



(11)

EP 3 411 245 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.2021 Patentblatt 2021/26

(51) Int Cl.:
B42D 25/23 ^(2014.01) **B42D 25/24** ^(2014.01)
B42D 25/29 ^(2014.01) **B42D 25/309** ^(2014.01)
B42D 25/382 ^(2014.01) **B42D 25/455** ^(2014.01)
B42D 25/46 ^(2014.01) **G07D 7/12** ^(2016.01)

(21) Anmeldenummer: **17703117.6**

(22) Anmeldetag: **02.02.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/052196

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/134130 (10.08.2017 Gazette 2017/32)

(54) **WERT- ODER SICHERHEITSPRODUKT, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES VORPRODUKTES UND VERIFIKATIONSVERFAHREN**

VALUE OR SECURITY PRODUCT, METHOD FOR PRODUCING A PRELIMINARY PRODUCT AND VERIFICATION METHOD

PRODUIT DE VALEUR OU DE SÉCURITÉ, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UN PRODUIT SEMI-FINI ET PROCÉDÉ DE VÉRIFICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **04.02.2016 DE 102016201709**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(73) Patentinhaber:
• **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)
• **Bundesrepublik Deutschland, Vertreten Durch Das Bundesministerium Des Innern, Vertreten Durch Das Bundeskriminalamt**
65193 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **KNEBEL, Michael**
13086 Berlin (DE)

- **LEOPOLD, André**
10119 Berlin (DE)
- **PEINZE, Franziska**
12589 Berlin (DE)
- **SEIDEL, Uwe**
65388 Schlangenbad (DE)
- **SCHNEIDER, Ulrich**
65232 Taunusstein (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 986 162 WO-A1-2006/056216
DE-A1-102011 076 911 US-A1- 2005 078 851
US-A1- 2007 152 067 US-A1- 2008 304 696
US-A1- 2008 305 444 US-A1- 2013 142 440
US-A1- 2014 022 603

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).

EP 3 411 245 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung:

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wert- oder Sicherheitsprodukt, beispielsweise ein Identifikations-(ID-) Dokument, beispielsweise einen Reisepass, Personalausweis oder Führerschein, oder ein Zahlungsmittel, insbesondere eine Banknote. Die Erfindung geht von einem Wert- oder Sicherheitsprodukt aus, das durch einen Produktträger gebildet ist, auf und/oder in dem sich ein Sicherheitsdruck befindet, wobei der Sicherheitsdruck mit mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorruhenden Druckfarben und mit mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe gebildet ist.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zum Herstellen eines Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt, das mit einem Produktträger gebildet ist, auf und/oder in dem sich ein Sicherheitsdruck befindet. Die Erfindung geht damit auch von einem Verfahren aus, das die folgenden Verfahrensschritte umfasst: Bereitstellen eines Bedruckstoffes, Bereitstellen und Verdrucken der die mindestens zwei unterschiedlichen Farbeindrücke hervorruhenden Druckfarben sowie Bereitstellen und Verdrucken der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe, wobei der Sicherheitsdruck auf dem Bedruckstoff gebildet wird.

[0003] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zum Verifizieren der Echtheit des Wert- oder Sicherheitsproduktes.

Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung:

[0004] Wert- oder Sicherheitsprodukte, insbesondere Wert- oder Sicherheitsdokumente, dienen dazu, die Identität einer Person, insbesondere beim Übertritt einer Landesgrenze, oder einer Sache oder einen Anspruch, beispielsweise auf Zahlung eines Geldbetrages oder auf Herausgabe eines Produktes oder Erbringung einer Dienstleistung, zu verifizieren. Hierzu ist sicherzustellen, dass das Produkt nicht oder nur mit erheblichem Aufwand imitiert, gefälscht oder verfälscht werden kann. Das Produkt enthält daher Sicherheitsmerkmale, deren Nachahmung äußerst schwierig oder sogar praktisch unmöglich ist. Beispielsweise besteht das Produkt, wie Banknoten, aus einem nicht ohne weiteres verfügbaren Material. Zusätzlich oder alternativ können Sicherheitsmerkmale durch spezielle Farben, beispielsweise lumineszierende oder optisch variable Farben, optische Elemente, wie Hologramme, Kippbilder, kinografische Objekte, Linsen- oder Prismenarrays, ferner Guillochen (mit sichtbaren Farben/Tinten oder Lumineszenzfarben/-tinten), Melierfasern, Sicherheitsfäden und andere, gebildet sein.

[0005] Die in den Wert- oder Sicherheitsprodukten eingesetzten Sicherheitsmerkmale können ausschließlich dazu dienen, die Echtheit der Dokumente unabhängig von ihrer Art oder von ihrem Benutzer nachzuweisen.

Individualisierende, beispielsweise personalisierende, Sicherheitsmerkmale enthalten darüber hinaus in kodierter Form oder auch in Klarschrift eine Information über die Art des Dokuments, über den Benutzer dieses Dokuments und/oder über einen Gegenstand, dem das Dokument eindeutig zugeordnet ist. Derartige Informationen können ein Portraitbild (Fotografie) des Benutzers, seine persönlichen Daten, wie der Name, Geburtstag, Geburtsort, Anschrift, oder eine persönliche Kennung, wie eine Mitgliedsnummer, oder auch seine Unterschrift sein. Ein anderes das Wert- oder Sicherheitsprodukt individualisierendes Sicherheitsmerkmal kann beispielsweise eine Seriennummer des Produktes oder die Fahrgestellnummer eines Kraftfahrzeuges sein, dem das Produkt zugeordnet ist.

