



(10) **DE 10 2014 217 002 A1** 2016.03.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 217 002.8**

(22) Anmeldetag: **26.08.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **B42D 25/435 (2014.01)**

(71) Anmelder:
Bundesdruckerei GmbH, 10969 Berlin, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Bressel und Partner mbB, 10785
Berlin, DE**

(72) Erfinder:
Kromphardt, Matthias, 14109 Berlin, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2012 211 767	A1
US	2005 / 0 001 419	A1
US	2008 / 0 106 002	A1
EP	1 918 123	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Farbige Lasergravur**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum farbigen Lasermarkieren von Sicherheitsdokumenten sowie ein Sicherheitsdokument. Das Verfahren umfasst die Schritte:

Bereitstellen mindestens einer Substratschicht (10);

Aufbringen eines Farbmusters (50) bestehend aus mindestens zwei verschiedenen Typen (61–62) von jeweils monofarbigen Farbfelder (60) auf eine Oberfläche der mindestens einer Substratschicht oder im Innern der mindestens einer Substratschicht (10), wobei die verschiedenen Typen (61–63) von Farbfeldern (60) verschiedene Farbeindrücke von Grundfarbtönen eines Gamuts hervorrufen;

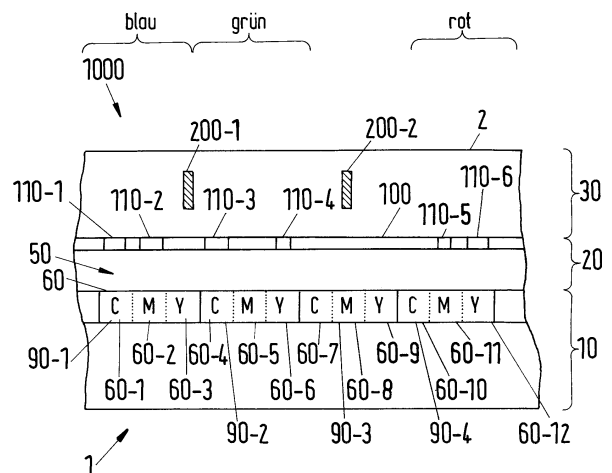
Bereitstellen mindestens einer weiteren Substratschicht (20) mit mindestens einem flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfeld (100) oder Bereitstellen der mindestens einer weiteren Substratschicht (20) und Aufbringen des mindestens einen flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfelds (100) auf eine Oberfläche der mindestens einer Substratschicht (10) oder eine Oberfläche der mindestens einer weiteren Substratschicht (20);

Zusammentragen der mindestens einer Substratschicht (10) und der mindestens einer weiteren Substratschicht (20) in der Weise, dass weder das Farbmuster noch das mindestens eine flächig ausgedehnte, im sichtbaren Wellenlängenbereich opake Metallfeld (100) an einer Oberseite oder Unterseite des Substratschichtenstapels angeordnet sind und das mindestens eine flächig ausgedehnte Metallfeld das Farbmuster flächig in zumindest einem zusammenhängenden Bereich bezüglich einer Betrachtungsrichtung durch eine Oberseite des Substratschichtenstapels überlagert (und verdeckt);

Zusammenfügen des Substratschichtenstapels zu einem Dokumentkörper (1) in einem Laminationsverfahren;

Einbringen von Durchbrechungen in das Metallfeld (100) mittels Laserstrahlung in der Weise, dass die Durchbrechungen registergenau zu jeweils einem der Farbfelder

(60) bezüglich einer vorgegebenen Betrachtungsrichtung durch die Oberseite des Dokumentkörpers (1) angeordnet sind, so dass im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen (110) für eine Betrachtung durch die Oberseite des Laminationskörpers hindurch freigelegten Farbfelder (60) eine bunte Information codiert wird und Einbringen von opaken Lasermarkierungen (200) in im sichtbaren Wellenlängenbereich transparentes Material des Dokumentkörpers (1) zwischen der Oberseite des Dokumentkörpers und dem Metallfeld mittels Laserstrahlung, die die bunte Information registergenau ergänzen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine farbige Kennzeichnung von Sicherheitsdokumenten mit Hilfe einer Laserstrahlung sowie neuartige farbig markierte Sicherheitsdokumente.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Sicherheitsdokumenten bekannt. Sicherheitsdokumente werden beispielsweise als Ausweise, Führerscheine, Identifikationskarten, aber auch als sogenannte Wertdokumente in Form von Banknoten, Wertmarken oder auch in Form von Haftetiketten zur Kennzeichnung von Waren oder als Eintrittskarten oder Ähnliches verwendet. Ein Sicherheitsdokument zeichnet sich dadurch aus, dass es mindestens ein Sicherheitsmerkmal aufweist, welches eine Nachahmung, Duplizierung und/oder Verfälschung des Dokuments zumindest erschwert oder unmöglich macht.

[0003] Ein körperlich ausgebildetes Sicherheitsmerkmal wird auch als Sicherheitselement bezeichnet. Im Sinne dieser Definition ist jedes Sicherheitsdokument auch ein Sicherheitselement.

[0004] Eine große Gruppe von Sicherheitsdokumenten und/oder Sicherheitsdokumentrohlingen wird auf Basis von einzelnen Materialschichten hergestellt, die zu einem Dokumentkörper zusammengefügt werden. Bei einer Vielzahl moderner Sicherheitsdokumente bestehen die einzelnen Schichten vorzugsweise aus Kunststoffmaterialien, insbesondere thermoplastischen Kunststoffmaterialien, beispielsweise Polycarbonat (PC), Kunststoffen auf Polyurethanbasis (TPU), Acrylnitril/Butadien/Styrol/Copolymer (ABS), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen, aus einem Verbund von PC und TPU. Einzelne Schichten können jedoch auch aus Papier, Pappe oder einem Gewebe oder einem Verbund der genannten Materialien bestehen. Die einzelnen Substratschichten werden dann zu einem Dokumentkörper zusammengefügt. Dies erfolgt vorzugsweise mittels eines Laminationsverfahrens unter Ausnutzung von Hitze und Druck. Sind die einzelnen Substratschichten auf Basis desselben Polymers hergestellt, so lässt sich ein monolithischer Dokumentkörper herstellen, in dem die ursprünglichen Schichtgrenzen zwischen den einzelnen Substratschichten im fertigen Dokumentkörper anhand der Polymerstruktur nicht mehr feststellbar sind und daher eine Delamination nahezu unmöglich ist.

[0005] Eine Aufgabe von Sicherheitsmerkmalen ist es, Informationen in einem Sicherheitsdokument zu speichern und/oder darin gespeicherte Informationen gegen eine Nachahmung und/oder Verfälschung zu schützen. Insbesondere werden Sicherheitsdokumente mit Informationen versehen, die ein einzelnes Sicherheitsdokument gegenüber den übrigen gleichartigen Sicherheitsdokumenten individualisie-

ren. Hierzu zählt beispielsweise eine Seriennummer eines Sicherheitsdokuments. Häufig werden jedoch auch Daten gespeichert, die einem Individuum oder einer Person zugeordnet sind. Hierzu zählen beispielsweise persönliche Informationen, wie ein Name, ein Geburtsdatum, aber auch biometrische Daten, wie ein Fingerabdruck, ein Gesichtsbild oder Ähnliches.

[0006] Ein besonders hohes Interesse besteht daran, solche individualisierenden Informationen auf einfache Weise in gleichartige Sicherheitsdokumente einbringen zu können. Darüber hinaus besteht ein Interesse, möglichst vielfältige Informationen auf diese Weise speichern zu können, die auf möglichst einfache Weise verifizierbar sind. Unter einem Verifizieren versteht man das Prüfen eines Sicherheitsmerkmals und/oder der darin gespeicherten oder abgesicherten Daten auf Echtheit und/oder Unversehrtheit.

[0007] Aus der EP 0 975 148 A1 ist es bekannt, durch Lasergravur in eine strahlungsempfindliche Schicht Schwärzungen beispielsweise in Form eines Portraitfotos eines Ausweisinhabers, einer Unterschrift oder dergleichen zu erzeugen. Auf diese Art und Weise können Sicherheitselemente mittels Laser beispielsweise auch in einer in einem mehrschichtigen laminierten Trägermaterial innenliegenden Schicht durch Eingravieren erzeugt werden (DE 199 07 940 A1). Allerdings werden durch die Lasergravur dabei ausschließlich Schwärzungen gebildet, sodass hergestellte individualisierende Sicherheitselemente nur in Schwarz/Weiß-Darstellung entstehen.

[0008] Aus der WO 2012/069547 A1 ist ein Sicherheitsmerkmal für ein Sicherheitsdokument oder Wertdokument bekannt, das vorzugsweise mindestens eine Dokumentlage aufweist. In einer oder mehreren ersten Ebenen befindet sich ein aus ersten Bildelementen gebildetes erstes Muster. Ferner befindet sich in einer oder mehreren zweiten Ebenen ein aus zweiten Bildelementen gebildetes und zu den ersten Bildelementen des ersten Musters passergenau angeordnetes zweites Muster. Die zweiten Bildelemente befinden sich zwischen den ersten Bildelementen und Außenseiten des Wert- oder Sicherheitsdokuments. Nur über einem Teil der ersten Bildelemente ist jeweils ein zweites Bildelement angeordnet. Die ersten Bildelemente werden transparent oder transluzent ausgebildet. Auch das übrige Wert- oder Sicherheitsdokument wird bezogen auf eine Sichtachse im Bereich der ersten Bildelemente bis auf die zweiten Bildelemente transparent oder transluzent ausgebildet, sodass im Durchlicht eine durch die Muster festgelegte Information wahrnehmbar ist. Hierbei können die ersten Bildelemente beispielsweise farbig ausgebildet sein und die zweiten Bildelemente opak. So ist es möglich, eine farbige Information in ein Sicherheitsdokument zu speichern. Die zweiten Bild-

elemente werden hierbei als Schwärzungen mittels Laserstrahlung über den ersten Bildelementen ausgebildet.

[0009] In der WO 2012/069536 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments beschrieben, welches die Schritte umfasst:

- (a) Herstellen eines Dokumentenrohlings durch Erzeugen eines in einer oder mehreren ersten Ebenen angeordneten und aus ersten Bildelementen gebildeten ersten Musters in und/oder auf mindestens einer ersten der mindestens einen Dokumentlage des Dokumentrohlings und
- (b) Erzeugen eines in einer oder mehreren zweiten Ebenen angeordneten und aus zweiten Bildelementen gebildeten und mit den ersten Bildelementen des ersten Musters passergenau angeordneten zweiten Musters in und/oder auf der mindestens einen ersten Dokumentlage und/oder in und/oder auf mindestens einer zweiten der mindestens einen Dokumentlage,

wobei nur oberhalb eines Teils der ersten Bildelemente in dem Verfahrensschritt (b) jeweils ein zweites Bildelement erzeugt wird oder das im Verfahrensschritt (b) nur über einem Teil der ersten Bildelemente jeweils ein bereits vorhandenes zweites Bildelement entfernt wird, sodass über einem komplementären Teil der ersten Bildelemente zweite Bildelemente verbleiben. Somit kann das zweite Muster durch Hinzufügen oder Entfernen von Bildelementen gebildet werden. Die durch die zweiten Bildelemente wahrnehmbaren ersten Bildelemente bilden dann eine vorzugsweise farbige Information aus.

