

(19)



(11)

**EP 2 393 668 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.06.2015 Patentblatt 2015/26**

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

(21) Anmeldenummer: **10704330.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/000954**

(22) Anmeldetag: **03.02.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2010/089155 (12.08.2010 Gazette 2010/32)**

(54) **SICHERHEITSMERKMAL FÜR DOKUMENT UND HERSTELLUNGSVERFAHREN DESSEN**  
 SECURITY FEATURE FOR DOCUMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING IT  
 SIGNE DE SÉCURITÉ POUR DOCUMENT ET MÉTHODE POUR LE FABRIQUER

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

- **LEOPOLD, André**  
10119 Berlin (DE)
- **MÄRTENS, Detlef**  
13599 Berlin (DE)
- **GAHLBECK, Jeffry**  
12437 Berlin (DE)

(30) Priorität: **04.02.2009 DE 102009007779**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.12.2011 Patentblatt 2011/50**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A1- 2 893 424**      **US-A1- 2007 098 959**  
**US-A1- 2008 231 976**

(72) Erfinder:  
 • **SEIJO BOLLIN, Hans-Peter**  
**10245 Berlin (DE)**

**EP 2 393 668 B1**

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

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbaren Sicherheitsmerkmals, ein ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbares Sicherheitsmerkmal, ein Verfahren zur Herstellung eines Dokumentes mit einem solchen Sicherheitsmerkmal sowie ein Dokument mit einem solchen Sicherheitsmerkmal.

### Stand der Technik

**[0002]** Wert- oder Sicherheitsdokumente bestehen häufig aus einem Kunststoffkörper, welcher mittels Fügen, insbesondere mittels Lamination, aus einer Mehrzahl von Kunststoffschichten hergestellt wird. Derartige Wert- oder Sicherheitsdokumente weisen eine hohe Lebensdauer auf und sind aufgrund der komplexeren Herstellungstechniken gegenüber einfachen Papierbasierten Dokumenten besser geschützt. Zur weiteren Absicherung, insbesondere der in ein Wert- oder Sicherheitsdokument eingebrachten personalisierten oder individualisierten Daten, werden Sicherheitsmerkmale in den Dokumentenkörper integriert oder nachträglich auf diesen appliziert. Hierbei ist es besonders bevorzugt, wenn das Sicherheitsmerkmal sich an der gleichen Position befindet wie die personalisierten oder individualisierten Daten, da im Falle einer Manipulation oder eines Austausches der personalisierten oder individualisierten Daten das Sicherheitsmerkmal beschädigt oder zerstört wird und so die Manipulation offensichtlich ist. Unter personalisierten Daten werden hier und im Folgenden personenbezogene Daten, zum Beispiel Name oder Geburtsdatum eines Dokumenteninhabers, und unter individualisierten Daten dokumentspezifische Daten, zum Beispiel eine Seriennummer, verstanden.

**[0003]** Zur Absicherung von Wert- oder Sicherheitsdokumenten werden oftmals Sicherheitsmerkmale eingesetzt, welche eine vom Blickwinkel abhängige Erscheinung aufweisen. Derartige Sicherheitsmerkmale sind nur schwer und mit handelsüblichen Kopiersystemen nicht nachstellbar. Wichtig ist hierbei, dass bei einfacher Betrachtung des Wert- oder Sicherheitsdokuments ein nicht geschulter Beobachter auch ohne technische Hilfsmittel das Vorhandensein und die Echtheit des Sicherheitsmerkmals feststellen kann. Hierzu werden zum Beispiel optisch variable Farben eingesetzt. Diese sind jedoch nur in einer begrenzten Anzahl an Variationen verfügbar und können insbesondere zur Absicherung über personalisierte oder individualisierte Daten nur sehr begrenzt eingesetzt werden. Deshalb werden sehr oft Beugungsstrukturen in Wert- oder Sicherheitsdokumente eingebracht beziehungsweise nach der Personalisierung von Dokumentenrohlingen nachträglich auf diese aufgebracht. Vorteil holografischer Sicherheitsmerkmale ist die Einbringung komplexer Informationen, zum Beispiel

eine komplexe Darstellung, wie Wappen oder Logos.

**[0004]** Aus der DE 100 13 410 A1 ist eine räumliche, beugungsoptisch wirksame Struktur bekannt, welche durch eine mit einer reflexionserhöhenden Beschichtung versehene Oberfläche einer Lack- oder Polymerschicht erzeugt ist. Die Dicke eines solchen Sicherheitselements beträgt insgesamt nur etwa 3 bis 10  $\mu\text{m}$ . Als reflexionserhöhende Beschichtungen können Metalle, aber auch dielektrische Schichten, zum Beispiel  $\text{TiO}_2$ , eingesetzt werden. Die dielektrischen Schichten müssen einen hinreichend vom Lack unterschiedlichen Brechungsindex aufweisen, um reflexionserhöhend zu wirken. Nachteil eines solchen Sicherheitselements liegt darin, dass Strukturen, welche beugungsoptisch wirksam sind, mit einer Präzision unterhalb der Größenordnung der Wellenlänge hergestellt werden müssen, weshalb für den Schritt der Erzeugung der räumlichen, beugungsoptisch wirksamen Schicht entsprechend präzise und aufwändige Verfahren eingesetzt werden müssen. Weiter ist zur Betrachtung beugungsoptisch wirksamer Strukturen eine geeignete Beleuchtung aus einer bestimmten Orientierung notwendig, was das Sicherheitsmerkmal schwerer verifizierbar macht als zum Beispiel eine optisch variable Farbe.

**[0005]** Zur Absicherung von Wert- oder Sicherheitsdokumenten werden oftmals Linsenstrukturen eingesetzt, um Kippbild-Effekte zu erzielen. So ist zum Beispiel aus dem deutschen Führerschein ein solches laser-beschriebenes Kippbild bekannt. Vorteil derartiger Strukturen ist die extrem einfache Verifikation, welche keine besonderen Beleuchtungsbedingungen zur Rekonstruktion benötigt. Ferner müssen Linsenstruktur und eingebrachte Information räumlich sehr genau aufeinander abgestimmt sein, sodass eine Manipulation extrem erschwert wird.

**[0006]** Aus der WO 2008/098753 A1 ist ein hochbrechender Prägelack bekannt, welcher zur Erzeugung von mikrooptischen Anordnungen als Sicherheitselement in Wertdokumenten geeignet ist. Der erfindungsgemäße Prägelack weist mindestens eine organische Verbindung auf, welche wenigstens ein polarisierbares Element aufweist, sodass der Brechungsindex größer 1,5 beträgt. Der Brechungsindex des Prägelackes kann durch den Zusatz von Nanopartikeln erhöht sein. Der Prägelack wird zur Herstellung von Sicherheitselementen verwendet, welche in Sicherheitsmerkmalen in Form von Mikrostrukturen ausgestattet werden. Nachteil der mikrooptischen Sicherheitselemente ist die notwendige Präzision der Mikrolinsen und die Einheitlichkeit aller Mikrolinsen eines Sicherheitselementes sowie die extreme Passgenauigkeit zwischen den Mikrolinsen und den von diesen vergrößerten Mikrostrukturen.

