

(19)



(11)

EP 2 114 673 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.03.2011 Patentblatt 2011/12

(51) Int Cl.:
B32B 29/00 (2006.01) D21H 21/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08707586.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/000924

(22) Anmeldetag: **07.02.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/095696 (14.08.2008 Gazette 2008/33)

(54) **SICHERHEITSDOKUMENT**

SECURITY DOCUMENT

DOCUMENT DE SÉCURITÉ

(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**

- **TOMPKIN, Wayne, Robert**
CH-5400 Baden (CH)
- **STAUB, René**
CH-6332 Hagendorn (CH)

(30) Priorität: **07.02.2007 DE 102007005884**

(74) Vertreter: **Zinsinger, Norbert**
Louis Pöhlau Lohrentz,
P.O. Box 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.2009 Patentblatt 2009/46

(73) Patentinhaber: **Leonhard Kurz Stiftung & Co. KG**
90763 Fürth (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 628 408 WO-A-2005/106118
DE-A1- 19 739 193

(72) Erfinder:
• **SCHILLING, Andreas**
CH-6332 Hagendorn (ZG) (CH)

EP 2 114 673 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 ein Sicherheitsdokument, umfassend ein transluzentes Trägersubstrat, insbesondere aus Papier und/oder Kunststoff, und mindestens ein auf das Trägersubstrat aufgebrachtes oder in das Trägersubstrat eingebettetes Sicherheitselement, welches von mindestens einer ersten Seite des Sicherheitsdokuments aus gesehen im Durchlicht mindestens ein erstes Bild zeigt und ein Vorhandensein mindestens eines ersten Wasserzeichens im Trägersubstrat simuliert, wobei das Sicherheitselement zumindest bereichsweise mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht aufweist, welche die visuell wahrnehmbare Transluzenz des Trägersubstrats lokal verändert.

[0002] Derartige Sicherheitsdokumente sind aus WO 99/13157 A1 bekannt. Hier wird als Sicherheitselement eine Sicherheitsfolie auf ein Wertpapier aufgebracht oder in dieses eingelagert. Die Sicherheitsfolie besteht aus einer transluzenten Trägerfolie und einer darauf aufgetragenen metallischen Beschichtung, die metallfreie Bereiche aufweist, die insbesondere im Durchlicht klar zu erkennen sind. Die metallische Beschichtung ist in einzelne Rasterpunkte aufgeteilt, welche ein Halbtonbild erzeugen. Wird die Sicherheitsfolie zwischen zwei Lagen eines Sicherheitspapiers eingebettet, so wird durch die metallische Beschichtung das Vorhandensein eines Wasserzeichens im Sicherheitspapier simuliert, das im Durchlicht klar zu erkennen ist.

[0003] Ein derartiges Sicherheitsdokument wird auch in WO 2005/106118 A1 offenbart.

[0004] Ein herkömmliches Wasserzeichen in Papier wird dadurch erzeugt, dass die Dicke des Papiers bei dessen Herstellung lokal verändert wird, so dass sich Transmissionsunterschiede im Papier ergeben. Im Durchlicht ist für einen Betrachter von beiden Seiten des Papiers ein kontinuierliches Graustufenbild, das so genannte Wasserzeichen, erkennbar.

[0005] Eine Simulation eines Wasserzeichens durch ein Sicherheitselement besitzt den Vorteil, dass der aufwendige Herstellungsprozess, wie er bei der herkömmlichen Wasserzeichenbildung an Papiersubstraten erforderlich ist, vermieden werden kann. Weiterhin kann mittels eines simulierten Wasserzeichens auch ein transluzentes Kunststoffsubstrat in einfacher Weise mit einem Wasserzeicheneffekt ausgestattet werden. Lediglich ein Einbetten oder Aufbringen eines unabhängig vom transluzenten Trägersubstrat des Sicherheitsdokuments gebildeten Sicherheitselements in oder auf das transluzente Trägersubstrat, ob nun aus Papier, Kunststoff, oder auch Teslin®, bzw. Laminaten aus diesen Materialien, ist erforderlich. Je nach Ausgestaltung des Sicherheitselements sind dabei unterschiedlichste Wasserzeichen in ein und demselben Trägersubstrat simulierbar.

[0006] Jedoch hat es sich gezeigt, dass die Simulation von Wasserzeichen mittels separaten Sicherheitselementen an einem Sicherheitsdokument auch für einen

Fälscher mit vertretbarem Aufwand durchführbar ist. Dazu wird beispielsweise zwischen den Papierlagen ein Aufdruck angeordnet oder eine Maskenschicht eingeklebt, um das gewünschte Graustufenbild zu simulieren.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Sicherheitsdokument bereitzustellen, das einen besonders schwer nachahmbaren, durch ein Sicherheitselement simulierten Wasserzeicheneffekt aufweist.

[0008] Die Aufgabe wird mit einem Sicherheitsdokument gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Dabei ist als Beleuchtung üblicherweise Tageslicht oder Kunstlicht vorgesehen. Allerdings können sich diese oder weitere optischen Effekte auch bei zusätzlicher ultravioletter oder infraroter Bestrahlung zeigen, sofern die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht einen oder mehrere Stoffe (wie beispielsweise lumineszierende, thermochrome, photochrome Stoffe und ähnliches) enthält, die mit einer derartigen Strahlung angeregt werden können.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Sicherheitsdokuments verleiht diesem neben einem simulierten Wasserzeicheneffekt weiterhin interessante und unerwartete Effekte in direktem Zusammenhang mit dem simulierten Wasserzeichen.

[0011] Bei herkömmlichen, in das Trägersubstrat eingebetteten, ein Wasserzeichen simulierenden Sicherheitselementen sieht ein Betrachter im Durchlicht von jeder Seite des Sicherheitsdokuments das gleiche Wasserzeichenbild, bei asymmetrischen Motiven lediglich in seitenverkehrter Form. Wird das Sicherheitselement auf eine Seite des Trägersubstrats aufgebracht, so zeigt sich dem Betrachter üblicherweise unmittelbar diejenige Schicht oder diejenigen Schichten, die im Durchlicht die Transmission des Trägersubstrats beeinflussen. Der Betrachter erwartet dabei, dass zumindest die Form von opaken Schichten dem entspricht, was er auf der anderen Seite als Wasserzeichen, gegebenenfalls in seitenverkehrter Form, wahrnimmt. Bei der Betrachtung des erfindungsgemäßen Sicherheitsdokuments zeigt sich dem Betrachter jedoch ein unerwarteter optischer Eindruck, da die gewohnten Wasserzeicheneffekte in dieser Form nicht oder nur zum Teil eintreten.

[0012] Als transluzentes Trägersubstrat hat sich hierbei insbesondere Papier und/oder Kunststoff und/oder Teslin® bzw. ein Verbund aus derartigen Materialien bewährt. Dabei bedeutet der Begriff "transluzent", dass das Trägersubstrat zwar lichtdurchlässig ist, jedoch nicht durchsichtig bzw. transparent. Im Trägersubstrat tritt eine Volumenstreuung auf und das hindurchtretende Licht wird je nach Materialauswahl und Materialdicke mehr oder weniger stark gestreut.

[0013] Die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht ist bevorzugt durch mindestens eine Metallschicht und/oder mindestens eine dielektrische Schicht insbesondere mit hohem Brechungsindex und/oder mindestens eine Chalkogenidglas-Schicht und/oder eine pigmentierte Schicht, insbesondere eine pigmentierte Farbschicht oder Tinte, und/oder eine Flüssig-

kristallschicht ausgebildet. Besonders bewährt hat sich hierbei eine Kombination mindestens einer Metallschicht und mindestens einer pigmentierten Schicht.

[0014] Wird das Sicherheitsdokument im Auflicht betrachtet, so wird hier von einer Betrachtung durch ein menschliches Auge unter Normalbedingungen, also bei Tageslicht oder Kunstlicht, ausgegangen, wobei das Licht von der Seite des Betrachters auf das Sicherheitsdokument auftrifft.

[0015] Wird das Sicherheitselement im Durchlicht betrachtet, so wird von einer Betrachtung durch das menschliche Auge unter Normalbedingungen ausgegangen, wobei das Licht von der Rückseite des Sicherheitsdokuments, also der dem Betrachter abgewandten Seite des Sicherheitsdokuments, auf dieses auftrifft.

[0016] Es hat sich bewährt, wenn in Fall a) die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht Bereiche mit unterschiedlicher Transmissivität aufweist.

[0017] Es hat sich dabei bewährt, wenn in Fall a) das Sicherheitselement auf der zweiten Seite des Sicherheitsdokuments aufgebracht ist oder derart in das transluzente Trägersubstrat eingebettet ist, dass das Sicherheitselement sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite und der zweiten Seite befindet und ein Bereich des Trägersubstrats, welcher sich auf der zweiten Seite zwischen der mindestens einen das Wasserzeichen simulierenden Schicht und einem Betrachter befindet, zumindest teilweise ausgespart ist, wobei von der zweiten Seite sichtbare Bereiche der das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht im Auflicht visuell als geschlossene, opake Schichtbereiche zu erkennen sind, jedoch zumindest die sichtbaren Bereiche der das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht im Durchlicht unterschiedlich transmissiv sind.

[0018] So erkennt der Betrachter bei einem Sicherheitsdokument gemäß Fall a) wie gewohnt bei Betrachtung der ersten Seite im Durchlicht das erste Wasserzeichen. Auf der zweiten Seite sieht der Betrachter im Auflicht das auf das Trägersubstrat aufgebrachte Sicherheitselement und die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht, deren Form allerdings mit der Form des ersten Wasserzeichens wider Erwarten nicht übereinstimmt. Im Durchlicht ist jedoch auch von der zweiten Seite wieder das - gegebenenfalls seitenverkehrte - erste Wasserzeichen erkennbar. Dieser Effekt wird erreicht, indem die mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht mit Bereichen unterschiedlicher Transmissivität ausgebildet wird, welche lediglich im Durchlicht visuell voneinander unterscheidbar sind.

[0019] Bei einem Papier- oder Kunststoffträgersubstrat kann der letztere Fall, dass das Sicherheitselement sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite und der zweiten Seite des Sicherheitsdokuments befindet und ein Bereich des Trägersubstrats, welcher sich auf der zweiten Seite zwischen der mindestens einen opaken Schicht und einem Betrachter befindet, ausgespart ist,

realisiert werden, indem das Trägersubstrat mindestens aus zwei Lagen ausgebildet wird und das mindestens ein Sicherheitselement zwischen diesen Lagen angeordnet wird. Vor dem Zusammenfügen der Lagen wird eine davon mit einer Fensteröffnung versehen und die Fensteröffnung derart über dem Sicherheitselement platziert, dass die mindestens eine im Auflicht opake Schicht sichtbar ist.

[0020] Unter einer Fensteröffnung wird dabei, wie im Übrigen auch nachfolgend im Text, nicht nur eine Öffnung verstanden, sondern auch ein durchsichtiger bzw. transparenter Bereich, beispielsweise aus glasklarem Kunststoff.

[0021] Alternativ könnte auch eine Fensteröffnung in beide Lagen eingebracht werden und das mindestens ein Sicherheitselement mit beiden Fensteröffnungen zur Überdeckung gebracht werden. Anschließend wird das Sicherheitselement auf der ersten Seite mit mindestens einer transluzenten Farbschicht überdeckt, so dass die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht lediglich von der zweiten Seite erkennbar ist.

[0022] Generell kann mindestens eine transluzente Farbschicht aber auch bereits ein Bestandteil des Sicherheitselements sein, so dass sich ein Auftrag nach dem Einbetten des Sicherheitselements in das Trägersubstrat erübrigen kann. Eine transluzente Farbschicht kann weiterhin durch eine transluzente Kleberschicht gebildet sein, die beim Einbetten des Sicherheitselements zwischen die Lagen des Trägersubstrats zur Verklebung mit einer Lage verwendet wird. Im Hinblick, auf eine optische Verschleierung des Vorhandenseins von Fensteröffnungen im Trägersubstrat kann eine Integration von transluzenten Farbschichten in das Sicherheitselement in Kombination mit einem zusätzlichen Aufbringen von transluzenten Farbschichten nach dem Einbetten des Sicherheitselements oder einer Verwendung transluzenter Kleberschichten zum Einbetten von Vorteil sein.

[0023] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn in Fall a) die mindestens eine, das Wasserzeichen simulierende Schicht im Auflicht gesehen eine andere Flächenausdehnung zeigt als im Durchlicht erkennbar.

[0024] Weiterhin hat es sich bewährt, wenn in Fall a) die das erste Wasserzeichen simulierende Schicht auf der zweiten Seite des Sicherheitsdokuments aufgebracht ist und bereichsweise durch mindestens eine, auf der zweiten Seite angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist, oder derart in das transluzente Trägersubstrat eingebettet ist, dass das Sicherheitselement sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite und der zweiten Seite befindet und ein Bereich des Trägersubstrats, welcher sich auf der zweiten Seite zwischen der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht und einem Betrachter befindet, entweder teilweise ausgespart ist oder aber gänzlich ausgespart ist und bereichsweise durch mindestens eine, auf der zweiten Seite angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist, wobei die von der zweiten Seite sichtbaren Bereiche der

das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht im Auflicht visuell als bereichsweise ausgeformte opake Schichtbereiche zu erkennen sind, welche eine Sicherheitsinformation zeigen, und sich im Durchlicht von der zweiten Seite das mindestens eine erste Wasserzeichen zeigt, welches sich von der Sicherheitsinformation unterscheidet.

[0025] Ein Betrachter erkennt bei einem Sicherheitsdokument gemäß Fall a) ebenfalls wie gewohnt bei Betrachtung der ersten Seite im Durchlicht ein erstes Wasserzeichen. Auf der zweiten Seite sieht der Betrachter im Auflicht das auf das Trägersubstrat aufgebrachte Sicherheitselement bzw. bereichsweise ausgeformte opake Bereiche der das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht, welche eine Sicherheitsinformation zeigen, deren Form allerdings mit der Form des ersten Wasserzeichens wider Erwarten nicht übereinstimmt. Im Durchlicht ist auch von der zweiten Seite wieder das - nun gegebenenfalls seitenverkehrte - Wasserzeichen erkennbar. Dieser Effekt wird einerseits erreicht, indem - vom Betrachter im Auflicht nicht erkennbar - nur Teile der vollständig oder bereichsweise ausgeformten, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht unmittelbar sichtbar angeordnet sind. Dabei kann die das erste Wasserzeichen simulierende Schicht zudem mit Bereichen unterschiedlicher Transmissivität ausgestattet sein, welche lediglich im Durchlicht visuell voneinander unterscheidbar sind. Andererseits kann der Effekt auch erreicht werden, indem die mindestens eine im Auflicht opake Schicht - für das menschliche Auge ohne weiteres sichtbar - lediglich bereichsweise ausgebildet und komplett sichtbar ist und weiterhin Bereiche unterschiedlicher Transmissivität aufweist, welche lediglich im Durchlicht visuell voneinander unterscheidbar sind.

[0026] Hierbei wird vom menschlichen Betrachter ein Bereich der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht im Durchlicht als opak empfunden, wenn die Transmission für sichtbares Licht kleiner als 5 %, insbesondere kleiner als 1 % beträgt. Als transluzent empfindet ein Betrachter im Durchlicht Bereiche mit einer Transmission für sichtbares Licht von größer als 10 %, insbesondere von größer als 20 %. Im Auflicht kann sich für einen Betrachter allerdings auch in den, im Durchlicht transluzent wahrgenommenen Bereichen, der Eindruck eines opaken Schichtbereichs ergeben. Wird beispielsweise eine metallische Schicht als die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht eingesetzt, so reflektieren die im Durchlicht opak und transluzent empfundenen Bereiche im Auflicht betrachtet maximal um einen Faktor 10 unterschiedlich. Eine um den Faktor 10 unterschiedliche Reflexion ist für das menschliche Auge gut erkennbar, während ein Unterschied in der Reflektion von bis zu ca. 20 % kaum mehr wahrnehmbar ist.

[0027] Wird also der Faktor möglichst klein gewählt und/oder das Reflektionsverhalten der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht dem des Untergrunds angepasst, so kann das menschliche Auge die Unterschiede im Auflicht nicht auflösen und nimmt eine gleich-

mäßig opake Fläche wahr.

[0028] Bei einem Trägersubstrat aus beispielsweise Papier und/oder Kunststoff kann der Fall, dass das Sicherheitselement in das transluzente Trägersubstrat eingebettet ist und sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite und der zweiten Seite befindet, wobei ein Bereich des Trägersubstrats, welcher sich auf der zweiten Seite zwischen der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht und einem Betrachter befindet, zumindest teilweise ausgespart ist, realisiert werden, indem das Trägersubstrat mindestens aus zwei Lagen ausgebildet wird und das mindestens eine Sicherheitselement zwischen diesen Lagen angeordnet wird. Vor dem Zusammenfügen der Lagen wird eine davon mit einer Fensteröffnung versehen und die Fensteröffnung derart über dem Sicherheitselement platziert, dass die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht nur teilweise sichtbar ist. Alternativ könnte die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht auch vollständig sichtbar sein und diese anschließend mit der transluzenten Farbschicht bereichsweise abgedeckt werden. Weiterhin ist es auch hier möglich, dass eine Fensteröffnung in beide Lagen eingebracht ist und das mindestens eine Sicherheitselement mit beiden Fensteröffnungen zur Überdeckung gebracht ist. Anschließend wird das Sicherheitselement auf der ersten Seite teilweise oder vollständig mit einer transluzenten Farbschicht überdeckt und auf der zweiten Seite mit der transluzenten Farbschicht bereichsweise abgedeckt, so dass die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht auf der zweiten Seite im Auflicht lediglich teilweise sichtbar ist. Auf der ersten Seite ist die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht nicht oder ebenfalls nur teilweise zu erkennen. Ist die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht auch auf der ersten Seite teilweise im Auflicht zu erkennen, so ist es bevorzugt, wenn auf der ersten Seite und der zweiten Seite im Auflicht unterschiedliche Bereiche der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht sichtbar sind.

[0029] Generell kann auch hier mindestens eine transluzente Farbschicht bereits ein Bestandteil des Sicherheitselements sein oder transluzente Klebstoffschichten zum Einbetten verwendet werden, so dass sich ein Auftrag nach dem Einbetten des Sicherheitselements in das Trägersubstrat erübrigen kann. Im Hinblick auf eine optische Verschleierung des Vorhandenseins von Fensteröffnungen im Trägersubstrat kann eine Integration von transluzenten Farbschichten in das Sicherheitselement in Kombination mit einem zusätzlichen Aufbringen von transluzenten Farbschichten nach dem Einbetten des Sicherheitselements oder einer Verwendung transluzenter Klebstoffschichten zum Einbetten von Vorteil sein.