[0010] Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Markierung von Sicherheitsdokumenten oder Sicherheitsdokumentenrohlingen zu schaffen sowie verbesserte Sicherheitsdokumente und Sicherheitsdokumentenrohlinge, mit denen oder in denen insbesondere farbige und kontrastreiche Informationen gespeichert werden oder gespeichert sind.

Grundgedanke der Erfindung

[0011] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, ein Farbmuster, bestehend aus mindestens zwei verschiedenen Typen von jeweils monofarbigen Farbfeldern, im Innern eines Dokumentkörpers auszubilden und ebenfalls im Innern des Dokumentkörpers mit einem Metallfeld flächig zu überlagern. In dieses Metallfeld werden Durchbrechungen eingebracht, die bezüglich einer Betrachtungsrichtung durch eine Oberseite des Dokumentkörpers registergenau mit den einzelnen Farbfeldern ausgebildet werden, sodass sich im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen freigelegten Farbfelder eine bunte codierte Information ergibt.

[0012] Zusätzlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, mittels Laserstrahlung Markierungen in transparentes Material des Dokumentkörpers zwischen der Oberseite und dem Metallfeld einzubringen, die bezüglich der Betrachtungsrichtung ebenfalls im Register mit den Farbfeldern und gegebenenfalls freigelegten Durchbrechungen im Register ausgerichtet sind und die bunte gespeicherte Information durch eine Schwarz/Weiß- bzw. Graustufeninformation ergänzen. Hierdurch wird ein höherer Kontrast erreicht. Ferner weist diese Ausführungsform den Vorteil auf, dass die gespeicherte Information sich in dem Dokumentkörper über einen größeren Tiefenbereich bezüglich der Oberseite des Dokumentkörpers erstreckt. Ferner findet eine Duplizierung der Information oder zumindest eine Verschränkung der farbigen Information und der Graustufen-/Schwarz/Weiß-Information darüber statt, dass die über die Lasermarkierungen ausgebildete Information mit der bunten Information korreliert ist. Beispielsweise kann es sich bei der bunten Information um die bunten Farbanteile eines Gesichtsbilds handeln und bei den Lasermarkierungen um die Schwarz/Weiß- bzw. Graustufenanteile desselben Gesichtsbilds. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Farbinformation des Bildes in einem größeren Raster auszubilden und dennoch hierzu angepasst im Register eine höher aufgelöste Schwarz/Weiß-Information mittels der Laserstrahlung und den Lasermarkierungen einzubringen, sodass der Eindruck einer hochaufgelösten Farbbild Darstellung erweckt wird, dessen Informationsauflösung im schwarz/weißen Bereich jedoch höher als im farbigen Bereich ist.

Definitionen

[0013] Als farbig wird ein Gegenstand bezeichnet, der bei einem menschlichen Betrachter einen Farbeindruck hervorruft.

[0014] Als bunt wird ein Gegenstand bezeichnet, der an unterschiedlichen Stellen unterschiedlich farbige Farbeindrücke bei einem Betrachter hervorruft. Dies bedeutet, dass der Gegenstand an unterschiedlichen Stellen für den sichtbaren Wellenlängenbereich jeweils ein unterschiedliches Remissions- bzw. Transmissionspektrum aufweist, indem die Remissionsintensität gegenüber der Wellenlänge bzw. die Transmissionsintensität gegenüber der Wellenlänge aufgetragen sind.

[0015] Als monofarbig wird eine Fläche oder ein Bereich bezeichnet, der an jeder Stelle einen einheitlichen Farbeindruck hervorruft.

[0016] Als transparent wird ein Material angesehen, durch welches mit Licht mindestens einer Wellenlänge durch das Material hindurch eine Abbildung gemäß der geometrischen Optik möglich ist. Vorzugsweise ist eine solche geometrische Abbildung durch

das Material hindurch in einem großen Wellenlängenbereich des sichtbaren Spektrums möglich.

[0017] Transparentes Material kann z.B. im sichtbaren Wellenlängenbereich wellenlängenneutral sein, was auch als klar bezeichnet wird. Es findet keine oder nur eine sehr geringe und für alle Wellenlängen des sichtbaren Wellenlängenbereichs annähernd gleichmäßige Abschwächung von Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich statt. Transparentes Material kann jedoch auch eingefärbt sein, sodass es sich optisch wie ein Farbfilter verhält und nur für Licht eines Wellenlängenbereichs eine hohe Transmission aufweist. Durch eingefärbtes transparentes Material hierdurch ist eine bunte Farbwahrnehmung zumindest verändert und in der Regel nur eingeschränkt möglich.

[0018] Als sichtbarer Wellenlängenbereich wird der Wellenlängenbereich bezeichnet, in dem ein menschlicher Betrachter elektromagnetische Dipolstrahlung mit den Augen wahrnehmen kann. Dieser Bereich umfasst die Wellenlängen von etwa 380 nm bis etwa 780 nm.

[0019] Als Farbmischung wird das Hervorrufen eines Farbeindrucks bei einem Menschen verstanden, bei dem unterschiedliche monofarbige Flächen benachbart zueinander in der Weise angeordnet sind, dass der menschliche Betrachter diese einzelnen Flächen nicht getrennt aufgelöst wahrnimmt, sondern einem Bereich, in dem die einzelnen, vorzugsweise verschachtelt angeordneten, verschiedenen monofarbenen Flächen angeordnet sind, einen Farbeindruck zuordnet, der durch die unterschiedlichen monofarbenen Flächen und deren Anteile festgelegt ist. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, beispielsweise ein sogenanntes CYM-Farbsystem zu nutzen, welches cyanfarbene, magentafarbene und gelbfarbene Flächen verwendet, um hierüber Farbeindrücke eines sogenannten Farbraums (Gamut) bei einem menschlichen Betrachter hervorzurufen. Das Farbsystem kann um die „Farbe“ Schwarz (K) ergänzt werden. CYMK-Farbmischung findet beispielsweise im Farbdruck, insbesondere im Bereich der Tintenstrahldrucker, Verwendung. Diese Art der Farbmischung wird Farbsubstraktion genannt. Wird monochromatisches Licht unterschiedlicher Wellenlängen aus dem sichtbaren Bereich überlagert, so tritt ebenfalls eine Farbmischung auf, die als Farbaddition bezeichnet wird. Ein Farbsystem der Farbaddition weist beispielsweise die Primärfarben Rot, Grün und Blau auf. Dieser Farbraum wird beispielsweise im Bereich von Fernsehbildschirmen und Lichtprojektoren verwendet.

[0020] Als opake Lasermarkierung wird eine eine Lichtdurchlässigkeit verringernde Verfärbung in einem transparenten Kunststoffmaterial bezeichnet. In der Regel wird durch einen Energieeintrag in ein

Kunststoffmaterial dort eine Teilcarbonisierung des Polymermaterials bewirkt, welches eine graue bis schwarze Verfärbung des Kunststoffmaterials bewirkt.

[0021] Als opak wird eine Metallschicht angesehen, durch die hindurch weder in Remission noch in Transmission dahinterliegende farbige Felder bzw. unterschiedlich farbige Lichtemissionen mit Lichtintensitäten, wie sie für das menschliche Auge nicht gesundheitsgefährdend sind, wahrnehmbar sind.

[0022] Ein Bildelement ist eine Einheit einer farbigen Information, der ein einheitlicher Farbwert aus einem Farbraum zugeordnet ist, der eine Vielzahl von unterschiedlichen Farbeindrücken umfasst, die anhand weniger Primärfarben erzeugbar sind. Um diese unterschiedlichen Farbtöne des Bildelements erzeugen zu können, sind einem Bildelement immer eine Mehrzahl von monofarbenen Farbfeldern der entsprechenden primärfarben zugeordnet. Dies bedeutet, dass jedem Bildelement mindestens zwei Farbfelder zugeordnet sein müssen. Wird ein Farbsystem mit drei Primärfarben verwendet, so sind einem Bildelement mindestens drei Farbfelder zugeordnet, die ihrerseits den entsprechenden Primärfarben des Farbraums zugeordnet sind. Im Stand der Technik werden die Bildelemente zuweilen als Pixel bezeichnet und die zugeordneten monofarbenen Farbfelder als Subpixel bezeichnet.

Bevorzugte Ausführungsformen

[0023] Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments, welches die Schritte umfasst:

Bereitstellen mindestens einer Substratschicht;
 Ausbilden eines Farbmusters bestehend aus mindestens zwei verschiedenen Typen von jeweils monofarbenen Farbfelder auf eine Oberfläche oder im Innern der mindestens einen Substratschicht, wobei die verschiedenen Typen von Farbfeldern verschiedene Farbeindrücke von Grundfarbtönen (Primärfarbtönen) eines Gamuts hervorrufen; Bereitstellen mindestens einer weiteren Substratschicht mit mindestens einem flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfeld oder Bereitstellen der mindestens einen weiteren Substratschicht und Aufbringen des mindestens einen flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfelds auf eine Oberfläche der mindestens einen Substratschicht oder eine Oberfläche der mindestens einen weiteren Substratschicht;
 Zusammentragen der mindestens einen Substratschicht und der mindestens einen weiteren Substratschicht in der Weise, dass weder das Farbmuster noch das mindestens eine flächig ausgedehnte, im sichtbaren Wellenlängenbereich opake Metallfeld an einer Oberseite oder Unterseite des Substratschichtenstapels angeordnet sind und das mindestens eine

flächig ausgedehnte Metallfeld das Farbmuster flächig in zumindest einem zusammenhängenden Bereich bezüglich einer Betrachtungsrichtung durch eine Oberseite des Substratschichtenstapels überlagert (und verdeckt);

Zusammenfügen des Substratschichtenstapel zu einem Dokumentkörper in einem Laminationsverfahren;

Einbringen von Durchbrechungen in die Metallschicht mittels Laserstrahlung in der Weise, dass die Durchbrechungen registergenau zu jeweils einem der Farbfelder bezüglich einer vorgegebenen Betrachtungsrichtung, beispielsweise senkrecht, durch die Oberseite des Dokumentkörpers angeordnet sind, so dass im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen für eine Betrachtung durch die Oberseite des Laminationskörpers hindurch freigelegten Farbfelder eine bunte Information codiert wird und Einbringen von opaken Lasermarkierungen in im sichtbaren Wellenlängenbereich transparentes Material des Dokumentkörpers zwischen der Oberseite des Dokumentkörpers und der Metallschicht mittels Laserstrahlung, die die bunte Information registergenau ergänzen. Die opaken Lasermarkierungen sind somit im Register mit den Farbfeldern ausgerichtet.

[0024] Man erhält somit ein Sicherheitsdokument umfassend einen Laminationskörper, der aus mehreren Schichten zusammengefügt ist, wobei der Laminationskörper eine Oberseite und eine gegenüberliegende Unterseite aufweist und wobei in mindestens einer in dem Laminationskörper innen liegenden Ebene parallel zur Oberseite ein Farbmuster ausgebildet ist, welches aus mindestens zwei verschiedenen Typen von jeweils monofarbigen Farbfeldern besteht, und zwischen dem Farbmuster und der Oberseite ein im sichtbaren Spektralbereich opakes Metallfeld angeordnet ist, das zumindest einen zusammenhängenden Bereich des Farbmusters in einem zusammenhängenden Bereich bis auf in diesem Metallfeld ausgebildete Durchbrechungen bezüglich einer vorgegebenen Betrachtungsrichtung überdeckt, wobei die Durchbrechungen bezüglich der vorgegebenen Betrachtungsrichtung im Register mit den Farbfeldern des Farbmusters ausgebildet sind, so dass im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen für eine Betrachtung durch die Oberseite des Laminationskörpers hindurch freigelegten Farbfelder eine bunte Information codiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Material des Dokumentkörpers zumindest in einem Volumenbereich, der mindestens einen Teilbereich des Bereichs überlagert, in dem das mindestens eine Metallfeld das Farbmuster überdeckt, im sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist, wobei in dem Volumenbereich jedoch opake Lasermarkierungen zwischen der Oberseite des Dokumentkörpers und der Metallschicht ausgebildet sind, die die bunte Information registergenau bezüglich der vorgegebenen Betrachtungsrichtung ergänzen.