**[0007]** Aus der DE 32 31 460 A1 ist eine Ausweiskarte bekannt, welche aus mehreren Kunststoffschichten aufgebaut ist, wobei wenigstens zwei aneinander angrenzende Kunststoffschichten eine unterschiedliche Transparenz aufweisen und wenigstens eine dieser Schichten Vertiefungen aufweist, welche vom Material der angren-

zenden Schicht wenigstens teilweise ausgefüllt werden. Die Dicken der unterschiedlich transparenten Schichten variieren, sodass sich im Aufricht ein Licht-Schatten-Effekt ergibt, der sich im Durchlicht umkehrt. Die verformende Schicht kann mit einem Aufdruck versehen sein, der sich in Abhängigkeit von den Vertiefungen plastisch verformt, wodurch ein räumlicher Eindruck des Druckbildes erhalten werden kann. Ferner kann die Ausweiskarte an den Stellen der Vertiefungen durch diese ein Oberflächenrelief aufweisen, sodass das Muster als Oberflächenrelief fühlbar ist. Nachteilig ist bei dem hier beschriebenen Verfahren zur Herstellung einer Ausweiskarte, dass das Merkmal ausschließlich zum Zeitpunkt der Herstellung des Kartenkörpers der Ausweiskarte eingebracht werden kann. Eine spätere Einbringung, zum Beispiel nach Einbringung personalisierter Daten zu deren Schutz, oder eine Einbringung personalisierter oder individualisierter Daten ist nicht möglich. Außerdem ist das so erzeugte Merkmal totalreflektierend, stark glänzend oder matt, weshalb es nicht über anderen Sicherheitsmerkmalen oder Daten angebracht werden kann.

**[0008]** Aus US 2008/0231976 A1 ist ein Sicherheitsmerkmal bekannt, dass mittels eines Mikroprismenfilmes hergestellt wird. Das Sicherheitsmerkmal weist mindestens zwei Bereiche mit derartigen Mikroprismen auf. In diesen Bereichen ist das Sicherheitsmerkmal bei Betrachtung in einer ersten Betrachtungsrichtung reflektierend und in einer zweiten Betrachtungsrichtung transparent. Die Materialien der Mikroprismen sowie eines Haftvermittlers weisen unterschiedliche Brechungsindices auf.

**[0009]** US 2007/0098959 A1 offenbart Substrate und Gegenstände mit Oberflächenreliefs, die mit Beschichtungen mit unterschiedlichen Brechungsindices im Druckverfahren hergestellt werden. Eine mit einem Oberflächenrelief versehene Beschichtung kann mit einer zweiten Beschichtung versehen werden, sodass unterschiedliche Farbtöne unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln erscheinen.

**[0010]** FR 2 893 424 A1 offenbart ein Verfahren bzw. ein Sicherheitsmerkmal gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 5 und gibt eine optische Struktur mit zwei Außenseiten für ein Sicherheitsdokument an. Die optische Struktur ist aus Mikroreliefs gebildet, die auf deren beiden Außenseiten angeordnet ist. Das Material der optischen Struktur weist einen anderen Brechungsindex auf als das Material der Mikroreliefs. Bei Betrachtung der optischen Struktur unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln erscheint die Struktur reflektierend oder transparent.

Problem nach dem Stand der Technik und Aufgabe der Erfindung

**[0011]** Sicherheitsmerkmale der oben beschriebenen Art können nicht mit einfachen Mitteln an einer beliebigen Stelle des Herstellungs- und/oder Personalisierungsprozesses eingesetzt werden, um Wert- oder Sicherheits-

dokumente, insbesondere die in diese Dokumente eingebrachten personalisierten oder individualisierten Informationen, gegen Fälschung und Verfälschung abzusichern.

5 **[0012]** Es stellt sich somit die Aufgabe, ein Sicherheitsmerkmal zu schaffen, welches einfach einzubringen und ohne Hilfsmittel mit dem bloßen Auge und unter beliebigen Beleuchtungsverhältnissen leicht verifiziert werden kann. Dieses Sicherheitsmerkmal soll an beliebiger Stelle im Herstellungs- und/oder Personalisierungsverfahren des Wert- oder Sicherheitsdokumentes auf einfache und kostengünstige Weise in das Dokument eingebracht werden können, insbesondere zum Schutz von personalisierten oder individualisierten Informationen.

10 Beschreibung der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen

15 **[0013]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem ein Sicherheitsmerkmal geschaffen wird, welches ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbar ist. Das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal wird aus wenigstens zwei Materialsichten gebildet, wobei die zweite Materialsicht eine erste Lackschicht ist. Diese erste Lackschicht bedeckt die erste Materialsicht zumindest in Teilbereichen. Diese Bedeckung erstreckt sich über wenigstens zwei voneinander getrennte Teilbereiche der ersten Materialsicht. Bei der Bedeckung kann es sich zum Beispiel auch um ein Punktmuster handeln. Die erste Lackschicht weist gegenüber der ersten Materialsicht einen Brechungsindexunterschied von wenigstens 0,1 auf. Die erste Lackschicht weist eine Strukturierung auf beziehungsweise stellt eine Strukturierung dar. Die räumliche Anordnung der Lackschicht stellt eine Strukturierung dar. Die Strukturierung ist dergestalt, dass elektromagnetische Strahlung, welche von der ersten Materialsicht in die erste Lackschicht übergeht, gebrochen wird. Die Strukturierung weist erfindungsgemäß eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche (zur Hauptebene der ersten Materialsicht) von wenigstens 10  $\mu\text{m}$  auf. Ist die Strukturierung durch ein Punktmuster gegeben, so beträgt die Punktgröße wenigstens 10  $\mu\text{m}$ , wobei hier unter einem Punkt ein zusammenhängender, zweidimensional abgeschlossener Teilbereich der ersten Lackschicht verstanden wird. Unter der Strukturgröße parallel zur Oberfläche wird der kürzeste in einer Struktur auftretende Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Rändern der Struktur durch deren Schwerpunkt verstanden. Ist die Strukturierung durch eine Variation der Dicke der ersten Lackschicht gegeben, so weisen Bereiche mit annähernd gleicher Dicke eine laterale Ausdehnung von wenigstens 10  $\mu\text{m}$  auf. Die Strukturierung weist weiter erfindungsgemäß eine Strukturgröße senkrecht zur Oberfläche von wenigstens 5  $\mu\text{m}$ , bevorzugt zwischen 5  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ , auf. Ist die Strukturierung durch ein Punktmuster gegeben, so beträgt die Punkthöhe wenigstens 5  $\mu\text{m}$ , bevorzugt zwischen 5  $\mu\text{m}$  und 10  $\mu\text{m}$ . Ferner ist auf der ersten Lackschicht eine zweite Lack-

schicht angeordnet. Die erste Materialschicht, die erste Lackschicht und die zweite Lackschicht sind transparent. Die zweite Lackschicht weist im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex auf wie die erste Materialschicht.

