durch Material der mittleren Schicht 5 sowie Material der darüber liegenden Schicht 4 sowie darunter liegenden Schicht 6 so ausgefüllt, dass sich ein homogener Kartenkörper im Bereich der Aussparung ergibt. Vielmehr verbleibt eine hohl-reliefartige Struktur 8, welche dadurch entsteht, dass Teile des Materials der darüber liegenden Schicht 4 und/oder der darunter liegenden Schicht 6 quasi in die Aussparung 9 hineingezogen werden. In dem fertigen Dokumentkörper 2 ist die ursprünglich T-förmige Kontur 12 der Aussparung 9 verwaschen immer noch als unscharfe oder verwaschene Kontur 13 zu erkennen. Dieses ist in Fig. 1c durch eine gestrichelte Darstellung der verwaschenen Kontur 13 angedeutet. In die Aussparung ist Material der darüber liegenden Schichten 3, 4 und/oder der darunter liegenden Schichten 6, 7 eingedrungen. Je nach den unterschiedlichen Schichtdicken kann dies dazu führen, dass die hohl-reliefartige Struktur 8 als Vertiefung an einer Oberfläche 14 des Dokumentkörpers 2 wahrnehmbar ist.

[0028] Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, zwischen die Aussparung 9 und die Oberseite 15 und/oder die Unterseite 16 eine opake Schicht, hier die Schichten 4 und 6, anzuordnen. Diese opaken Schichten 4 und 6 können beispielsweise bedruckt sein. Hierdurch wird die Erkennbarkeit der innen liegenden hohl-reliefartigen Struktur gesteigert. Als besonders vorteilhaft hat es sich herausgestellt, diesen Schichten 4, 6 beispielsweise zumindest im Bereich, der die T-förmige Aussparung 9 überdeckt, mit einer Interferenzfarbe zu bedrucken. Eine Interferenzfarbe ist ein optisch variables Merkmal, welches als Sicherheitsmerkmal eingesetzt werden kann. Durch die bei der Absenkung von Material der über der Aussparung 9 angeordneten Schicht 4, welche mit der Interferenzfarbe bedruckt ist, kommt es zu einer Verformung dieser Schicht 4, so dass insbesondere im Bereich der verschwommenen Kontur 13 "Krümmungen" der bedruckten Schicht auftreten. Hierdurch wird die hohl-reliefartige Struktur 8 nicht nur unter streifendem Betrachtungswinkel gut sichtbar gemacht. Die hohl-reliefartige Struktur erzeugt bei einem festen Betrachtungswinkel eine charakteristische Erscheinung und/oder ein charakteristisches Farbspektrum. Ändert man den Betrachtungswinkel, so ändert sich in der Regel die Erscheinung und das Farbspektrum.

[0029] In Fig. 2a bis 2c ist schematisch die Herstellung eines weiteren Verbundsicherheitsdokuments 1' schematisch dargestellt. In eine als Folie 5' ausgebildete Schicht werden mehrere Aussparungen 17 eingebracht, die ein Muster bilden. Die Aussparungen 17 können vorzugsweise gestanzt sein. Es können jedoch auch beliebige andere Verfahren, beispielsweise Laserbearbeitungsverfahren, verwendet werden, um die Aussparungen 17 in die Folie einzubringen. Die Aussparungen müssen beispielsweise die Folie nicht vollständig durchdringen, d.h. Durchgangsöffnungen darstellen. Vorzugsweise werden die Aussparungen jedoch als Durchbrechungen der Folien ausgebildet.

[0030] Die Schicht 5' wird anschließend über als Folien ausgebildete Schichten 7 und 6 geschichtet. Über die Schicht 5' werden weitere als Folien ausgebildete Schichten 4 und 3 geschichtet. Wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 werden die Folien bevorzugt unter Vakuumbedingungen übereinander geschichtet, so dass die Aussparungen 17 evakuiert werden. Ebenso wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1a bis 1c werden die Schichten 3, 4, 5', 6, 7 in einem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren zu einem monolithischen Dokumentkörper 2' verschmolzen. Über eine Variation einer Ausdehnung der einzelnen Aussparungen 17 in der Schicht 5' sowie über einen Abstand der Aussparungen 17 kann ein optischer Eindruck variiert werden. Hierdurch ist es möglich, graustufenartige wasserzeichenartige Gesamtstrukturen, die aus einzelnen hohl-reliefartigen Strukturen 8' bestehen, herzustellen.