[0030] Für den im erfindungsgemäßen Sicherheitsdokument vorausgesetzten Fall b) ist es bevorzugt, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht auf der ersten Seite und einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des Sicher-

heitsdokuments jeweils zumindest teilweise von mindestens einer transluzenten Schicht bedeckt ist, wobei die mindestens eine transluzente Schicht auf der ersten Seite und die mindestens eine transluzente Schicht auf der zweiten Seite einfallendes Licht unterschiedlich stark streuen.

[0031] Schließlich hat es sich bewährt, wenn in Fall b) das Sicherheitselement auf der zweiten Seite angeordnet und die das Wasserzeichen simulierende Schicht durch mindestens eine, auf der zweiten Seite angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist, oder das Sicherheitselement derart in das transluzente Trägersubstrat eingebettet ist, dass das Sicherheitselement sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite und der zweiten Seite, jedoch in ungleichem Abstand zur ersten Seite und zur zweiten Seite befindet, oder das Sicherheitselement in das transluzente Trägersubstrat eingebettet und die das Wasserzeichen simulierende Schicht durch mindestens eine, auf der ersten Seite und/oder der zweiten Seite angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist, wobei die das erste Wasserzeichen simulierende Schicht von der zweiten Seite im Durchlicht gesehen mindestens ein zweites Bild zeigt, das ein Vorhandensein mindestens eines, zum ersten Wasserzeichen unterschiedlichen zweiten Wasserzeichens im Trägersubstrat simuliert.

[0032] Ein Betrachter erkennt bei einem Sicherheitsdokument gemäß Fall b) ebenfalls wie gewohnt bei Betrachtung der ersten Seite im Durchlicht ein erstes Wasserzeichen. Auf der zweiten Seite sieht der Betrachter im Auflicht die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht nicht oder nur teilweise. Im Durchlicht zeigt sich dem Betrachter auf der zweiten Seite aber ein zum ersten Wasserzeichen unterschiedliches zweites Wasserzeichen. Dieser Effekt wird erreicht, indem das Sicherheitsdokument derart ausgebildet wird, dass zwischen der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht und der ersten Seite und zwischen der das erste Wasserzeichen simulierende Schicht und der zweiten Seite das hindurchtretende Licht unterschiedlich stark gestreut wird. Dies bewirkt, dass beispielsweise filigrane Öffnungen in der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht von der zweiten Seite im Durchlicht gesehen werden können, jedoch von der ersten Seite nicht.

[0033] Im Fall b) hat es sich bewährt, wenn das Trägersubstrat aus mindestens zwei Lagen unterschiedlichen Materials gebildet ist. Die Einbettung des Sicherheitselements und die Anordnung sowie Ausgestaltung transluzenter Schichten kann weiterhin analog zu dem bereits oben beschriebenen Fall a) erfolgen.

[0034] Eine Nachahmung des erfindungsgemäßen Sicherheitsdokuments gemäß einem der Fälle b) oder b) in Kombination mit a) ist nur schwer möglich, da eine exakte und vom Material der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht abhängige Ausbildung unterschiedlicher Schichtdicken und/oder Öffnungen oder transparenter Bereiche an der mindestens

einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht durchgeführt werden muss oder das Streuverhalten von Schichten in Abstimmung zur Ausgestaltung der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht gezielt eingestellt werden muss.

[0035] Für den Fall c) hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht Bereiche mit vom Betrachtungswinkel abhängiger Transmissivität aufweist.

[0036] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn in Fall c) das mindestens eine erste Wasserzeichen im Durchlicht beim Verkippen des Sicherheitsdokuments zumindest auf einer Seite des Sicherheitsdokuments einen kinematischen Effekt und/oder einen dreidimensionalen Effekt und/oder einen Farbwechseleffekt zeigt.

[0037] Ein Betrachter erkennt bei einem Sicherheitsdokument gemäß Fall c) ebenfalls wie gewohnt bei Betrachtung der ersten Seite im Durchlicht ein erstes Wasserzeichen. Auf der zweiten Seite sieht der Betrachter ebenfalls das Wasserzeichen. Beim Verkippen des Sicherheitsdokuments tritt jedoch, zumindest auf einer Seite des Sicherheitselements, ein kinematischer Effekt und/oder ein dreidimensionaler Effekt und/oder ein Farbwechseleffekt zutage. Das erste Wasserzeichen mit kinematischem Effekt erscheint dem Betrachter so, als wenn es sich bewegen würde, beispielsweise als wenn eine dargestellte Person eine Bewegung ausführen würde. Das erste Wasserzeichen mit dreidimensionalem Effekt erscheint dem Betrachter so, als wenn ein dreidimensionales Objekt im Trägersubstrat eingebettet wäre. Das erste Wasserzeichen mit Farbwechseleffekt zeigt dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbe oder Farben. Diese Effekte, die miteinander kombiniert auftreten können, werden im wesentlichen dadurch erreicht, dass das Sicherheitselement mit einer blickwinkelabhängigen lokalen Transmissivität ausgebildet wird, welche im wesentlichen durch die Ausgestaltung der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht, gegebenenfalls weiterhin durch das Vorhandensein diffraktiver Strukturen und Abstandshalterschichten im Sicherheitselement, bedingt ist.

[0038] Die Einbettung des Sicherheitselements und die Anordnung sowie Ausgestaltung transluzenter Schichten kann auch hier analog zu dem bereits oben beschriebenen Fall a) erfolgen.

[0039] Besonders hat sich eine Kombination der Fälle a) bis c) bewährt, indem das Sicherheitsdokument, oder auch das Sicherheitselement, mindestens einen ersten Bereich aufweist, der gemäß Fall b) ausgestaltet ist, und weiterhin mindestens einen zweiten Bereich aufweist, welcher gemäß mindestens einem der Fälle a) und c) ausgestaltet ist. Die erreichbaren Effekte lassen sich so in besonders wirkungsvoller Weise kombinieren. Dabei können die unterschiedlichen Effekte auf einem einzigen Sicherheitselement oder verteilt auf mehrere Sicherheitselemente vorliegen.

[0040] Dabei können mehrere gleichartig und/oder un-

terschiedlich ausgebildete Sicherheitselemente auf einem Sicherheitsdokument zum Einsatz kommen. So kann beispielsweise mindestens ein erstes Sicherheitselement auf der zweiten Seite angeordnet und ein zweites Sicherheitselement in das Trägersubstrat eingebettet werden. Weiterhin können auf beiden Seiten des Sicherheitsdokuments Sicherheitselemente angeordnet sein, die auf der jeweils gegenüberliegenden Seite im Durchlicht gesehen das Vorhandensein eines Wasserzeichens simulieren. Auch eine zumindest teilweise überlappende Anordnung von mindestens zwei, im Durchlicht jeweils ein Wasserzeichen simulierenden Sicherheitselementen, senkrecht zur Ebene des Sicherheitsdokuments gesehen, ist möglich.

[0041] Sofern mindestens eine transluzente Farbschicht verwendet wird, hat sich bewährt, wenn diese sich farblich nicht oder nur unmerklich von, gegebenenfalls farbig bedruckten, angrenzenden Bereichen des Trägersubstrats unterscheidet. Dadurch wird für den Betrachter das Vorhandensein des Sicherheitselements in diesen Bereichen optisch verborgen bzw. unkenntlich gemacht.

[0042] Es ist bevorzugt, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht transparente Bereiche und/oder Öffnungen aufweist, deren Dimensionen, zumindest in einer Richtung, unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges, also kleiner als etwa 0,3 mm betragen. Besonders bevorzugt sind Öffnungen, deren Dimensionen, zumindest in einer Richtung, im Bereich von 1 bis 250 μm , insbesondere im Bereich von 2 bis 100 μm liegen, und insbesondere im Bereich von 5 bis 80 μm liegen. Derartige transparente Bereiche oder Öffnungen sind für das menschliche Auge im Auflicht unsichtbar, jedoch im Durchlicht aufgrund der erhöhten Transmission von Licht problemlos erkennbar.

[0043] Weiterhin hat es sich bewährt, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht transparente Bereiche und/oder Öffnungen aufweist, wobei die mittlere Flächendichte der transparenten Bereiche oder Öffnungen in der opaken Schicht < 10 % beträgt. Derartige transparente Bereiche oder Öffnungen sind für das menschliche Auge im Auflicht im wesentlichen ebenfalls unsichtbar, jedoch im Durchlicht aufgrund der erhöhten Transmission von Licht problemlos erkennbar.

[0044] Außerdem ist es von Vorteil, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht Bereiche mit unterschiedlicher Schichtdicke aufweist. Die Bereiche mit unterschiedlichen Schichtdicken können für das menschliche Auge im Auflicht durchgehend opak erscheinen, jedoch sind Bereiche mit geringerer Schichtdicke im Durchlicht aufgrund der erhöhten Transmission von Licht problemlos von Bereichen mit höherer Schichtdicke unterscheidbar.

[0045] In transparenten Bereichen, welche gleichwertig zu einer durchgehenden Öffnung in der mindestens einen das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht wahrgenommen werden, kann das zur Bildung der min-

destens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht verwendete Material in so geringer Schichtdicke vorliegen, dass es keinen wesentlichen bzw. wahrnehmbaren Einfluss auf die Transmissionseigenschaften des Sicherheitsdokuments besitzt.

[0046] Die Strukturierung der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht, bzw. die Bildung von Öffnungen oder transparenten Bereichen, kann dabei gemäß einem Verfahren nach DE 102004042136 A1 realisiert werden. Hierbei wird die Schichtdicke der Schicht dadurch eingestellt, dass das Material zur Bildung der Schicht auf eine mit diffraktiven Oberflächenstrukturen versehene Fläche gleichmäßig aufgetragen wird, wobei sich abhängig vom Tiefen-zu-Breiten-Verhältnis der Oberflächenstrukturen eine lokal unterschiedliche effektive Schichtdicke einstellt.

[0047] Die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht kann in den, im Auflicht opak erscheinenden Bereichen zumindest bereichsweise eine sich kontinuierlich ändernde Schichtdicke aufweisen. Alternativ oder in Kombination dazu kann die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht in den, im Auflicht opak erscheinenden Bereichen zumindest bereichsweise eine sich stufenweise ändernde Schichtdicke aufweisen. Die Ausbildung der unterschiedlichen Schichtdicke erzeugt eine im Durchlicht gesehen unterschiedliche Transmissivität bzw. optische Dichte und kann ebenso gemäß einem Verfahren nach DE 102004042136 A1 realisiert sein.

[0048] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht Öffnungen aufweist derart, dass diese Schicht in Form eines feinen Punkt- oder Linienrasters mit einer Rasterweite kleiner 300 μm strukturiert ist. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die Schicht in Form eines aperiodischen Punkt- oder Linienrasters strukturiert ist.

[0049] Unter dem Begriff "Punkt" werden dabei nicht nur kreisrunde Bildpunkte verstanden, sondern auch andere geometrische Formen wie dreieckige, rechteckige, elliptische, usw. Bildpunkte. Auch Bildpunkte in Form von Symbolen, bildlichen Darstellungen, alphanumerischen Zeichen oder Zeichenfolgen sind möglich. Die Punkte oder Linien sind dabei entweder in einem gleichmäßigen Rasterabstand oder einem sich lokal oder stetig ändernden Rasterabstand angeordnet. Alternativ oder in Kombination dazu kann die Flächenausdehnung der Punkte oder Linien variieren.

[0050] Es hat sich bewährt, wenn die das Punkt- oder Linienraster bildenden Bereiche der mindestens einen, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht zumindest bereichsweise substrukturiert ausgebildet sind. Unter einer Substrukturierung wird dabei beispielsweise eine Phasenverschiebung einer Teilmenge an Bildpunkten oder Linien gegenüber dem übrigen Raster verstanden. Weitere Möglichkeiten zu einer Substrukturierung bestehen in einer lokalen Änderung einer Krümmung von Linien, einer lokalen Änderung der Orientierung der Bild-

punkte oder Linien, einer lokalen Änderung der Punkt- oder Linienabstände, einer lokalen Formänderung von Bildpunkten oder Linien, eine Ausbildung in Form unterschiedlicher Zeichen oder Bildelemente usw. So kann beispielsweise eine einzelne Linie substrukturiert sein, indem die Linie sich aus einer Buchstabenfolge zusammensetzt, die zumindest abschnittsweise einen bestimmten, auslesbaren Informationsgehalt aufweist. Derartige Substrukturierungen sind nur mit Hilfsmitteln auslesbar, beispielsweise mittels einer Lupe oder mittels Überlagerung mit einem weiteren Punkt- oder Linienraster in der Art eines Verifizierungsschilds.

[0051] Besonders bevorzugt ist es, wenn das Sicherheitselement mindestens zwei, zumindest bereichsweise miteinander überlappend angeordnete, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schichten aufweist. Dabei wird zwischen den mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schichten vorzugsweise mindestens eine transparente Abstandshalterschicht angeordnet.

[0052] Die erste und die zweite Schicht weisen hierbei bevorzugt eine Vielzahl von sich in ihren Transmissions- und Reflektionseigenschaften unterscheidende Teilbereiche auf. Diese unterschiedlichen Teilbereiche sind in der jeweiligen Schicht vorzugsweise gemäß eines regelmäßigen, periodischen Rasters angeordnet. Die Rasterabstände liegen hierbei bevorzugt unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges. Je nach Blickwinkel kommen hierbei unterschiedliche Teilbereiche der ersten und zweiten Schicht im Strahlengang des transmittierten bzw. reflektierten Lichts in Überdeckung, so dass sich je nach Blickwinkel ein anderer optischer Eindruck im Auflicht und im Durchlicht für den Betrachter zeigt.

[0053] Im weiteren ist es hier auch möglich, dass die ersten und zweiten Schichten in Teilbereichen auch diffraktive Strukturen aufweisen, die in Transmission oder in Reflektion wirken. Hierdurch kann weiter ein blickwinkelabhängiger, optisch variabler Eindruck erzeugt werden.

[0054] Bei einem Verkippen des Sicherheitsdokuments wird vorzugsweise im Überlappungsbereich der mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schichten im Durchlicht eine vom Kippwinkel abhängige, unterschiedliche Transmissivität und/oder Farbigkeit erkennbar. Dies ist insbesondere für den Fall c) eine bevorzugte Ausführungsform.

[0055] Werden drei oder mehr, durch Abstandshalterschichten beabstandete, das mindestens eine Wasserzeichen simulierende Schichten vorgesehen, so kann weiter durch eine unterschiedliche Dicke der transparenten Abstandshalterschicht die Winkelauflösung des blickwinkelabhängigen Effekts verfeinert werden.

[0056] Es ist vorteilhaft, wenn auf dem Sicherheitsdokument mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schichten, die jeweils in Form eines mikroskopisch feinen Punkt- oder Linienrasters strukturiert sind, vorhanden sind, welche miteinander

überlagert ein, insbesondere periodisches, Moire-Muster zeigen.

[0057] Es hat sich bewährt, wenn das Sicherheitselement einen optisch variablen Effekt aufweist, der bei Betrachtung im Auflicht sichtbar ist.

[0058] Das Sicherheitselement weist dabei insbesondere ein optisch variables Material, insbesondere ein optisch variables Pigment, ein Flüssigkristallmaterial, ein lumineszierendes Material oder ein thermochromes Material, und/oder eine diffraktive oder refraktive Struktur, insbesondere ein Hologramm, ein Kinegram®, eine stochastische Mattstruktur, eine asymmetrische Mattstruktur, eine Makrostruktur, eine lichtabsorbierende Struktur oder eine Mikrolinsenstruktur, auf.

[0059] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Sicherheitselement mindestens eine, an die mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht angrenzende transparente Schicht aufweist, in welcher insbesondere eine diffraktive Struktur abgeformt ist. Vorzugsweise ist die transparente Schicht als Lackschicht, insbesondere als thermoplastische oder UV-gehärtete Lackschicht ausgebildet. Die transparente Schicht kann dabei auch ohne diffraktive Struktur ausgebildet sein und als Schutzschicht für die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht dienen, um eine auf dem Sicherheitsdokument angeordnete sichtbare, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht zumindest bereichsweise zu überdecken und eine mechanische Beanspruchung dieser Schicht zu minimieren. Weiterhin kann die transparente Schicht als Abstandshalterschicht zwischen den, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schichten dienen oder aber dieser Schicht oder dem Wasserzeichen im Durchlicht, sofern sie eingefärbt ist, ein farbiges Aussehen verleihen.

[0060] Weist das Sicherheitselement mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schichten auf, so ist vorzugsweise zwischen diesen mindestens eine transluzente Farbschicht und/oder eine transparente Schicht, gegebenenfalls enthaltend diffraktive Strukturen, angeordnet.

[0061] Eine transluzente Farbschicht wird vorzugsweise durch eine pigmentierte Farblackschicht gebildet. Dabei können sowohl Pastellfarben wie auch reine Farben zum Einsatz kommen. Insbesondere hat es sich bewährt, wenn Farbschichten durch farbige Photoresistschichten gebildet sind, welche im Register zur das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht bereichsweise ausgebildet sind. Dabei kann die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht als Belichtungsmaske dienen, um die Photoresistschichten im Register zu strukturieren.

[0062] Insbesondere weist die transparente Schicht eine Vielzahl von Mikrolinsen auf, wobei eine Schichtdicke der mindestens einen transparenten Schicht zumindest annähernd der Brennweite der Mikrolinsen entspricht.