**[0014]** Die Vorteile des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals ergeben sich aus der einfachen Herstellung sowie der einfachen Verifikation. Da das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal aufgrund von Brechung elektromagnetischer Strahlung visuell wahrnehmbar ist, sind keine besonderen Beleuchtungsbedingungen zu dessen Beobachtung notwendig, wie diese zum Beispiel bei der Beobachtung von Hologrammen, welche aufgrund von Beugung elektromagnetischer Strahlung visuell wahrnehmbar sind, notwendig sind. Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals ist einfacher und flexibler als die der oben genannten Sicherheitsmerkmale, da weder die hohe Präzision, welche für eine Beugungsstruktur benötigt wird, noch die relative Positioniergenauigkeit, welche für Mikrolinsensysteme benötigt wird, notwendig ist. Durch die Herstellung des Sicherheitsmerkmals durch das Aufbringen einer Lackschicht ist eine Integration des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals sowohl in eine Innenlage eines Dokumentes bei der Herstellung als auch auf die Oberfläche eines fertigen Dokumentenrohlings, insbesondere zur Absicherung von Personalisierungsdaten, möglich.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Sicherheitsmerkmal eine Strukturierung parallel zur Oberfläche mit einer Strukturgröße von wenigstens 100  $\mu\text{m}$  auf.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Sicherheitsmerkmal eine Strukturierung parallel zur Oberfläche mit einer Strukturgröße von wenigstens 1 mm auf.

**[0017]** Erfindungsgemäß weist das Sicherheitsmerkmal zusätzlich eine zweite Lackschicht auf, welche über der ersten Lackschicht angeordnet ist. Vorteil dieser Ausführungsform ist der Schutz der Strukturierung der ersten Lackschicht gegenüber mechanischer Belastung, insbesondere Schutz vor Abrieb. Die zweite Lackschicht kann einen Brechungsindexunterschied von mindestens 0,1 gegenüber der ersten Lackschicht aufweisen. Die zweite Lackschicht weist den gleichen oder einen ähnlichen Brechungsindex wie die erste Materialschicht auf. Unter ähnlich wird ein Brechungsindexunterschied von kleiner 0,02 betrachtet. Die Strukturierung der ersten Lackschicht senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals wird von der zweiten Lackschicht wenigstens teilweise, bevorzugt vollständig, ausgeglichen, sodass das Sicherheitsmerkmal kaum, bevorzugt nicht, fühlbar ist.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals weist die zweite Lackschicht abriebfeste Eigenschaften auf. Bevorzugt werden die abriebfesten Eigenschaften durch den Zusatz von  $\text{ZnO}$  und/oder  $\text{SiO}_2$  erzeugt.

**[0019]** Erfindungsgemäß sind die erste Materialschicht sowie die erste und die zweite Lackschicht transparent.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals ist der Brechungsindex der ersten Lackschicht durch den Zusatz mindestens eines hochbrechenden Zusatzstoffes um wenigstens 0,1 höher als der Brechungsindex der ersten Materialschicht eingestellt. Mindestens einer der hochbrechenden Zusatzstoffe ist ausgewählt aus der Gruppe, umfassend Glas, Feldspat,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$  und Diamant. Bevorzugt liegt ein hochbrechender Zusatzstoff nanokristallin vor, also mit einer Partikelgröße kleiner 100 nm, besonders bevorzugt mit einer Partikelgröße kleiner 25 nm.

**[0021]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals besteht die erste Materialschicht aus einem Material ausgewählt aus der Gruppe, umfassend Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET) sowie dessen Derivaten, Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastischen Elastomeren (TPE), Papier und Glas sowie Mischungen dieser Materialien. Die erste Materialschicht kann eine Dicke von mindestens 50  $\mu\text{m}$  aufweisen.

**[0022]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals ist die erste Materialschicht ein Dokumentenrohling. Bei einem Dokumentenrohling kann es sich um einen Mehrschichtverbund handeln, zum Beispiel ein Mehrschichtlaminat, in welchem Schichten identischer oder verschiedener Materialien vorhanden sein können. Wenn es sich um einen Dokumentenrohling aus verschiedenen Materialien handelt, wird als Brechungsindex der ersten Materialschicht der Brechungsindex einer obersten transparenten Schicht angesehen. Bei der obersten transparenten Schicht kann es sich um eine Lackschicht handeln.

**[0023]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals enthält wenigstens die erste Lackschicht wenigstens einen zur Lumineszenz anregbaren Stoff.

**[0024]** Ein erfindungsgemäßes Dokument weist wenigstens ein ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbares Sicherheitsmerkmal gemäß der vorliegenden Erfindung auf. Des Weiteren kann das Dokument über ein oder mehrere weitere Sicherheitsmerkmale verfügen. Beispielsweise seien genannt Guillochendruck, Irisdruck, optisch variable Farbe, Lasergravur, Lumineszenzfarbe, Hologramm, elektronische Bauteile, zum Beispiel RF-Chip und/oder Display, sowie metamere Farben. Bei dem Dokument kann es sich um ein Wert- oder Sicherheitsdokument, einen Reisepass, einen Personalausweis, eine Geburtsurkunde, ein Visum, einen Führerschein, eine Kreditkarte, eine Bankkarte, einen Firmenausweis, einen Mitgliedsausweis, einen Fahrzeugschein, eine Banknote, einen Scheck, eine Aktie, eine Briefmarke oder ein Steuerzeichen handeln. Das Dokument kann aus Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET) sowie dessen Derivaten, Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastischen Elastomeren (TPE), Papier sowie aus Mischungen dieser Materialien aufgebaut sein.

**[0025]** In einer bevorzugten Ausführungsform des er-

findungsgemäßen Dokumentes ist das ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbare Sicherheitsmerkmal auf der Oberfläche des Dokumentes angeordnet. Insbesondere wird das Sicherheitsmerkmal auf einen Dokumentenrohling, bevorzugt nach der Personalisierung, aufgebracht. Um das Sicherheitsmerkmal zum Beispiel gegenüber Abrieb zu schützen, kann über dem Sicherheitsmerkmal eine weitere Materialschicht angeordnet sein. Die weitere Materialschicht kann eine Folie aus einem Fotopolymer, in welches ein Volumenhologramm einbelichtet ist oder werden kann, oder eine Abrieb-schutzfolie sein.

**[0026]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Dokumentes ist das ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbare Sicherheitsmerkmal im Inneren des Dokumentes angeordnet. Zur Einbringung kann das Sicherheitsmerkmal auf eine Schicht, zum Beispiel eine Folie, aufgebracht sein, welche mit weiteren Schichten, zum Beispiel mittels Lamination zu einem Dokument verbunden werden. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist dadurch gegeben, dass durch das Sicherheitsmerkmal in das Dokument eingebrachte Informationen, zum Beispiel mittels Laserpersonalisierung eingebrachte Personalisierungsdaten, abgesichert werden können, wenn zum Beispiel das Sicherheitsmerkmal zwischen zwei laserfähige Folien eingebracht wird.

**[0027]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbaren Sicherheitsmerkmals umfasst folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer ersten Materialschicht
- b) Aufbringen einer durch eine erste Lackschicht gebildeten zweiten Materialschicht zumindest in Teilbereichen der ersten Materialschicht, wobei die erste Lackschicht einen Brechungsindex aufweist, der sich vom Brechungsindex der ersten Materialschicht um wenigstens 0,1 unterscheidet, sowie
- c) Erzeugen einer Strukturierung der ersten Lackschicht, wobei die Strukturierung eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 10  $\mu\text{m}$  und senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 5  $\mu\text{m}$  aufweist und die erste Lackschicht unter Bildung mehrerer Lackschichtbereiche auf mehrere voneinander getrennte Teilbereiche der ersten Materialschicht aufgebracht wird, sodass die räumliche Anordnung der Lackschichtbereiche die Strukturierung der ersten Lackschicht bildet

wobei das so hergestellte Sicherheitsmerkmal aufgrund von Brechung elektromagnetischer Strahlung visuell wahrnehmbar ist,

wobei über die erste Lackschicht eine zweite Lackschicht aufgetragen wird und die erste Materialschicht, die erste Lackschicht und die zweite Lackschicht transparent sind und wobei die zweite Lackschicht im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex wie die erste Materialschicht

aufweist.