[0006] Aus DE 10 2007 018 450 A1 ist ein laminiertes Sicherheitsdokument bekannt, das in Form eines Dokumentenverbundes vorliegt, der zumindest eine Innenlage und zumindest zwei die Innenlage abdeckende Overlayfolien aufweist. Die Innenlage enthält ein Farblichtbild mit dem Gesichtsbild des Dokumenteninhabers. Das Farblichtbild ist eine belichtete Positiv-Positiv-Silberfarbbleich-Fotoemulsion. Ferner ist es auch bekannt, das Gesichtsbild einer Person auf einem Identitäts- oder Sicherheitsdokument auf drucktechnischem Wege herzustellen. Hierauf wird in DE 199 06 388 A1 hingewiesen. Diese Druckschrift betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Personalisierung und Verifizierung derartiger Dokumente.

[0007] Ein Sicherheits- und/oder Wertdokument mit einem individualisierenden Sicherheitsmerkmal ist beispielsweise in DE 10 2008 012 423 A1 angegeben. Dieses Dokument ist als Polymerschichtverbund ausgebildet, der durch Lamination aus mehreren Polymerschichten hergestellt ist und in dem mindestens eine individualisierende Information drucktechnisch gespeichert ist. Die Information ist in dem Verbund in mindestens zwei Druckauszüge zerlegt, die jeweils einen Teil der Information umfassen. Die mindestens zwei Druckauszüge sind in mindestens zwei voneinander beabstandeten Ebenen angeordnet. In einer in diesem Dokument angegebenen Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein durch die Information verkörpertes Druckbild in Bildpunkte zerlegt wird und jeder Bildpunkt genau einem der mindestens zwei Druckauszüge zugeordnet wird. Beispielsweise kann der Druck ein Gesichtsbild wiedergeben. Zur Herstellung des Dokuments werden die Druckauszüge auf die Polymerschichten gedruckt. Nach dem Laminieren der bedruckten Polymerschichten liegen die bedruckten Oberflächen im Inneren des Dokuments. In einer weiteren Ausführungsform können auf eine unterhalb der Druckauszüge angeordnete Polymerschichtoberfläche lumineszierende Farbmittel aufgedruckt werden, so dass bei einer UV-Anregung weißes Licht flächig abgestrahlt wird. Das Licht wird durch die Bildpunkte der darüber angeordneten Druckauszüge gefiltert, sodass die Information vorzugsweise bei senkrechter Draufsicht farbig zu erkennen ist.

[0008] Ferner ist aus DE 10 2012 218 053 A1 ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt mit einem Sicherheitsmerkmal bekannt, wobei das Sicherheitsmerkmal mindestens ein Lumineszenzmittel und mindestens ein absorptives Spektralfiltermittel in und/oder auf einem Produktträger enthält. Das absorptive Spektralfiltermittel dient zur Filterung von Lumineszenzstrahlung, die von dem mindestens einen Lumineszenzmittel ausgeht.

[0009] In DE 10 2013 218 861 A1 ist ein Verfahren zum Erzeugen eines einen hoch aufgelösten Sicherheitsdruck aufweisenden Halbzeugs für ein Sicherheitsdokument offenbart, der bei UV-Anregung im sichtbaren Wellenlängenbereich einen mehrfarbigen Eindruck hervorruft. Hierzu werden mindestens zwei Farb-Druckzusammensetzungen bereitgestellt, welche im verdrukten Zustand bei UV-Anregung im sichtbaren Wellenlängenbereich eine farbige Lumineszenz zeigen, wobei die mindestens zwei Farb-Druckzusammensetzungen im verdrukten Zustand bei UV-Anregung unterschiedliche Lumineszenzspektren aufweisen, die unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufen. Mit den Farb-Druckzusammensetzungen werden farbige Informationsbestandteile des zu erzeugenden Sicherheitsdruckes gedruckt. Zusätzlich wird eine Absorber-Druckzusammensetzung bereitgestellt, welche einen UV-Absorber umfasst, der bei der UV-Anregung keine Lumineszenz im sichtbaren Wellenlängenbereich zeigt. Mit der Absorber-Druckzusammensetzung werden schwarze Informationsbestandteile des Sicherheitsdruckes gedruckt.

[0010] Das Dokument US 2008/305444 A1 offenbart ein Sicherheitsprodukt nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0011] Das Dokument US 2014/022603 A1 offenbart ein Verfahren zum Verifizieren der Echtheit eines Sicherheitsproduktes. Ferner offenbart Dokument US 2013/142440 A1 ein weiteres Verfahren zum Verifizieren der Echtheit eines Sicherheitsproduktes.

Der Erfindung zugrunde liegende Aufgaben:

[0012] Es besteht ein ständiger Bedarf an neuartigen, insbesondere individualisierenden, beispielsweise personalisierenden, Sicherheitsmerkmalen, die gegen eine Fälschung und/oder Verfälschung und/oder gegen Kopie gesichert sind und die zur Zuordnung der damit kodierten Information zu dem Benutzer und/oder dem Gegenstand von einer Person leicht erkennbar sind. Von daher soll ein neuartiges, nicht leicht erkennbares und schwer fälschbares Sicherheitsmerkmal geschaffen werden. Hierzu soll sich das Sicherheitsmerkmal vorzugsweise in einer gegen Fälschung und/oder Verfälschung und/oder Kopie sicheren inneren Produktebene befinden. Der vorliegenden Erfindung liegt darüber hinaus als wesentliche weitere Aufgabe zugrunde, ein kostengünstig, einfach und schnell realisierbares Sicherheitsmerkmal zu schaffen. Vor allem soll eine aufwändige Materialentwicklung entfallen, d.h. das Sicherheitsmerkmal soll mit bekannten Substanzen und Vorrichtungen, beispiels-

weise Druckern, realisierbar sein. Ferner soll gewährleistet sein, dass ein farbiges, insbesondere mehrfarbiges (buntes), Sicherheitsmerkmal ohne erneute Kalibrierung der Einzelfarben und den Zusammendruck aller Farben, die beispielsweise durch das vorhandene Farbmanagement für CMYK-Farben oder RGB-Displays realisiert sind, herstellbar ist.