[0025] Die so geschaffenen Gegenstände bieten den Vorteil, dass auf einfache Weise eine farbige Codierung einer Information in ein Sicherheitsdokument möglich ist, welche zusätzlich einen hohen Kontrast aufweist. Darüber hinaus ist die Information in unterschiedlichen Ebenen des Sicherheitsdokumentkörpers gespeichert. Wird eine Aufspaltung des Dokumentkörpers beispielsweise im Rahmen einer Delamination vorgenommen, um Fälschungen an dem Dokument vorzunehmen, so können die unterschiedlichen aufgespaltenen Teile gar nicht oder nur schwer mit anderen Teilen zusammengefügt werden, da die darin enthaltenen farbigen Informationen und Schwarz/Weiß- bzw. Graustufeninformationen der Lasermarkierung nicht registergenau aufeinander abgestimmt sind. Manipulationen sind so leicht zu erkennen. Selbst wenn dieselben Bestandteile erneut zusammengefügt werden, lässt sich die registergenaue Ausrichtung in der Regel nicht wieder herstellen. Darüber hinaus ist es möglich, beispielsweise wenn der über die Lasermarkierungen eingebrachte Informationsanteil den Schwarz- oder Graustufenanteil eines bunten Bildes darstellt, dass eine starke Korrelation zwischen dem über die Lasermarkierung eingebrachten Informationsanteil und dem farbigen Informationsanteil existiert. Auch bei einer Ausführungsform, bei der Konturen bildlich dargestellter Elemente und/oder alphanumerischer Zeichen über in Graustufen oder schwarz/weiß ausgeführte Lasermarkierungen und die restlichen Flächen der geometrischen Strukturen und/oder alphanumerischen Zeichen dann farbige codiert sind, findet eine Informationsdopplung zumindest hinsichtlich des wahrnehmbaren Sinngehalts der codierten Teilinformationen statt. Dies erhöht erneut den Schutz vor Manipulationen.

[0026] Bei einer Ausführungsform werden die Primärfarbtöne der mindestens zwei verschiedenen Typen von Farbfeldern entweder aus der Gruppe der Primärfarbtöne Cyan, Magenta, Gelb oder der Gruppe der Primärfarbtöne Rot, Grün oder Blau ausgewählt. Dieses bedeutet, dass die mindestens zwei Typen von monofarbigen Farbfelder so ausgebildet werden oder sind, dass diese entweder jeweils einen Farbeindruck eines Primärfarbtönen aus der Gruppe der Farbtöne Cyan, Magenta, Gelb oder alternativ jeweils einen Farbeindruck eines Primärfarbtönen aus der Gruppe der Farbtöne Rot, Grün, Blau hervorruhen.

[0027] Die Primärfarbtöne der der Gruppe Cyan, Magenta, Gelb werden bevorzugt ausgewählt, wenn die Farbfelder monofarbig und opak ausgebildet sind oder werden. Die Primärfarbtöne der Gruppe Rot, Grün, Blau werden bei transluzent ausgebildeten Farbfeldern bevorzugt.

[0028] Bei der zweiten Ausführungsform ist der Dokumentkörper vorzugsweise zwischen der Unterseite

te und dem mindestens einen Farbmuster zumindest transluzent ausgebildet, so dass bei einer Hinterleuchtung der Dokumentkörpers von der Unterseite eine Betrachtung des geschaffenen Sicherheitsmerkmals im Durchlicht durch die Oberseite möglich ist.

[0029] Um eine bunte Information codieren zu können ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass das Farbmuster in Bildelemente zerlegbar ist, wobei jedem Bildelement ein Satz von räumlich benachbarten Farbfeldern zugeordnet ist, so dass jedes Bildelement einen Farbton aus dem Gamut (Farbraum) annehmen kann, der durch die in dem Farbmuster vorkommenden Farbtöne der monofarbigen Farbfelder aufgespannt wird, wobei der Farbton eines Bildelementes über eine Farbaddition oder Farbsubtraktion der Farbtöne der dem Bildelement zugeordneten Farbfelder festgelegt ist, die durch die im Register zu den Farbfeldern gezielt ausgebildeten Durchbrechungen freigelegt sind. Eine solche Ausgestaltung bietet den Vorteil, dass sich mit einem so ausgestalteten Farbmuster nahezu jede beliebige bunte Information codieren lässt, die sich aus Bildelementen aufbauen oder mittels Bildelementen darstellen lässt, denen jeweils ein Farbton eines Gamut zugeordnet ist, der aus Primärfarbtönen aufgespannt ist. Zum Ausbilden des Farbmusters sind nur wenige Primärfarbtöne notwendig.

[0030] Wird das Farbmuster auf eine Substratschichtoberfläche beispielsweise aufgedruckt, so benötigt man nur wenige, beispielsweise drei Druckzubereitungen, die im verdruckten Zustand jeweils einen Farbeindruck eines der Primärfarbtöne hervorrufen. Es kommen alle Druckverfahren in Betracht mit denen Substratschichten farbig bedruckt werden können. Als Druckverfahren bieten sich insbesondere Offset- und Inkjet-Druckverfahren an. Wird auf eine Substratschicht auf Kunststoffbasis gedruckt, so bieten sich Druckzubereitungen auf Basis desselben Polymers an, aus dem der Kunststoff der Substratschicht gefertigt ist. Hierdurch wird eine besonders gute Verbindung zwischen der gedruckten Information des Farbmusters und der Substratschicht gewährleistet. Ferner ist eine Delaminationsneigung im Bereich des flächig ausgebildeten Farbmusters verringert, da sich die Farzubereitungen bei der Lamination wie das Basismaterial der Substratschicht verhalten und sich eine monolithische Verbindung zwischen Substratschichten ergibt die beide auf Basis des Kunststoffes hergestellt sind wie die Druckzubereitung.

[0031] Um die volle Flexibilität hinsichtlich der codierbaren bunten Information beim nachträglichen Einbringen der Durchbrechungen in die das Metallfeld zu besitzen, ist oder wird das Farbmuster vorzugsweise so ausgebildet, dass ein Satz von Farbfeldern jeweils mindestens ein Farbfeld jedes Typs von

Farbfeldern umfasst, die in dem Farbmuster auftreten.

[0032] Vorzugsweise wird oder ist das Farbmuster der Farbfelder so aufgebaut, dass jeweils eine Mehrzahl von Farbfeldern räumlich benachbart ausgebildet sind, die in Kombination einen von unterschiedlichen Farbtönen des durch die Primärfarbtöne der in dem Farbmuster auftretenden Farbfelder aufgespannten Gamuts abhängig von der unterschiedlichen Freilegung der einzelnen Farbfelder der jeweiligen Mehrzahl von in Kombination zusammenwirkenden Farbfeldern hervorrufen.

[0033] Allgemein gilt, dass eine Durchbrechung ein Farbfeld nicht vollständig freilegen muss. Die Flächen der Durchbrechungen können variieren um die Farbanteile bezüglich der Farbaddition oder Farbsubtraktion der einzelnen Farbfelder eines Bildelements festzulegen. Somit ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass die Durchbrechungen flächig unterschiedlich groß ausgebildet werden. Ebenso können einem Bildelement mehrere Farbfelder eines jeden Typs von Farbfeld zugeordnet sein.

[0034] Weiterhin ist es bei einer Ausführungsform oder Weiterbildung vorgesehen, dass die Farbelemente des jeweiligen Satzes von Farbelementen relativ zueinander in jedem der Bildelemente gleich angeordnet werden. Dieses erleichtert eine Ansteuerung eines Lasers zum Ausbilden der Durchbrechungen anhand von Farbinformationen, insbesondere dann, wenn die unterschiedlichen Farbanteile der verschiedenen Primärfarbtöne der in dem Farbmuster auftretenden Typen von monofarbigen Farbfeldern in Farbausügen vorliegen oder in solche zerlegt werden. Farbfelder desselben Typs sind dann zumindest entlang einer Raumrichtung gleich beabstandet.

[0035] Bevorzugt wird bei einigen Ausführungsformen, dass die Farbfelder eines Satzes von Farbfeldern, die einem Bildelement zugeordnet sind, in einer Reihe benachbart zueinander angeordnet sind. Diese erleichtert die Ansteuerung der Farbfelder eines Bildelements mit einem zeilenweise abtastenden Markierungslaser.

[0036] Bei einer Ausführungsform werden die Durchbrechungen und die Lasermarkierungen mit demselben Laser eingebracht. Vorzugsweise wird ein gepulster Laser verwendet. Die Pulsenergie und die Fokusposition werden unterschiedlich gewählt, um die Durchbrechungen und die opaken Lasermarkierungen auszubilden. Die Verwendung eines Lasers sorgt dafür, dass die Durchbrechungen und die opaken Lasermarkierungen einfach im Register ausbildbar sind.

[0037] Andere Ausführungsformen sehen vor, dass zwei unterschiedliche Laser eingesetzt werden, um

die Durchbrechungen und die Lasermarkierungen auszubilden. Vorzugsweise sind beide Laser hinsichtlich der Pulsenergie steuerbar um unterschiedliche Durchbrechungen und unterschiedliche Schwärzungsgrade der opaken Lasermarkierungen ausbilden zu können.

[0038] Um eine nachträgliche Manipulation und auch eine unautorisierte Codierung von Rohlingen zu erschweren oder unmöglich zu machen ist bei einigen Ausführungsformen vorgesehen, dass die Farbelemente des Satzes von Farbelementen, die einem Bildelement zugeordnet sind, in den verschiedenen Bildelementen unterschiedlich angeordnet sind. Das Farbmuster ist somit nicht regelmäßig. Insbesondere, wenn zwischen der Unterseite und dem Farbmuster eine opake Schicht oder Fläche ausgebildet ist, kann das Farbmuster nicht analysiert werden, so dass eine unautorisierte Codierung nahezu unmöglich ist.

[0039] Dieses ermöglicht es, die Codierung zum Einbringen der bunten Informationen, einschließlich des Ausbildens der opaken Lasermarkierung, zeitlich und örtlich getrennt von der Fertigung der Dokumentkörper auszuführen. Bevorzugt werden die Durchbrechungen mittels Laserstrahlung in die Metallschicht des Metallfeldes eingebracht. Die ausgebildeten Durchbrechungen müssen die dünne Metallschicht nicht „beseitigen“, es reicht aus, wenn das Metall in eine transparente Verbindung oder Ähnliches überführt oder umgewandelt wird.