**[0028]** Bei der ersten Materialschicht kann es sich zum Beispiel um eine Kunststoffolie mit einer Dicke zwischen 25  $\mu\text{m}$  und 300  $\mu\text{m}$  aus Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET) sowie dessen Derivaten, Polyvinylchlorid (PVC), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastischen Elastomeren (TPE), Papier sowie aus Mischungen dieser Materialien oder um einen Dokumentenrohling handeln.

**[0029]** Im Verfahrensschritt b) wird ein Lack auf die erste Materialschicht aufgebracht. Durch Aushärtung des Lackes entsteht die erste Lackschicht, welche einen Brechungsindexunterschied von wenigstens 0,1 gegenüber der ersten Materialschicht aufweist.

**[0030]** Im Verfahrensschritt c) wird eine Strukturierung der ersten Lackschicht erzeugt, welche eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 10  $\mu\text{m}$  und senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 5  $\mu\text{m}$  aufweist. Diese Strukturierung kann dadurch erfolgen, dass die Aufbringung des Lackes im Verfahrensschritt b) strukturiert erfolgt, dass der Lack im Verfahrensschritt b) unstrukturiert aufgebracht wird und in einem nachfolgenden Schritt strukturiert wird, oder dass die erste Materialschicht in einem zwischen den Verfahrensschritten a) und b) liegenden weiteren Verfahrensschritt strukturiert wird, sodass die erste Lackschicht bei der Aufbringung die Strukturierung der ersten Materialschicht annimmt.

**[0031]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals erfolgt die Aufbringung der ersten Lackschicht im Verfahrensschritt b) drucktechnisch im Hoch-, Flach-, Tief-, Durch- oder Digitaldruck auf die erste Materialschicht.

**[0032]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals erfolgt die Aufbringung der ersten Lackschicht im Verfahrensschritt b) mittels Verguss, Sprühbeschichtung oder Walzenbeschichtung auf die erste Materialschicht.

**[0033]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals erfolgt die drucktechnische Aufbringung der ersten Lackschicht unter gleichzeitiger Erzeugung der Strukturierung gemäß Verfahrensschritt c). Insbesondere geeignet für die Herstellung von Linienmustern ist der Stichtiefdruck. Insbesondere geeignet für die Herstellung individualisierter Strukturierung ist der Tintenstrahldruck.

**[0034]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals wird die im Verfahrensschritt a) bereitgestellte erste Materialschicht zunächst mittels Umformen strukturiert. Als Verfahren zur Umformung kommen insbesondere alle Verfahren des Prägens und/oder der Ultraschall-Behandlung der ersten Materialschicht in Frage. Anschließend wird im Verfahrensschritt b) die erste Lackschicht aufgetragen, welche durch die Strukturierung der ersten Materialschicht gemäß Verfahrensschritt c) struk-

turiert wird.

**[0035]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals kann die erste Lackschicht im Verfahrensschritt b) zunächst unstrukturiert aufgetragen werden. In einem anschließenden Verfahrensschritt c) wird die erste Lackschicht mittels fotolithografischer Techniken strukturiert. Hierbei kann in einer ersten Ausführungsform ein Lack aufgetragen werden, welcher mittels UV-Licht gehärtet wird. Die Härtung kann mittels gezielter Belichtung mit UV-Licht erfolgen. Anschließend wird der nicht gehärtete Lack entfernt, zum Beispiel mit einem Lösemittel abgewaschen. In einer zweiten Ausführungsform wird zunächst ein Lack aufgetragen und gehärtet. Die entstehende Lackschicht wird belichtet, sodass der Lack sich an den belichteten Stellen zersetzt und abgewaschen werden kann.

**[0036]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals wird die erste Lackschicht während des Verfahrensschrittes c) gehärtet. Insbesondere wird hierbei im Verfahrensschritt b) ein Lack unstrukturiert aufgetragen. Anschließend erfolgt die Erzeugung der Strukturierung gemäß Verfahrensschritt c) zum Beispiel durch Eindrücken eines Prägestempels. Da der Lack noch nicht gehärtet ist, tritt nur ein sehr geringer Verschleiß am Prägewerkzeug ein. Während sich der Prägestempel auf der Lackschicht befindet, wird diese zum Beispiel thermisch gehärtet. Anstelle eines Prägestempels kann eine Deckfolie auf die erste Lackschicht aufgebracht werden, welche eine strukturierte Oberfläche aufweist. Die Strukturierung der Lackschicht wird durch Abformung der strukturierten Oberfläche der Deckfolie erzeugt. Nach dem Aufbringen der Deckfolie wird die Lackschicht gehärtet und anschließend die Deckfolie entfernt.

**[0037]** Erfindungsgemäß wird auf die erste Lackschicht die zweite Lackschicht aufgetragen. Die Auftragung der zweiten Lackschicht kann drucktechnisch im Hoch-, Flach-, Tief-, Durch- oder Digitaldruck, mittels Verguss, Sprühbeschichtung oder Walzenbeschichtung auf die erste Lackschicht erfolgen.

**[0038]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals umfasst die Aufbringung der zwei Lackschichten folgende Verfahrensschritte:

- u) Aufbringen eines zur Bildung der ersten Lackschicht verwendeten ersten Lackes,
- v) Partielles Härten des ersten Lackes,
- w) Aufbringen eines zur Bildung der zweiten Lackschicht verwendeten zweiten Lackes,
- x) Gleichzeitiges vollständiges Härten beider Lacke.

**[0039]** Hierzu weist der erste Lack zwei Härtungsschritte auf, zum Beispiel durch Polyaddition und durch radikalische Polymerisation. Der erste Härtungsschritt führt dazu, dass der erste Lack ausreichend fest wird, sodass die eingebrachte Struktur durch die folgenden

Schritte nicht mehr zerstört wird. Der zweite Lack verfügt über einen Härtungsschritt, der mit dem zweiten Härtungsschritt des ersten Lackes identisch ist. Hierdurch kommt es zu einer chemischen Reaktion zwischen den beiden Lacken im Verfahrensschritt x), sodass beide Lackschichten untrennbar miteinander verbunden werden.

**[0040]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung des Sicherheitsmerkmals wird auf die erste Lackschicht eine zweite Lackschicht aufgetragen, bevor die erste Lackschicht gehärtet ist. Beide Lackschichten werden anschließend in einem gemeinsamen Härtungsschritt gehärtet.

**[0041]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Dokumentes mit dem ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbaren Sicherheitsmerkmal umfasst vorzugsweise folgende Schritte:

- A) Erzeugung eines ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbaren Sicherheitsmerkmals gemäß der vorliegenden Erfindung, gebildet aus der ersten Materialschicht, der ersten Lackschicht und der zweiten Lackschicht,
- B) Bereitstellen von wenigstens einer weiteren Materialschicht,
- C) Anordnen der Materialschichten übereinander und
- D) Verbinden der Materialschichten zu einem Dokumentenkörper.