[0063] Dabei ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement eine oder mehrere transparente erste Schichten

und eine zweite Schicht aufweist, die eine Vielzahl von Mikromustern aus einem oder mehreren opaken ersten Teilbereichen und einem oder mehreren transparenten zweiten Teilbereichen aufweist, dass eine der ersten Schichten auf ihrer der zweiten Schicht abgewandten Oberfläche ein Oberflächenprofil aufweist, das eine Vielzahl von ersten Mikrolinsen bildet, und dass die Dicke dieser ersten Schicht oder dieser ersten Schicht und zwischen dieser ersten Schicht und der zweiten Schicht angeordneten ein oder mehreren weiteren ersten Schichten in etwa der Brennweite der ersten Mikrolinsen entspricht. Das Sicherheitselement weist also erste Teilbereiche auf, in denen zumindest die zweite Schicht opak ausgebildet ist; und es weist zweite Teilbereiche auf, in denen alle Schichten des Sicherheitselements transparent ausgebildet sind. Im Bereich der zweiten Teilbereiche ist das Sicherheitselement durchgehend transparent, d.h., die Schichten des Sicherheitselements sind im Bereich der zweiten Teilbereiche transparent ausgebildet. Ein solches Sicherheitselement bildet bei der Betrachtung von der Vorderseite her und von der Rückseite her sehr unterschiedliche optische Effekte aus, die ein schwer nachahmbares Sicherheitsmerkmal bilden. Die in einer der ersten Schichten ausgeformten Mikrolinsen bilden ein optisches Abbildungssystem, das zur Vergrößerung der Mikromuster geeignet ist. Durch die Mikrolinsen wird jeweils ein Bildpunkt des Mikromusters pro Mikrolinse selektiert. Durch die Mikrolinsen geschieht dies sehr lichtstark, prinzipiell würde eine Lochmaske aber auch funktionieren. Das Mikromuster besteht aus ersten Teilbereichen, die für den menschlichen Betrachter bzw. das menschliche Auge opak, also lichtundurchlässig (durch Absorption oder Reflexion des einfallenden Lichtes) erscheinen und zweiten Teilbereichen, die für den menschlichen Betrachter bzw. das menschliche Auge lichtdurchlässig erscheinen. Der auf diese Weise erzeugte Gesamteindruck zeigt transparente Bildbereiche, die in Abhängigkeit von der Blickrichtung ihre Lage wechseln, so dass es scheinen kann, dass ein transparenter Bildbereich vor einem opaken Hintergrund schwebt. Bilder können scheinbar hinter der Oberfläche des Sicherheitselements erscheinen oder vor oder in dessen Oberfläche, abhängig davon, ob die Rasterweite der Mikrolinsen kleiner oder größer als die Rasterweite der Mikrobilder ist. Wenn die beiden Rasterweiten exakt gleich sind, jedoch etwas gegeneinander verdreht sind, ist der interessante Effekt zu beobachten, dass sich Bilder von links nach rechts zu bewegen scheinen, wenn das Sicherheitselement etwas zurück und vor bewegt wird und Bilder sich vor und zurück zu bewegen scheinen, wenn das Sicherheitselement nach links und rechts bewegt wird. Es ist weiter möglich, dass Bilder seitenverkehrt bzw. gedreht dargestellt werden, d.h. die Bilder können vergrößerte Versionen der Mikromuster sein (Vergrößerung > 1) oder die Bilder können seitenverkehrte bzw. gedrehte Versionen der Mikromuster sein (Vergrößerung < -1). Bei der Betrachtung von der Rückseite her erscheint das Sicherheitselement dagegen als opake Flä-

che, die beispielsweise eine Information in Art eines Halbton- bzw. Graustufenbildes zeigen kann. Dieser scheinbare Widerspruch zwischen den beiden optischen Eindrücken zeigt sich sowohl im Auflicht als auch im Durchlicht und ist sehr auffällig und einprägsam. Unvermeidliche Fertigungstoleranzen bezüglich des Radius der Mikrolinsen, der Brechzahl und der Dicke der Mikrolinsenschicht beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit des Sicherheitselements nicht. Wie Versuche ergeben haben, kann die Dicke der Mikrolinsenschicht zwischen 10% bis 20% der Brennweite vom Sollwert abweichen.

[0064] Es ist bevorzugt, wenn die mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht durch mindestens eine Metallschicht und/oder mindestens eine pigmentierte Schicht, insbesondere eine hochpigmentierte Farblackschicht, ausgebildet ist. Die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht ist dabei, zumindest im Auflicht gesehen, für das menschliche Auge unter normalen Beleuchtungsbedingungen, also bei Tageslicht sowie Kunstlicht, vorzugsweise opak. Im Durchlicht gesehen kann diese Schicht aber zumindest bereichsweise lichtdurchlässig sein.

[0065] Zur Bildung einer dem menschlichen Auge im Auflicht opak erscheinenden Metallschicht eignen sich insbesondere Aluminium, Silber, Gold, Chrom, Kupfer, Titan usw. sowie Legierungen daraus. Bei der Ausbildung von im Durchlicht sichtbar transmissiven oder transparenten Bereichen ist es wichtig, die einzelnen Einflussparameter bei der Bildung der Metallschicht in ihren Abhängigkeiten zu kennen und zweckmäßig zu wählen. Speziell bei Metallschichten muss die vorhandene Absorption berücksichtigt werden, durch welche die Summe aus Transmission und Reflexion kleiner 100% ist. Ein Beobachter empfindet einen Bereich einer Metallschicht im Auflicht bereits als voll reflektierend, wenn 85 % des einfallenden Lichtes reflektiert werden, und empfindet einen Bereich bereits als transparent, wenn weniger als 20 % des einfallenden Lichtes reflektiert werden, d.h. mehr als 80 % durchgelassen werden. Diese Werte können in Abhängigkeit vom Untergrund, von der Beleuchtung usw. variieren. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die Metallart bei der Absorption des Lichtes in der Metallschicht. Beispielsweise reflektieren Chrom und Kupfer unter Umständen weitaus weniger als Gold und Silber. Das kann bedeuten, dass nur 50 % des einfallenden Lichtes reflektiert werden, wobei der Transmissionsgrad kleiner als 1 % ist.

[0066] Der Transmissionsgrad nimmt zudem gegebenenfalls ab, wenn der Einfallswinkel des Lichtes sich vom normalen Einfallswinkel unterscheidet, d.h. der Transmissionsgrad nimmt ab, wenn das Licht nicht senkrecht einfällt. Das bedeutet, dass eine Metallschicht beispielsweise im Bereich einer Oberflächenreliefstruktur nur in einem begrenzten Einfallswinkel des Lichtes transmissiv ausgebildet sein kann. Es kann also vorgesehen sein, dass eine Metallschicht lediglich bei schräger Betrachtung im Auflicht opak erscheint.

[0067] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht aus einer Kombination mindestens einer Metallschicht und mindestens einer pigmentierten Schicht gebildet ist.

[0068] Auch bei der pigmentierten Schicht handelt es sich vorzugsweise um eine Schicht, die dem menschlichen Auge unter normalen Beleuchtungsbedingungen, zumindest im Auflicht gesehen, opak erscheint. Im Durchlicht können aber, ebenso wie bei der Metallschicht, lichtdurchlässige Bereiche vorhanden sein. Ist die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht auf dem Sicherheitsdokument zumindest teilweise sichtbar, so können bei einer Kombination von Metallschicht und pigmentierter Schicht, im Auflicht sichtbar, farbige Muster in Kombination zu metallischen Mustern ausgebildet sein und die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht somit besonders fälschungssicher gestaltet sein.

[0069] Es hat sich bewährt, wenn das Trägersubstrat mit einem transluzenten Sicherheitsaufdruck versehen ist. Sicherheitsaufdrucke sind üblicherweise durch ihre Gestaltung oder die verwendeten Materialien nur schwer nachzuahmen. So wird auf Banknoten üblicherweise ein Sicherheitsaufdruck aus filigranen Linien bzw. Guillochen eingesetzt, wobei zudem optisch variable Materialien zum Einsatz kommen können.

[0070] Besonders bevorzugt ist es, wenn die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht im Auflicht und/oder im Durchlicht betrachtet ein Halbtönenbild zeigt.

[0071] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Sicherheitsaufdruck farbiges Material und/oder magnetisches Material und/oder elektrisch leitendes Material und/oder optisch variables Material, insbesondere lumineszierendes Material, thermochromes Material, Interferenzpigmente oder Flüssigkristallmaterial, enthält. So kann beispielsweise lumineszierendes Material eines Sicherheitsaufdrucks mit der mindestens einen, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht überlagert sein, wobei im Durchlicht ein intensives Aufleuchten der lichtdurchlässigen Bereiche bzw. Öffnungen in der mindestens einen, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht beobachtet werden kann.

[0072] Es ist bevorzugt, wenn das Sicherheitselement durch eine Laminierfolie oder eine Übertragungslage einer Transferfolie gebildet ist. Bei einer Laminierfolie ist eine selbsttragende, transluzente oder transparente Trägerfolie vorhanden, auf welcher die mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht sowie je nach Bedarf weitere Schichten, wie transparente Schichten, optisch variable Schichten, transluzente Schichten, Kleberschichten usw., gebildet werden.

[0073] Eine Transferfolie weist üblicherweise eine selbsttragende Trägerfolie auf, auf welcher sich eine Übertragungslage befindet, welche aus der mindestens

einen, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht und je nach Bedarf aus weiteren Schichten, wie Schutzschichten, transparenten Schichten, optisch variablen Schichten, transluzenten Schichten, Kleberschichten usw., aufgebaut ist. Die einzelnen Schichten der Übertragungslage sind üblicherweise derart dünn, dass diese, wie auch die Übertragungslage, nicht selbsttragend sind.

[0074] Somit weist eine Laminierfolie gegenüber einer Übertragungslage üblicherweise eine um mindestens 50 % höhere Schichtdicke auf und ist somit für eine Anwendung in einem durchgehenden Fenster im Trägersubstrat geeignet. Die Trägerfolie der Transferfolie wird nach einer Befestigung der Übertragungslage auf dem Trägersubstrat des Sicherheitsdokuments entfernt. Dazu ist ein gutes Ablöseverhalten der Trägerfolie von der Übertragungslage erforderlich, welches gegebenenfalls durch eine Anordnung von wachsartigen oder silikonartigen Ablöseschichten zwischen der Trägerfolie und der Übertragungslage definiert eingestellt werden kann.

[0075] Das erfindungsgemäße Sicherheitsdokument kann eine Banknote, eine Bankkarte, eine ID-Karte, ein Ausweis, ein Pass, ein Wertpapier, eine Urkunde oder vieles weitere mehr sein. Bei Banknoten kann es sich um herkömmliche Banknoten mit einem Substrat aus Sicherheitspapier handeln oder um Banknoten mit einem Substrat in Form eines mehrschichtigen Laminats aus Kunststoff handeln.

[0076] Dabei wird das Sicherheitselement in das entsprechende Trägersubstrat des Sicherheitsdokuments eingebettet oder darauf aufgebracht. Ein Aufbringen erfolgt vorzugsweise durch Prägen, Kleben oder Laminieren. Die Einbettung des Sicherheitselements kann unmittelbar in ein Trägersubstrat erfolgen. Bei einer Einbettung des Sicherheitselements beispielsweise in Papier kann dies dadurch erfolgen, dass das Sicherheitselement bereits bei der Papierherstellung integriert wird oder zwischen einzelne, miteinander flächig zu verbindende Papierlagen eingebracht, insbesondere eingeklebt oder zwischen noch feuchte Papierlagen eingelegt wird. Bei mehrschichtigen Substraten kann ein Einlegen, Einkleben oder Einlaminieren des Sicherheitselements zwischen die Lagen des Substrats erfolgen. Bei Karten mit einem Kartengrundkörper aus Kunststoff oder mehreren Kartenlagen aus unterschiedlichen Materialien kann ein Sicherheitselement zwischen einzelne Kartenlagen einlaminieren, auf eine Kartenlage geprägt und anschließend im Spritzguss überspritzt werden oder unmittelbar in eine mittels Spritzguss gebildete Kartenlage, welche in diesem Fall auch dem kompletten Kartengrundkörper entsprechen kann, integriert werden. Eine Einbettung kann optisch auch simuliert werden, wenn das Sicherheitselement mit einer transluzenten Schicht, welche an das optische Erscheinungsbild des Trägersubstrats angepasst ist, bedruckt, beprägt usw. wird.

[0077] Die Figuren 1a bis 8b sollen das erfindungsgemäße Sicherheitsdokument und dessen Bildung lediglich beispielhaft erläutern. Dabei zeigt:

Figur 1a	ein Sicherheitsdokument in Form einer Banknote mit einem Sicherheitselement, welches das Vorhandensein eines Wasserzeichens simuliert;	Figur 5b	das Sicherheitsdokument aus Figur 5a im Durchlicht, jedoch aus einem anderen Betrachtungswinkel;
Figur 1b	das Sicherheitsdokument aus Figur 1 a im Schnittbild A - A';	5 Figur 5c	das Sicherheitsdokument aus Figur 5a im Querschnitt;
Figur 1c	das Sicherheitsdokument aus Figur 1a von der zweiten Seite aus gesehen im Durchlicht;	Figur 5d	das Sicherheitselement aus Figur 5c (gleiche Ansicht) in vergrößerter Darstellung;
Figur 1d	das Sicherheitsdokument aus Figur 1a von der ersten Seite aus gesehen im Durchlicht;	10 Figur 6a	ein weiteres Sicherheitsdokument mit einem Sicherheitselement, welches im Durchlicht das Vorhandensein eines sich bewegenden Wasserzeichens simuliert;
Figur 2a	ein weiteres Sicherheitsdokument in Form einer Banknote mit einem Sicherheitselement, welches das Vorhandensein eines Wasserzeichens simuliert;	15 Figur 6b	das Sicherheitsdokument aus Figur 6a im Durchlicht, jedoch aus einem anderen Betrachtungswinkel;
Figur 2b	das Sicherheitsdokument aus Figur 2a im Schnittbild B - B';	20 Figur 7a	die Herstellung eines Sicherheitselements zur Erzeugung eines nur auf einer Seite eines Sicherheitsdokuments sichtbaren Wasserzeicheneffekts im Querschnitt;
Figur 3a	ein weiteres Sicherheitsdokument in Form einer Banknote mit einem Sicherheitselement, welches das Vorhandensein eines Wasserzeichens simuliert;	25 Figur 7b	das gemäß Figur 7a hergestellte Sicherheitselement im Querschnitt;
Figur 3b	das Sicherheitsdokument aus Figur 3a von der zweiten Seite aus gesehen im Durchlicht;	Figur 7c	das Sicherheitselement gemäß Figur 7b eingebettet in ein Sicherheitsdokument (im Querschnitt);
Figur 3c	das Sicherheitsdokument aus Figur 3a von der ersten Seite aus gesehen im Durchlicht;	30 Figur 8a	ein Diagramm zur Abhängigkeit der Transmission bzw. optischen Dichte einer Aluminiumschicht von deren Schichtdicke unter Normalbeleuchtung und
Figur 3d	das Sicherheitsdokument aus Figur 3a im Schnittbild C - C';	35 Figur 8b	ein Diagramm zur Abhängigkeit der Transmission/Reflektion bzw. der optischen Dichte einer Silberschicht von deren Schichtdicke unter Normalbeleuchtung.
Figur 3e	ein Sicherheitsdokument mit einem in das Trägersubstrat asymmetrisch eingebetteten Sicherheitselement im Schnittbild;	40	
Figur 4a	ein weiteres Sicherheitsdokument in Form einer Urkunde mit einem Sicherheitselement, welches im Durchlicht das Vorhandensein eines Wasserzeichens simuliert, wobei das Sicherheitsdokument hier im Auflicht betrachtet wird;	45	
Figur 4b	das Sicherheitsdokument aus Figur 4a erneut im Auflicht, jedoch unter einem anderen Betrachtungswinkel;	50	
Figur 4c	das Sicherheitsdokument aus Figur 4a und 4b im Durchlicht;		
Figur 5a	ein weiteres Sicherheitsdokument mit einem Sicherheitselement, welches im Durchlicht das Vorhandensein eines dreidimensionalen Wasserzeichens simuliert;	55	

[0078] Figur 1 a zeigt in der Draufsicht ein Sicherheitsdokument 1 in Form einer Banknote mit einem Sicherheitselement 2 im Auflicht. Die Banknote weist ein transluzentes Trägersubstrat 10 aus Papier auf. Auf die zweite Seite 10b des Sicherheitsdokuments 1 ist das Sicherheitselement 2 in Form eines Folienelements aufgeklebt, welches eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a aus Aluminium umfasst. Auf die Darstellung weiterer Komponenten der Banknote, wie Sicherheitsaufdrucke usw., wurde hier der Übersichtlichkeit halber verzichtet.

[0079] Figur 1b zeigt das Sicherheitsdokument 1 aus Figur 1a im Schnittbild A - A'.

[0080] Figur 1c zeigt das Sicherheitsdokument 1 aus Figur 1a von der zweiten Seite 10b gesehen im Durchlicht. Dabei zeigt sich dem Betrachter im Bereich des Sicherheitselements 2 ein durch das Sicherheitselement

2 simuliertes Wasserzeichen 2'. Das Wasserzeichen 2' ist aus fünf wellenförmig geschwungenen Bändern zusammengesetzt, welche unterschiedliche Transmissions-eigenschaften aufweisen. Dabei weisen die beiden unten und oben angeordneten Bänder eine geringere Transmission auf als die davon eingeschlossenen Bänder und wirken somit im Durchlicht dunkler. Obwohl das Sicherheitselement 2 aufgrund der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a im Auflicht eine geschlossene, spiegelnde opake Fläche aus Aluminium zeigt, ist im Durchlicht diese Fläche unterschiedlich lichtdurchlässig und sichtbar in einzelne Bereiche bzw. Bänder mit unterschiedlichen Graustufen unterteilt. Dies wird dadurch erreicht, dass die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a mit unterschiedlicher Schichtdicke ausgebildet ist. Die Schichtdicke der Schicht 2a bewegt sich im Bereich von 10 nm bis 100 nm, insbesondere im Bereich von 10 bis 50 nm. Benachbarte Bereiche mit unterschiedlicher Schichtdicke unterscheiden sich um 2 nm bis 50 nm, insbesondere von 2 bis 20 nm. Dies hängt allerdings maßgeblich davon ab, aus welchem Material die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a gebildet ist. Hier ist die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a aus Aluminium gebildet und es wird in Figur 8 speziell deren Transmission bzw. optische Dichte OD bei Normalbeleuchtung als Funktion der Schichtdicke (in nm) einer Aluminiumschicht aufgezeigt.