[0040] Um die dezentrale Codierung zu ermöglichen ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass eine Information über die Anordnung der Farbfelder in dem Farbmuster in einer Datenbank gespeichert wird; und eine Kennung getrennt von dem Farbmuster in dem Dokumentkörper gespeichert wird, über die in der Datenbank die Information über die Anordnung der Farbfelder in dem Farbmuster identifizierbar ist; und vor dem Ausbilden der Durchbrechungen eine bunte Information erfasst wird; die in dem Dokumentkörper gespeicherte Kennung erfasst wird, anhand der in dem Dokumentkörper gespeicherten Kennung die in der Datenbank gespeicherten Information über die Anordnung der Farbfelder in dem Farbmuster ausgelesen. Die bunte Information wird in Farbauszüge passend zu den Primärfarbtönen der verschiedenen Typen von Farbfeldern des Farbmusters zerlegt und eine Positionierung der Laserstrahlung abhängig von den Farbauszuginformationen und der Information über die Anordnung der Farbfelder zum Erzeugen der Durchbrechungen vorgenommen.

[0041] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert.

[0042] Hierbei zeigen:

[0043] Fig. 1 eine schematische Explosionszeichnung eines Sicherheitsdokuments;

[0044] Fig. 2 eine Schnittansicht durch einen Sicherheitsdokumentkörper;

[0045] Fig. 3 eine weitere Explosionszeichnung zur Veranschaulichung der Herstellung eines Sicherheitsdokumentkörpers;

[0046] Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Sicherheitsdokumentkörperrohling nach einer Lamination;

[0047] Fig. 5 eine Draufsicht auf einen individualisierten Sicherheitsdokumentkörper nach Fig. 4;

[0048] Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines Metallfeldes mit Durchbrechungen korrespondierend mit einem Ausschnitt aus Fig. 3 zur Erläuterung der Farbcodierung; und

[0049] Fig. 7 eine schematische Ansicht eines Flussdiagramms zur Veranschaulichung eines Verfahrens zur Herstellung eines Sicherheitsdokumentkörpers und dessen Markierung.

[0050] In Fig. 1 ist schematisch eine Explosionszeichnung eines Sicherheitsdokumentkörpers **1** eines Sicherheitsdokuments **1000** explosionsartig dargestellt. Die explosionsartig dargestellten Bestandteile, eine Substratschicht **10**, eine weitere Substratschicht **20** und noch eine weitere Substratschicht **30**, repräsentieren Schichten, die in einem Laminationsverfahren, vorzugsweise einem Hochtemperaturhochdrucklaminationsverfahren, zu dem Dokumentkörper **1** zusammengefügt sind. Insbesondere wenn die einzelnen Substratschichten **10**, **20**, **30** auf Basis desselben Polymers hergestellt sind, bildet sich bei der Lamination ein monolithischer Dokumentkörper **1**, der an den ursprünglichen, in Fig. 1 dargestellten Substratschichtgrenzen nicht wieder delaminierbar ist. Die Darstellung der Fig. 1 dient lediglich der Erläuterung des internen Aufbaus des Sicherheitsdokuments **1000** bzw. dessen Dokumentkörpers **1** sowie zur Erläuterung der Herstellung eines solchen Dokumentkörpers **1**.

[0051] Auf dem einen Substrat **10**, welches sowohl transparent als auch opak ausgebildet sein kann, ist ein Farbmuster **50** ausgebildet. Dieses Farbmuster **50** besteht aus Farbfeldern **60** unterschiedlicher Typen. Im dargestellten Beispiel treten in dem Farbmuster **50** Farbfelder **60** von drei verschiedenen Typen **61**, **62**, **63** auf. Die Farbfelder eines Typs **61**, **62**, **63** sind jeweils monofarbig ausgebildet, wobei die unterschiedlichen Typen von Farbfeldern **61**, **62**, **63** unterschiedliche Farben aufweisen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Farbfelder **60** des ersten Typs **61** beispielsweise monofarbig cyanfarben ausgebildet. Die Farbfelder **60** des zweiten Typs **62** sind

monofarbig magentafarben und die Farbfelder **60** des dritten Typs **63** sind monofarbig gelb ausgebildet.

[0052] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die unterschiedlichen Typen **61–63** von Farbfeldern **60** in dem Farbmuster **50** regelmäßig angeordnet. Hierbei sind die Farbfelder entlang von Zeilen **70** und Spalten **80** angeordnet. Innerhalb einer Zeile sind benachbart jeweils Farbfelder **60** so angeordnet, dass drei benachbarte Farbfelder drei unterschiedliche Typen von Farbfeldern sind. Die den unterschiedlichen Typen **61–63** von Farbfeldern **60** zugeordneten Farben Cyan, Magenta und Gelb sind zugleich die Primärfarben eines CMY-Farbsystems (Cyan-Magenta-Gelb-Farbsystems), mit dem sich eine Vielzahl von Mischfarben eines Farbraums (Gamuts) darstellen lassen. Anhand von jeweils drei Primärfarben lassen sich diese über eine Farbmischung realisieren. Somit sind jeweils drei Farbfelder, welche benachbart zueinander angeordnet sind und den unterschiedlichen Typen **61–63** der Farbfelder **60** zugeordnet sind, einem Bildelement **90** zugeordnet. Ein Bildelement stellt einen Bildpunkt mit beliebiger Farbe aus dem Farbraum dar, der durch die Primärfarben der drei Farbfelder **60** der Typen **61–63** aufgespannt wird. Die in das Sicherheitsdokument **1000** bzw. den Dokumentkörper **1** zu codierende bzw. codierte bunte Information ist somit aus Bildelementen aufgebaut, denen wiederum im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils drei Farbfelder zugeordnet sind. Jedem Bildelement **90-1, 90-2, 90-n, ...** ist ein Farbelement eines Typs der unterschiedlichen Typen **61–63** der Farbfelder **60** zugeordnet.

[0053] Bei anderen Ausführungsformen können auch mehr Farbfelder einem Bildelement zugeordnete sein. Darüber hinaus sind andere Anordnungen der einem Bildelement zugeordneten Farbfelder möglich. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Farbfelder **60** als quadratische Flächen dargestellt. Ebenso ist es möglich, dass die einzelnen Farbfelder beispielsweise eine kreisförmige Geometrie aufweisen. Ferner ist es möglich, dass den Farbfeldern der unterschiedlichen Typen unterschiedlich große Flächen in dem Farbmuster zugeordnet sind. Bevorzugt werden jedoch Ausführungsformen, bei denen die geometrischen Flächen der einzelnen Farbfelder identisch sind.

[0054] Beim Herstellen des Dokumentkörpers **1** wurde auf einer weiteren Substratschicht **20** ein opakes Metallfeld **100** ausgebildet. In der dargestellten Ausführungsform überdeckt das Metallfeld **100** das Farbmuster **50** vollflächig. In dem ursprünglich vollflächig geschlossenen Farbfeld **100** sind nach dem Laminierten der weiteren Substratschicht **20** mit der einen Substratschicht **10** und noch einer weiteren Substratschicht **30** zu dem Dokumentkörper **1** mittels eines Lasers Durchbrechungen **110** eingebracht worden, welche im Register mit den Farbfeldern **60** so aus-

gebildet sind, dass die einzelnen Bildelemente vorgegebene Farbwerte aufgrund der Farbmischung der dem Bildelement zugeordneten Farbfelder **60** der unterschiedlichen Typen **61–63** annehmen. Sowohl die Abmessungen der Farbfelder **60** als auch die Abmessungen der Durchbrechungen **110** sind in ihren somit aneinander angepasst und so klein, dass ein menschlicher Betrachter bei einem typischen Betrachtungsabstand von etwa 20 cm die einzelnen Durchbrechungen und/oder Farbfelder, sofern er das Farbmuster **60** ohne das darüber aufgebrachte Metallfeld betrachten würde, nicht einzeln auflösen kann. In der Regel sind die Durchbrechungen und die Farbfelder so klein, dass die den mehreren Farbfeldern zugeordneten Bildelemente **90** in ihren Abmessungen unterhalb der Auflösungsgrenze einzelner Bildpunkte für einen Betrachter bei dem Abstand von 20 cm liegen. Dies bedeutet, dass ein menschlicher Betrachter die einzelnen nebeneinander angeordneten gleich oder unterschiedlich farbigen Bildelemente nicht als einzelne Bildelemente oder Bildpunkte der gemeinsam durch alle Bildelemente gespeicherten grafischen Information auflöst.

[0055] Die weitere Substratschicht **20**, die über dem Farbmuster **50** angeordnet ist und auf der das Metallfeld **100** ausgebildet ist, ist aus einem transparenten Kunststoffmaterial, vorzugsweise auf Basis desselben Polymers wie die eine Substratschicht **10** ausgebildet.

[0056] Die noch weitere Substratschicht **30**, welche oberhalb der Substratschicht **20** mit dem Metallfeld **100** angeordnet ist, ist aus einem transparenten Kunststoffmaterial, vorzugsweise ebenfalls auf Basis desselben Polymers wie die eine Substratschicht **10** und die weitere Substratschicht **20** ausgebildet. Die noch weitere Substratschicht **30** ist bevorzugt als laserfähige Folie ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Folie sogenannten Fotoinitiatoren zugefügt sind, welche eine Absorption von Licht in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich gegenüber dem Umgebungsmaterial begünstigen, jedoch eine Transparenz des Materials nicht oder unmerklich beeinflussen. Dem Fachmann sind solche Substanzen aus dem Stand der Technik bekannt. In dieser transparenten noch weiteren Substratschicht **30** sind über Lasereinstrahlung Lasermarkierungen ausgebildet, welche einen Graustufenwert oder Schwarz bezüglich einer Betrachtung durch eine Oberseite **2** des Sicherheitsdokuments **1000** bzw. des Dokumentkörpers **1** aufweisen. Diese Lasermarkierungen sind im Register mit den Farbfeldern **60** bzw. den Bildelementen **90** ausgebildet. Hierdurch wird gewährleistet, dass die als Graustufenmarkierungen oder Schwarz/Weiß-Markierungen ausgebildeten opaken Lasermarkierungen **200** in dem Volumenmaterial der weiteren Substratschicht **30** im Register mit den Bildelementen **90** bzw. den Farbfeldern **60** des Farbmusters **50** ausgebildet sind. Hierdurch wird eine Korre-

lation der in den opaken Lasermarkierungen **200** gespeicherten Information mit der über die Durchbrechungen **110** im Zusammenwirken mit den Farbfeldern **60** gespeicherten Information erreicht. Insgesamt ergibt sich somit eine kontrastreiche bunte Informationscodierungsmöglichkeit.

[0057] Die Farbfelder **60** sind im Verhältnis zu den Durchbrechungen **110** und den opaken Lasermarkierungen **200** vergrößert dargestellt. Insgesamt gilt für alle hier gezeigten Figuren, dass die Dimensionen der einzelnen Elemente auch im Verhältnis zueinander nicht den realen Relationen entsprechen, sondern hier so gewählt sind, dass die einzelnen Merkmale gut beschrieben werden können.

[0058] Beispielhaft ist in der Ausführungsform nach **Fig. 1** die Zahl **10** in der Weise codiert, dass die Ziffer 1 mit einem schwarzen Rand und einer gefüllten Innenfläche in der Farbe Rot ausgebildet ist und die Ziffer 0 mit einem schwarzen Rand und einer blauen Füllung der Kontur ausgebildete ist.