**[0042]** Der Verfahrensschritt A) umfasst die Verfahrensschritte a), b) und c) zur Herstellung des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals. Im Verfahrensschritt B) werden weitere Materialschichten bereitgestellt, aus denen das Dokument aufgebaut werden soll. Diese können aus dem gleichen Material bestehen wie die erste Materialschicht, sie können aber auch aus verschiedenen Materialien bestehen. Insbesondere kann es sich bei einer der weiteren Materialschichten um ein Inlay aus einem thermoplastischen Elastomer handeln, insbesondere zur Einbettung elektronischer Bauteile. Die erste und die weiteren Materialschichten werden entsprechend dem Schichtaufbau des Dokumentes im Verfahrensschritt C) übereinander angeordnet. Hierbei wird bevorzugter Weise die erste Materialschicht derart angeordnet, dass das im Verfahrensschritt A) erzeugte Sicherheitsmerkmal zwischen zwei Materialschichten angeordnet ist. Im Verfahrensschritt D) werden die Schichten dauerhaft miteinander verbunden, zum Beispiel mittels Lamination.

**[0043]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Die einzelnen Figuren zeigen:

- Fig. 1: ein Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung (nicht erfindungsgemäß);
- Fig. 2: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung (nicht erfindungsgemäß);

- Fig. 3: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung mit einer zweiten Lackschicht (nicht erfindungsgemäß);
- Fig. 4: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung mit einer eine Strukturierung aufweisenden ersten Materialschicht (nicht erfindungsgemäß);
- Fig. 5: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung mit einer zweiten Lackschicht, welche die Strukturierung der ersten Lackschicht nur teilweise ausgleicht (nicht erfindungsgemäß);
- Fig. 6: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung (nicht erfindungsgemäß);
- Fig. 7: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung mit einer zweiten Lackschicht, welche einen mit der ersten Materialschicht gleichen Brechungsindex aufweist (erfindungsgemäß);
- Fig. 8: ein weiteres Sicherheitsmerkmal im Schnitt in schematischer Darstellung mit einem Dokumentenrohling als erster Materialschicht (erfindungsgemäß).

**[0044]** In Fig. 1 ist ein nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, welches aus einer ersten Materialschicht 11 und einer ersten Lackschicht 12 gebildet wird. Die erste Lackschicht 12 weist eine Strukturierung auf, welche eine Strukturgröße parallel 15 und senkrecht 16 zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals 10 aufweist, das heißt zu einer Ebene, die zur Oberfläche der ersten Materialschicht koplanar ist. Die Strukturgröße 15 parallel zur Oberfläche beträgt wenigstens 10  $\mu\text{m}$ . Die Strukturgröße 16 senkrecht zur Oberfläche beträgt wenigstens 5  $\mu\text{m}$ . Die erste Lackschicht 12 bildet ein Punktmuster und kann zum Beispiel mittels Tintenstrahldruck erzeugt worden sein. Durch die unterschiedlichen Brechungsindices der ersten Materialschicht 11 und der ersten Lackschicht 12 ergibt sich der visuelle Eindruck schwebender Tropfen auf der ersten Materialschicht 11.

**[0045]** In Fig. 2 ist ein weiteres nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem auf der ersten Materialschicht 11 eine erste Lackschicht 12 angeordnet ist. Die erste Lackschicht 12 bedeckt die erste Materialschicht 11 wenigstens im gezeigten Bereich vollständig. Die erste Lackschicht ist jedoch auf der Oberfläche strukturiert und weist Strukturgrößen parallel 15 und senkrecht 16 zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals 10 auf, welche 5  $\mu\text{m}$  senkrecht zur Oberfläche und 10  $\mu\text{m}$  parallel zur Oberfläche betragen. Die Lackschicht kann auch deutlich dicker sein. Ein solches Sicherheitsmerkmal kann zum Beispiel mittels Auftragung einer gleichmäßigen Lackschicht und Einprägen einer Strukturierung während der Härtung der ersten Lackschicht hergestellt werden. Durch die unterschiedlichen Brechungsindices der ersten Materialschicht 11 und der ersten Lackschicht 12 ergibt sich der visuelle Eindruck

schwebender Tropfen auf der ersten Materialschicht 11.

**[0046]** In Fig. 3 ist ein weiteres nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem über der ersten Materialschicht 11 eine erste Lackschicht 12 und über der ersten Lackschicht 12 eine zweite Lackschicht 13 angeordnet ist. Bevorzugter Weise weist die zweite Lackschicht 13 abriebfeste Eigenschaften auf und gleicht die Strukturierung der ersten Lackschicht 12 vollständig aus, sodass das Sicherheitsmerkmal 10 auf der Oberfläche eines Dokumentes besonders gut gegen Abnutzung geschützt ist. Weiter kann ein solches Sicherheitsmerkmal 10 auch ohne abriebfeste Eigenschaften in das Innere eines Dokumentes integriert werden. Bei einer Lamination würde der Druck aufgrund der glatten Oberfläche gleichmäßig über das Sicherheitsmerkmal 10 verteilt, sodass die Strukturierung der ersten Lackschicht 12 nicht zerstört werden würde. Der Brechungsindex der ersten Lackschicht 12 kann zum Beispiel um wenigstens 0,1 größer sein als der Brechungsindex der ersten Materialschicht 11 sowie um wenigstens 0,1 größer als der Brechungsindex der zweiten Lackschicht 13. Es ergibt sich der visuelle Eindruck von im Volumen des Materials schwebenden Tropfen.

**[0047]** In Fig. 4 ist ein weiteres nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem eine Strukturierung in die erste Materialschicht 11, zum Beispiel mittels Prägen, Fräsen oder mittels Ultraschall eingebracht worden ist. Die erste Lackschicht 12 kann gleichmäßig aufgetragen werden, die Strukturierung der ersten Lackschicht 12 ergibt sich aus der Strukturierung der ersten Materialschicht 11. Auch hier ergibt sich aufgrund des Unterschiedes der Brechungsindices der ersten Materialschicht 11 und der ersten Lackschicht 12 der visuelle Eindruck von im Volumen des Materials schwebenden Tropfen.

**[0048]** In Fig. 5 ist ein weiteres nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem über der ersten Lackschicht 12 eine zweite Lackschicht 13 angeordnet ist, welche die Strukturierung der ersten Lackschicht 12 nicht vollständig ausgleicht. Hierdurch bleibt die Strukturierung fühlbar. Ist das Sicherheitsmerkmal 10 auf der Oberfläche eines Dokumentes angeordnet, so kann die Strukturierung nicht nur ohne technische Hilfsmittel visuell beobachtet sondern auch gefühlt werden. Neben dem visuellen Eindruck, welcher dem in Fig. 3 gleicht, ergibt sich ein fühlbarer Eindruck, der mit dem visuellen Eindruck korreliert ist. An Stellen, an welchen ein scheinbarer Tropfen wahrgenommen werden kann, ist eine Erhebung spürbar.

**[0049]** In Fig. 6 ist ein weiteres nicht erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem die Strukturierung der ersten Lackschicht 12 verschiedene Strukturgrößen parallel und senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals 10 aufweist. Erfindungsgemäß beträgt die kleinste Strukturgröße wenigstens 5  $\mu\text{m}$  senkrecht zur Oberfläche. Besonders bevorzugt ist die größte Strukturgröße senkrecht zur Oberfläche höchstens 10  $\mu\text{m}$ . Hierdurch ist der visuelle Eindruck der verschiede-

nen Tropfen verschieden und ein dargestelltes Muster kann komplexer sein.