[0031] In Fig. 3a bis 3c ist schematisch die Herstellung eines weiteren Verbundsicherheitsdokuments 1'' gezeigt. Bei dieser Ausführungsform werden in zwei Schichten 5'' und 5''' Aussparungen eingebracht, die als Durchbrüche ausgebildet sind. Diese werden erneut vorzugsweise als Ausstanzungen eingebracht. Die Schichten 5'' und 5''' werden anschließend über die Schichten 7 und 6 geschichtet. Hierbei werden die Schichten 5'' und 5''' so angeordnet, dass einige der Aussparungen 18 der Schicht 5'' über Aussparungen 19 der Schicht 5''' angeordnet werden. Eine Aussparung 20 in der Schicht 5'' und eine Aussparung 21 in der Schicht 5''' sind nicht übereinander angeordnet. Hierdurch ergeben sich in einem Schichtenstapel 10 Aussparungen unterschiedlicher Ausdehnung entlang der Schichtungsrichtung 11. Die Schichtung erfolgt wiederum bevorzugt unter Vakuumbedingungen, so dass die sich ergebenden Aussparungen, die teilweise aus zwei Aussparungen 18, 19 gebildet sind, leer sind und jeweils nach oben und unten durch eine darüber/darunter liegende, vorzugsweise opake, Schicht 6, 4 abgeschlossen sind. In einem sich anschließenden Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren werden die einzelnen Schichten 3, 4, 5'', 5''', 6, 7 zu einem Dokumentkörper 2'' des Verbundsicherheitsdokuments 1'' verschmolzen. In diesem monolithischen Dokumentkörper 2'' sind unterschiedliche hohl-reliefartige Strukturen 23, 24, 25 ausgebildet, die unterschiedlich ausgebildet sind, da die Aussparungen, aus denen sie

entstanden sind, unterschiedliche Abmessungen vor dem Laminieren aufwiesen. Die hohl-reliefartigen Strukturen 24, die aus den parallel zur Schichtungsrichtung 11 einer größeren Ausdehnung aufweisenden Aussparungen, die aus den Aussparungen 18, 19 der Schichten 5", 5''' gebildet sind, entstanden sind, verformen die darüber und darunter liegenden Schichten 3, 4 und 6, 7 stärker als die aus den Aussparungen 20, 21 entstandenen hohl-reliefartigen Strukturen, die eine geringere Ausdehnung parallel zu der Schichtungsrichtung 11 aufwiesen. Ferner sind die hohl-reliefartigen Strukturen 23 und 25, die aus der Aussparung 20 in Schicht 5" und der Aussparung 21 in Schicht 5''' entstanden sind, in unterschiedlichen Ebenen ausgebildet. Hierdurch ist der optische Eindruck der einzelnen hohl-reliefartigen Strukturen 23, 24, 25 unterschiedlich, insbesondere wenn in die hohl-reliefartige Struktur eine opake Schicht, wie hier die Schichten 4 und 6 einbezogen sind, die beispielsweise mit einem optisch variablen Sicherheitsmerkmal, beispielsweise einer Interferenzfarbe, bedruckt sind.

[0032] Sind die hohl-reliefartigen Strukturen so ausgebildet, dass sich taktil wahrnehmbare Vertiefungen an einer Oberseite 15 und/oder Unterseite 16 bilden, so können diese bei einer Ausführungsform mit einer einen Kontrast erzeugenden Substanz ausgefüllt werden. Beispielsweise können Pasten oder Gele in diese Vertiefungen eingebracht werden, die Rußpartikel, Metallteilchen usw. umfassen. Hierdurch kann eine Kontrastbildung in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen erreicht werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform können ähnlich zu den Ausführungsformen nach Fig. 2a bis 2c und 3a bis 3c die in die Schichten 5' bzw. 5" und 5''' eingebrachten Muster so variiert werden, dass individualisierte Kartenkörper hergestellt werden. Beispielsweise kann über die Ausdehnung der Aussparung entlang der Schichtungsrichtung vor dem Laminierprozess eine Information codiert werden. Wird beispielsweise den durch die Aussparungen 20 oder 21 in den Folien 5" und 5''' gebildeten Aussparungen ein Binärwert 0 zugeordnet, so kann den durch die übereinander angeordneten Aussparungen 18, 19 in den Schichten 5" und 5''' gebildeten Aussparungen eine Binärzahl 1 zugeordnet sein. Hierüber ist es nun möglich, beliebige binäre Zahlen in den Kartenkörper zu codieren. Es ergibt sich für den Fachmann, dass nicht nur Binärcodierungen, sondern sehr viel komplexere Codierungen in den Dokumentkörper eingearbeitet werden können. Hierbei ist hervorzuheben, dass individualisierte Ausstanzungen aus den Schichten einfach zu bewerkstelligen sind.