Definitionen:

[0013] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff „Wert- oder Sicherheitsprodukt und insbesondere der Begriff Wert- oder Sicherheitsdokument genannt werden, ist darunter beispielsweise ein Reisepass, Personalausweis, Führerschein oder eine andere ID-Karte oder ein Zugangskontrollausweis, ein Fahrzeugschein, Fahrzeugbrief, Visum, Scheck, Zahlungsmittel, insbesondere eine Banknote, eine Scheck-, Bank-, Kredit- oder Barzahlungskarte, Kundenkarte, Gesundheitskarte, Chipkarte, ein Firmenausweis, Berechtigungsnachweis, Mitgliedsausweis, Geschenk- oder Einkaufsgutschein, Frachtbrief oder ein sonstiger Berechtigungsnachweis, Steuerzeichen, Postwertzeichen, Ticket, (Spiel-)Jeton, Haftetikett (beispielsweise zur Produktsicherung) oder ein anderes ID-Dokument zu verstehen. Das Produkt kann beispielsweise eine Smartcard sein. Das Sicherheits- oder Wertdokument kann im ID 1-, ID 2-, ID 3- oder in irgendeinem anderen Format vorliegen, beispielsweise in Heftform, wie bei einem passähnlichen Gegenstand. Ein Wert- oder Sicherheitsprodukt ist im Allgemeinen ein Laminat aus mehreren Dokumentenlagen, die passergenau unter Wärmeeinwirkung und unter erhöhtem Druck flächig miteinander verbunden (verschmolzen) sind. Diese Produkte sollen den normierten Anforderungen genügen, beispielsweise gemäß ISO 10373, ISO/IEC 7810, ISO 14443 in der am Prioritätstag der vorliegenden Anmeldung gültigen Fassung. Die Produktlagen bestehen beispielsweise aus einem Trägermaterial, das sich für eine Lamination eignet. Der Begriff „Wert- oder Sicherheitsprodukt“ schließt zusätzlich zu Wert- oder Sicherheitsdokumenten auch Patches, Etiketten und dergleichen ein, die als Sicherheitselemente Bestandteile von Dokumenten sind und hierzu mit dem Dokumententräger unlösbar verbunden sind oder werden und dort das Sicherheitsmerkmal bilden.

[0014] Das Wert- oder Sicherheitsprodukt kann aus einem Polymer gebildet sein, das ausgewählt ist aus einer Gruppe, umfassend Polycarbonat (PC), insbesondere Bisphenol A-Polycarbonat, Polyethylenterephthalat (PET), deren Derivate, wie Glykol-modifiziertes PET (PETG), Polyethylenaphthalat (PEN), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylbutyral (PVB), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyimid (PI), Polyvinylalkohol (PVA), Polystyrol (PS), Polyvinylphenol (PVP), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastische Elastomere (TPE), insbesondere thermoplastisches Polyurethan (TPU), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) sowie deren De-

private, und/oder Papier und/oder Pappe und/oder Glas und/oder Metall und/oder Keramik. Außerdem kann das Produkt auch aus mehreren dieser Materialien hergestellt sein. Bevorzugt besteht es aus PC, PET und/oder PVC. Die Polymere können entweder gefüllt oder ungefüllt vorliegen. Im letzteren Falle sind sie vorzugsweise transparent oder transluzent. Falls die Polymere gefüllt sind, sind sie opak. Die vorstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf miteinander zu verbindende Folien als auch auf Flüssigformulierungen, die auf ein Vorprodukt aufgebracht werden, wie einen Schutz- oder Decklack. Bevorzugt wird das Dokument aus 3 bis 12, vorzugsweise 4 bis 10 Folien, hergestellt, vorzugsweise mit einem Laminierverfahren, bei dem die Folien unter Druck- und Wärmeeinwirkung miteinander verschmolzen werden. Die einzelnen Folien können aus dem gleichen Material oder aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Derart gebildete Overlaylagen schützen ein darunter angeordnetes Sicherheitsmerkmal und/oder verleihen dem Dokument die erforderliche Abriebfestigkeit.

[0015] Soweit nachfolgend die Begriffe ‚individualisiert‘ und ‚individualisierend‘ verwendet werden, so ist darunter eine Eigenschaft eines Wert- oder Sicherheitsdokuments zu verstehen, der zufolge das Dokument einem bestimmten Subjekt (Person, Tier, Gegenstand) zuordenbar ist. Soweit nachfolgend die Begriffe ‚personalisiert‘ und ‚personalisierend‘ verwendet werden, so ist darunter die Eigenschaft eines Wert- oder Sicherheitsdokuments zu verstehen, der zufolge das Dokument einer Person zuordenbar ist. Diese Eigenschaft ergibt sich aus vorgegebenen Sicherheitsmerkmalen der Wert- oder Sicherheitsprodukte, vorzugsweise aus dem erfindungsgemäßen Sicherheitsdruck.