**[0050]** In Fig. 7 ist ein weiteres Sicherheitsmerkmal 10 dargestellt, bei welchem über der ersten Lackschicht 12 eine zweite Lackschicht 13 angeordnet ist, wobei die zweite Lackschicht 13 den gleichen Brechungsindex aufweist, wie die erste Materialschicht 11. Der Brechungsindex der ersten Lackschicht 12 unterscheidet sich vom Brechungsindex der ersten Materialschicht 11 und der zweiten Lackschicht 13 um mindestens 0,1. Hierdurch entsteht der optische Eindruck, die Teilbereiche der ersten Lackschicht 12 schweben wie Tropfen im Volumen des Sicherheitsmerkmals. Beispielsweise können sich überlagernde Strukturen dargestellt sein.

**[0051]** In Fig. 8 ist ein Dokument 20 dargestellt, bei welchem auf einer ersten Materialschicht 11, welche in diesem Fall einen Dokumentrohling darstellt, eine erste Lackschicht 12 sowie eine zweite Lackschicht 13, insbesondere mit abriebfesten Eigenschaften, erfindungsgemäß angeordnet sind. Auch hier entsteht durch den Brechungsindexunterschied zwischen der ersten Lackschicht 12 und der ersten Materialschicht 11 sowie der zweiten Lackschicht 13 der visuelle Eindruck von im Volumen des Dokuments schwebenden Tropfen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbaren Sicherheitsmerkmals, umfassend folgende Schritte:

- a) Bereitstellen einer ersten Materialschicht (11),
- b) Aufbringen einer durch eine erste Lackschicht (12) gebildeten zweiten Materialschicht zumindest in Teilbereichen der ersten Materialschicht, wobei die erste Lackschicht einen Brechungsindex aufweist, der sich vom Brechungsindex der ersten Materialschicht um wenigstens 0,1 unterscheidet,
- c) Erzeugen einer Strukturierung der ersten Lackschicht, wobei die Strukturierung eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 10  $\mu\text{m}$  und senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 5  $\mu\text{m}$  aufweist und die erste Lackschicht unter Bildung mehrerer Lackschichtbereiche auf mehrere voneinander getrennte Teilbereiche der ersten Materialschicht aufgebracht wird, sodass die räumliche Anordnung der Lackschichtbereiche die Strukturierung der ersten Lackschicht bildet,

wobei das so hergestellte Sicherheitsmerkmal aufgrund von Brechung elektromagnetischer Strahlung visuell wahrnehmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die erste Lackschicht eine zweite Lack-

schicht (13) aufgetragen wird und die erste Materialschicht, die erste Lackschicht und die zweite Lackschicht transparent sind, und dass die zweite Lackschicht im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex wie die erste Materialschicht aufweist.

2. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsmerkmals nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drucktechnische Aufbringung der ersten Lackschicht unter gleichzeitiger Erzeugung der Strukturierung gemäß Verfahrensschritt c) erfolgt.

3. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsmerkmals nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Oberfläche der im Verfahrensschritt a) bereitgestellten ersten Materialschicht zunächst mittels Umformen, zum Beispiel mittels Prägen und/oder Ultraschall, eine Strukturierung erzeugt wird und anschließend im Verfahrensschritt b) die erste Lackschicht aufgetragen wird, wobei durch die Strukturierung der ersten Materialschicht auch die Strukturierung der ersten Lackschicht gemäß Verfahrensschritt c) erzeugt wird.

4. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsmerkmals nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufbringung der ersten und der zweiten Lackschicht folgende Verfahrensschritte umfasst:

- u) Aufbringen eines zur Bildung der ersten Lackschicht verwendeten ersten Lackes,
- v) Partielles Härten des ersten Lackes,
- w) Aufbringen eines zur Bildung der zweiten Lackschicht verwendeten zweiten Lackes,
- x) Gleichzeitiges vollständiges Härten beider Lacke.

5. Ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbares Sicherheitsmerkmal, gebildet aus wenigstens zwei Materialschichten, wobei wenigstens eine zweite Materialschicht eine erste Lackschicht (12) ist, wobei die erste Lackschicht zumindest in Teilbereichen eine erste Materialschicht (11) bedeckt und sich die erste Lackschicht unter Bildung mehrerer Lackschichtbereiche über mehrere voneinander getrennte Teilbereiche der ersten Materialschicht erstreckt, sodass die räumliche Anordnung der Lackschichtbereiche die Strukturierung der ersten Lackschicht bildet, wobei die erste Lackschicht gegenüber der ersten Materialschicht einen Brechungsindexunterschied von wenigstens 0,1 aufweist, wobei die erste Lackschicht eine Strukturierung darstellt und/oder aufweist, wobei das Sicherheitsmerkmal aufgrund von Brechung elektromagnetischer Strahlung visuell wahrnehmbar ist und wobei die Strukturierung der ersten Lackschicht eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenig-



tens 10  $\mu\text{m}$  und senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 5  $\mu\text{m}$  aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der ersten Lackschicht eine zweite Lackschicht (13) angeordnet ist und die erste Materialschicht, die erste Lackschicht und die zweite Lackschicht transparent sind, und dass die zweite Lackschicht im Wesentlichen den gleichen Brechungsindex wie die erste Materialschicht aufweist.

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45
6. Sicherheitsmerkmal nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturierung der ersten Lackschicht eine Strukturgröße parallel zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals von wenigstens 100  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise von wenigstens 1 mm, aufweist.
  7. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lackschicht die Strukturierung der ersten Lackschicht senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals teilweise oder vollständig ausgleicht.
  8. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Lackschicht die Strukturierung der ersten Lackschicht senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals teilweise ausgleicht und dass die zweite Lackschicht eine Schichtdicke aufweist, welche geringer als die Strukturgröße der ersten Lackschicht senkrecht zur Oberfläche des Sicherheitsmerkmals ist.
  9. Sicherheitsmerkmal nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Lackschicht wenigstens einen zur Lumineszenz anregbaren Stoff enthält.
  10. Verfahren zur Herstellung eines Dokumentes mit einem Sicherheitsmerkmal, wobei es sich bei wenigstens einem Sicherheitsmerkmal um ein ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbares Sicherheitsmerkmal gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9 handelt.
  11. Dokument mit wenigstens einem Sicherheitsmerkmal, wobei es sich bei wenigstens einem Sicherheitsmerkmal um ein ohne technische Hilfsmittel visuell wahrnehmbares Sicherheitsmerkmal gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9 handelt.

## Claims

- 50  
55
1. Method for producing a security feature which can be perceived visually without technical aids, comprising the steps of:

a) providing a first material layer (11),

b) applying a second material layer formed by a first coat layer (12) at least in part regions of the first material layer, wherein the first coat layer having a refractive index which differs by at least 0.1 from the refractive index of the first material layer,

c) producing a structuring of the first coat layer, wherein the structuring exhibits a structure dimension parallel to the surface of the security feature of at least 10  $\mu\text{m}$  and perpendicular to the surface of the security feature of at least 5  $\mu\text{m}$ , and the first coat layer is applied under the formation of a plurality of coat layer regions on a plurality of mutually separated part regions of the first material layer, such that the spatial arrangement of the coat layer regions forms the structuring of the first coat layer,

wherein the security feature produced is visually perceptible due to the refraction of electromagnetic radiation,

**characterized in that** a second coat layer (13) is applied over the first coat layer, and the first material layer, the first coat layer, and the second coat layer are transparent, and that the second coat layer exhibits essentially the same refractive index as the first material layer.