[0081] So ist die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a im Bereich der oben und unten angeordneten, schwarz dargestellten Bänder mit höherer Schichtdicke ausgebildet als im Bereich der beiden dazwischen angeordneten, dunkelgrau dargestellten Bänder. Im Bereich des hellgrauen Bandes in der Mitte weist die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a wiederum eine geringere Schichtdicke auf als im Bereich der dunkelgrauen Bänder. Zwischen den einzelnen Bändern befindet sich im Durchlicht gesehen jeweils eine helle Trennlinie. Im Bereich der Trennlinien weist die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a eine noch geringere Schichtdicke auf als im Bereich des mittleren Bandes. Die Schichtdicken der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a sind jeweils so zu wählen, dass im Durchlicht unterschiedliche Transmissions- bzw. Lichtdurchlässigkeitswerte erreicht werden. Da der Betrachter im Auflicht eine opake Aluminiumfläche wahrnimmt, ist er umso überraschter, als sich im Durchlicht unerwartet das in Form und Gestaltung unterschiedliche Wasserzeichen 2' zeigt.

[0082] Figur 1 d zeigt nun das Sicherheitsdokument 1 aus den Figuren 1 a bis 1 c von der ersten Seite 10a aus gesehen im Durchlicht. Das Wasserzeichen 2' zeigt sich dabei identisch zur Ansicht von der zweiten Seite 10b, lediglich in seitenverkehrter Form.

[0083] Figur 2a zeigt in der Draufsicht ein Sicherheitsdokument 1' in Form einer Banknote mit einem Sicherheitselement 2 im Auflicht. Die Banknote weist ein trans-

luzentes Trägersubstrat 10 aus Papier auf. Auf die zweite Seite 10b des Sicherheitsdokuments 1' ist das Sicherheitselement 2 in Form eines Folienelements aufgeprägt, welches eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a aus Aluminium umfasst. Zwischen der das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a und dem Betrachter befindet sich eine musterförmig aufgedruckte transluzente Schicht 3 mit einer sternförmigen Öffnung, welche aus einer pigmentierten Lackschicht mit ähnlicher Farbe wie das angrenzende Trägersubstrat 10 gebildet ist und die tatsächlichen Ausmaße der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a verschleiert (hier die Form eines Kreuzes, wie gestrichelt gekennzeichnet). Die das erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a ist somit nur im Bereich der sternförmigen Öffnung in der transluzenten Schicht 3 unmittelbar sichtbar, während ihre übrigen Bereiche im Auflicht unsichtbar sind. Auf die Darstellung weiterer Komponenten der Banknote, wie Sicherheitsaufdrucke usw., wurde hier der Übersichtlichkeit halber verzichtet.

[0084] Figur 2b zeigt das Sicherheitsdokument 1' aus Figur 2a im Schnittbild B - B'. Deutlich ist zu erkennen, dass die sternförmige Öffnung in der transluzenten Schicht 3 nur einen Teil der, das erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a unbedeckt lässt.

[0085] Im Durchlicht gesehen kann das Sicherheitsdokument 1' aus Figur 2a ein ähnliches Wasserzeichen 2' (siehe Figur 1c), wie das Sicherheitsdokument 1 aus Figur 1a zeigen, allerdings mit kreuzförmigem Umriss. Dabei zeigt sich dem Betrachter im Bereich des Sicherheitselements 2 das durch das Sicherheitselement 2 simulierte Wasserzeichen 2'. Obwohl das Sicherheitselement 2 von der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a im Auflicht lediglich eine geschlossene, sternförmige spiegelnde opake Fläche aus Aluminium zeigt, ist im Durchlicht gesehen die Schicht 2a in einzelne Bereiche bzw. Bänder mit unterschiedlichen Lichtdurchlässigkeiten bzw. Graustufen unterteilt. Dies wird dadurch erreicht, dass die im Auflicht opake Schicht 2a bereichsweise mit unterschiedlicher Schichtdicke ausgebildet ist und/oder eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, deren Beabstandung zumindest in einer Richtung unterhalb 0,3 mm liegt. Die Löcher besitzen so beispielsweise jeweils einen Durchmesser von etwa 2 bis 100 μm bzw. eine von dem jeweiligen Loch eingenommene Fläche von etwa 3 bis 75 $10^3 \mu\text{m}^2$ und sind in einem Raster mit einer Rasterweite von 20 bis 300 μm in X-Richtung und von 20 bis 300 μm in Y-Richtung voneinander beabstandet. Der Flächenanteil der Löcher beträgt zwischen etwa 0,003 und 10 %. Da der Betrachter im Auflicht eine sternförmige opake Aluminiumfläche wahrnimmt, ist er umso überraschter, als sich im Durchlicht unerwartet ein in Form und Gestaltung unterschiedliches Wasserzeichen mit kreuzförmigem Umriss zeigt.

[0086] Das Sicherheitsdokument 1' aus Figur 2a zeigt von der ersten Seite 10a aus gesehen im Durchlicht ein

Erscheinungsbild ähnlich wie in Figur 1d dargestellt, allerdings mit kreuzförmigem Umriss. Das simulierte Wasserzeichen zeigt sich dabei identisch zur Ansicht von der zweiten Seite 10b, lediglich in seitenverkehrter Form.

[0087] Figur 3a zeigt ein weiteres Sicherheitsdokument 1'' in Form einer Banknote mit einem darauf aufgetragenen Sicherheitselement 2. Die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a ist durch einzelne, in einem regelmäßigen Raster einer Rasterweite von 5 bis 300 μm , insbesondere von 10 bis 100 μm , angeordnete und im Auflicht opak erscheinende Bildpunkte aus Aluminium (nicht gesondert dargestellt) gebildet, zwischen denen das Trägersubstrat 10, zumindest unter dem Mikroskop gesehen, sichtbar ist. Die Bildpunkte bedecken 80 bis 100 % der Fläche. Eine weitere Reduzierung des Flächenanteils der Bildpunkte kann erreicht werden, wenn die Reflektion der, das Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a an die Reflektion des Untergrunds bzw. Trägersubstrats 10 angepasst wird, beispielsweise mittels einer streuenden Mikrostruktur. Die, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a zeigt im Auflicht ein Halbton- bzw. Graustufenbild aus fünf geschwungenen Bändern in zwei unterschiedlichen Grautönen.

[0088] Figur 3b zeigt das Sicherheitsdokument 1'' aus Figur 3a von der zweiten Seite 10b aus gesehen im Durchlicht. Aufgrund unterschiedlicher Schichtdicken der einzelnen Bildpunkte der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a zeigt sich im Durchlicht ein erstes Wasserzeichen 2' mit Bereichen unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit. So ist das mittlere geschwungene Band im Durchlicht lichtdurchlässiger als die Bänder oben und unten und weiterhin sind fünf senkrechte, filigrane Linien mit hoher Lichtdurchlässigkeit erkennbar.

[0089] Figur 3c zeigt das Sicherheitsdokument 1'' aus Figur 3a von der ersten Seite 10a aus gesehen im Durchlicht. Dabei erkennt der Betrachter ein zum ersten Wasserzeichen 2' seitenverkehrtes, ähnliches zweites Wasserzeichen 2'', das die fünf senkrechten, filigranen Linien mit hoher Lichtdurchlässigkeit allerdings nicht zeigt. Dies ist dadurch realisiert, dass das Trägersubstrat 10 das hindurch tretende Licht im Bereich der besonders transmissiv ausgebildeten filigranen Linien des Sicherheitselements 2 auf der ersten Seite 10a so stark streut, dass diese im Durchlicht visuell nicht mehr in Erscheinung treten.

[0090] Figur 3d zeigt das Schnittbild C - C' durch das Sicherheitsdokument 1'' aus Figur 3a. Das Sicherheitselement 2 weist eine transparente Heißkleberschicht 3a, die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a sowie eine transparente Lackschicht 3b auf und ist auf das Trägersubstrat 10 aufgeklebt. Das Sicherheitselement 2 ist dabei durch die Übertragungslage einer Transferfolie ausgebildet und in einem Transferverfahren auf dem Trägersubstrat 10 gebildet worden.

[0091] Figur 3e zeigt ein Sicherheitsdokument 1'' im Schnittbild mit einem in das Trägersubstrat 10 aus Papier

asymmetrisch eingebetteten Sicherheitselement 2, welches im Prinzip wie das Sicherheitselement 2 gemäß den Figuren 3a bis 3d gestaltet ist und im Durchlicht einen ähnlichen Eindruck vermittelt. Im Auflicht ist das Sicherheitselement 2 im wesentlichen von keiner Seite 10a, 10b des Sicherheitsdokuments 1'' zu sehen. Das Sicherheitselement 2 ist als Laminierfolie ausgebildet und weist eine transparente Lackschicht 4a, die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a sowie eine transparente Lackschicht 4b auf. Zwischen dem Sicherheitselement 2 und der ersten Seite 10a befindet sich dabei eine das Durchlicht stärker streuende Papierlage als zwischen dem Sicherheitselement 2 und der zweiten Seite 10b. Die Papierlage zwischen dem Sicherheitselement 2 und der ersten Seite 10a ist so beispielsweise um 10 bis 95 % dicker als die Papierlage zwischen dem Sicherheitselement 2 und der Seite 10b, bei einer Gesamtschichtdicke des Trägersubstrats 10 von 50 μm bis 2 mm, insbesondere von 50 μm bis 1 mm. Das Einbetten des Sicherheitselements 2 in das Trägersubstrat 10 erfolgt hier bereits während der Papierherstellung.

[0092] Damit ergibt sich im Durchlicht aufgrund der einseitig erhöhten Anzahl von Papierlagen bzw. erhöhten Dicke der Papierlage eine längere zurückzulegende Wegstrecke für das Licht und eine stärkere Streuung des Lichts, so dass von einer Seite weniger Licht am Sicherheitselement 2 ankommt. Bei Betrachtung des Sicherheitselements 2 von der ersten Seite 10a ist ein ähnliches Wasserzeichen zu beobachten wie in Figur 3c. Im Vergleich dazu ist bei Betrachtung von der zweiten Seite 10b ein ähnliches Wasserzeichen zu beobachten wie in Figur 3b. Die filigranen Linien sind im Durchlicht lediglich von der zweiten Seite 10b, nicht jedoch von der ersten Seite 10a sichtbar.

[0093] Figur 4a zeigt ein weiteres Sicherheitsdokument 1''' in Form einer Urkunde mit einem Sicherheitselement 2, das im Auflicht einen blickwinkelabhängigen, optisch variablen Effekt aufweist. So zeigt sich dem Betrachter 100 des Sicherheitsdokuments 1''' aus einer ersten Blickrichtung ein Sicherheitselement 2 mit einer, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden, im Auflicht opak erscheinenden Schicht 2a, wobei als erste Darstellung ein Haus erkannt wird. Die erste Darstellung wird durch in die Schicht 2a eingebrachte diffraktive erste Reliefstrukturen erzeugt.

[0094] Aus einer zweiten Blickrichtung erkennt der Betrachter 100 gemäß Figur 4b ebenfalls das Sicherheitselement 2 mit einer, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden, im Auflicht opak erscheinenden Schicht 2a. Aus dieser Blickrichtung ist allerdings nicht die erste Darstellung, sondern aufgrund von in die Schicht 2a eingebrachten, zweiten Reliefstrukturen eine zweite Darstellung in Form einer Rose zu erkennen. Die ersten und zweiten Reliefstrukturen werden hierbei beispielsweise von Beugungsgittern mit zueinander unterschiedlichen Azimutwinkeln oder von unterschiedlichen, asymmetrischen Reliefstrukturen gebildet, z.B. Blazegitter mit unterschiedlicher Flankenrichtung.

[0095] Figur 4c zeigt nun das Sicherheitsdokument 1''' aus den Figuren 4a und 4b im Durchlicht und in etwas vergrößerter Darstellung. Es zeigt sich weder die erste noch die zweite Darstellung, sondern eine dritte Darstellung in Form eines farbig hinterlegten Hasen als Wasserzeichen 2', die sich übrigens auch von der ersten Seite 10a zeigt.

[0096] Das Sicherheitselement 2 ist zur Realisierung des Sicherheitsdokuments 1''' mit einer, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a aus Aluminium sowie enthaltend diffraktive Strukturen ausgebildet, die in einem feinen Raster angeordnet sind, dessen Rasterweite in zumindest einer Richtung kleiner als etwa 0,3 mm beträgt. Eine erste Gruppe von Rasterflächen enthält die diffraktiven ersten Strukturen, welche in einer Betrachtungsrichtung zur Erzeugung der ersten Darstellung dienen. Eine zweite Gruppe von Rasterflächen enthält dazu unterschiedliche diffraktive zweite Strukturen, welche in einer zweiten Betrachtungsrichtung zur Erzeugung der zweiten Darstellung dienen. Eine dritte Gruppe von Rasterflächen enthält Öffnungen, welche im Durchlicht gesehen die Transmissivität bereichsweise zur Erzeugung der dritten Darstellung erhöhen. Die im Auflicht opake Schicht 2a weist hier für das menschliche Auge im Auflicht unsichtbare Öffnungen auf, die allerdings im Durchlicht erkennbar sind. Dabei ist die relative Größe und lokale Häufigkeit der Öffnungen variiert, um im Durchlicht unterschiedliche Halbtöne bzw. Graustufen zu erzeugen. Im Bereich der Öffnungen können dabei lichtdurchlässige Farbschichten und/oder mit einer transparenten Reflektionsschicht hinterlegte, lichtdurchlässige diffraktive Strukturen angeordnet sein, um im Durchlicht Farbeffekte und/oder optisch variable Effekte zu erzeugen. Damit die Öffnungen keinen störenden Einfluss auf die im Auflicht sichtbaren ersten und zweiten Darstellungen besitzen, sind die, die Öffnungen aufweisenden Rasterflächen im Wechsel neben den diffraktiven Rasterflächen angeordnet. Dabei können die Bereiche der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a, die der dritten Darstellung zuzuordnen sind, im Auflicht metallisch spiegelnd erscheinen. Alternativ kann eine dritte Struktur in Form einer Mattstruktur im Bereich der mit den Löchern versehenen Rasterfläche vorliegen, die ein ähnliches Streuvermögen aufweist, wie das Trägersubstrat 10, so dass die Bereiche der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a, die der dritten Darstellung zuzuordnen sind, im Auflicht nicht augenfällig sind. Weiterhin kann auch eine Licht absorbierende diffraktive vierte Struktur in den Bereichen der das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a vorliegen, die der dritten Darstellung zuzuordnen sind, so dass diese im Auflicht dunkel erscheint. Um die dritte Darstellung zudem farbig zu hinterlegen, wird vorzugsweise im Register zu den Öffnungen mindestens eine transluzente oder transparente Farbschicht angeordnet, welche im Auflicht hinter der, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a verborgen ist, jedoch

im Durchlicht zu erkennen ist und der dritten Darstellung Farbe oder zumindest farbige Bereiche verleiht, wobei eine oder mehrere Farben vorhanden sein können.

[0097] Weiter ist es auch möglich, dass eine vierte Gruppe von Rasterflächen mit den dritten Strukturen und eine fünfte Gruppe von Rasterflächen mit den vierten Strukturen belegt sind und so neben der ersten, zweiten und dritten Darstellung noch eine vierte und eine fünfte Darstellung von dem Sicherheitselement 2 bereitgestellt werden, welche im Auflicht von der dritten und vierten bzw. dritten und fünften Gruppe von Rasterflächen gebildet werden. Weiterhin kann ein filigranes Kinegram® den Effekten überlagert angeordnet sein, das sich kaum störend auf den Wasserzeicheneffekt auswirkt und das dazu dient, das Auge vom Raster abzulenken und es zu verbergen.

[0098] Die Rasterflächen der ersten bis dritten Gruppe von Rasterflächen sind hierbei bevorzugt abwechselnd gemäß eines regelmäßigen Rasters angeordnet, beispielsweise in der Abfolge, Rasterfläche der ersten Gruppe, Rasterfläche der zweiten Gruppe, Rasterfläche der dritten Gruppe, Rasterfläche der ersten Gruppe usw. Dabei ist die Periode, in der sich die Abfolge wiederholt, kleiner als 0,3 mm gewählt.

[0099] Figur 5a zeigt ein weiteres Sicherheitsdokument 1''' in Form einer Urkunde mit einem Sicherheitselement 2 (siehe auch Figur 5c), welches in das Trägersubstrat 10 aus lichtstreuendem Papier angrenzend zur Oberfläche eingebettet ist und im Durchlicht von der ersten Seite 10a gesehen das Vorhandensein eines dreidimensionalen Wasserzeichens 2' simuliert. Das Sicherheitselement 2 weist dabei mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schichten 2a', 2a'' aus opakem, schwarz eingefärbtem Lack auf (siehe Figur 5d), welche durch eine als Filter für Licht bestimmter Winkelausrichtungen wirkende Abstandshalterschicht 5 aus Kunststoff-Folie, die von der zweiten Seite 10b ankommendes, gestreutes Licht nur eines bestimmten Winkelbereichs hindurch treten lässt, voneinander beabstandet angeordnet sind. Die zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schichten 2a', 2a'' sind jeweils mit Öffnungen ausgestattet, wobei die Öffnungen miteinander derart überlagert sind, dass im Durchlicht je nach Betrachtungswinkel unterschiedliche Bereiche des Sicherheitselements 2 Licht hindurch lassen. So zeigt sich im Durchlicht unter einem ersten Betrachtungswinkel gemäß Figur 5a eine erste dreidimensionale Darstellung, hier ein gefaltetes Band.

[0100] Wird das Sicherheitsdokument 1''' gemäß Figur 5b aus einem anderen Blickwinkel im Durchlicht betrachtet, so zeigt sich aufgrund der Verschiebung bzw. Lageänderung der lichtdurchlässigen Bereiche das dreidimensionale Band aus einer anderen Perspektive. Dabei kann die Änderung der Perspektive mit Änderung des Blickwinkels kontinuierlich beobachtbar sein oder sprunghaft erfolgen.

[0101] Figur 5c zeigt das Sicherheitsdokument aus Figur 5a und das, in das Trägersubstrat 10 eingebettete

Sicherheitselement 2 in vereinfachter Form im Querschnitt.

[0102] Figur 5d zeigt das Sicherheitselement 2 aus Figur 5c allein und in vergrößerter Darstellung im Querschnitt. Es zeigt sich die Abstandshalterschicht 5, die auf jeder Seite jeweils eine der das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schichten 2a', 2a" aufweist, welche jeweils mit Öffnungen versehen sind, durch welche abhängig von der als Filter wirkenden Abstandshalterschicht 5 Licht bestimmter Winkelausrichtung hindurch gelangt. Weiterhin ist ein optisch variables Element 6 in Form eines Volumenhologramms, Amplitudenhologramms oder einer diffraktiven Oberflächenstruktur vorhanden, das im Durchlicht sehr gut, jedoch im Auflicht im wesentlichen nicht erkennbar ist.