[0016] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff ‚Lumineszenz‘ genannt wird, ist darunter Fluoreszenz, Phosphoreszenz und zwar sowohl mit Stokes- als auch Anti-Stokes-Verschiebung zu verstehen. Vorzugsweise ist darunter Fotolumineszenz zu verstehen. Des Weiteren kann es sich bei der Lumineszenz zum Beispiel auch um Elektrolumineszenz handeln.

[0017] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff ‚Farbeindruck‘ verwendet wird, ist darunter der auf einen menschlichen Betrachter wirkende optische Eindruck im Hinblick auf die Farbwirkung zu verstehen, wobei sich diese unterschiedlichen Eindrücke aus unterschiedlichen Farbtönen, d.h. spektral unterschiedlichen Absorptionen, und/oder Helligkeiten eines Druckes ergeben können.

[0018] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff ‚Farbstoff‘ verwendet wird, ist darunter ein Stoff oder ein Stoffgemisch zu verstehen. Der Stoff oder die Stoffe zeigen eine Lichtabsorption im sichtbaren Spektralbereich. Sie sind im Gegensatz zu einem Farbpigment in einer Druckfarbe chemisch gelöst.

[0019] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff ‚Farbpigment‘ verwendet wird, ist darunter ein Stoff oder ein Stoffgemisch zu verstehen. Dieser Stoff oder diese Stoffe zeigen eine Lichtabsorption im sichtbaren Spektralbereich. Sie sind im Gegensatz zu einem Farbstoff in einer Druckfarbe chemisch nicht löslich und liegen darin in Form separater Partikel vor.

[0020] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt durch das in Anspruch 1 definierte Wert- oder Sicherheitsprodukt gelöst. Das erfindungsgemäße Wert- oder Sicherheitsprodukt ist gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs mit einem Produktträger gebildet, auf und/oder in dem sich ein Sicherheitsdruck befindet. Der Sicherheitsdruck ist mit mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (nachfolgend ‚farbige Druckfarben‘) und mit mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe (nachfolgend ‚schwarze Druckfarbe‘) gebildet. Ferner enthält mindestens eine der mindestens zwei farbigen Druckfarben und der mindestens einen schwarzen Druckfarbe jeweils einen IR-(Infrarot-) Absorber. Das Wert- oder Sicherheitsprodukt ist ferner durch die Merkmale des Kennzeichens des Anspruchs 1 definiert.

Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen:

[0021] Besonders enthält mindestens eine andere der mindestens zwei farbigen Druckfarben und der schwarzen Druckfarbe keinen IR-Absorber. Es ist weiter bevorzugt, dass mindestens eine der schwarzen Druckfarben, ganz besonders bevorzugt aber keine der farbigen Druckfarben, jeweils mindestens einen IR-Absorber enthält.

[0022] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß einem zweiten Aspekt auch durch das in Anspruch 9 definierte Verfahren zum Herstellen eines mit einem Produktträger gebildeten Vorproduktes für das erfindungsgemäße Wert- oder Sicherheitsprodukt gelöst.

[0023] Es ist besonders bevorzugt, dass mindestens eine der schwarzen Druckfarben, ganz besonders bevorzugt aber keine der farbigen Druckfarben, jeweils mindestens einen IR-Absorber enthält. Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß einem dritten Aspekt auch durch das in Anspruch 13 definierte erste Verfahren zum Verifizieren der Echtheit des mit dem Produktträger gebildeten erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsproduktes gelöst.

[0024] Durch Feststellung der Übereinstimmung des im sichtbaren und IR-Spektralbereich erfassten Sicherheitsdruckes mit dem ersten und zweiten Referenzobjekt gemäß den Verfahrensschritten (c) und (f) wird die Echtheit des Wert- oder Sicherheitsproduktes verifiziert. Bei mangelnder Übereinstimmung wird auf eine (Ver-)Fälschung des Wert- oder Sicherheitsproduktes geschlossen.

[0025] Mit der Einbeziehung jeweils mindestens eines

IR-Absorbers in mindestens eine der schwarzen und/oder farbigen Druckfarben werden zwei Sicherheitsmerkmale in dem Sicherheitsdruck erzeugt, nämlich ein erstes Sicherheitsmerkmal des Sicherheitsdruckes, das im sichtbaren Spektralbereich erfassbar ist, beispielsweise bei Betrachtung unter Weißlicht (sichtbare Strahlung mit einem dem Sonnenlicht zumindest angenäherten, weitestgehend kontinuierlichen Spektrum mit einer Farbtemperatur von mindestens 2500 K), und ein zweites Sicherheitsmerkmal des Sicherheitsdruckes, das im IR-Spektralbereich erfassbar ist. Diese beiden Druckbilder unterscheiden sich vorzugsweise voneinander. Beispielsweise kann das erste mit Strahlung im sichtbaren Spektralbereich erfassbare Druckbild ein Personenportrait wiedergeben, während das unter IR-Strahlung erfassbare Druckbild durch mehrere zueinander kontrastierende Flächen gebildet ist, wobei in einigen dieser Flächen Teile des Personenportraits erkennbar sind. Die beiden Druckbilder kodieren vorzugsweise jeweils für eine Information, wobei diese beiden Informationen besonders bevorzugt unterschiedlich und gegebenenfalls auch unabhängig voneinander sind. Das erste im sichtbaren Spektralbereich erfassbare Druckbild des Sicherheitsdruckes ist durch eine mehrfarbige Darstellung gekennzeichnet, während das zweite im IR-Spektralbereich erfassbare Druckbild durch eine einfarbige Darstellung entsprechend einem Schattenbild gekennzeichnet ist. Für die Erfassung des ersten Druckbildes ist daher Weißlicht bevorzugt, um eine natürliche Farbwiedergabe zu erreichen. Für die Erfassung des zweiten Druckbildes kann jede beliebige IR-Strahlung verwendet werden, monochromatische oder polychromatische IR-Strahlung, und in letzterem Falle mit einer beliebigen spektralen Verteilung, solange die IR-Strahlung zumindest teilweise von dem/den IR-Absorber(n) absorbiert wird und daher einen Kontrast in dem Sicherheitsdruck erzeugt.