2. Method for producing a security feature according to claim 1, **characterised in that** the technical print application of the first coat layer takes place with the simultaneous production of the structuring in accordance with method step c).

3. Method for producing a security feature according to claim 1, **characterised in that** a structuring is first produced on the surface of the first material layer provided on the surface in method step a) by forming, for example by means of embossing and/or ultrasonics, and then, in method step b), the first coat layer is applied, wherein, by the structuring of the first material layer, the structuring of the first coat layer in accordance with method step c) is also produced.

4. Method for producing a security feature according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the application of the first and the second coat layer comprises the following method steps:

u) application of a first lacquer for the formation of the first coat layer,

v) partial curing of the first lacquer,

w) application of a second lacquer for the formation of the second coat layer,

x) simultaneous complete curing of both lacquers.

5. Security feature which can be perceived visually

without technical aids, formed from at least two material layers, wherein at least one second material layer is a first coat layer (12), wherein the first coat layer, at least in part regions, covers a first material layer (11), and the first coat layer, with the formation of a plurality of coat layer regions, extends over a plurality of mutually separated part regions of the first material layer, such that the spatial arrangement of the coat layer regions forms the structuring of the first coat layer, wherein the first coat layer exhibits, in relation to the first material layer, a refractive index difference of at least 0.1, wherein the first coat layer represents and/or exhibits a structuring, wherein the security feature is visually perceptible on the basis of the refraction of electromagnetic radiation, and wherein the structuring of the first coat layer is a structure dimension parallel to the surface of the security feature of at least 10  $\mu\text{m}$ , and perpendicular to the surface of the security feature of at least 5  $\mu\text{m}$ , **characterised in that** a second coat layer (13) is arranged on the first coat layer, and the first material layer, the first coat layer, and the second coat layer are transparent, and the second coat layer exhibits essentially the same refractive index as the first material layer.

6. Security feature according to claim 5, **characterised in that** the structuring of the first coat layer exhibits a structure dimension parallel to the surface of the security feature of at least 100  $\mu\text{m}$ , preferably of at least 1 mm.
7. Security feature according to any one of claims 5 and 6, **characterised in that** the second coat layer partially or fully equalizes the structuring of the first coat layer perpendicular to the surface of the security feature.
8. Security feature according to any one of claims 5 and 6, **characterised in that** the second coat layer partially equalizes the structuring of the first coat layer perpendicular to the surface of the security feature, and that the second coat layer exhibits a layer thickness which is less than the layer thickness of the first coat layer perpendicular to the surface of the security feature.
9. Security feature according to any one of claims 5 to 8, **characterised in that** the first coat layer contains at least one substance which can be excited to luminescence.
10. Method for producing a document with a security feature, wherein at least one security feature is a security feature which is visually perceptible without technical aids, in accordance with any one of claims 5 to 9.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11. Document with at least one security feature, wherein at least one security feature is a security feature which is visually perceptible without technical aids, in accordance with any one of claims 5 to 9.

## Revendications

1. Procédé servant à fabriquer une caractéristique de sécurité pouvant être perçue visuellement sans moyens auxiliaires techniques, comprenant les étapes qui suivent consistant à :

- a) fournir une première couche de matériau (11) ;
- b) appliquer une deuxième couche de matériau formée par une première couche de vernis (12) au moins dans des zones partielles de la première couche de matériau, sachant que la première couche de vernis présente un indice de réfraction, qui diffère d'au moins 0,1 de l'indice de réfraction de la première couche de matériau ;
- c) produire une structuration de la première couche de vernis, sachant que la structuration présente une grandeur de structure, de manière parallèle par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité, de moins de 10  $\mu\text{m}$ , et, de manière perpendiculaire à la surface de la caractéristique de sécurité, de moins de 5  $\mu\text{m}$  et sachant que la première couche de vernis est appliquée sur plusieurs zones partielles, séparées les unes des autres, de la première couche de matériau en formant plusieurs zones de couche de vernis, de sorte que l'agencement spatial des zones de couche de vernis forme la structuration de la première couche de vernis,

sachant que la caractéristique de sécurité ainsi produite peut être perçue visuellement du fait de la réfraction d'un rayonnement électromagnétique, **caractérisé en ce qu'**une deuxième couche de vernis (13) est appliquée par-dessus la première couche de vernis, **en ce que** la première couche de matériau, la première couche de vernis et la deuxième couche de vernis sont transparentes, et **en ce que** la deuxième couche de vernis présente essentiellement le même indice de réfraction que la première couche de matériau.

2. Procédé servant à fabriquer une caractéristique de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'application relevant de la technique d'impression de la première couche de vernis est effectuée en produisant simultanément la structuration selon l'étape de procédé c).
3. Procédé servant à fabriquer une caractéristique de

- sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une structuration est produite sur la surface de la première couche de matériau fournie à l'étape de procédé a) dans un premier temps au moyen de la mise en forme, par exemple au moyen d'un estampage et/ou au moyen de ultrason, puis **en ce qu'**ensuite la première couche de vernis est appliquée lors de l'étape de procédé b), sachant que la structuration de la première couche de vernis est également produite selon l'étape de procédé c) par la structuration de la première couche de matériau.
4. Procédé servant à fabriquer une caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'application de la première et de la deuxième couche de vernis comprend les étapes de procédé qui suivent consistant à :
- u) appliquer un premier vernis utilisé aux fins de la formation de la première couche de vernis ;
  - v) faire durcir en partie le premier vernis ;
  - w) appliquer un deuxième vernis utilisé afin de former la deuxième couche de vernis ;
  - x) faire durcir intégralement, dans le même temps, les deux vernis.
5. Caractéristique de sécurité pouvant être perçue visuellement sans moyens auxiliaires techniques, formée à partir d'au moins deux couches de matériau, sachant qu'au moins une deuxième couche de matériau est une première couche de vernis (12), sachant que la première couche de vernis recouvre au moins dans des zones partielles une première couche de matériau (11) et que la première couche de vernis s'étend sur plusieurs zones partielles, séparées les unes des autres, de la première couche de matériau en formant plusieurs zones de couche de vernis de sorte que l'agencement spatial des zones de couche de vernis forme la structuration de la première couche de vernis, sachant que la première couche de vernis présente, par rapport à la première couche de matériau, une différence d'indice de réfraction d'au moins 0,1, sachant que la première couche de vernis représente et/ou présente une structuration, sachant que la caractéristique de sécurité peut être perçue visuellement du fait de la réfraction d'un rayonnement électromagnétique et sachant que la structuration de la première couche de vernis présente une grandeur de structure, de manière parallèle par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité, de moins de 10  $\mu\text{m}$ , et, de manière perpendiculaire par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité, de moins de 5  $\mu\text{m}$ , **caractérisée en ce qu'**une deuxième couche de vernis (13) est disposée sur la première couche de vernis, **en ce que** la première couche de matériau, la première couche de vernis et la deuxième couche de vernis
- sont transparentes, et **en ce que** la deuxième couche de vernis présente essentiellement le même indice de réfraction que la première couche de matériau.
6. Caractéristique de sécurité selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la structuration de la première couche de vernis présente une grandeur de structure, de manière parallèle par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité, de moins de 100  $\mu\text{m}$ , de préférence de moins de 1 mm.
7. Caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** la deuxième couche de vernis compense, en partie ou en totalité, la structuration de la première couche de vernis de manière perpendiculaire par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité.
8. Caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** la deuxième couche de vernis compense en partie la structuration de la première couche de vernis de manière perpendiculaire par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité, et **en ce que** la deuxième couche de vernis présente une épaisseur de couche, qui est inférieure à la grandeur de structure de la première couche de vernis de manière perpendiculaire par rapport à la surface de la caractéristique de sécurité.
9. Caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** la première couche de vernis contient au moins une substance pouvant être excitée pour produire une luminescence.
10. Procédé servant à fabriquer un document comprenant une caractéristique de sécurité, sachant qu'au moins une caractéristique de sécurité est une caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5 à 9 pouvant être perçue visuellement sans moyens auxiliaires techniques.
11. Document comprenant au moins une caractéristique de sécurité, sachant qu'au moins une caractéristique de sécurité est une caractéristique de sécurité selon l'une quelconque des revendications 5 à 9 pouvant être perçue visuellement sans moyens auxiliaires techniques.