[0103] Figur 6a zeigt ein weiteres Sicherheitsdokument 1 mit einem in ein Trägersubstrat 10 aus lichtstreuendem Papier angrenzend zur Oberfläche eingebetteten Sicherheitselement, welches im Durchlicht von der ersten Seite 10a gesehen das Vorhandensein eines sich bewegenden Wasserzeichens 2' simuliert, wenn der Blickwinkel verändert wird. Das Sicherheitselement weist dabei, wie bereits vom Prinzip in den Figuren 5a bis 5d aufgezeigt, mindestens zwei, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schichten auf, welche durch eine als Filter wirkende Abstandshalterschicht voneinander beabstandet angeordnet und jeweils mit Öffnungen ausgestattet sind, wobei die Öffnungen miteinander derart überlagert sind, dass im Durchlicht je nach Betrachtungswinkel unterschiedliche Bereiche des Sicherheitselements Licht hindurch lassen. So zeigt sich im Durchlicht unter einem ersten Betrachtungswinkel das Wasserzeichen 2' in einer ersten Darstellung, hier ein mittig geteilter Kreisring.

[0104] Figur 6b zeigt das Sicherheitsdokument 1 aus Figur 6a ebenfalls im Durchlicht, jedoch aus einem anderen Betrachtungswinkel. Es zeigt sich aufgrund der Verschiebung bzw. Lageänderung der lichtdurchlässigen Bereiche das Wasserzeichen 2 in einer zweiten Darstellung, bzw. der Kreisring in einer anderen räumlichen Ausrichtung. Dabei kann die Änderung der Lage des Kreisrings mit Änderung des Blickwinkels kontinuierlich beobachtbar sein oder sprunghaft erfolgen.

[0105] Figur 7a zeigt die Herstellung eines Sicherheitselements 2 gemäß Figur 7b zur Erzeugung eines nur auf einer Seite eines Sicherheitsdokuments sichtbaren Wasserzeicheneffekts im Querschnitt. Ein Folienträger 7 aus transparentem PET mit einer Schichtdicke im Bereich von 12 bis 50 µm wird auf einer Seite mit einer UVhärtenden Replizierlackschicht 8 bedeckt und in diese Mikrolinsen 8a repliziert. Die Mikrolinsen 8a sind vorzugsweise refraktiv ausgebildet und weisen eine Dicke bzw. Strukturtiefe von üblicherweise 2 bis 50 µm und einen Durchmesser (senkrecht zur Ebene der Replizierlackschicht 8 gesehen) von üblicherweise 5 bis 100 µm auf. Auf die den Mikrolinsen 8a gegenüberliegende Seite des Folienträgers 7 wird eine Metallschicht 12 aus Aluminium mit einer Schichtdicke von 50 nm vollflächig auf-

gebracht, in welche eine Information, insbesondere in Form eines €-Zeichens, eingebracht wird. Die Information wird gebildet, indem die vollflächig ausgebildete Metallschicht 12 auf ihrer dem Folienträger 7 abgewandten Seite mit einer positiven Photoresistschicht 9 bedeckt wird. Anschließend wird über eine hier nicht dargestellte Belichtungsmaske, welche die Information enthält, eine UV-Belichtung (siehe Pfeile) von Seiten der Mikrolinsen 8a vorgenommen. Das UV-Licht trifft auf die Mikrolinsen 8a und wird durch diese fokussiert bzw. gebündelt, so dass pro Mikrolinse 8a ein einzelnes Lichtbündel die Replizierlackschicht 8 verlässt. Die Lichtbündel gelangen durch den Folienträger 7 zur Metallschicht 12 und - aufgrund einer ausreichenden Transmission der 50 nm dicken Aluminiumschicht für UV-Strahlung - durch diese hindurch zur positiven Photoresistschicht 9. Die belichteten Bereiche der Photoresistschicht 9 werden anschließend in einem Waschprozess entfernt und die freigelegten Bereiche der Metallschicht 12 durch Ätzen entfernt. Es entstehen Öffnungen 11 in der Metallschicht, die in perfektem Register zu den Mikrolinsen 8a ausgerichtet sind. Schließlich wird die Photoresistschicht 9 entfernt und die mit Öffnungen 11 versehene Metallschicht 12, welche nun zu einer, ein erstes Wasserzeichen simulierenden Schicht 2a geworden ist, freigelegt (siehe Figur 7b). Alternativ können die Öffnungen in der Metallschicht auch durch Laserablation erzeugt werden, wobei sich eine Metallschicht aus Aluminium in einer Schichtdicke von 20 nm oder eine Schicht aus Tellur in einer Schichtdicke von 50 nm bewährt hat.

[0106] Figur 7b zeigt das gemäß Figur 7a hergestellte Sicherheitselement 2 im Querschnitt, welches eingebettet in ein Trägersubstrat eines Sicherheitsdokuments ein Wasserzeichen mit besonders ungewöhnlichem optischen Effekt simulieren kann.

[0107] Figur 7c zeigt nun im Querschnitt das Sicherheitselement 2 gemäß Figur 7b, welches vollständig in ein Trägersubstrat 10 eines Sicherheitsdokuments aus Papier eingebettet und beidseitig mit diesem verklebt wurde. Das Trägersubstrat 10 ist vergleichsweise schwach streuend und dünn ausgebildet.

[0108] Zur Verklebung ist auf beiden Seiten des Sicherheitselements 2 jeweils eine transparente Kleberschicht 13a, 13b vollflächig oder lediglich partiell (beispielsweise in Form eines Linien- oder Punktraster) vorhanden. Die Schichtdicke der Kleberschicht 13b, welche angrenzend an die Mikrolinsen 8a angeordnet wird, ist vernachlässigbar klein im Hinblick auf die Strukturtiefe der Mikrolinsen 8a zu wählen, damit die optische Wirkung des Sicherheitselements 2 nicht beeinträchtigt wird. Die an die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a angrenzende Kleberschicht 13a kann wesentlich dicker ausgeführt werden. Das Sicherheitselement 2 ist im Auflicht weder von der ersten Seite 10a noch von der zweiten Seite 10b des Trägersubstrats 10 aus sichtbar. Von der ersten Seite 10a des Trägersubstrats 10 aus zeigt sich dem Betrachter im Durchlicht ein erstes Wasserzeichen mit leicht dynamischem Bewegungseffekt,

das eine Information in Form eines €-Zeichens vermittelt, nachdem die, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht 2a durch die Öffnungen 11 nur einen Teil des einfallenden Licht hindurch lässt. Von der zweiten Seite 10b aus gesehen zeigt sich dem Betrachter im Durchlicht jedoch kein Wasserzeichen, da die Linsen bewirken, dass alles einfallende Licht gebündelt wird und durch die Öffnungen 11 hindurch gelangt. Das nachfolgende Material des Trägersubstrats 10 streut bzw. verteilt das gebündelte Licht gleichmäßig, bevor das Licht zum Auge des Betrachters gelangt, so dass zum Erstaunen des Betrachters von der zweiten Seite 10b aus gesehen keine Helligkeitsunterschiede bzw. kein Wasserzeichen im Trägersubstrat 10 wahrgenommen werden kann.

[0109] Figur 8a zeigt ein Diagramm zur Abhängigkeit der Transmission bzw. optischen Dichte OD einer Aluminiumschicht von deren Schichtdicke d (in nm) unter Normalbeleuchtung. Der Betrachter nimmt die Aluminiumschicht als transluzent wahr, wenn eine Transmission von größer 10 %, insbesondere von größer 20 % vorliegt. Dies ist für Aluminium mit einer Schichtdicke von bis zu etwa 10 bis 15 nm der Fall.

[0110] Figur 8b zeigt ein Diagramm zur Abhängigkeit der Transmission/Reflektion bzw. der optischen Dichte OD einer Silberschicht von deren Schichtdicke d (in nm) unter Normalbeleuchtung. Der Betrachter nimmt die Silberschicht als transluzent wahr, wenn eine Transmission von größer 10 %, insbesondere von größer 20 % vorliegt. Dies ist für Silber mit einer Schichtdicke von bis zu etwa 19 bis 27 nm der Fall.

[0111] Wird eine Goldschicht eingesetzt, so ergibt sich bei einer Schichtdicke von 40 nm eine Transmission von kleiner als 10 %, also eine opake Schicht.

[0112] Die beschriebenen Ausgestaltungen von Sicherheitselementen zur Simulation optisch überraschender Wasserzeichen können ohne weiteres miteinander auf einem Sicherheitsdokument kombiniert angeordnet werden, um dessen Fälschungssicherheit weiter zu erhöhen.

[0113] Weitere, hier nicht im Detail beschriebene Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Sicherheitsdokuments ergeben sich für den Fachmann in Kenntnis der Erfindung in nahe liegender Weise.

Patentansprüche

1. Sicherheitsdokument (1, 1', 1'', 1''', 1''''), umfassend ein transluzentes Trägersubstrat (10), insbesondere aus Papier und/oder Kunststoff, und mindestens ein auf das Trägersubstrat (10) aufgebrachtes oder in das Trägersubstrat (10) eingebettetes Sicherheitselement (2), welches von mindestens einer ersten Seite (10a) des Sicherheitsdokuments (1, 1', 1'', 1''', 1''') aus gesehen im Durchlicht mindestens ein erstes Bild zeigt und ein Vorhandensein mindestens eines ersten Wasserzeichens (2') im Trägersubstrat (10) simuliert, wobei das Sicherheitselement (2) zu-

mindest bereichsweise mindestens eine, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a, 2a', 2a'') aufweist, welche die visuell wahrnehmbare Transluzenz des Trägersubstrats lokal verändert,

dadurch gekennzeichnet,

dass das mindestens eine, auf das Trägersubstrat (10) aufgebrachte oder in das Trägersubstrat (10) eingebettete Sicherheitselement (2) visuell erkennbar im Durchlicht von einer der ersten Seite (10a) gegenüber liegenden zweiten Seite (10b) aus gesehen ein zum ersten Bild unterschiedliches drittes Bild zeigt, wobei das Sicherheitsdokument (1, 1', 1'', 1''', 1''') derart ausgebildet ist, dass zwischen der mindestens einen, das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht (2a, 2a', 2a'') und der ersten Seite (10a) und zwischen der mindestens einen das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierenden Schicht (2a, 2a', 2a'') und der zweiten Seite (10b) das hindurchtretende Licht unterschiedlich stark gestreut wird.

2. Sicherheitsdokument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das mindestens eine, auf das Trägersubstrat (10) aufgebrachte oder in das Trägersubstrat (10) eingebettete Sicherheitselement (2) visuell erkennbar im Durchlicht ein zum ersten Bild unterschiedliches zweites Bild zeigt.
3. Sicherheitsdokument nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die das mindestens eine erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a, 2a', 2a'') Bereiche mit unterschiedlicher Transmissivität aufweist.
4. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die mindestens eine, das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) auf der ersten Seite (10a) und einer der ersten Seite (10a) gegenüberliegenden zweiten Seite (10b) des Sicherheitsdokuments (1, 1', 1'', 1''', 1''') jeweils zumindest teilweise von mindestens einer transluzenten Schicht bedeckt ist, wobei die mindestens eine transluzente Schicht auf der ersten Seite (10a) und die mindestens eine transluzente Schicht auf der zweiten Seite (10b) einfallendes Licht unterschiedlich stark streuen.
5. Sicherheitsdokument nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Sicherheitselement (2) auf der zweiten Seite (10b) angeordnet und die das Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) durch mindestens eine auf der zweiten Seite (10b) angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist.

6. Sicherheitsdokument nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherheitselement (2) derart in das transluzente Trägersubstrat (10) eingebettet ist, dass das Sicherheitselement (2) sich in einer Ebene parallel zu der ersten Seite (10a) und der zweiten Seite (10b), jedoch in ungleichem Abstand zur ersten Seite (10a) und zur zweiten Seite (10b) befindet, oder dass das Sicherheitselement (2) in das transluzente Trägersubstrat (10) eingebettet und die das Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) durch mindestens eine auf der ersten Seite (10a) und/oder der zweiten Seite (10b) angeordnete transluzente Farbschicht bedeckt ist, wobei die das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) von der zweiten Seite (10b) im Durchlicht gesehen mindestens ein zweites Bild zeigt, das ein Vorhandensein mindestens eines zum ersten Wasserzeichens (2') unterschiedlichen zweiten Wasserzeichens (2'') im Trägersubstrat (10) simuliert.
7. Sicherheitsdokument nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine, auf das Trägersubstrat (10) aufgebrachte oder in das Trägersubstrat (10) eingebettete Sicherheitselement (2) visuell erkennbar im Durchlicht von der ersten Seite (10a) oder einer der ersten Seite (10a) gegenüber liegenden zweiten Seite (10b) aus gesehen in Abhängigkeit vom Betrachtungswinkel mindestens ein zum ersten Bild unterschiedliches viertes Bild zeigt.
8. Sicherheitsdokument nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) Bereiche mit vom Betrachtungswinkel abhängiger Transmissivität aufweist, insbesondere dass das mindestens eine erste Wasserzeichen (2') im Durchlicht beim Verkippen des Sicherheitsdokuments (1, 1', 1'', 1''', 1''') zumindest auf einer Seite des Sicherheitsdokuments (1, 1', 1'', 1''', 1''') einen kinematischen Effekt und/oder einen dreidimensionalen Effekt und/oder einen Farbwechseleffekt zeigt.
9. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) mit transparenten Bereichen und/oder Öffnungen ausgebildet ist, deren Dimensionen, zumindest in einer Richtung, unterhalb der Auflösungsgrenze des menschlichen Auges von etwa 0,3 mm liegen, wobei die mittlere Flächendichte der transparenten Bereiche und/oder Öffnungen in der im Auflicht opaken Schicht (2a) kleiner 10 % beträgt.
10. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) Bereiche mit unterschiedlicher Schichtdicke aufweist.
11. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherheitselement (2) mindestens zwei, zumindest bereichsweise miteinander überlappend angeordnete, das erste Wasserzeichen simulierende Schichten (2a) aufweist und dass im Überlappungsbereich der mindestens zwei das erste Wasserzeichen simulierenden Schichten (2a) bei einem Verkippen des Sicherheitsdokuments (1, 1', 1'', 1''', 1''') im Durchlicht die vom Betrachtungswinkel abhängige Transmissivität und/oder eine vom Betrachtungswinkel abhängige Farbigkeit erkennbar ist.
12. Sicherheitsdokument nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens zwei das erste Wasserzeichen simulierenden Schichten (2a) jeweils in Form eines mikroskopisch feinen Punkt- oder Linienrasters strukturiert sind, welche im Überlappungsbereich ein, insbesondere periodisches, Moire-Muster zeigen.
13. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherheitselement (2) einen optisch variablen Effekt aufweist, der bei Betrachtung im Auflicht sichtbar ist.
14. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherheitselement (2) mindestens eine, an die mindestens eine das erste Wasserzeichen simulierende Schicht (2a) angrenzende transparente Schicht (3a, 3b, 4a, 4b) aufweist, und dass die transparente Schicht (3a, 3b, 4a, 4b) eine Vielzahl von Mikrolinsen aufweist, wobei eine Schichtdicke der mindestens einen transparenten Schicht (3a, 3b, 4a, 4b) zumindest annähernd der Brennweite der Mikrolinsen entspricht.
15. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Sicherheitselement (2) mindestens zwei das erste Wasserzeichen simulierende Schichten (2a) aufweist und dass zwischen diesen mindestens eine transluzente Farbschicht und/oder eine transparente Schicht, gegebenenfalls enthaltend diffrak-

tive Reliefstrukturen, angeordnet ist.

Claims

1. Security document (1, 1', 1'', 1''', 1''''), comprising a translucent carrier substrate (10), in particular composed of paper and/or plastic, and at least one security element (2) which is applied to the carrier substrate (10) or embedded into the carrier substrate (10) and, as seen from at least one first side (10a) of the security document (1, 1', 1'', 1''', 1''''), in transmitted light, shows at least one first image and simulates a presence of at least one first watermark (2') in the carrier substrate (10), the security element (2) having, at least in regions, at least one layer (2a, 2a', 2a'') which simulates at least one first watermark and locally alters the visually perceptible translucency of the carrier substrate,
characterized
in that the at least one security element (2) which is applied to the carrier substrate (10) or embedded into the carrier substrate (10) shows a third image, which is different from the first image, in a visually recognizable manner in transmitted light as seen from a second side (10b) lying opposite the first side (10a), the security document (1, 1', 1'', 1''', 1''') being embodied in such a way that, between the at least one layer (2a, 2a', 2a'') which simulates the at least one first watermark and the first side (10a) and between the at least one layer (2a, 2a', 2a'') which simulates the at least one first watermark and the second side (10b), the light passing through is scattered to different extents.
2. Security document according to Claim 1,
characterized
in that the at least one security element (2) which is applied to the carrier substrate (10) or embedded into the carrier substrate (10) shows a second image, which is different from the first image, in a visually recognizable manner in reflected light.
3. Security document according to Claim 2,
characterized
in that the layer (2a, 2a', 2a'') which simulates the at least one first watermark has regions having differing transmissivity.
4. Security document according to any of Claims 1 to 3,
characterized
in that the at least one layer (2a) which simulates the first watermark is in each case at least partly covered by at least one translucent layer on the first side (10a) and a second side (10b) - lying opposite the first side (10a) - of the security document (1, 1', 1'', 1''', 1'''), the at least one translucent layer on the first side (10a) and the at least one translucent layer

on the second side (10b) scattering incident light to different extents.

5. Security document according to Claim 4,
characterized
in that the security element (2) is arranged on the second side (10b) and the layer (2a) which simulates the watermark is covered by at least one translucent cover layer arranged on the second side (10b).
6. Security document according to Claim 4,
characterized
in that the security element (2) is embedded into the translucent carrier substrate (10) in such a way that the security element (2) is situated in a plane parallel to the first side (10a) and the second side (10b), but at an unequal distance from the first side (10a) and from the second side (10b), or that the security element (2) is embedded into the translucent carrier substrate (10) and the layer (2a) which simulates the watermark is covered by at least one translucent colour layer arranged on the first side (10a) and/or the second side (10b), the layer (2a) which simulates the first watermark showing at least one second image as seen from the second side (10b) in transmitted light, said at least one second image simulating a presence of at least one second watermark (2''), which is different from the first watermark (2'), in the carrier substrate (10).
7. Security document according to Claim 1,
characterized
in that the at least one security element (2) which is applied to the carrier substrate (10) or embedded into the carrier substrate (10) shows at least one fourth image, which is different from the first image, in a visually recognizable manner in transmitted light as seen from the first side (10a) or a second side (10b) lying opposite the first side (10a), in a manner dependent on the viewing angle.
8. Security document according to Claim 7,
characterized
in that the at least one layer (2a) which simulates the first watermark has regions having a transmissivity dependent on the viewing angle, more particularly in that the at least one first watermark (2') exhibits a kinematic effect and/or a three-dimensional effect and/or a colour change effect in transmitted light upon tilting of the security document (1, 1', 1'', 1''', 1''') at least on one side of the security document (1, 1', 1'', 1''', 1''').
9. Security document according to any of Claims 1 to 8,
characterized
in that the at least one layer (2a) which simulates the first watermark is formed with transparent regions and/or openings, the dimensions of which, at

least in one direction, are below the resolution limit of the human eye of approximately 0.3 mm, the average surface density of the transparent regions and/or openings in the layer (2a), which is opaque in reflected light, being less than 10%.