[0026] Mit der vorliegenden Erfindung wird ein komplexes Sicherheitsmerkmal geschaffen, das nicht ohne Weiteres von einem Fälscher nachstellbar ist. Das im IR-Spektralbereich erfassbare Druckbild des Sicherheitsdruckes kann wie ein Wasserzeichen ausgebildet sein. Dadurch dass sich die IR-Absorber in mindestens einem der verdruckten schwarzen und/oder farbigen Druckfarben befinden, bildet sich das erste Druckbild auch in dem zweiten Druckbild ab. In das erste Druckbild ist demnach das zweite Druckbild eingebettet. Der Sicherheitsdruck kann daher insbesondere zwei ineinander verschachtelte Druckbilder enthalten, die sich im IR-Spektralbereich hinsichtlich der Flächenaufteilung in mehrere Bildteile unterscheiden und von denen das erste im sichtbaren Spektralbereich und das zweite im IR-Spektralbereich erfassbar ist. Insbesondere ist die Absorption des mindestens einen IR-Absorbers, der vorzugsweise in den gedruckten Schwarzanteilen des Sicherheitsdruckes enthalten ist, im IR-Spektralbereich nicht mit bloßem Auge erkennbar, sodass eine Nachstellung dieses Sicherheitsmerkmals bereits an der Kenntnis von dessen Existenz scheitern würde, wenn keine gezielte Überprüfung

auf eine IR-Absorption des Sicherheitsdruckes durchgeführt wird. Das im IR-Spektralbereich erfassbare Sicherheitsmerkmal ist demnach in dem im sichtbaren Spektralbereich erfassbaren Sicherheitsmerkmal versteckt und bildet daher ein Second-Level-Sicherheitsmerkmal. Mit dem komplexen Sicherheitsmerkmal ist eine zweistufige Verifikation des erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsproduktes möglich (erste Stufe: Erfassung im sichtbaren Spektralbereich, zweite Stufe: Erfassung im IR-Spektralbereich). Dadurch dass sich die IR-Absorber ausschließlich in mindestens einer der schwarzen und/oder farbigen Druckfarben befinden, wird das im IR-Spektralbereich erfassbare Druckbild auch durch das erste, im sichtbaren Spektralbereich erfassbare Druckbild beeinflusst, nämlich indem das zweite Druckbild durch Überlagerung mit dem ersten Druckbild entsteht: Der IR-absorbierende Bildteil, in dem die IR-Absorber enthaltenden schwarzen und/oder farbigen Druckfarben verdruckt sind, zeigt die IR-Absorption nur partiell, nämlich in den Bereichen, in denen sich die schwarzen und/oder farbigen Druckfarben mit den IR-Absorbern befinden. Damit wird das erste Druckbild zumindest teilweise auch unter IR-Betrachtungsbedingungen erfassbar.

[0027] Der mit den farbigen und schwarzen Druckfarben erzeugte Sicherheitsdruck ist in einer einfachsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit mindestens zwei farbigen, sich hinsichtlich ihrer Farbtönung unterscheidenden Druckfarben und einer schwarzen Druckfarbe gebildet, wobei letztere mindestens einen IR-Absorber enthält. Gegebenenfalls wird das Farbmanagement-System zur Steuerung des Druckvorganges in diesem Falle so eingestellt, dass Schwarzanteile des Sicherheitsdruckes in IR-transparenten Bildteilen durch Übereinanderdrucken der farbigen Druckfarben simuliert werden, während Schwarzanteile in IR-absorbierenden Bildteilen mit der schwarzen Druckfarbe, die die IR-Absorber enthält, gedruckt werden. In diesem Falle ist die IR-Absorption in den IR-absorbierenden Bildteilen nachweisbar, während in den IR-transparenten Bildteilen keine IR-Absorption stattfindet.

[0028] Die im sichtbaren Spektralbereich liegenden Spektralanteile von erfassbarer elektromagnetischer Strahlung liegen im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm. IR-Strahlung, die von den IR-Absorbern absorbiert wird, kann im nahen Infrarot-Wellenlängenbereich (IR A-Bereich: 780 nm bis 1400 nm; IR B-Bereich: 1400 nm bis 3000 nm), im mittleren Infrarot-Wellenlängenbereich (3 μm bis 50 μm) und grundsätzlich auch im fernen Infrarot-Wellenlängenbereich (50 μm bis 1000 μm) liegen. Bevorzugt wird IR-Strahlung im nahen Infrarot-Wellenlängenbereich und in diesem besonders bevorzugt im IR A-Bereich eingesetzt.