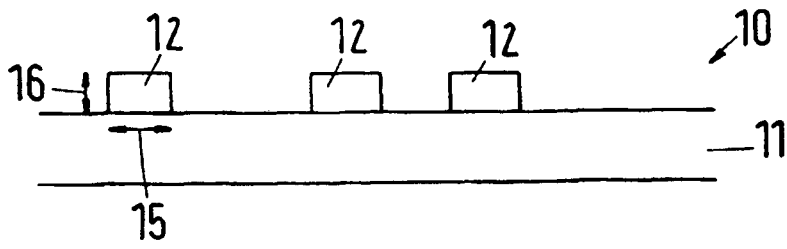


Fig.1

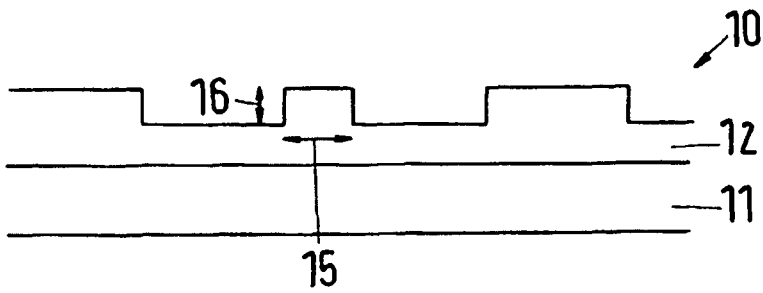


Fig.2

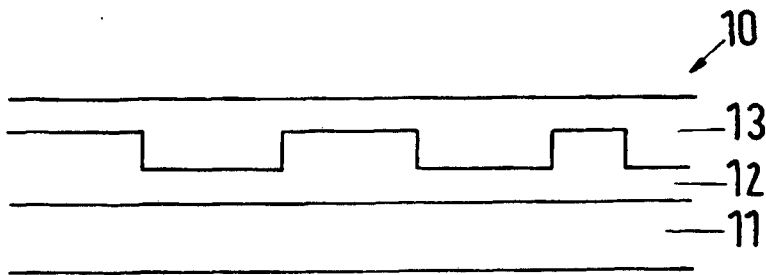


Fig.3

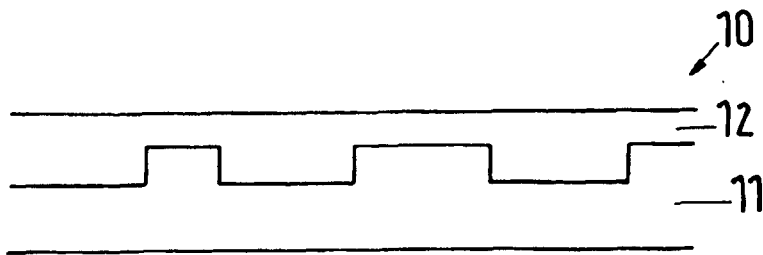


Fig.4

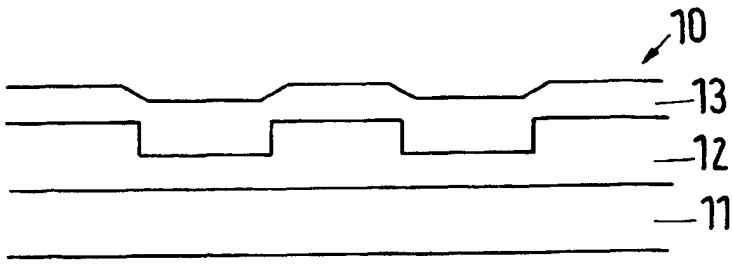


Fig.5

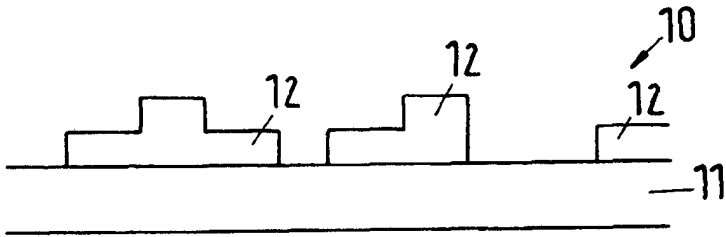


Fig.6

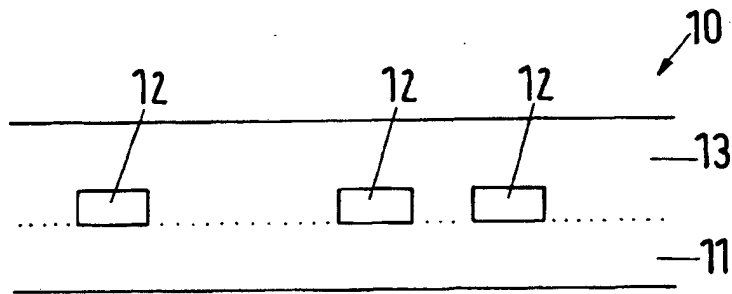


Fig.7

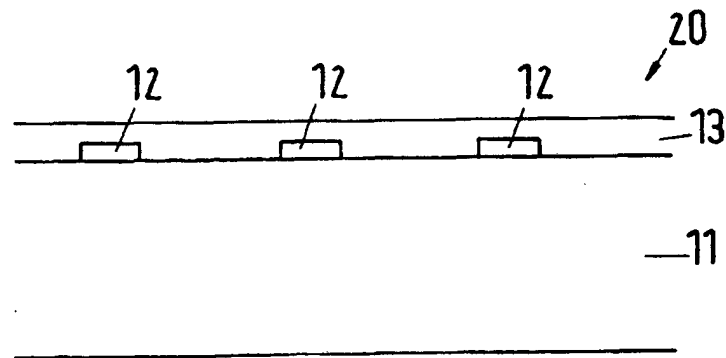


Fig.8

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10013410 A1 [0004]
- WO 2008098753 A1 [0006]
- DE 3231460 A1 [0007]
- US 20080231976 A1 [0008]
- US 20070098959 A1 [0009]
- FR 2893424 A1 [0010]