[0033] Die Ausstanzung bzw. das Einbringen von Durchbrüchen kann auch in der opaken Schicht erfolgen, so dass das Sicherheitsmerkmal im Durchlicht zu betrachten ist. Hierbei können entweder alle opaken Schichten Aussparungen aufweisen, so dass sich hohl-reliefartige Strukturen in Form transparenter Durchsichtfenster ergeben, oder nur einzelne opake Schichten Aussparungen vor dem Laminieren aufweisen. Im zweiten Fall ergeben sich transluzente hohl-reliefartige Strukturen. Es ergibt sich für den Fachmann, dass in weiteren Ausführungsformen sowohl transparente als auch transluzente hohl-reliefartige Strukturen in einem Dokumentkörper ausgebildet sein können.

[0034] Die beschriebenen Ausführungsformen stellen lediglich beispielhafte Ausführungsformen dar. Die einzelnen beschriebenen Merkmale der verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen können in beliebiger Kombination zur Verwirklichung der Erfindung miteinander kombiniert werden. Das beschriebene Verbundsicherheitsdokument kann ein vollständiges Sicherheitsdokument sein. In anderen Ausführungsformen kann es beispielsweise in ein "übergeordnetes" Sicherheitsdokument, beispielsweise ein Passbuch, eingefügt sein.

Bezugszeichenliste

[0035]

1, 1', 1"	Verbundsicherheitsdokument
2, 2', 2"	Dokumentkörper
3, 4, 5, 5', 5", 5''', 6, 7	Schichten
8, 8'	hohl-reliefartige Struktur
9	Aussparung
10	Schichtenstapel
11	Schichtungsrichtung
12	Kontur
13	verschwommene Kontur

14	Oberfläche
15	Oberseite
5 16	Unterseite
17, 18, 19, 20, 21	Aussparungen
10 23, 24, 25	hohl-reliefartige Strukturen

Patentansprüche

- 15 1. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') mit innerer hohl-reliefartiger Struktur (8, 8'; 23, 24, 25), umfassend einen Dokumentkörper (2, 2', 2''), wobei der Dokumentkörper (2, 2', 2'') ein aus mehreren Schichten (3-7) hergestellter monolithischer Laminatkörper ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Dokumentkörper (2, 2', 2'') mindestens eine hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) umfasst, die in einem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren aus einer zu einer Ober- und Unterseite (15, 16) bezogen auf eine Schichtungsrichtung (11) der Schichten (3-7) abgeschlossenen, in mindestens einer der Schichten (3-7) vor dem Laminierprozess ausgebildeten leeren Aussparung (9; 17; 18-21) gebildet ist.
- 25 2. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung (9; 17; 18-21) in mindestens einer bei der Schichtung innen liegenden Schicht (5, 5', 5'', 5''') ausgebildet ist.
3. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) eine an einer der Oberflächen (14) wahrnehmbare Vertiefung umfasst.
- 30 4. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Bereich der mindestens einen hohl-reliefartigen Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) ein optisch variables Sicherheitsmerkmal eingearbeitet ist, insbesondere indem eine mit einer Interferenzfarbe in einem die hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) überdeckenden Bereich bedruckte Schicht zwischen der ursprünglichen Aussparung (9; 17; 18-21) und der Oberfläche (14) des Dokumentkörpers (2) eingearbeitet ist.
- 35 5. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) abgesehen von einer Randkontur (13) Bereiche unterschiedlicher Ausdehnung bezogen auf die Schichtungsrichtung (11) aufweist.
- 40 6. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Dokumentkörper (2) mindestens eine weitere aufgrund einer weiteren in mindestens einer der vorzugsweise innen liegenden Schichten (5, 5', 5'', 5''') vor dem Laminieren befindlichen leeren Aussparung gebildete hohl-reliefartige Struktur (8'; 23, 25) ausgebildet ist, die sich hinsichtlich ihrer geometrischen Ausgestaltung, insbesondere ihrer Ausdehnung bezogen auf die Schichtungsrichtung (11), von der mindestens einen hohl-reliefartigen Struktur (8'; 24) unterscheidet.
- 45 7. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus der mindestens einen Aussparung (9, 17, 18, 19) gebildete mindestens eine hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 24) spiegelbildliche Vertiefung auf einer gegenüberliegenden Seite des Dokumentkörpers (2) umfasst.
- 50 8. Verbundsicherheitsdokument (1, 1', 1'') nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung (9; 17; 18-21) mindestens eine Durchbrechung durch mindestens eine bei der Schichtung innen liegenden Schicht (5, 5', 5'', 5''') umfasst.
- 55 9. Verfahren zum Herstellen eines Verbundsicherheitsdokuments (1, 1', 1'') mit einem Dokumentkörper (2), umfassend folgende Schritte:

Bereitstellen von mehreren Schichten (3-7);

Anordnen der mehreren Schichten (3-7) übereinander;

Laminieren der mehreren übereinander angeordneten Schichten (3-7) in einem Hochdruck-Hochtemperatur-Laminierverfahren zu einem monolithischen Dokumentkörper (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

in mindestens eine der mehreren Schichten (3-7) mindestens eine Aussparung (9; 17; 18-21) eingebracht wird, und die mehreren Schichten (3-7) so angeordnet werden, dass die mindestens eine Aussparung (9; 17; 18-21) zu einer Ober- und einer Unterseite (15, 16) der übereinander angeordneten Schichten (3-7) abgeschlossen ist und das Volumen der Aussparung (9; 17; 18-21) leer ist, und die mindestens eine leere Aussparung (9; 17; 18-21) evakuiert wird,

und das Laminieren so ausgeführt wird, dass sich eine hohl-reliefartige Struktur (8, 8'; 23, 24, 25) in dem Dokumentkörper (2) ausbildet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwischen der mindestens einen mit der mindestens einen Aussparung (9; 17; 18-21) versehenen Schicht (5, 5', 5'', 5''') und einer Oberfläche (14) angeordnete Schicht (4, 6) in einem die Aussparung (9; 17; 18-21) überdeckenden Bereich ein optisch variables Sicherheitsmerkmal umfasst, insbesondere mit einer Interferenzfarbe bedruckt ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung Bereiche unterschiedlicher Tiefe bezogen auf die Schichtungsrichtung (11) aufweist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mindestens einen mit der mindestens einen Aussparung (19) versehenen Schicht (5', 5'', 5''') mindestens eine weitere Aussparung vor dem Laminieren ausgebildet wird, die sich von der mindestens einen Aussparung hinsichtlich ihrer geometrischen Ausgestaltung, insbesondere ihrer Tiefe bezogen auf die Schichtungsrichtung (11), unterscheidet.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung (18) und die mindestens eine weitere Aussparung (20) aus der mindestens einen Schicht (5'') ausgestanzt werden und in mindestens eine weitere Schicht (5''') zusätzliche Aussparungen (19, 24) eingebracht werden und die mindestens eine Schicht (5'') und die mindestens eine weitere Schicht (5''') beim Schichten als innere Schichten so angeordnet werden, dass bezogen auf die Schichtungsrichtung (11) unterschiedliche viele Aussparungen (18-21) und/oder unterschiedlich ausgedehnte Aussparungen übereinander angeordnet werden, so dass sich unterschiedliche hohl-reliefartige Strukturen (23, 24, 25) in dem Dokumentkörper (2) ausbilden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine hohl-reliefartige Struktur (8) so ausgebildet wird, dass sich eine an der Oberfläche (14) mindestens eine taktil wahrnehmbare Vertiefung bildet und die mindestens eine wahrnehmbare Vertiefung mit einem einen Kontrast erzeugenden Material ausgefüllt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung (9; 17; 18-21) gebildet wird, indem in mindestens eine der innen liegenden Schichten (5, 5', 5'', 5''') eine die jeweilige Schicht (5, 5', 5'', 5''') vollständig durchdringende Durchbrechung eingebracht wird.

Claims

1. Composite security document (1, 1', 1'') with a hollow relief structure (8, 8', 23, 24, 25), comprising a document body (2, 2', 2''), wherein the document body (2, 2', 2'') is a monolithic laminate body formed from a plurality of layers (3-7), **characterised in that**

the document body (2, 2', 2'') comprises at least one hollow relief structure (8, 8', 23, 24, 25), which is formed in a high-pressure high-temperature lamination process from an empty recess (9; 17; 18-21) formed before the laminating process in at least one of the layers (3-7) enclosed to an upper and lower side (15, 16) related to a layering direction (11) of the layers (3-7).

2. Composite security document (1, 1', 1'') according to claim 1, **characterised in that** the at least one recess (9; 17; 18-21) is formed in at least one layer (5, 5', 5'', 5''') lying in the interior in the layering.