[0029] Für die farbigen Druckfarben werden typischerweise Farbstoffe und/oder Farbpigmente verwendet, die bereits allein (als Einzelsubstanz) oder als Mischung mehrerer Einzelsubstanzen ein gewünschtes Absorptionsspektrum haben, sodass die gewünschte Farbwirkung eintritt. Es werden mehrere farbige Druckfarben

verdrückt, um einen Sicherheitsdruck zu erzeugen, beispielsweise drei farbige Druckfarben. Üblicherweise werden zum Erzielen eines Gamuts die im CMY-Farbsystem verwendeten Druckfarben cyan, magenta und gelb eingesetzt. Für eine Erstellung entsprechender Farbtöne in einem realen Druckbild werden übliche Farbmanagement-Systeme eingesetzt, mit denen, ausgehend von diesen farbigen Grund-Druckfarben, die im Druckbild lokal gewünschten Farbtöne durch geeignete Mischung der Grund-Druckfarben reproduziert werden. Hierzu werden die farbigen Druckfarben beispielsweise in einem Rasterverfahren durch gezielte Platzierung von Druckpunkten in größerer oder geringerer Dichte und/oder unter Variation der Punktgröße/Farbmenge verdrückt, so dass sich lokal variierende Farbtönungen und -helligkeiten ergeben. Anstelle des CMY-Systems sind selbstverständlich auch andere farbige Grund-Druckfarben in anderen Farbsystemen einsetzbar. Beispiele für farbige Einzelsubstanzen, die zur Formulierung der farbigen Druckfarben eingesetzt werden können, sind beispielsweise Cartasol® Gelb K4 GL (Marke von Clariant AG), Cartasol® Rot K-3B und Cartasol® Blau K5R flüssig. In den farbigen Druckfarben kann ein einzelner dieser Stoffe enthalten sein. Alternativ können mehrere derartige Stoffe in einer Mischung enthalten sein.

[0030] Für die mindestens eine schwarze Druckfarbe können handelsübliche schwarze Farbstoffe und/oder Farbpigmente eingesetzt werden, beispielsweise Ruß. In der schwarzen Druckfarbe kann ein einzelner dieser Stoffe enthalten sein. Alternativ können mehrere derartige Stoffe in einer Mischung enthalten sein.

[0031] Als IR-Absorber können beispielsweise die in EP 1 790 701 A1 angegebenen Stoffe (Verbindungen der Übergangsmetalle Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu) in der mindestens einen schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe eingesetzt werden. In der schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe kann ein einzelner dieser Stoffe enthalten sein. Alternativ können mehrere derartige Stoffe in einer Mischung enthalten sein.

[0032] Die vorgenannten Druckfarben, nämlich die farbigen und/oder schwarzen Druckfarben, können den mindestens einen IR-Absorber als separaten Bestandteil enthalten. Alternativ können die vorgenannten sichtbaren Bestandteile der Druckfarben, nämlich die farbigen und/oder schwarzen Farbstoffe und/oder farbigen und/oder schwarzen Farbpigmente, auch selbst IR-Absorber sein. Auch in diesem Falle können noch zusätzliche IR-Absorber enthalten sein; deren Anwesenheit aber nicht erforderlich. Soweit vorstehend und nachfolgend auf in den Druckfarben enthaltene IR-Absorber Bezug genommen wird, bezieht sich dies daher sowohl auf IR-Absorber als separate Bestandteile als auch auf den Fall, dass die Farb- bzw. Schwarzkomponenten der Druckfarben selbst IR-Absorber sind.

[0033] Die farbigen und schwarzen Druckfarben enthalten als Basisstoffe üblicherweise Komponenten mindestens eines Bindemittels, sodass die rheologischen, chemischen, reaktiven, Benetzungs- und anderen Ei-

genschaften der Druckfarben gezielt eingestellt werden können. Die Zusammensetzungen dieser Druckfarben sind allgemein bekannt. Es können Farbgrundlagen handelsüblicher farbiger und schwarzer Druckfarben eingesetzt werden. Typischerweise können als Farbgrundlage Oligomere und Polymere verwendet werden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für eine derartige Druckfarben-Grundlage werden hierzu Polycarbonat-Polymere, gegebenenfalls in Mischung mit Lösungsmitteln, eingesetzt, insbesondere wenn der Bedruckstoff/Produktträger, auf dem der Sicherheitsdruck erstellt wird, ebenfalls aus einem Polycarbonat (oder gegebenenfalls Polyethylenterephthalat) gebildet ist.

[0034] Zur Erstellung des Sicherheitsdruckes kann jedes beliebige Druckverfahren eingesetzt werden. Digitale Druckverfahren sind bevorzugt, insbesondere das Tintenstrahl-Druckverfahren, weil mit diesem Verfahren flexibel variierende Motive erstellt werden können, sodass individualisierende, insbesondere personalisierende, Sicherheitsdrucke erzeugbar sind. Alternativ kann auch ein Offset- oder ein Flexodruckverfahren angewendet werden.

[0035] Das Sicherheitsmerkmal kann im sichtbaren Spektralbereich beispielsweise durch Betrachtung mit dem bloßen Auge erfasst werden. Alternativ kann das Sicherheitsmerkmal im sichtbaren Spektralbereich auch auf maschinellm Wege erfasst werden, etwa mit einer Aufzeichnungsvorrichtung, beispielsweise einer Kamera. Eine Datenverarbeitungsvorrichtung kann der Aufzeichnungsvorrichtung nachgeschaltet sein und das von dieser Vorrichtung aufgezeichnete Druckbild verarbeiten. Als Aufzeichnungsvorrichtung kann insbesondere eine fotoelektrische Vorrichtung verwendet werden, beispielsweise eine Vorrichtung, die typischerweise eine Abbildungsoptik und eine CCD- (Charge-Coupled Device-) Baugruppe aufweist. Das im IR-Spektralbereich erfassbare Druckbild des Sicherheitsdruckes kann ausschließlich mit einer Aufzeichnungsvorrichtung erfasst werden, da das menschliche Auge für IR-Strahlung unempfindlich ist. Diese Aufzeichnungsvorrichtung muss in dem relevanten Spektralbereich für die elektromagnetische Strahlung empfindlich sein. Das aufgezeichnete Bild kann dann auf einer Anzeigevorrichtung, beispielsweise einem Bildschirm, sichtbar gemacht werden, so dass ein menschlicher Betrachter das Bild mit einem Referenzobjekt vergleichen und auf dessen Übereinstimmung mit dem Referenzobjekt überprüfen kann. Selbstverständlich ist es auch in diesem Falle möglich, das mittels der Aufzeichnungsvorrichtung erfasste Druckbild in einer nachgeschalteten Datenverarbeitungsvorrichtung weiterzubearbeiten, um den Überprüfungs- und Verifizierungsvorgang durchzuführen.