10. Security document according to any of Claims 1 to 9, **characterized in that** the at least one layer (2a) which simulates the first watermark has regions having differing layer thickness.
11. Security document according to any of Claims 1 to 10, **characterized in that** the security element (2) has at least two layers (2a) which simulate the first watermark and are arranged in a manner overlapping one another at least in regions, and in that the transmissivity dependent on the viewing angle and/or a colourfulness dependent on the viewing angle can be recognized in the overlap region of the at least two layers (2a) which simulate the first watermark upon tilting of the security document (1, 1', 1'', 1''', 1''') in transmitted light.
12. Security document according to Claim 11, **characterized in that** the at least two layers (2a) which simulate the first watermark are in each case structured in the form of a microscopically fine point or line grid, which exhibit a, more particularly periodic, Moiré pattern in the overlap region.
13. Security document according to any of Claims 1 to 12, **characterized in that** the security element (2) has an optically variable effect that is visible upon viewing in reflected light.
14. Security document according to any of Claims 1 to 13, **characterized in that** the security element (2) has at least one transparent layer (3a, 3b, 4a, 4b) adjoining the at least one layer (2a) which simulates the first watermark, and in that the transparent layer (3a, 3b, 4a, 4b) has a multiplicity of microlenses, a layer thickness of the at least one transparent layer (3a, 3b, 4a, 4b) corresponding at least approximately to the focal length of the microlenses.
15. Security document according to any of Claims 11 to 14, **characterized in that** the security element (2) has at least two layers (2a) which simulate the first watermark, and in that at least one translucent colour layer and/or a trans-

parent layer, if appropriate containing diffractive relief structures, are/is arranged between said layers (2a).

Revendications

1. Document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1'''), comportant un substrat de support (10) translucide, en particulier en papier et/ou en matière synthétique, et comportant au moins un élément de sécurité (2) appliqué sur le substrat de support (10) et intercalé dans le substrat de support (10), lequel élément de sécurité laisse apparaître en contre-jour vu depuis un premier côté (10a) du document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1''') une première image et simule dans le substrat de support (10) la présence au moins d'un premier filigrane (2'), sachant que l'élément de sécurité (2) présente au moins par endroits au moins une couche (2a, 2a', 2a'') simulant au moins un premier filigrane au moins au nombre de un, laquelle couche modifie localement la translucidité du substrat de support visible à l'oeil nu, **caractérisé en ce que** l'élément de sécurité (2) au moins au nombre de un appliqué sur le substrat de support (10) ou intercalé dans le substrat de support (10) laisse apparaître une troisième image différente de la première image de manière reconnaissable à l'oeil nu en contre-jour vu depuis un second côté (10b) faisant face au premier côté (10a), sachant que le document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1''') est réalisé de telle sorte que la lumière traversante est diffusée de manière intense et différente entre la couche (2a, 2a', 2a'') au moins au nombre de une simulant un premier filigrane au moins au nombre de un et le premier côté (10a) et entre la couche (2a, 2a', 2a'') au moins au nombre de une simulant le premier filigrane au moins au nombre de un et le second côté (10b).
2. Document de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de sécurité (2) au moins au nombre de un appliqué sur le substrat de support (10) ou intercalé dans le substrat de support (10) laisse apparaître de manière reconnaissable à l'oeil nu dans la lumière incidente une seconde image différente de la première image.
3. Document de sécurité selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la couche (2a, 2a', 2a'') simulant un premier filigrane au moins au nombre de un présente des zones ayant diverses transmissivités.
4. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce

que la couche (2a) au moins au nombre de une simulant le premier filigrane sur le premier côté (10a) et sur le second côté (10b) du document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1''') faisant face au premier côté (10a) respectivement est recouverte au moins partiellement par au moins une couche translucide, sachant que la couche translucide sur le premier côté (10a) au moins au nombre de une et la couche translucide sur le second côté (10b) au moins au nombre de une diffusent de manière intense et différente de la lumière incidente.

5. Document de sécurité selon la revendication 4,

caractérisé en ce

que l'élément de sécurité (2) est disposé sur le second côté (10b), et en ce que la couche (2a) simulant le filigrane est recouverte par au moins une couche de couleur translucide disposée sur le second côté (10b).

6. Document de sécurité selon la revendication 4,

caractérisé en ce

que l'élément de sécurité (2) est intercalé dans le substrat de support (10) translucide de telle manière que l'élément de sécurité (2) se trouve dans un plan de manière parallèle par rapport au premier côté (10a) et au second côté (10b), toutefois à distance inégale du premier côté (10a) et du second côté (10b), ou en ce que l'élément de sécurité (2) est intercalé dans le substrat de support (10) translucide et en ce que la couche (2a) simulant le filigrane est recouverte par au moins une couche de couleur translucide disposée sur le premier côté (10a) et/ou sur le second côté (10b), sachant que la couche (2a) simulant le premier filigrane laisse apparaître vu en contre-jour depuis le second côté (10b) au moins une seconde image, laquelle simule dans le substrat de support (10) la présence au moins d'un second filigrane (2'') différent du premier filigrane (2').

7. Document de sécurité selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que l'élément de sécurité (2) au moins au nombre de un appliqué sur le substrat de support (10) ou intercalé dans le substrat de support (10) laisse apparaître de manière reconnaissable à l'oeil nu en contre-jour vu depuis le premier côté (10a) ou depuis un second côté (10b) faisant face au premier côté (10a), une quatrième image différente de la première image en fonction de l'angle d'observation.

8. Document de sécurité selon la revendication 7,

caractérisé en ce

que la couche (2a) au moins au nombre de une simulant le premier filigrane présente des zones de transmissivité dépendant de l'angle d'observation, en particulier en ce que le premier filigrane au moins

au nombre de un (2') laisse apparaître en contre-jour lorsqu'on incline le document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1''') au moins sur un côté du document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1''') un effet cinématique et/ou un effet tridimensionnel et/ou un effet de commutation des couleurs.

9. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce

que la couche (2a) au moins au nombre de une simulant le premier filigrane est réalisée avec des zones transparentes et/ou des ouvertures, dont les dimensions, au moins dans une direction, se trouvent en dessous d'une limite de résolution de l'oeil humain de 0,3 mm environ, sachant que la densité de surface moyenne des zones transparentes et/ou des ouvertures dans la couche (2a) opaque dans la lumière incidente est inférieure à 10 %.

10. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce

que la couche (2a) au moins au nombre de une simulant le premier filigrane présente des sections avec diverses épaisseurs de couche.

11. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,

caractérisé en ce

que l'élément de sécurité (2) présente au moins deux couches (2a) disposées de manière à se chevaucher au moins par endroits, simulant le premier filigrane, et en ce que dans la zone de chevauchement des au moins deux couches (2a) simulant le premier filigrane, en cas d'inclinaison du document de sécurité (1, 1', 1'', 1''', 1'''), la transmissivité dépendant de l'angle d'observation et/ou une colorisation dépendant de l'angle d'observation sont reconnaissables en contre-jour.

12. Document de sécurité selon la revendication 11,

caractérisé en ce

que les au moins deux couches (2a) simulant le premier filigrane sont respectivement structurées sous forme d'un réseau de points ou de lignes, qui est fin d'un point de vue microscopique, lesquelles couches laissent apparaître dans la zone de chevauchement un modèle moiré en particulier périodique.

13. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,

caractérisé en ce

que l'élément de sécurité (2) présente un effet variable d'un point de vue optique, qui peut être visible dans la lumière incidente lors de l'observation.

14. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce
que le document de sécurité (2) présente au moins une couche transparente (3a, 3b, 4a, 4b) adjacente à la couche (2a) au moins au nombre de une simulant le premier filigrane, et en ce que la couche transparente (3a, 3b, 4a, 4b) présente une pluralité de microlentilles, sachant qu'une épaisseur de couche de la couche transparente (3a, 3b, 4a, 4b) au moins au nombre de une correspond au moins de manière approchante à la distance focale des microlentilles.
15. Document de sécurité selon l'une quelconque des revendications 11 à 14,
caractérisé en ce
que l'élément de sécurité (2) présente au moins deux couches (2a) simulant le premier filigrane, et en ce qu'entre celles-ci est/sont disposée(s) au moins une couche de couleur translucide et/ou une couche transparente, le cas échéant contenant des structures en relief diffractives.

5

10

15

20

25

30

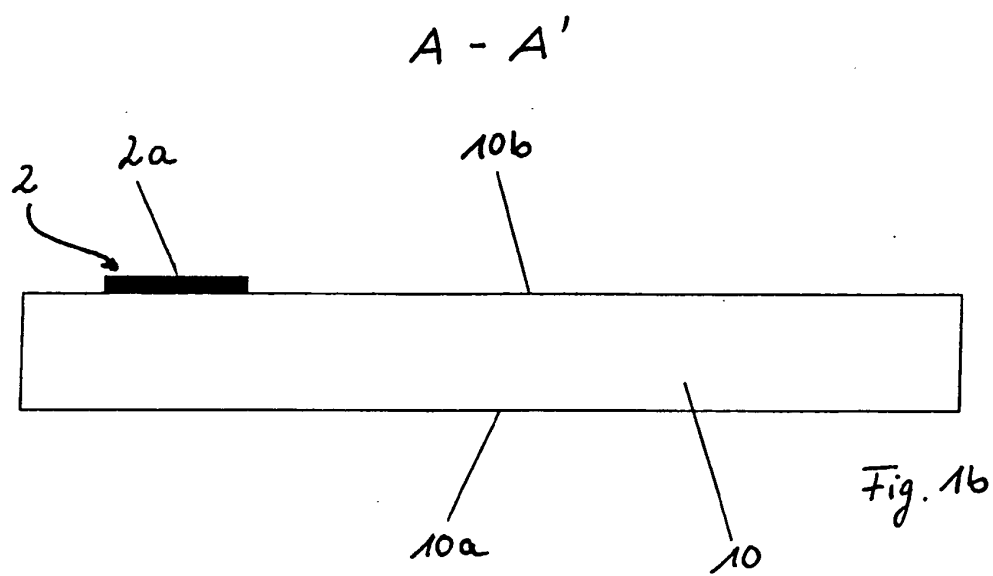
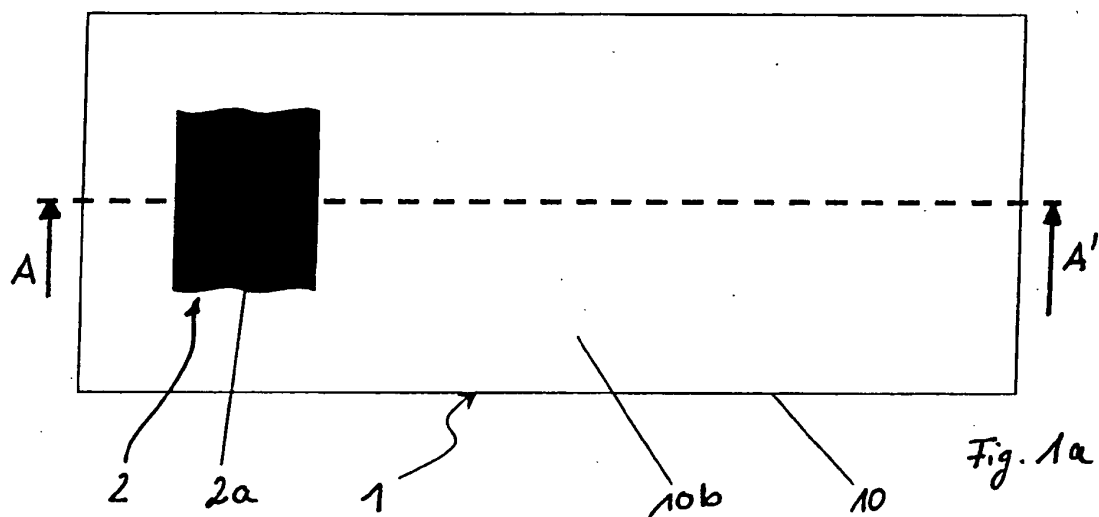
35

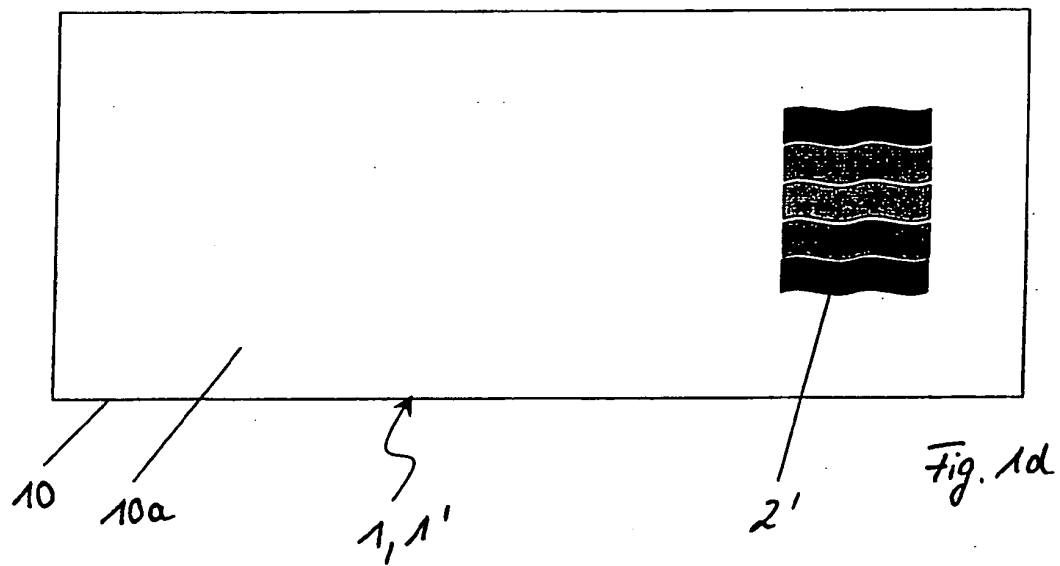
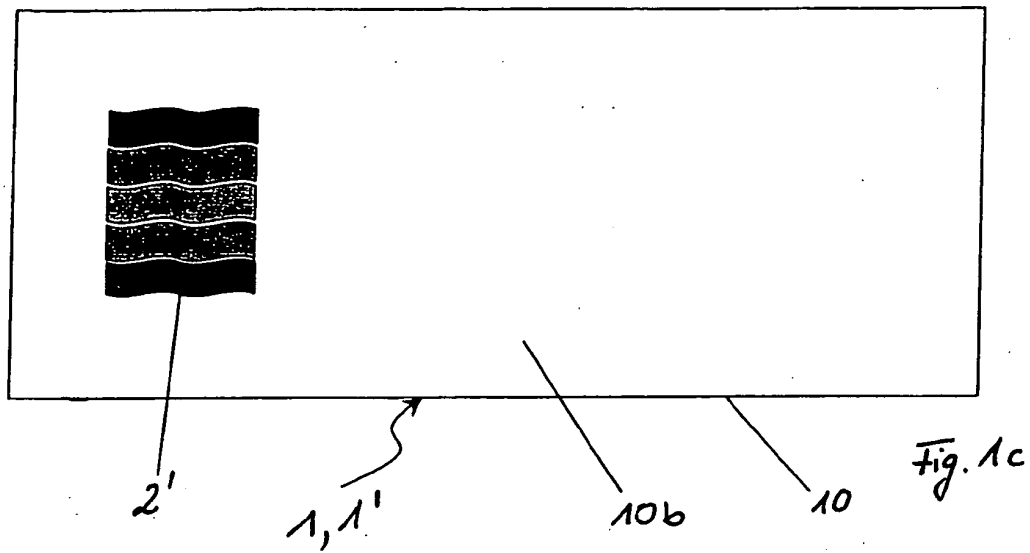
40