[0059] Es versteht sich für den Fachmann, dass hier lediglich beispielhafte, sehr einfache Beispiele beschrieben sind. Die zu speichernde oder gespeicherte bunte Information kann ein beliebiges farbiges Motiv darstellen, beispielsweise ein Gesichtsbild eines Inhabers des Sicherheitsdokuments, wobei vorzugsweise zur Steigerung des Kontrasts die Konturen des Gesichts sowie markante Gesichtszüge zusätzlich über die schwarzen und grauen, d.h. opaken Lasermarkierungen ausgebildet sind. Selbst wenn es einem Fälscher gelingen sollte, den fertigen Dokumentkörper **1** in der Weise zu delaminieren, dass dieser quasi in die ursprünglichen Substratschichten zerlegt würde, aus den ursprünglich der Dokumentkörper gefertigt wurde, so wäre eine Manipulation, beispielsweise eine Änderung der Farbinformation durch ein Austauschen des Farbmusters und/oder des mit den Durchbrechungen versehenen Metallfelds relativ zu dem in der weiteren Substratschicht **30** gespeicherten Schwarz/Weiß-Bild nicht möglich, da ein solcher erzeugter Informationsunterschied zwischen der Farbinformation und der Schwarz/Weißinformation sofort auffallen würde. Dadurch, dass die schwarzen und grauen Lasermarkierungen **200** in der weiteren Substratschicht **30** im Register mit den Bildelementen **90** bzw. Farbfeldern **60** des Farbmusters **50** ausgebildet sind, ist selbst ein Delaminieren und erneutes Laminieren derselben Schichten in der Regel zu erkennen, da dieses fast immer zu leichten Ausrichtungsveränderungen zwischen den opaken Lasermarkierungen **200** und den Bildelementen **90**, welche aufgrund der Durchbrechungen und der Farbfelder **60** des Farbmusters **50** gebildet sind, führt.

[0060] Bei der Ausführungsform der **Fig. 1** ist eine Unterseite **23** der weiteren Substratschicht **20** auf eine Oberseite **11** der mindestens einen Substrat-

schicht **10** laminiert. Entsprechend ist eine Unterseite **33** der noch weiteren Substratschicht **30** auf eine Oberseite **21** der weiteren Substratschicht **20** laminiert. Eine Unterseite **12** der mindestens einen Substratschicht **10** bildet eine Unterseite **3** des Dokumentkörpers **1** bzw. des Sicherheitsdokuments **1000**. Entsprechend bildet eine Oberseite **31** der noch weiteren Substratschicht **30** eine Oberseite des Dokumentkörpers **1** bzw. des Sicherheitsdokuments **1000**.

[0061] Bei anderen Ausführungsformen kann ein Dokumentkörper aus eine abweichenden Anzahl von Substratschichten gefertigt werden.

[0062] In **Fig. 2** ist eine schematische Schnittansicht durch einen Bereich des Sicherheitsdokuments **1000** dargestellt, in dem das neuartige Sicherheitsmerkmal zur kontrastreichen Speicherung einer bunten Information ausgebildet ist. Über dem Farbmuster **50**, welches aus drei Typen **61-63** von Farbfeldern **60** gebildet ist, ist erneut ein Metallfeld **100** ausgebildet. Das Material zwischen dem Farbfeld **50** und dem Metallfeld **90** ist transparent. Ferner ist das Material zwischen einer Oberseite **2** und dem Metallfeld **100** im Volumen transparent, bis auf opake Lasermarkierungen **200**. Im dargestellten Ausschnitt sind insgesamt exemplarisch vier Bildelemente **90-1** bis **90-4** dargestellt. Diese weisen jeweils drei Farbfelder **60** der Farbfeldtypen **61** (Cyan), **62** (Magenta), **63** (Gelb) auf.

[0063] Die Durchbrechungen **110-1**, **110-2**, die dem Bildelement **90-1** zugeordnet sind, legen die Farbfelder **60-1** und **60-2** des Bildelements **90-1** frei. Hierdurch ergibt sich eine Mischfarbe Blau.

[0064] Bei dem Bildelement **90-2** legen die Durchbrechungen **110-3** und **110-4** die Farbfelder **60-4** und **60-6** frei, welche cyanfarben und gelb sind. Als Mischfarbe für das Bildelement ergibt sich somit die Farbe Grün.

[0065] Bei dem dritten Bildelement **90-3** ist keine Durchbrechung ausgebildet. In diesem Bildelement wird somit eingestrahktes Licht vollständig remittiert. Abhängig davon, wie das Metallfeld ausgebildet ist, wird somit weißes Licht als weißes Licht reflektiert. Ebenso ist es möglich, das Metallfeld einzufärben, beispielsweise weiß einzufärben, ohne dessen Eigenschaft zu verändern, dass über Laserstrahlung transparente Durchbrechungen auf einfache Weise im Innern eines Dokumentenkörpers ausbildbar sind.

[0066] Das vierte im dargestellten Bereich befindliche Bildelement **90-4** sind die Durchbrechungen **110-5**, **110-6** zugeordnet, welche die Farbfelder **60-11**, **60-12** freilegen, welche die Primärfarben Magenta und Gelb aufweisen. Das Bildelement **60-4** ruft somit einen roten Mischfarbeindruck hervor.

[0067] Oberhalb des Metallfelds **100**, d.h. zwischen dem Metallfeld **100** und einer Oberseite **2** des Dokumentkörpers **1**, sind opake Lasermarkierungen **200-1**, **200-2** im Register mit den Farbfeldern bzw. den Bildelementen **90** ausgebildet. Im Bereich des ersten Bildelements bzw. oberhalb des Farbfeldes **60-3** ist eine schwarz-opake Lasermarkierung **200-1** ausgebildet. Oberhalb des magentafarbenen Farbfelds **60-8** im dritten Bildelement **90-3** ist eine weitere opake Lasermarkierung **200-2** ausgebildet, welche einen 50%-Graustufenwert darstellt. Auch eine solche Lasermarkierung wird hier als opake Lasermarkierung bezeichnet, auch wenn gegebenenfalls ein Durchtritt einer gewissen Lichtmenge des sichtbaren Lichts durch eine solche graue Lasermarkierung hindurch erfolgen kann. Im Zusammenhang mit den Lasermarkierungen bedeutet der Begriff opak lediglich, dass diese sich von der transparenten Umgebung abheben und zumindest einen Teil des Lichts am Durchtritt hindern bzw. in Remission beobachtbar sind. Insgesamt ist durch die bunte Codierung zusammen mit den opaken Lasermarkierungen **200** eine kontrastreiche bunte Informationscodierung in dem Sicherheitsdokument **1000** des Dokumentkörpers **1** vorgenommen, welche einen kontrastreichen bunten Eindruck bei einem Betrachter vermittelt.

[0068] In Fig. 3 sind eine Substratschicht **10**, eine weitere Substratschicht **20** und noch eine weitere Substratschicht **30** dargestellt, die zur Herstellung eines Dokumentkörperrohrlings **5** verwendet werden. Gleiche technische Merkmale sind mit denselben Bezugszeichen versehen wie in den übrigen Figuren. Auf die eine Substratschicht **10** sind neben dem Farbfeld **50** alphanumerische Zeichen als eine Kennung **150** aufgedruckt oder in anderer Weise markiert, um hierüber eine Kennung zu speichern, welche mit Anordnungsinformationen der Farbfelder in dem Farbmuster **50** korrespondiert. Die Farbfelder **60** sind in dieser Ausführungsform in dem Farbmuster unregelmäßig in der Weise angeordnet, dass eine Reihenfolge der unterschiedlichen Typen von Farbfeldern, die einem Bildelement zugeordnet sind, in den einzelnen Bildelementen unregelmäßig variieren. Zwar weist jedes Bildelement erneut drei Farbfelder der unterschiedlichen Typen von Farbfeldern auf, die Reihenfolge der einzelnen Farbfelder in einem Bildelement variiert jedoch von Bildelement zu Bildelement auf quasi stochastische Weise. Dieses ist in einem vergrößerten Ausschnitt **55** exemplarisch gezeigt, wobei die Buchstaben „c“, „m“, „y“ die Farbe des jeweiligen Farbfeldes **60** im CMY-Farbsystem angeben. Um eine spätere gezielte Markierung in der Weise zu ermöglichen, dass ein Farbeindruck des entsprechenden Bildelements **90** gezielt festgelegt werden kann, ist bei der Markierung eine genaue Kenntnis der Anordnung der Farbfelder **60** in einem Bildelement **90** notwendig. Daher werden die Anordnungsinformationen gemeinsam mit der Kennung in einer Datenbank

abgelegt und können über die Kennung dort erneut aufgefunden und abgerufen werden.

[0069] Auf der weiteren Substratschicht **20** ist ein geschlossenes flächiges Metallfeld **100** ausgebildet, welches in seiner Größe an das Farbmuster **50** angepasst ist, sodass beim Übereinanderschichten der Substratschichten **10** und **20** das Metallfeld das Farbmuster **50** vollständig flächig überdeckt. Die noch weitere Substratschicht **30** ist erneut laserfähig ausgebildet und transparent.

[0070] In Fig. 4 ist eine Draufsicht auf einen Dokumentrohling **5** vor einem Einbringen von Durchbrechungen und vor dem Einbringen von opaken Lasermarkierungen gezeigt. Zu erkennen ist durch eine Oberseite **2** des Dokumentkörpers **1** die Kennung **150** sowie das homogene geschlossene Metallfeld **100**. Eine Markierung eines solchen Dokumentkörperrohrlings **5** kann örtlich und zeitlich getrennt von der Herstellung des Dokumentkörperrohrlings **5** erfolgen.

[0071] In den Dokumentkörperrohling **5** können ebenso wie in ein Sicherheitsdokument, wie es in den vorangegangenen Figuren gezeigt und beschrieben ist, eine Vielzahl weiterer Sicherheitsmerkmale und Sicherheitselemente integriert werden, um weitere Informationen im Dokument zu speichern und eine Verifikation und Authentifizierung des Dokuments nach den verschiedensten Verifikationsverfahren zu ermöglichen. Ebenso kann ein solches Dokument einen Mikrochip oder weitere Bestandteile enthalten.

[0072] Um eine farbige Information in den Dokumentkörperrohling **5** zu speichern, wird zunächst dessen Kennung **150** erfasst. Anhand der Kennung können aus der Datenbank die Anordnungsinformationen der einzelnen Farbfelder in dem Farbmuster **50** ausgelesen werden. Zusätzlich werden bunte Bildinformationen bereitgestellt, die in das Sicherheitsmerkmal gespeichert werden sollen. Anhand dieser Bildinformationen und der Anordnungsinformationen über die Farbfelder werden beispielsweise Farbauszüge für die Farben Rot, Grün und Blau eines RGB-Farbsystems erstellt. Zusätzlich werden die Schwarzanteile und/oder Konturen in einem weiteren „Farbauszug“ der Farbe Schwarz zusammengefasst. Anschließend werden mit einem Laser in das Metallfeld **100** gezielt die Durchbrechungen über den Farbfeldern **60** des Farbmusters **50** eingebracht, die zum Ausbilden eines bestimmten Farbwerts für das entsprechende Bildelement notwendig sind. Hierbei kann eine Größe der einzelnen Durchbrechungen für die einzelnen darunter liegenden Farbfelder variieren. Zeitgleich oder anschließend werden mit demselben oder einem weiteren Laser die opaken Lasermarkierungen zum Ausbilden der schwarzfarbigen „Farbanteile“ und/oder Konturen in dem Dokumentkörperrohling markiert. So ergibt sich ein kontrastrei-

ches buntes Bild. Beispielhaft ist eine Zahl 1 mit einer schwarz berandeten Kontur **220** dargestellt, die changierend von Rot über Grün zu Blau in Streifen **221**, **222**, **223** zerlegt ist. Bei der in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsform sind alle Substratschichten, d.h. die eine Substratschicht **20**, die weitere Substratschicht **30** und die noch weitere Substratschicht **40** transparent ausgebildet, sodass das Sicherheitsmerkmal im Durchlicht betrachtet werden kann. Die Umrandung ist hierbei im Register mit der farbigen bunten Innenfläche der Ziffer im Register ausgerichtet.