3. Composite security document (1, 1', 1'') according to claim 1 or 2, **characterised in that** the hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25) comprises an indentation which is perceptible on one of the surfaces (14).

4. Composite security document (1, 1', 1'') according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** in an area of the at least one hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25) an optically variable security feature is integrated, in particular **in that** a layer printed with an interference ink in an area covering the hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25) is integrated between the original recess (9; 17; 18-21) and the surface (14) of the document body (2).
5. Composite security document (1, 1', 1'') according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the at least one hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25), apart from an edge contour (13), exhibits areas of different extension related to the layering direction (11).
6. Composite security document (1, 1', 1'') according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** at least one further hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25) is formed in the document body (2) on the basis of a further empty recess located in at least one of the preferably interior located layers (5, 5', 5'', 5''') before the lamination, said structure differing in respect of its geometrical design, in particular its extension in relation to the layering direction (11), from the at least one hollow relief structure (8'; 24).
7. Composite security document (1, 1', 1'') according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the at least one hollow relief structure (8, 8'; 24) formed from the at least one recess (9, 17, 18, 19) comprises mirror-image indentation on the opposite side of the document body (2).
8. Composite security document (1, 1', 1'') according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the at least one recess (9; 17; 18-21) comprises at least one break through in at least one layer (5, 5', 5'', 5''') located inside the layering.
9. Method for producing a composite security document (1, 1', 1'') with a document body (2), comprising the following steps:
 - Preparation of a plurality of layers (3-7);
 - Arrangement of the plurality of layers (3-7) above one another;
 - Lamination of the plurality of layers (3-7) arranged above another in a high-pressure high-temperature laminating process to form a monolithic document body (2), **characterised in that**
 - at least one recess (9; 17; 18-21) is introduced into at least one of the plurality of layers (3-7), and the plurality of layers (3-7) are arranged in such a way that the at least one recess (9; 17; 18-21) is enclosed to an upper and a lower side (15, 16) of the layers (3-7) arranged above one another, and the volume of the recess (9; 17; 18-21) is empty, and the at least one empty recess (9; 17; 18-21) is evacuated, and the lamination is carried out in such a way that a hollow relief structure (8, 8'; 23, 24, 25) is formed in the document body (2).
10. Method according to claim 9, **characterised in that** a layer (4, 6), arranged between the at least one layer (5, 5', 5'', 5''') provided with at least one recess (9; 17; 18-21) and a surface (14), comprises an optically variable security feature in an area covering the recess (9; 15; 18-21), and is in particular printed with an interference ink.
11. Method according to claim 9 or 10, **characterised in that** the at least one recess exhibits areas of different depths related to the layering direction (11).
12. Method according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that**, in the at least layer (5', 5'', 5''') provided with the at least one recess (19), at least one further recess is formed before the lamination, which differs from the at least one recess in respect of its geometrical arrangement, in particular its depth related to the layering direction (11).
13. Method according to any one of claims 9 to 12, **characterised in that** the at least one recess (18) and the at least one further recess (20) are punched out of the at least one layer (5'') and that additional recesses (19, 24) are introduced into at least one further layer (5'''), and the at least one further layer (5''') is arranged during the layering as inner layers, that, related to the layering direction (11), a differing plurality of recesses (18-21) and/or recesses of differing extension are arranged above one another, such that different hollow relief structures (23, 24, 25) are formed in the document body (2).
14. Method according to claim 13, **characterised in that** the at least one hollow relief structure (8) is designed in such a way that at least one tactile perceptible indentation is formed at the surface (14), and the at least one perceptible indentation is filled with a contrast-forming material.

15. Method according to any one of claims 9 to 14, **characterised in that**, in the at least one recess (9; 17; 18-21) is formed **in that** a break through is introduced into at least one of the interior located layers (5, 5', 5'', 5''') which completely penetrates the respective layer (5, 5', 5'', 5''').