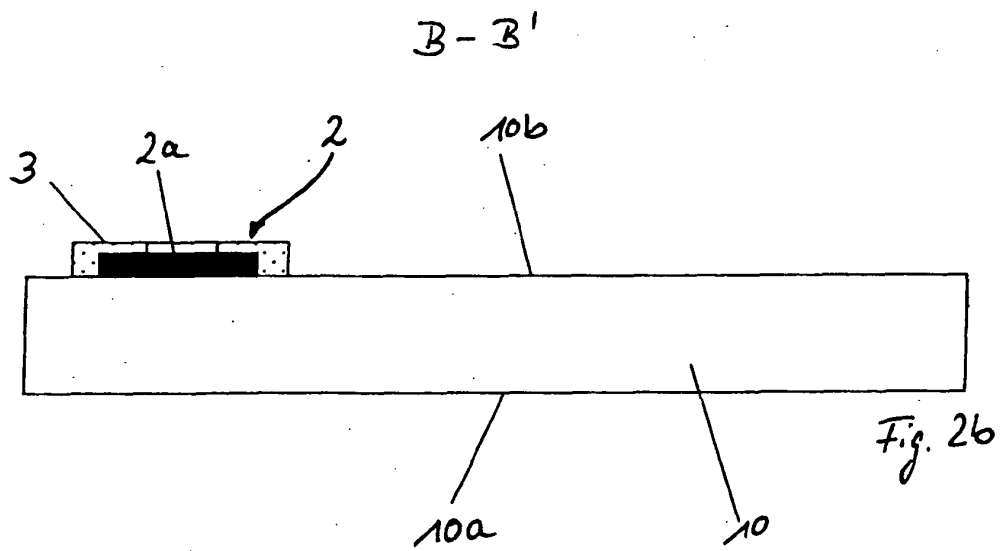
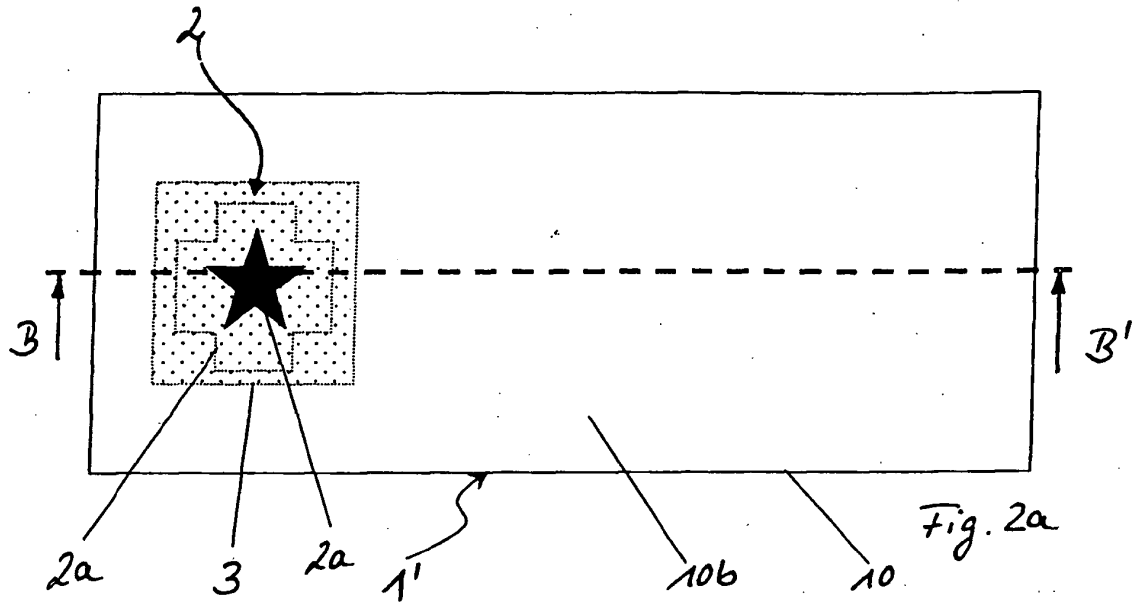
45

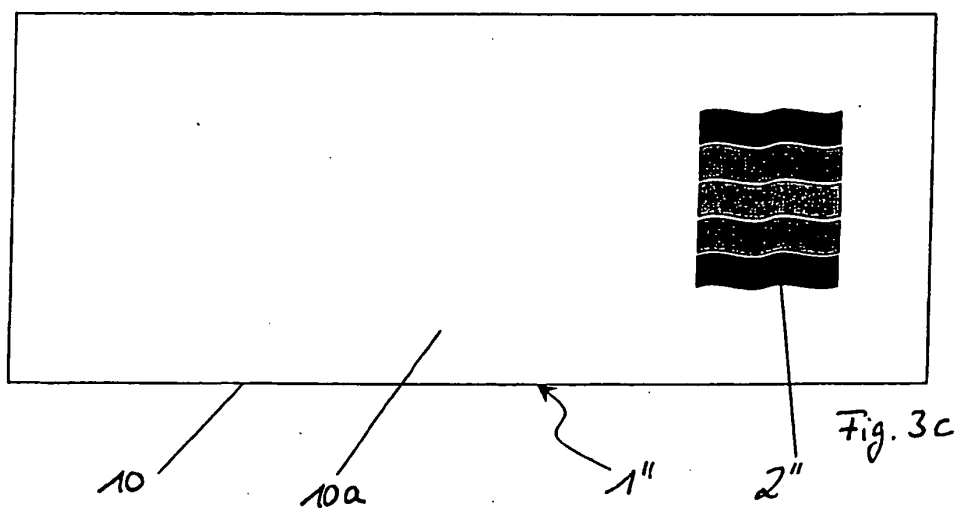
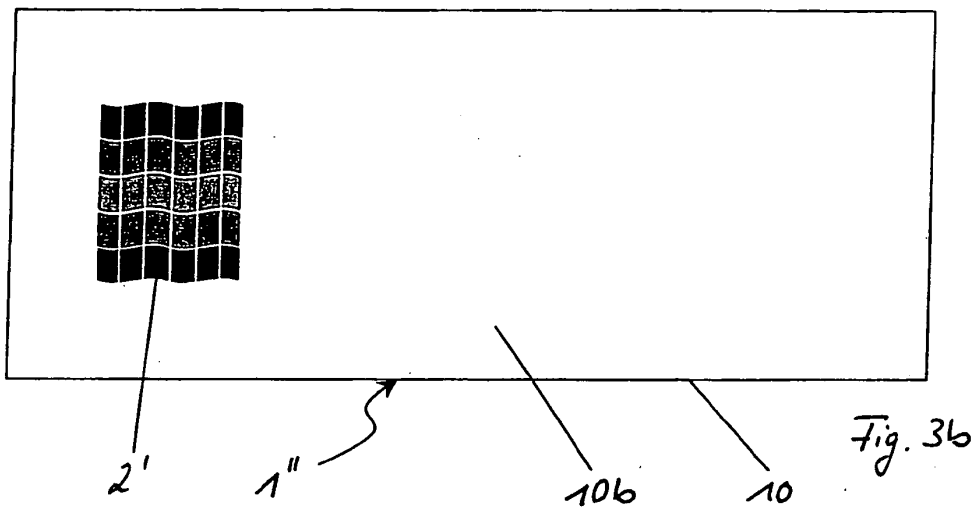
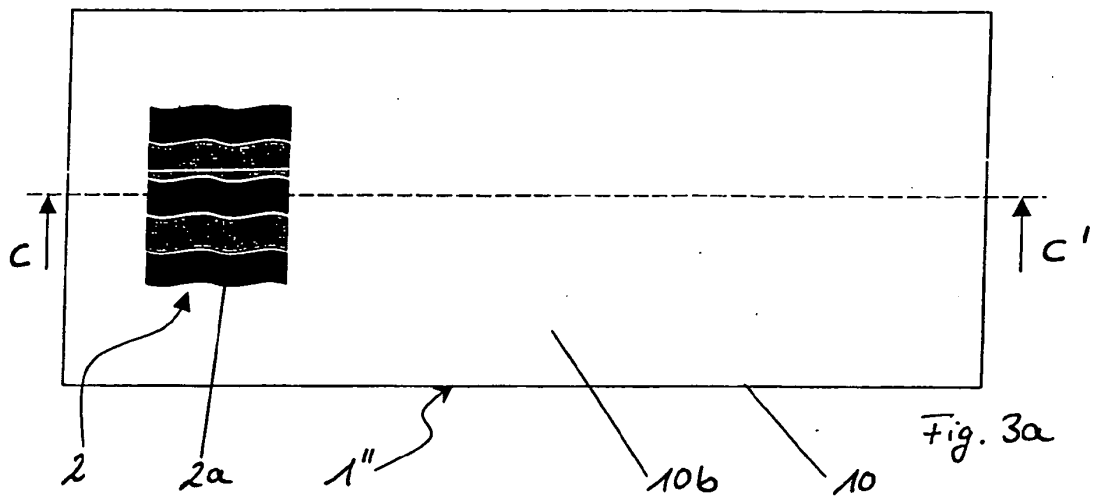
50

55









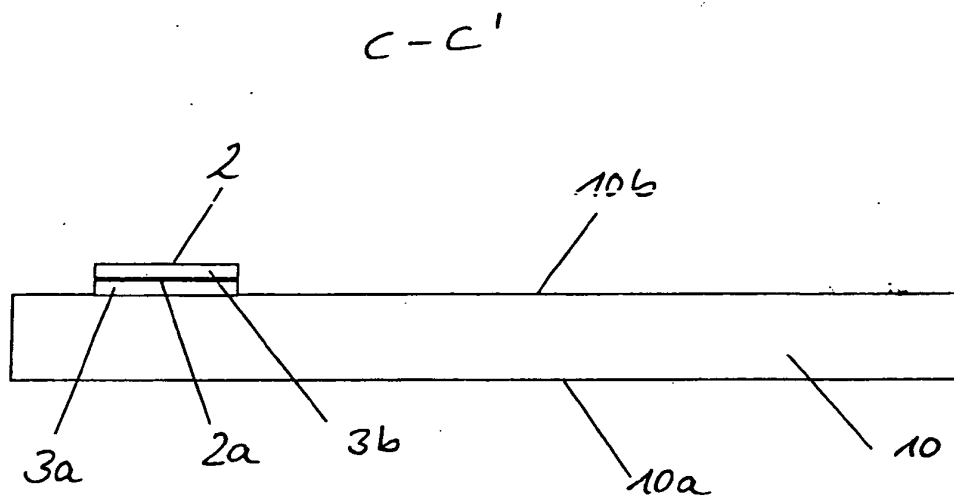


Fig. 3d

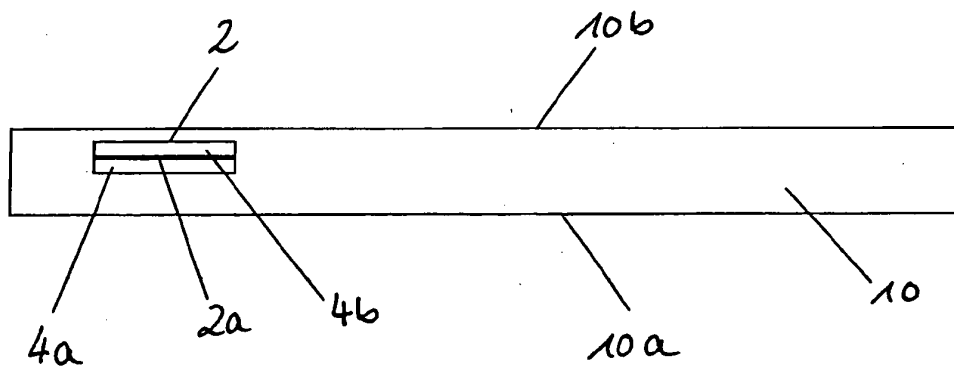
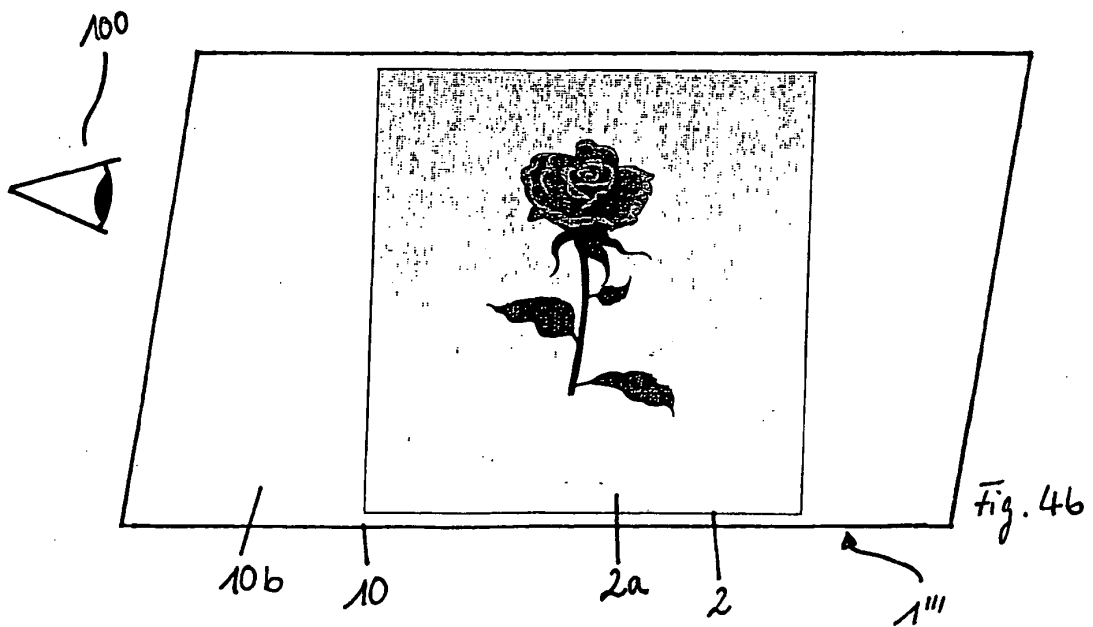
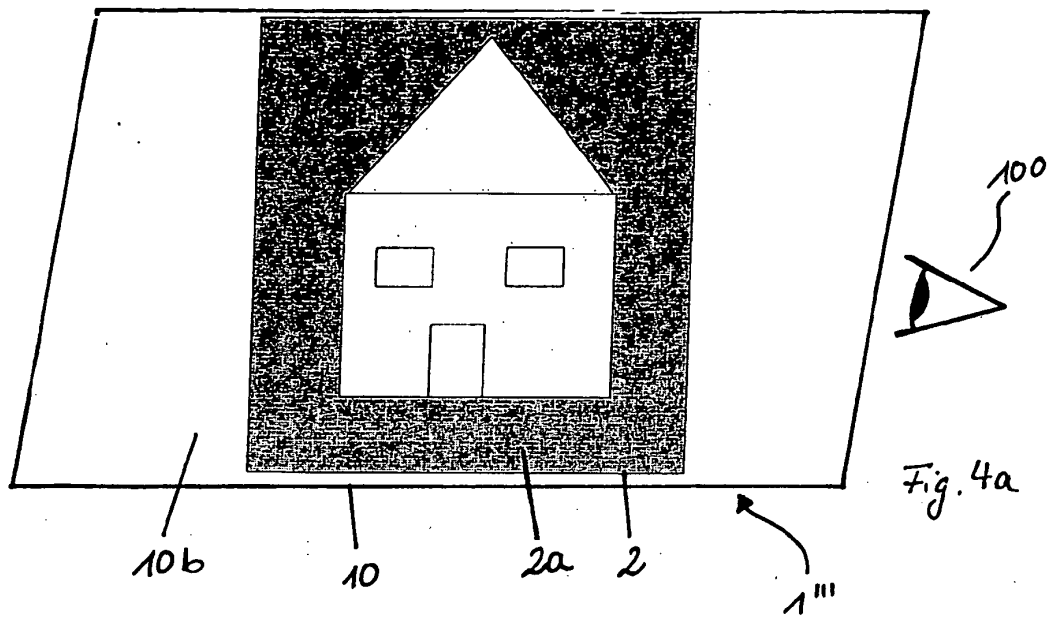