[0073] Nur zur Veranschaulichung ist in **Fig. 6** gezeigt, wie die Farben blau, grün und rot für die Bildelemente **90-1**, **90-2**, **90-3** des Ausschnitts aus **Fig. 3** jeweils mit zwei Durchbrechungen **110-1**, **110-2**; **110-3**, **110-4** und **110-5**, **110-6** erzeugt werden können.

[0074] In **Fig. 7** ist schematisch ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren **300** zum Herstellen eines solchen Sicherheitsdokuments bzw. für das farbige Markieren eines Dokumentenrohlings beschrieben. Zunächst werden ein oder mehrere Substratschichten bereitgestellt **310**. Hierbei kann eine unterschiedliche Anzahl von Substratschichten bereitgestellt werden, von denen zumindest einige transparent oder zumindest in einem gewissen Volumenbereich transparent ausgebildet sind. Bei einer Ausführungsform wird bei dem Bereitstellen von Substratschichten **310** eine metallbeschichtete Substratschicht oder eine dünne Metallfolie bereitgestellt. Ferner wird bei einigen Ausführungsformen eine der Substratschichten als sogenannte laserfähige Substratschicht bereitgestellt, welche Substanzen enthält, die eine Lasermarkierbarkeit unterstützen.

[0075] Auf eine der bereitgestellten Substratschichten wird anschließend ein flächig ausgedehntes Farbmuster aus mindestens zwei Typen von monofarbigen Farbfeldern aufgebracht. Dieses wird vorzugsweise aufgedruckt **320**. Alternativ kann eine coextrudierte Folie aus Farbstreifen als Farbmuster bereitgestellt werden. Ist beim Bereitstellen der Substratschichten **310** keine Metallfolie oder keine mit einem Metallfeld versehene Folie bereitgestellt worden, wird auf eine der Substratschichten ein Metallfeld aufgebracht **330**. In die einzelnen Substratschichten können eine Vielzahl weiterer Sicherheitsmerkmale und Sicherheitselemente eingebracht werden. Die Substratschichten werden anschließend so übereinander geschichtet **340**, dass das Metallfeld in einem zusammenhängenden Flächenbereich das Farbmuster flächig bezüglich einer Betrachtungsrichtung durch eine Oberseite des Substratschichtenstapels bedeckt. Die Substratschichten zwischen der mit dem Farbmuster versehenen Substratschicht und der Oberseite des Substratschichtenstapels sind bis auf das Metallfeld zumindest im Bereich der Überdeckung des Metallfelds und des Farbmusters transparent ausgebildet.

[0076] Anschließend werden die Substratschichten in einem Laminationsverfahren unter Aufwendung von Druck und Wärme zu einem Laminationskörper, der auch als Sicherheitsdokumentenrohling oder Dokumentenrohling bezeichnet wird, zusammengefügt **350**. Um diesen Dokumentenrohling farbig zu markieren, wird eine zu markierende bunte Information bereitgestellt **360**. Diese wird in Farbauszüge zerlegt, die mit den Typen von monofarbigen Farbfeldern korrespondieren **370**. Sofern das Farbmuster nicht regelmäßig ausgebildet ist, sondern beispielsweise dokumentenrohlingindividuell ausgebildet ist, wird vorzugsweise beim Aufbringen des Farbmusters zusätzlich eine Kennung auf den Dokumentenkörper getrennt von dem Farbmuster aufgebracht **321**. Bei einigen Ausführungsformen kann auch in dem Farbmuster selbst am Rand über eine Abfolge von Farbfeldern eine solche Kennung codiert sein. Bei Ausführungsformen mit unregelmäßig angeordneten Typen von Farbfeldern werden Anordnungsinformationen über die einzelnen Farbfelder in dem Farbmuster der Kennung zugeordnet und vorzugsweise in einer Datenbank gespeichert **322**. Beim Zerlegen der bereitgestellten bunten zu codierenden Information in die Farbauszüge oder spätestens beim Einbringen von Durchbrechungen in das Metallfeld wird die Anordnung der Farbfelder benötigt. Daher wird bei Ausführungsformen mit unregelmäßig angeordneten Typen von Farbfeldern die Kennung erfasst **371** und die Anordnungsinformationen aus der Datenbank ausgelesen **372**. Anhand der Farbauszuginformationen für die einzelnen Bildelemente der zu codierenden Farbinformation und den Anordnungsinformationen der entsprechenden Farbfelder in jedem Bildelement wird ein Laser angesteuert, um die Durchbrechungen in dem Metallfeld im Register mit den einzelnen Farbfeldern über ein Einstrahlen von Laserstrahlung auszubilden **380**. Anschließend oder zeitgleich werden entweder die Informationen eines schwarzen Farbauszugs oder Konturinformationen mittels desselben und eines weiteren Lasers im Register mit den Farbfeldern und Bildelementen in das transparente Kunststoffmaterial zwischen der Oberseite des Sicherheitsdokumentenrohlings und dem Metallfeld über Laserstrahlung markiert **390**. Anschließend ist das individuell bunt markierte Sicherheitsdokument fertiggestellt.

[0077] Es versteht sich, dass lediglich beispielhafte Ausführungsformen in den einzelnen Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren beschrieben sind. Es können sehr viel kompliziertere bunte Muster in ein solches Sicherheitsdokument auf einfache Weise dokumentenindividuell codiert werden.

Bezugszeichenliste		380	Ansteuern eines Lasers und Einstrahlen von Laserlicht zum Ausbilden von Durchbrechungen in dem Metallfeld
1	Dokumentkörper		
2	Oberseite	390	Ansteuern eines Lasers zum Einbringen von Lasermarkierungen im Register mit den Farbfeldern
3	Unterseite		
5	Dokumentkörperrohling		
10	Substratschicht	1000	Sicherheitsdokument
11	Oberseite		
12	Unterseite		
20	weitere Substratschicht (mit Metallfeld/ Metallfolie)		
21	Oberseite		
22	Unterseite		
30	noch weitere Substratschicht (laserfähig)		
31	Oberseite		
32	Unterseite		
50	Farbmuster		
60	Farbfelder		
60-n	n-tes Farbfeld		
61	erster Typ Farbfeld		
62	zweiter Typ Farbfeld		
63	dritter Typ Farbfeld		
70	Zeile		
80	Spalte		
90	Bildelement		
90-n	n-tes Bildelement		
100	Metallfeld		
110	Durchbrechung		
110-n	n-te Durchbrechung		
200	Lasermarkierung		
200-n	n-te Lasermarkierung		
220	Kontur		
221	Streifen (rot)		
222	Streifen (grün)		
223	Streifen (blau)		
300	Verfahren zum Herstellen und Markieren eines Sicherheitsdokuments		
310	Bereitstellen von Substratschichten		
311	Bereitstellen einer Metallfolie		
312	Bereitstellen einer laserfähigen Folie		
320	Ausbilden eines Farbmusters (Aufdrucken von Farbfeldern)		
321	Aufbringung einer Kennung		
322	Speichern von Anordnungsinformationen über die einzelnen Farbfelder		
330	Aufbringen eines Metallfelds		
340	Zusammentragen der Substratschichten		
350	Laminieren/Zusammenfügen zu einem Dokumentenkörper		
360	Bereitstellen einer bunten zu speichernden Information		
370	Zerlegen in Farbauszüge korrespondierend zu den Primärfarben der monofarbigen Typen von Farbfeldern		
371	Erfassen der Kennung		
372	Auslesen der Anordnungsinformationen für die Farbfelder		

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0975148 A1 [0007]
- DE 19907940 A1 [0007]
- WO 2012/069547 A1 [0008]
- WO 2012/069536 [0009]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments (**1000**) umfassend die Schritte:

Bereitstellen mindestens einer Substratschicht (**10**);
Aufbringen eines Farbmusters (**50**) bestehend aus mindestens zwei verschiedenen Typen (**61–62**) von jeweils monofarbigen Farbfelder (**60**) auf eine Oberfläche der mindestens einen Substratschicht oder im Innern der mindestens einen Substratschicht (**10**), wobei die verschiedenen Typen (**61–63**) von Farbfeldern (**60**) verschiedene Farbeindrücke von Grundfarbtönen eines Gamuts hervorrufen;

Bereitstellen mindestens einer weiteren Substratschicht (**20**) mit mindestens einem flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfeld (**100**) oder Bereitstellen der mindestens einen weiteren Substratschicht (**20**) und Aufbringen des mindestens einen flächig ausgebildeten, im sichtbaren Wellenlängenbereich opaken Metallfelds (**100**) auf eine Oberfläche der mindestens einen Substratschicht (**10**) oder eine Oberfläche der mindestens einen weiteren Substratschicht (**20**);

Zusammentragen der mindestens einen Substratschicht (**10**) und der mindestens einen weiteren Substratschicht (**20**) in der Weise, dass weder das Farbmuster noch das mindestens eine flächig ausgedehnte, im sichtbaren Wellenlängenbereich opake Metallfeld (**100**) an einer Oberseite oder Unterseite des Substratschichtenstapels angeordnet sind und das mindestens eine flächig ausgedehnte Metallfeld das Farbmuster flächig in zumindest einem zusammenhängenden Bereich bezüglich einer Betrachtungsrichtung durch eine Oberseite des Substratschichtenstapels überlagert (und verdeckt);

Zusammenfügen des Substratschichtenstapels zu einem Dokumentkörper (**1**) in einem Laminationsverfahren;

Einbringen von Durchbrechungen in das Metallfeld (**100**) mittels Laserstrahlung in der Weise, dass die Durchbrechungen registergenau zu jeweils einem der Farbfelder (**60**) bezüglich einer vorgegebenen Betrachtungsrichtung durch die Oberseite des Dokumentkörpers (**1**) angeordnet sind, so dass im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen (**110**) für eine Betrachtung durch die Oberseite des Laminationskörpers hindurch freigelegten Farbfelder (**60**) eine bunte Information codiert wird und

Einbringen von opaken Lasermarkierungen (**200**) in im sichtbaren Wellenlängenbereich transparentes Material des Dokumentkörpers (**1**) zwischen der Oberseite des Dokumentkörpers und dem Metallfeld mittels Laserstrahlung, die die bunte Information registergenau ergänzen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Primärfarbtöne der mindestens zwei verschiedenen Typen (**61–63**) von Farbfeldern entweder aus der Gruppe der Primärfarbtöne Cyan,

Magenta, Gelb oder der Gruppe der Primärfarbtöne Rot, Grün oder Blau gewählt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Farbmuster (**50**) so ausgebildet wird, dass das Farbmuster (**50**) in Bildelemente (**90**) zerlegbar ist, wobei jedem Bildelement (**90**) ein Satz von räumlich benachbarten Farbfeldern (**60**) zugeordnet ist, so dass jedes Bildelement einen Farbton aus dem Gamut annehmen kann, der durch die in dem Farbmuster (**50**) vorkommenden Farbtöne der Farbfelder (**60**) aufgespannt wird, wobei der Farbton eines Bildelementes über eine Farbaddition oder Farbsubtraktion der Farbtöne der dem Bildelement zugeordneten Farbfelder festgelegt ist, die durch im Register zu den Feldern gezielt ausgebildeten Durchbrechungen (**110**) freigelegt sind.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Farbmuster so ausgebildet wird, dass ein Satz von Farbfeldern (**60**) jeweils mindestens ein Farbfeld jedes Typs (**61–63**) von Farbfeldern umfasst, die in dem Farbmuster (**50**) auftreten.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbfeldern (**60**) des jeweiligen Satzes von Farbfeldern (**60**) relativ zueinander in jedem der Bildelemente (**90**) gleich angeordnet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbfeldern (**60**) des Satzes von Farbfeldern (**60**), die einem Bildelement (**90**) zugeordnet sind, in den verschiedenen Bildelementen (**90**) unterschiedlich angeordnet sind.