[0036] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Sicherheitsdruck mit zwei schwarzen Druckfarben gebildet. Bevorzugt enthält eine erste der beiden schwarzen Druckfarben keinen IR-Absorber und eine zweite der beiden schwarzen Druckfarben mindestens einen IR-Absor-

ber. Damit können die Schwarzanteile des Sicherheitsdruckes in einem IR-transparenten Bildteil unter Verwendung der ersten schwarzen Druckfarbe, beispielsweise im CMYK-Farbsystem, ohne Einbeziehung eines IR-Absorbers erzeugt werden und die Schwarzanteile in einem IR-absorbierenden Bildteil unter Verwendung der zweiten schwarzen Druckfarbe, die mindestens einen IR-Absorber enthält. Die gedruckten Schwarzanteile des Sicherheitsdruckes im IR-transparenten Bildteil sind bei einer Erfassung des Sicherheitsdruckes im IR-Spektralbereich daher nicht absorbierend (transparent), sodass der Sicherheitsdruck in diesem Bildteil im IR-Spektralbereich die Bildinformation ‚IR-transparent‘ liefert. Die gedruckten Schwarzanteile im IR-absorbierenden Bildteil sind bei einer Erfassung des Sicherheitsdruckes im IR-Spektralbereich dagegen absorbierend (nicht transparent), sodass sie zu den Schwarz- und/oder farbigen Anteilen des IR-transparenten Bildteils kontrastierend erscheinen und die Bildinformation ‚IR-absorbierend‘ liefern. Alternativ können auch zwei verschiedene Arten einer der farbigen Druckfarben verwendet werden, beispielsweise zwei Arten von Cyan-Druckfarben, wobei eine dieser Druckfarben mindestens einen IR-Absorber enthält und die andere nicht.

[0037] Allein die Bildinformation aus zwei Bildteilen im IR-Spektralbereich stellt ein Echtheitskennzeichen für das damit versehene erfindungsgemäße Wert- oder Sicherheitsprodukt dar, indem die An- bzw. Abwesenheit des IR-Absorbers die Echtheit des Wert- oder Sicherheitsproduktes anzeigt (Einbit-Information: Anwesenheit oder Abwesenheit der IR-absorbierenden Schwarz- bzw. Farbanteile des Sicherheitsdruckes). Hierzu wird der im sichtbaren Spektralbereich erfassbare Sicherheitsdruck mit einem Referenzobjekt verglichen, beispielsweise bei Betrachtung des Gesichts des Dokumenteninhabers, wenn der Sicherheitsdruck durch dessen Personenportrait gebildet ist. Im IR-Spektralbereich wird der Sicherheitsdruck ebenfalls mit einem Referenzobjekt verglichen, in diesem Falle mit einem Vergleichsmotiv, das für die Gestaltung des Sicherheitsdruckes unter IR-Erfassungsbedingungen vorgegeben ist.

[0038] Eine Einbit-Information zur Echtheitserkennung kann durch das Einbetten einer generischen Information in den Sicherheitsdruck realisiert werden, etwa durch Aufteilung des Primärmotivs in zwei Bildteile (IR-transparenter Bildteil, IR-absorbierender Bildteil), die ihrerseits in Form eines Motivs angeordnet sind, beispielsweise in Form des Layouts des Wert- oder Sicherheitsproduktes.

[0039] Bei Betrachtung des Sicherheitsdruckes im sichtbaren Spektralbereich unterscheiden sich die Schwarzanteile und die Farbanteile in den beiden Bildteilen voneinander vorzugsweise nicht und auch dann nicht, wenn Weißlicht als Erfassungsstrahlung des ersten Druckbildes eingesetzt wird. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die Absorption der schwarzen bzw. farbigen Druckfarben mit und ohne IR-Absorber im sichtbaren Spektralbereich vorzugsweise nicht unterschei-

den.