5

Revendications

1. Document composite de sécurité (1, 1', 1'') à structure interne de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25), comprenant un corps de document (2, 2', 2''), sachant que le corps de document (2, 2', 2'') est un corps stratifié monolithique fabriqué à partir de plusieurs couches (3-7),
caractérisé en ce
que le corps de document (2, 2', 2'') comprend au moins une structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25), qui est formée au cours d'un procédé de laminage sous haute température et sous haute pression, à partir d'un évidement (9 ; 17 ; 18-21) fermé en direction d'un côté supérieur et d'un côté inférieur (15, 16) par rapport à une direction de l'empilage (11) des couches (3-7), réalisé dans au moins une des couches (3-7) avant le processus de laminage.
2. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) au moins au nombre de un est réalisé dans au moins une couche (5, 5', 5'', 5''') située à l'intérieur dans le cadre de l'empilage.
3. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25) comprend un renforcement perceptible au niveau d'une des surfaces (14).
4. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**une caractéristique de sécurité à variation optique est intégrée dans une zone de la structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25) au moins au nombre de une, en particulier **en ce qu'**une couche imprimée à l'aide d'une couleur d'interférence dans une zone recouvrant la structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25) est intégrée entre l'évidement d'origine (9 ; 17 ; 18-21) et la surface (14) du corps de document (2).
5. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25) au moins au nombre de une présente, abstraction faite d'un contour de bord (13), des zones d'extensions diverses par rapport à la direction de l'empilage (11).
6. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins une autre structure de type relief en creux (8' ; 23, 25) formée du fait d'un autre évidement vide se trouvant avant le laminage dans au moins une des couches (5, 5', 5'', 5''') se trouvant de préférence à l'intérieur est réalisée dans le corps de document (2), la forme géométrique, en particulier l'extension par rapport à la direction de l'empilage (11), de ladite structure de type relief en creux se différenciant de celles de la structure de type relief en creux (8' ; 24) au moins au nombre de une.
7. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la structure de type relief en creux (8, 8' ; 24) au moins au nombre de une formée à partir de l'évidement (9, 17, 18, 19) au moins au nombre de un comprend, sur un côté opposé du corps de document (2), un renforcement symétrique en miroir.
8. Document de sécurité composite (1, 1', 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) au moins au nombre de un comprend au moins une traversée à travers au moins une couche (5, 5', 5'', 5''') se trouvant à l'intérieur dans le cadre de l'empilage.
9. Procédé servant à fabriquer un document de sécurité composite (1, 1', 1'') avec un corps de document (2), comprenant les étapes suivantes consistant à :
- fournir plusieurs couches (3-7) ;
- disposer plusieurs couches (3-7) les unes sur les autres ;
- laminer les nombreuses couches (3-7) disposées les unes sur les autres lors d'un procédé de laminage sous haute température et sous haute pression pour obtenir un corps de document (2) monolithique,
caractérisé en ce

qu'est pratiqué, dans au moins une des nombreuses couches (3-7), au moins un évidement (9 ; ;17 18-21), et en ce que les nombreuses couches (3-7) sont disposées de telle manière que l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) au moins au nombre de un est fermé en direction d'un côté supérieur et d'un côté inférieur (15, 16) des couches (3-7) disposées les unes sur les autres, et en ce que le volume de l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) est vide, et en ce que le vide est fait dans l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) vide au moins au nombre de un, et en ce que le laminage est effectué de telle sorte qu'une structure de type relief en creux (8, 8' ; 23, 24, 25) se forme dans le corps de document (2).

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'une** couche (4, 6) disposée entre la couche (5, 5', 5", 5''') au moins au nombre de une, pourvue de l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) au moins au nombre de un, et une surface (14) comprend, dans une zone recouvrant l'évidement (9 ; 17 ; 18-21), une caractéristique de sécurité à variation optique, est imprimée en particulier à l'aide d'une couleur d'interférence.