7. Verfahren einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Farbmuster (**50**) der Farbfelder (**60**) so aufgebaut wird, dass jeweils eine Mehrzahl von Farbfeldern (**60**) räumlich benachbart ausgebildet sind, die in Kombination einen von unterschiedlichen Farbtönen des durch die Primärfarbtöne der in dem Farbmuster (**50**) auftretenden Farbfelder (**60**) aufgespannten Gamuts abhängig von der unterschiedlichen Freilegung der einzelnen Farbfelder (**60**) der jeweiligen Mehrzahl von in Kombination zusammenwirkenden Farbfeldern (**60**) hervorrufen.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Durchbrechungen (**110**) flächig unterschiedlich groß ausgebildet werden.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die opake Lasermarkierung (**200**) zeitlich und örtlich getrennt von der Fertigung eines Dokumentkörperrohlings (**5**) ausgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Information über die Anordnung der Farbfelder (60) in dem Farbmuster (50) in einer Datenbank gespeichert wird; und eine Kennung (150) getrennt von dem Farbmuster (50) in dem Dokumentkörper (1) gespeichert wird, über die in der Datenbank die Information über die Anordnung der Farbfelder (60) in dem Farbmuster (50) identifizierbar ist; und vor dem Ausbilden der Durchbrechungen (110) eine bunte Information erfasst wird; die in dem Dokumentkörper gespeicherte Kennung (150) erfasst wird, anhand der in dem Dokumentkörper gespeicherten und erfassten Kennung die in der Datenbank gespeicherten Information über die Anordnung der Farbfelder (60) in dem Farbmuster (50) ausgelesen werden, die bunte Information in Farbauszüge passend zu den Primärfarbtönen der verschiedenen Typen von Farbfeldern (60) des Farbmusters (50) zerlegt wird und der Laserstrahlung abhängig von den Farbauszuginformationen und der Information über die Anordnung der Farbfelder (60) zum Erzeugen der Durchbrechungen in den Dokumentkörper 1 positioniert eingebracht wird.

11. Sicherheitsdokument (1000) umfassend einen Laminationskörper, der aus mehreren Schichten zusammengefügt ist, wobei der Laminationskörper eine Oberseite (2) und eine gegenüberliegende Unterseite (3) aufweist und wobei in mindestens einer in dem Laminationskörper innen liegenden Ebene parallel zur Oberseite (2) ein Farbmuster (50) eingebracht ist, welches aus mindestens zwei verschiedenen Typen (61–63) von jeweils monofarbigen Farbfeldern (60) besteht, und zwischen dem Farbmuster und der Oberseite (2) ein im sichtbaren Spektralbereich opakes Metallfeld (100) angeordnet ist, das zumindest einen zusammenhängenden Bereich des Farbmusters bis auf in diesem Metallfeld (100) ausgebildete Durchbrechungen bezüglich einer vorgegebenen Betrachtungsrichtung überdeckt, wobei die Durchbrechungen bezüglich der vorgegebenen Betrachtungsrichtung im Register mit den Farbfeldern (60) des Farbmusters (50) ausgebildet sind, so dass sich im Zusammenwirken der durch die Durchbrechungen (110) für eine Betrachtung durch die Oberseite (2) des Laminationskörpers hindurch freigelegten Farbfelder (60) eine bunte Information codiert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material des Dokumentkörpers zumindest in einem Volumenbereich, der einen Teilbereich des Bereichs überlagert, in dem das mindestens eine Metallfeld (100) das Farbmuster (50) überdeckt, im sichtbaren Wellenlängenbereich transparent ist, wobei in dem Volumenbereich jedoch opake Lasermarkierungen (200) zwischen der Oberseite (2) des Dokumentkörpers und dem Metallfeld (100) ausgebildet sind, die die bunte Information registergenau bezüglich der vorgegebenen Betrachtungsrichtung ergänzen.

12. Sicherheitsdokument nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Farbmuster (50) der Farbfelder (60) so aufgebaut ist, dass jeweils eine Mehrzahl von Farbfeldern (60) räumlich benachbart ausgebildet sind, die in Kombination einen von unterschiedlichen Farbtönen des durch die Grundfarbtöne der in dem Farbmuster (50) auftretenden Farbfelder (60) aufgespannten Gamuts abhängig von der unterschiedlichen Freilegung der einzelnen Farbfelder (60) der jeweiligen Mehrzahl von in Kombination zusammenwirkenden Farbfeldern (60) erzeugen können.

13. Sicherheitsdokument nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die opaken Lasermarkierungen (200) Schwarz- und/oder Graustufenanteile der bunten codierten Information sind.

14. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die monofarbigen Farbfelder transluzent sind.

15. Sicherheitsdokument nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Farbfelder (60) eines Satzes von Farbfelder, die einem Bildelement (90) zugeordnet sind, in einer Reihe benachbart zueinander angeordnet sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