Fig. 3e



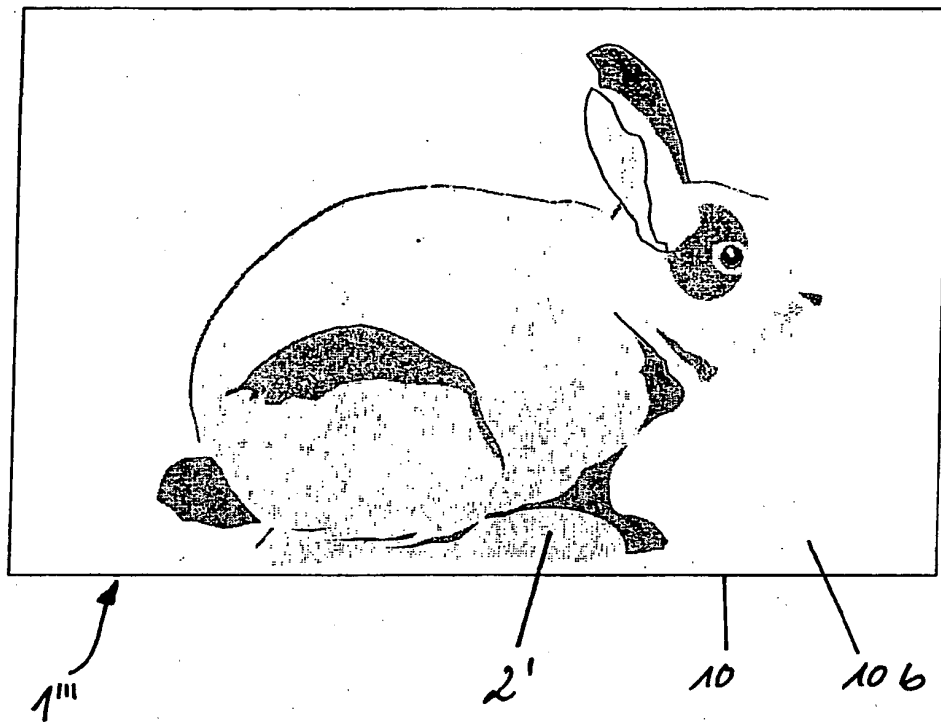
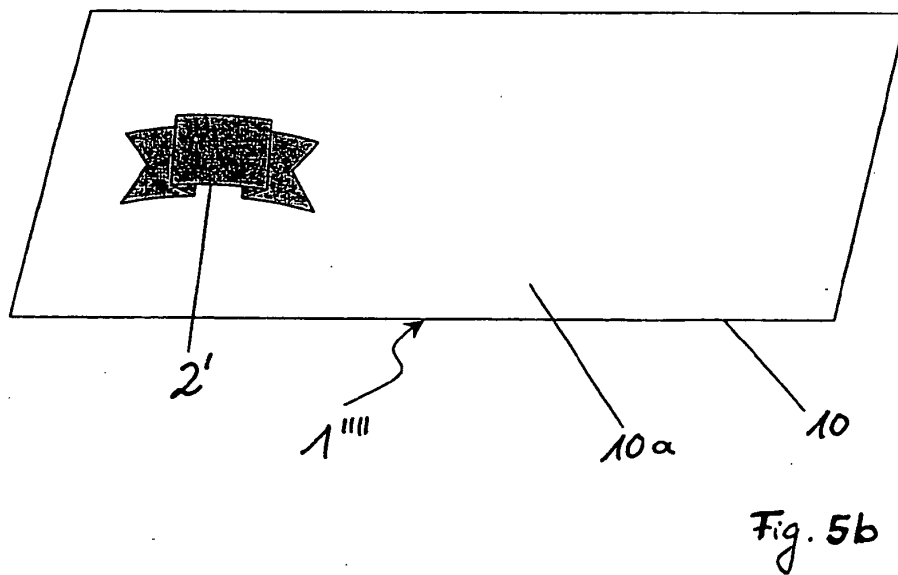
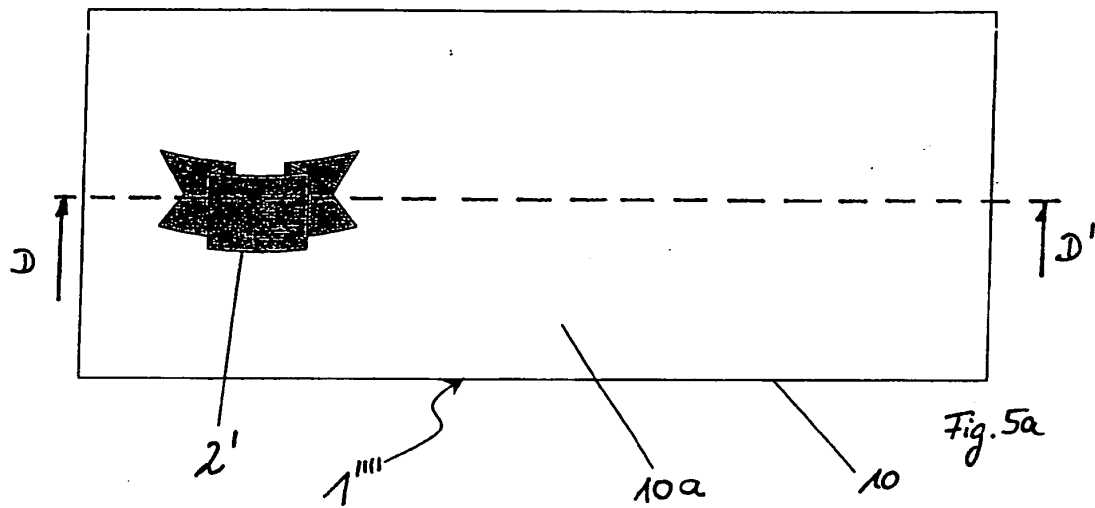
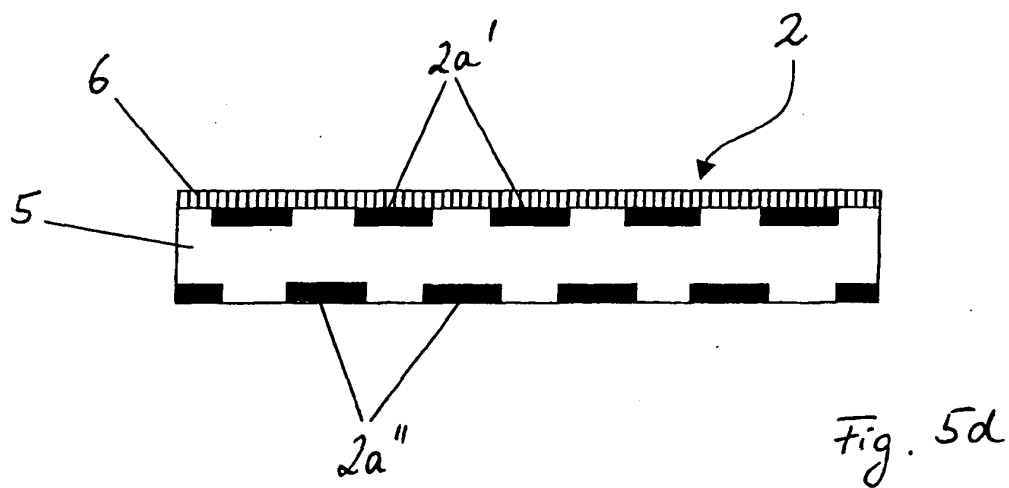
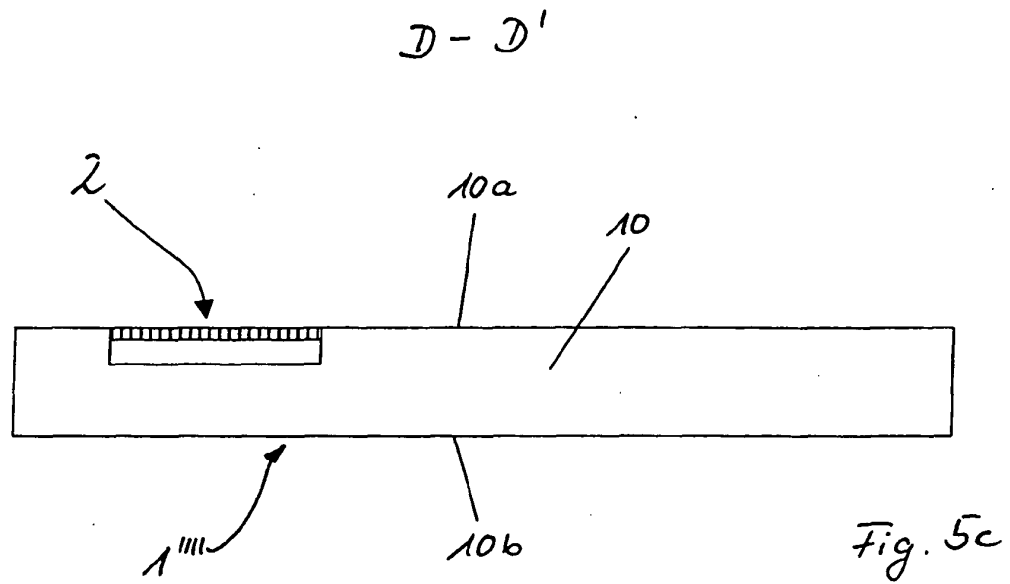
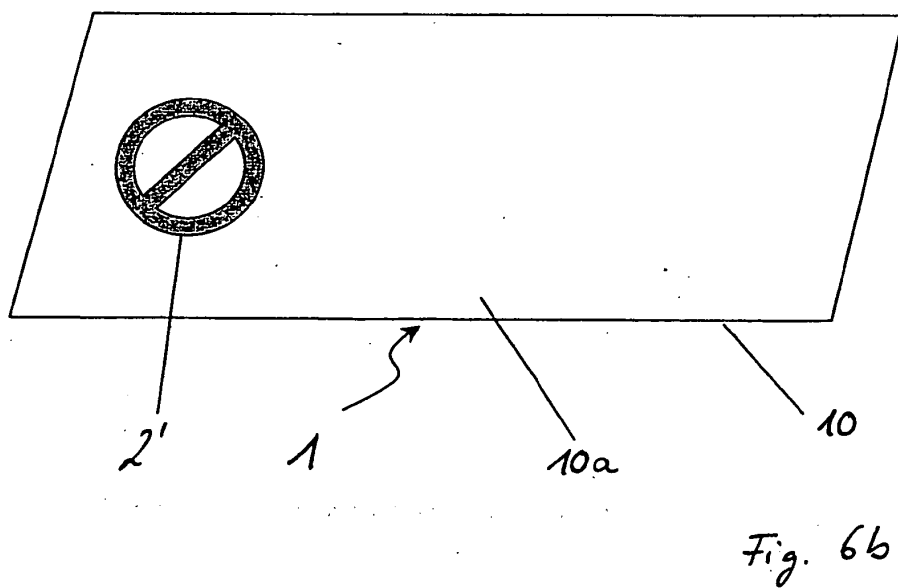
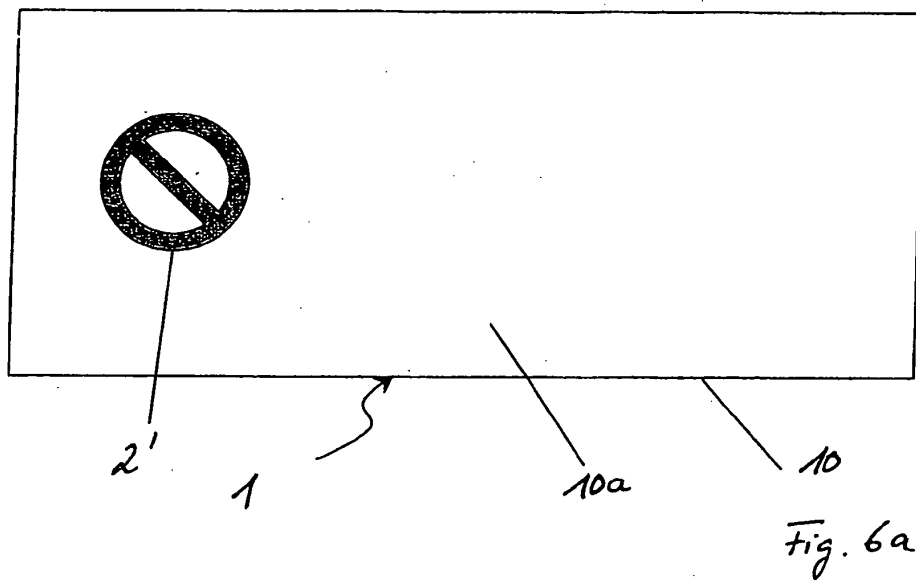
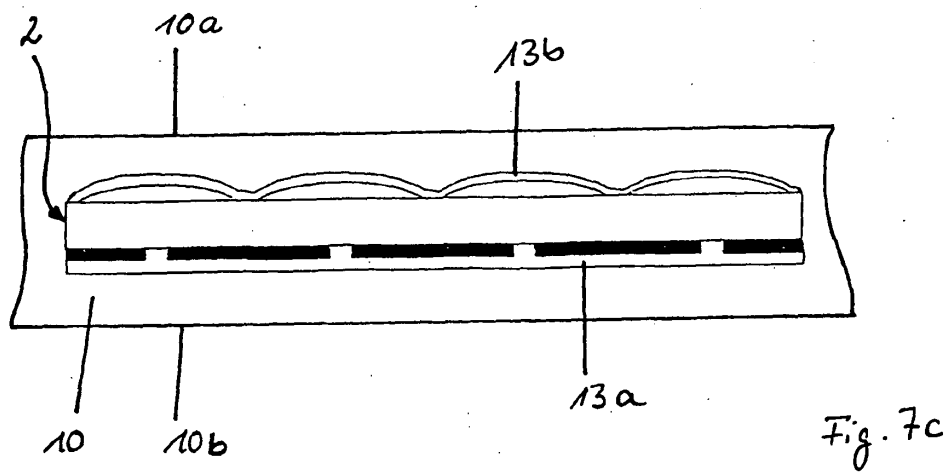
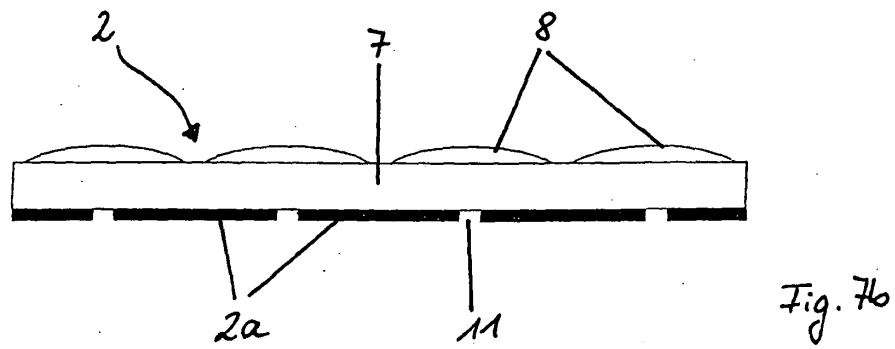
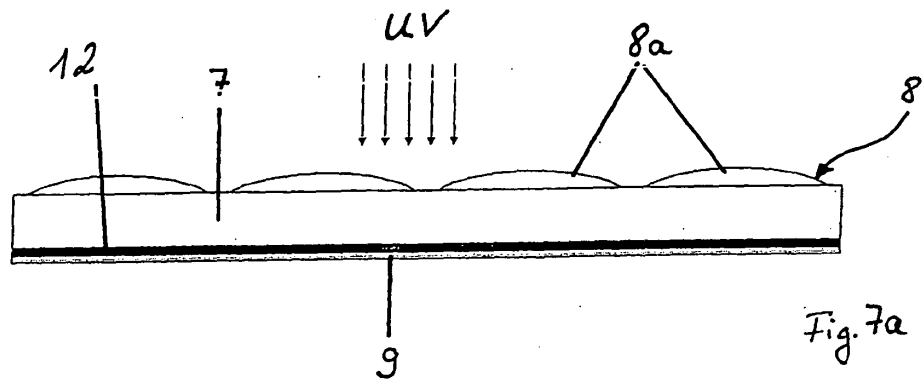


Fig. 4C









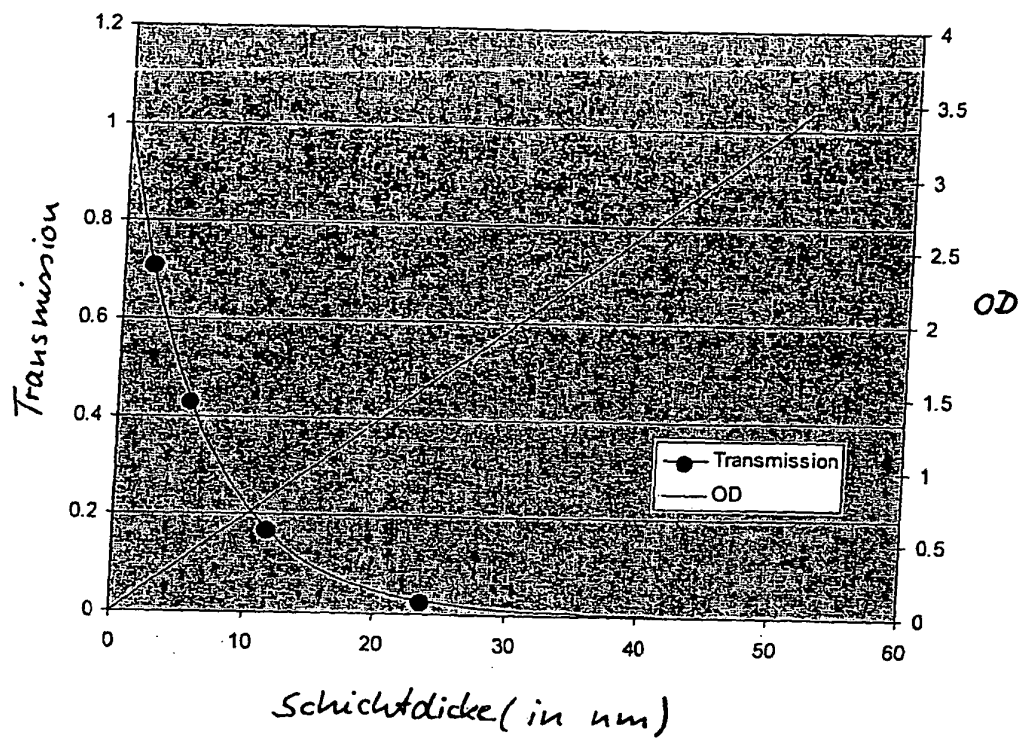


Fig. 8a

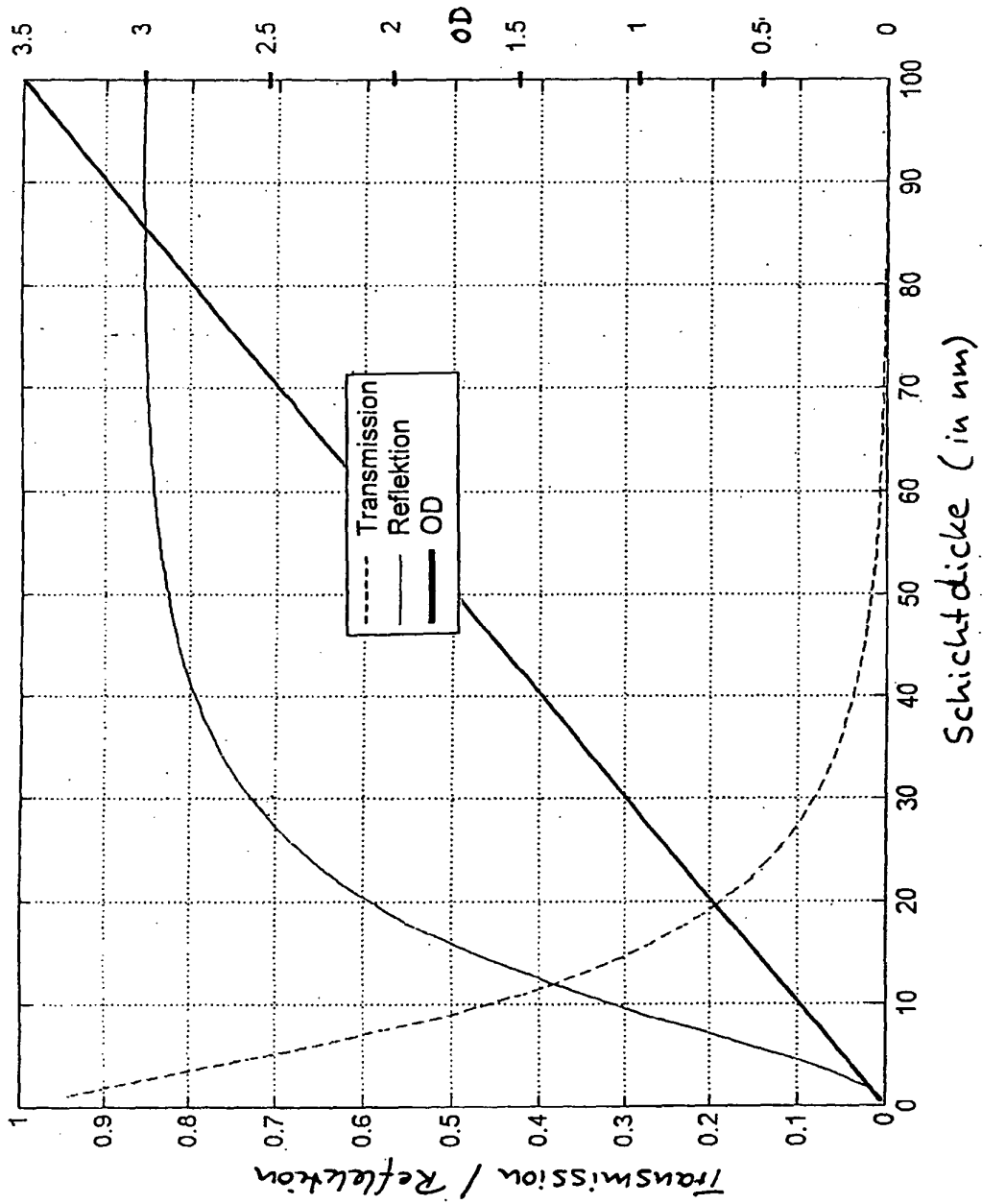


Fig. 86

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 9913157 A1 [0002]
- WO 2005106118 A1 [0003]
- DE 102004042136 A1 [0046] [0047]