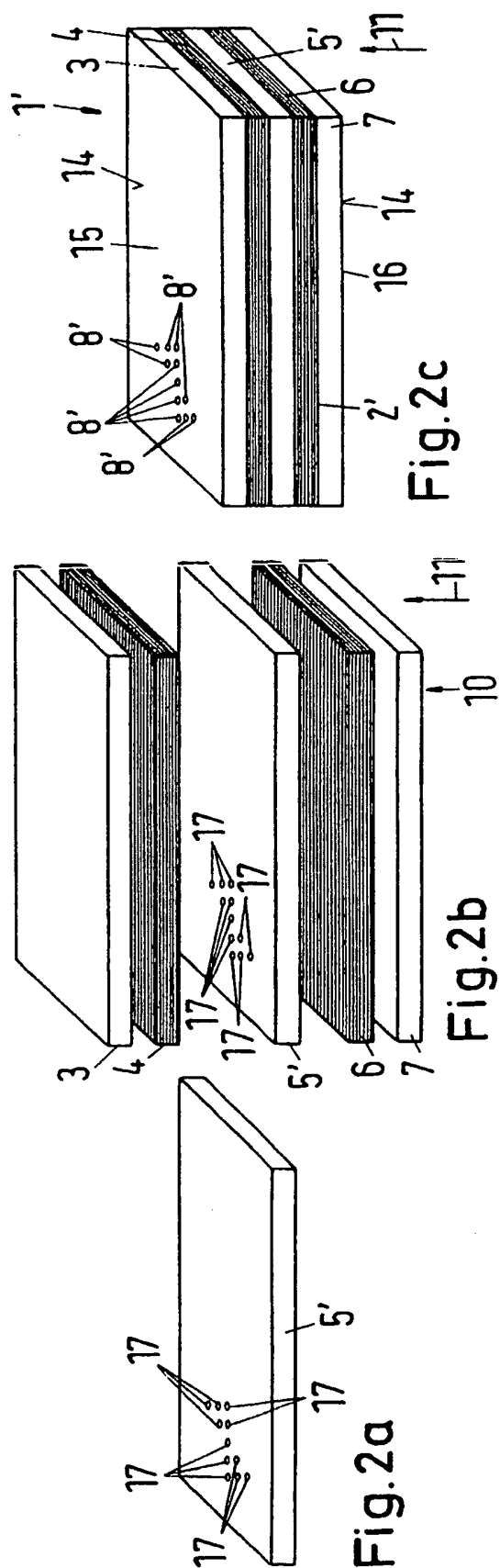
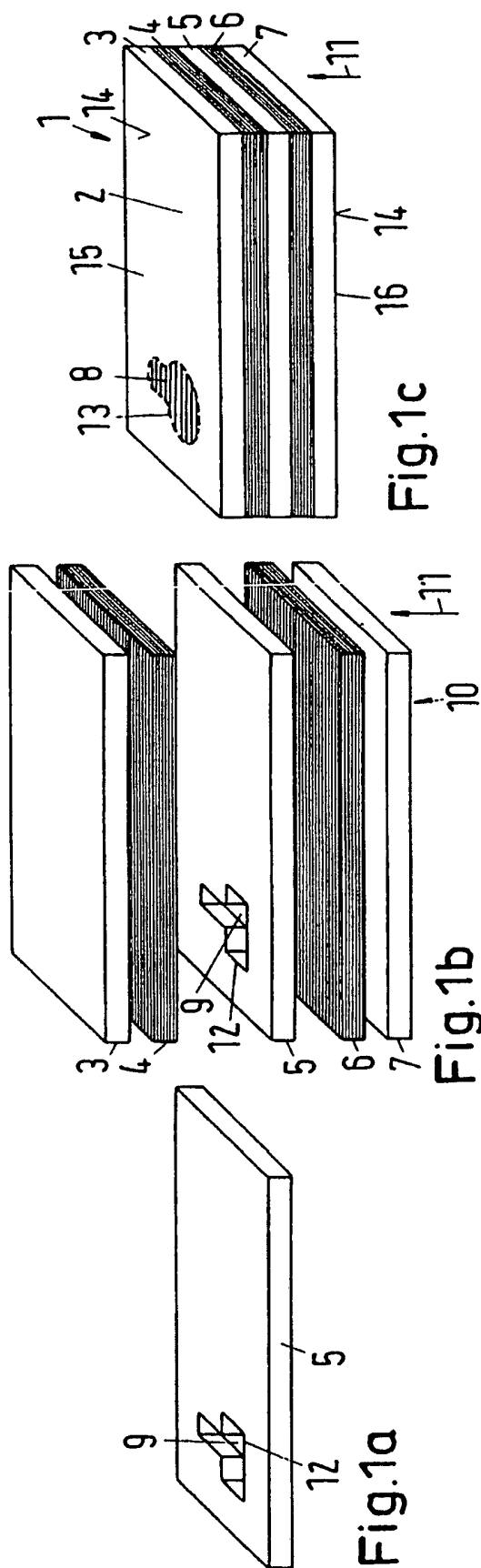
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'évidement au moins au nombre de un présente des zones de profondeurs diverses par rapport à la direction de l'empilage (11).