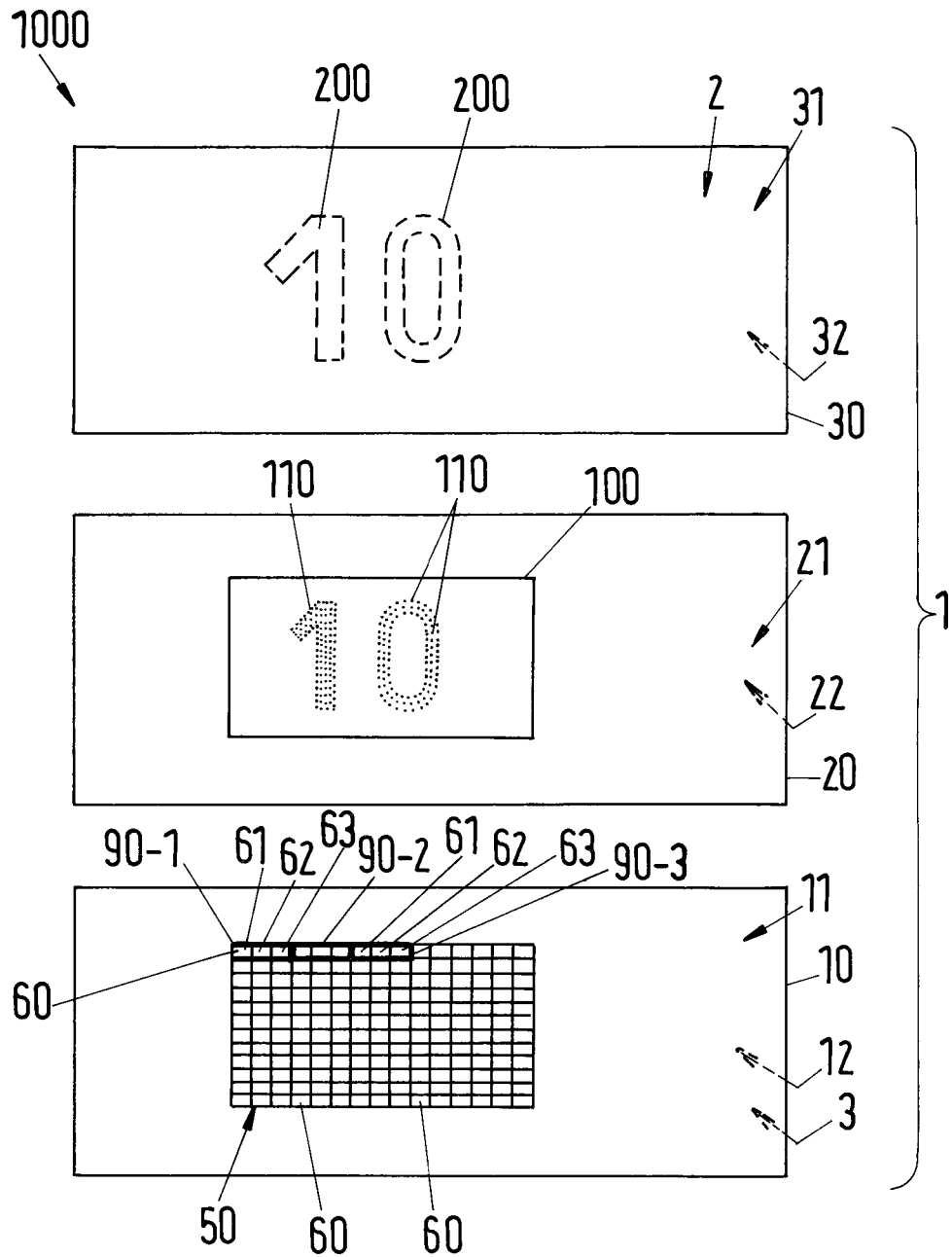


Fig.1

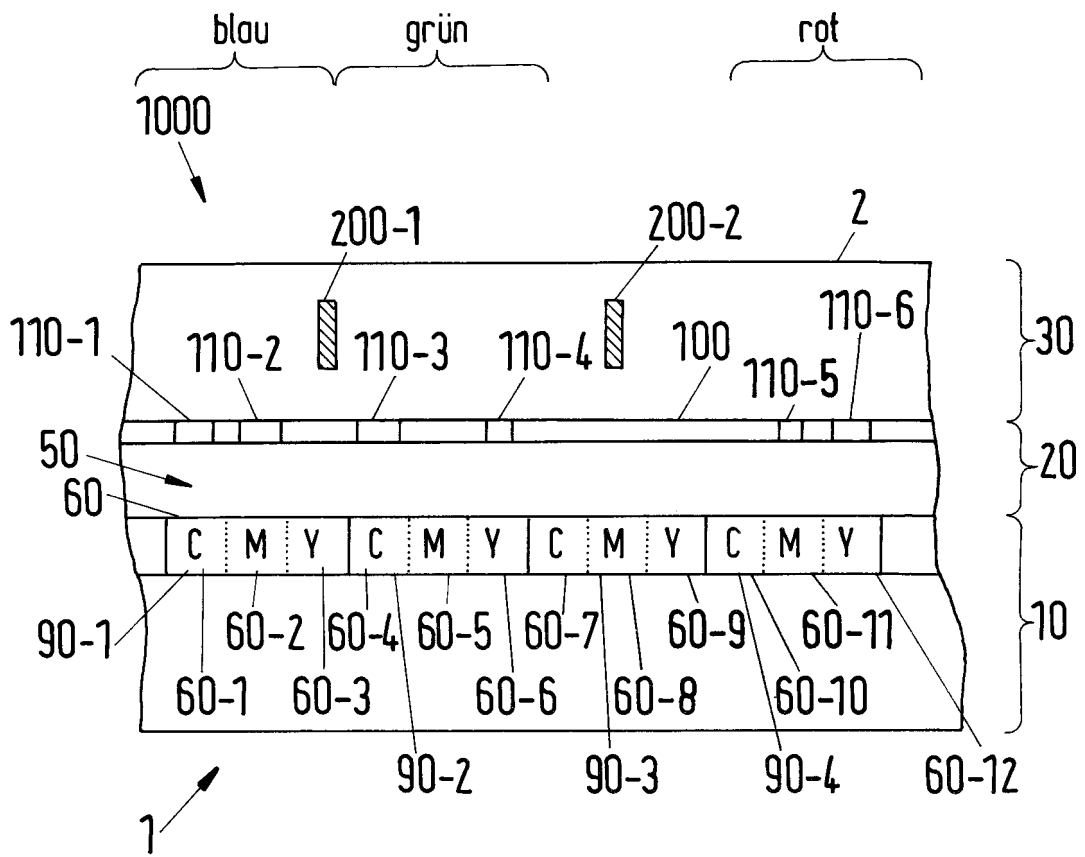


Fig.2

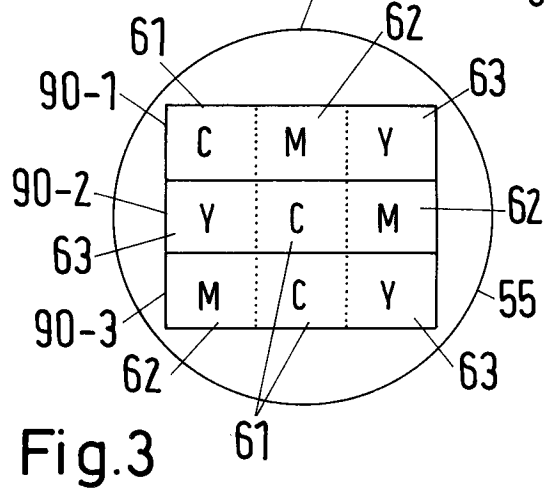
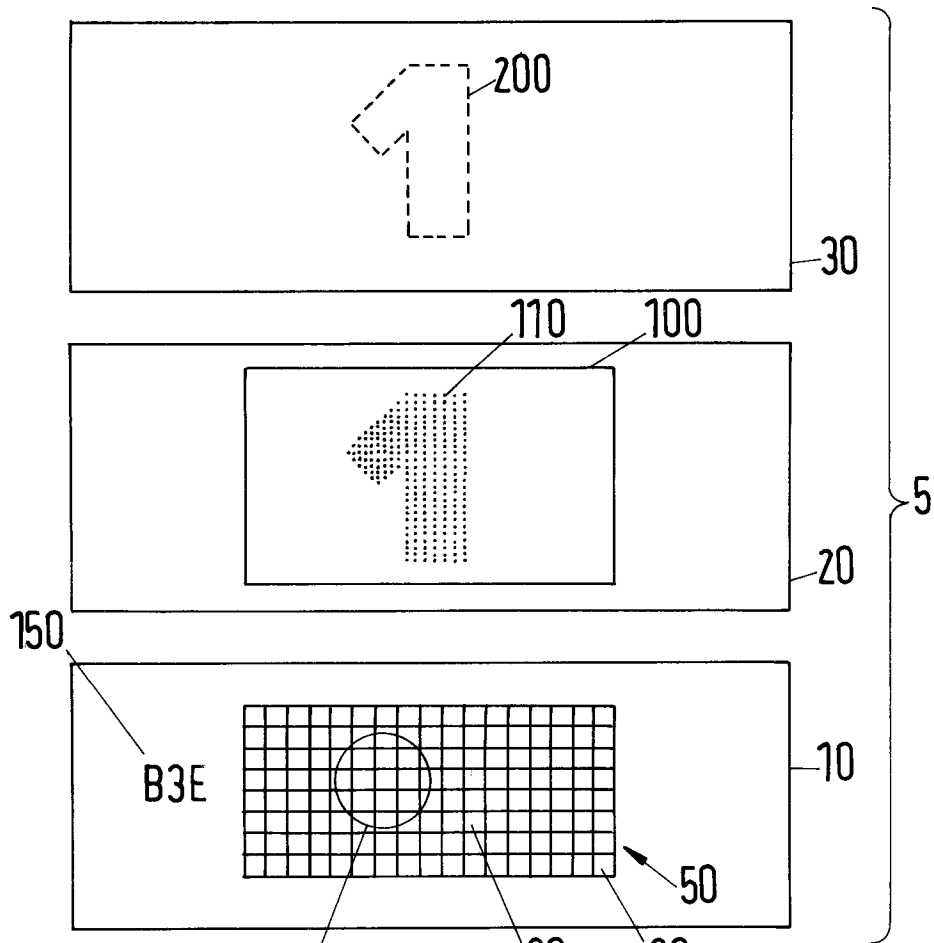


Fig.3

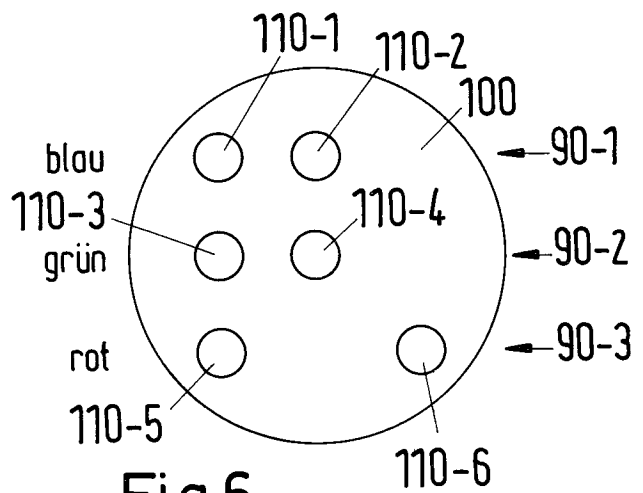


Fig.6

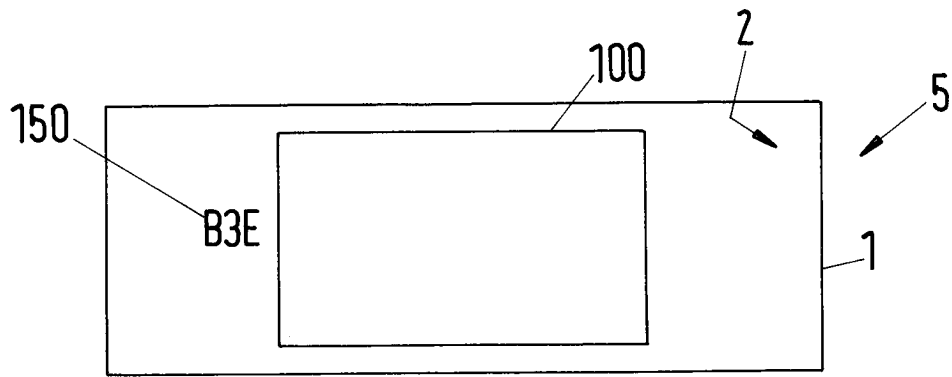


Fig.4

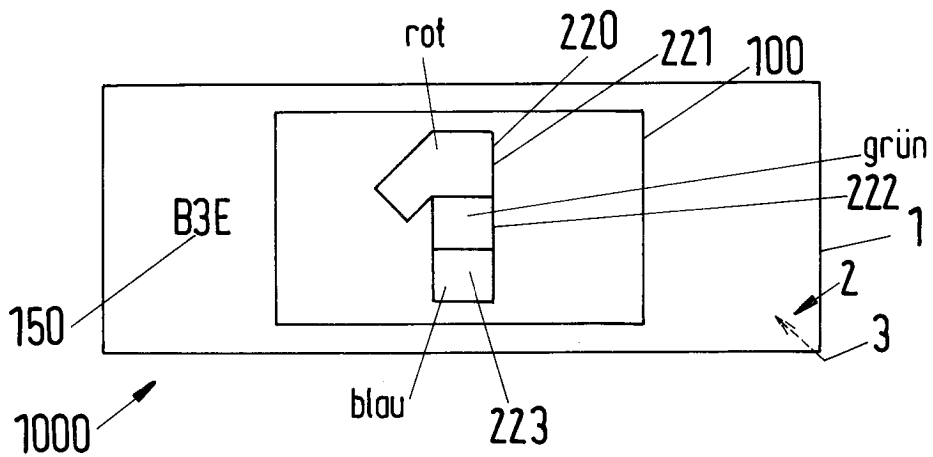


Fig.5

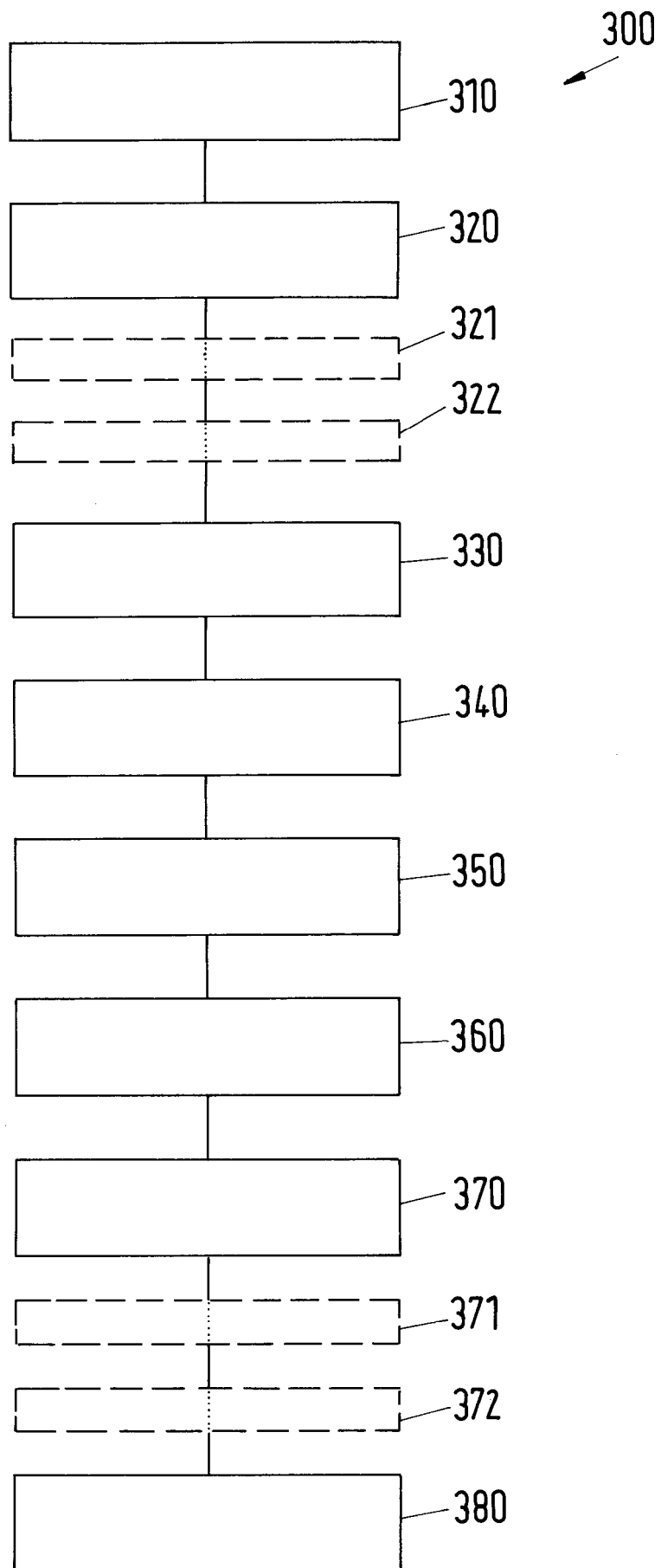


Fig.7