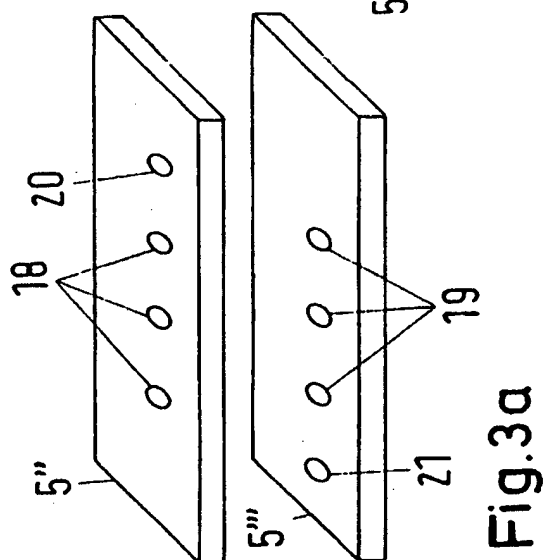
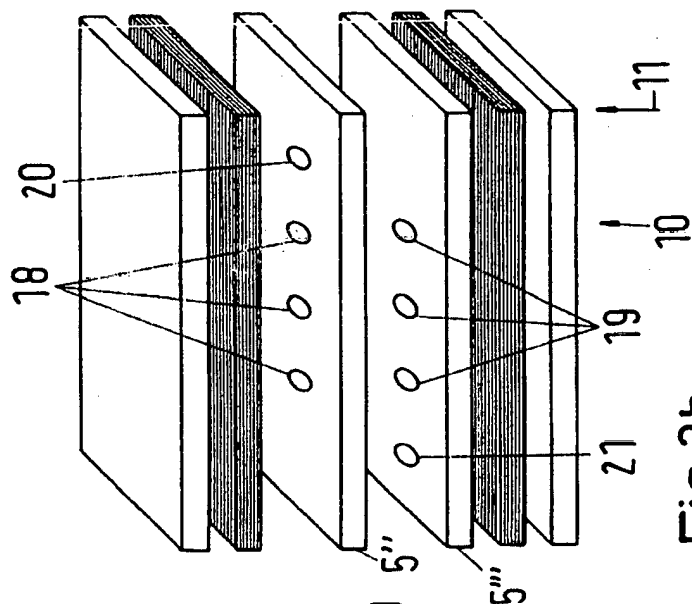
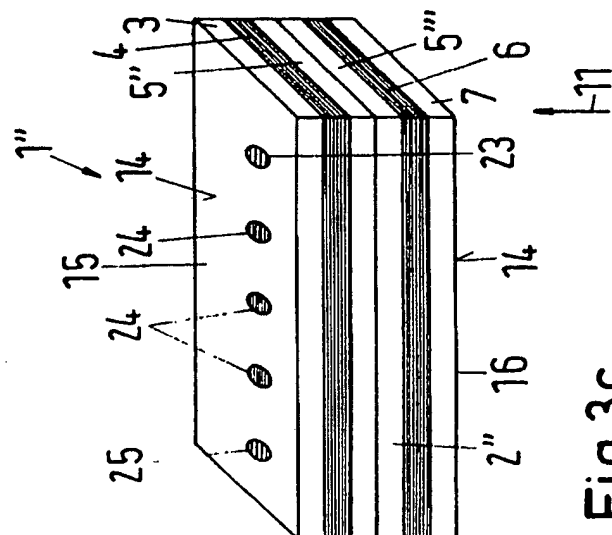
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'au** moins un autre évidement est réalisé avant le laminage dans la couche (5', 5", 5''') au moins au nombre de une pourvue de l'évidement (19) au moins au nombre de un, la forme géométrique, en particulier la profondeur par rapport à la direction de l'empilage (11), dudit évidement se différenciant de celles de l'évidement au moins au nombre de un.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** l'évidement (18) au moins au nombre de un et l'autre évidement (20) au moins au nombre de un sont estampés à partir de la couche (5") au moins au nombre de une, et **en ce que** des évidements supplémentaires (19, 24) sont pratiqués dans au moins une autre couche (5'''), et **en ce que** la couche (5") au moins au nombre de une et l'autre couche (5''') au moins au nombre de une sont disposées en tant que couches intérieures lors de l'empilage de telle manière que de nombreux évidements (18-21) différents par rapport à la direction de l'empilage (11) et/ou des évidements présentant des extensions diverses sont disposés les uns sur les autres de manière à former, dans le corps de document (2), diverses structures de type relief en creux (23, 24, 25).

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13, **caractérisé en ce que** la structure de type relief en creux (8) au moins au nombre de une est réalisée de manière à former, au niveau de la surface (14), au moins un renforcement perceptible au toucher et de manière à remplir le renforcement perceptible au moins au nombre de un d'un matériau produisant un contraste.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** l'évidement (9 ; 17 ; 18-21) au moins au nombre de un est formé **en ce qu'une** traversée traversant complètement la couche respective (5, 5', 5", 5''') est pratiquée dans au moins une des couches (5, 5', 5", 5''') se trouvant à l'intérieur.





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

- DE 19949945 [0005]
- DE 10036505 [0005]
- WO 2005108110 A1 [0006]