[0040] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann der Sicherheitsdruck ein im IR-Spektralbereich erfassbares Druckbild bilden, wobei die Aufteilung des Druckbildes in mindestens zwei Bildteile eine Mehrbit-Information kodiert. Beispielsweise kann der Sicherheitsdruck in mindestens zwei nebeneinander angeordnete Bildteile aufgeteilt sein (IR-transparenter Bildteil, IR-absorbierender Bildteil), in denen die jeweiligen Anteile der schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe mit einer ersten schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe, die keinen IR-Absorber enthält, bzw. mit einer zweiten schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe, die IR-Absorber enthält, gedruckt sind. Beispielsweise kann der Sicherheitsdruck in eine Vielzahl von Feldern aufgeteilt werden, beispielsweise in Rasterfelder, ganz besonders bevorzugt quadratische oder rechteckige oder noch andere flächenfüllende Rasterfelder, die entweder mit der mindestens einen ersten schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe, die keine IR-Absorber enthält, oder mit der mindestens einen zweiten schwarzen und/oder farbigen Druckfarbe, die IR-Absorber enthält, gedruckt sind. Durch eine geeignete Anordnung der Felder wird eine Mehrbit-Information geschaffen, die durch Erfassung des Sicherheitsdruckes im IR-Spektralbereich auslesbar ist. Damit können Informationen in dem Sicherheitsdruck gespeichert werden, die mit dem bloßen Auge nicht erkennbar sind. Diese Information kann in Klarschrift oder in kodierter Form vorliegen. Es ist bevorzugt, dass eine personalisierte Information in das erste Druckbild eingebettet ist. Beispielsweise kann der Sicherheitsdruck zum Beispiel einen im IR-Spektralbereich auslesbaren Barcode (Strichcode, 2D-Code) enthalten.

[0041] Die Mehrbit-Information kann zur Individualisierung, insbesondere Personalisierung, des erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsproduktes verwendet werden. Demnach kann sich jedes Wert- oder Sicherheitsprodukt von allen anderen über diese Information unterscheiden, beispielsweise über Personen-bezogene Daten oder das Dokument selbst individualisierende Daten, insbesondere eine Seriennummer. Alternativ können auch Gruppen von Wert- oder Sicherheitsprodukten gebildet sein, etwa betreffend Dokumentenarten, wie beispielsweise den Wert einer Banknote oder den Typ eines Reisepasses, oder Personengruppen. In jedem Falle gibt es einen Satz von mehreren Wert- oder Sicherheitsprodukten, die sich jeweils durch die unterschiedlichen Mehrbit-Informationen unterscheiden, für die der Sicherheitsdruck kodiert.

[0042] Des Weiteren ist es auch möglich, dass der Sicherheitsdruck mit mehr als zwei schwarzen und/oder farbigen Druckfarben erzeugt wird, beispielsweise mit drei oder noch mehr schwarzen und/oder farbigen Druckfarben, wobei in allen schwarzen und/oder farbigen Druckfarben, vorzugsweise bis auf eine, jeweils mindestens ein IR-Absorber enthalten ist. Vorzugsweise unterscheiden sich die IR-Absorber in den verschiedenen schwarzen und/oder farbigen Druckfarben voneinander,

zumindest hinsichtlich ihrer chemischen Identität. In einer besonders bevorzugten Weiterbildung können die IR-Absorber in unterschiedlichen schwarzen und/oder farbigen Druckfarben in unterschiedlichen Spektralbereichen absorbieren. Dadurch ist es möglich, weitere Druckbilder mit Informationen zu schaffen, die in dem Sicherheitsdruck unabhängig voneinander gespeichert sind. Jedes dieser Druckbilder kann die Information in Form einer Einbit- oder einer Mehrbit-Information enthalten, wobei sich die in den unterschiedlichen Druckbildern gespeicherten Informationen voneinander unterscheiden können.

[0043] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Sicherheitsdruck außerdem mit mindestens einer im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden Druckfarbe gebildet, wobei die mindestens zwei farbigen Druckfarben von der mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe ausgehende Lumineszenzstrahlung absorbieren. Durch gemeinsames Verdrucken der farbigen Druckfarben und der lumineszierenden Druckfarben auf den Bedruckstoff/Produktträger wird ein unter Lumineszenzanregung im sichtbaren Spektralbereich leuchtendes (mehr)farbiges Druckbild erzeugt. Indem die farbigen Druckfarben diejenigen spektralen Anteile der Lumineszenzstrahlung durch Absorption herausfiltern, die zu der dem Betrachter erscheinenden Farbtönung komplementär sind, wird ein farbiges Lumineszenzbild erzeugt, das zumindest dann, wenn die Lumineszenzstrahlung wenigstens annähernd weiß ist, eine Farbverteilung aufweist, die zumindest ungefähr derjenigen entspricht, die allein mit den farbigen Druckfarben (ohne lumineszierende Druckfarben) erzeugt worden wäre. Wenn die Lumineszenzstrahlung nicht weiß sondern gefärbt ist, etwa weil bestimmte Spektralanteile anteilig stärker auftreten als andere, wird der Sicherheitsdruck bei einer Anregung zur Lumineszenz mit einem entsprechenden Farbstich wiedergegeben. Da das menschliche Auge an unterschiedliche Farbtemperaturen adaptiert, wird ein derartiger Farbstich ohne Vergleichsmöglichkeit jedoch kaum wahrgenommen. Selbstverständlich können die farbigen Druckfarben keine Lumineszenzstrahlung durch Filterung herausfiltern, die nicht bereits vorhanden ist. Daher wird die Musterwiedergabe in den Bereichen, in denen eine farbige Druckfarbe eine Farbe in einem Spektralbereich hat, in dem keine Lumineszenzstrahlung emittiert wird, dunkel erscheinen.

[0044] Durch die Lumineszenz der verdruckten lumineszierenden Druckfarben und die Spektralfilterung des von diesen ausgehenden Lumineszenzlichtes im sichtbaren Spektralbereich mittels der verdruckten farbigen Druckfarben kann ein gewünschtes (mehr)farbiges Motiv auch unter den Verifikationsbedingungen für lumineszierende Sicherheitsmerkmale mehrfarbig wiedergegeben werden. Das lumineszierende Abbild eines Motivs ergibt sich von daher bereits unter Zuhilfenahme des unter herkömmlichen Beleuchtungsverhältnissen mit sichtbarem Licht wahrnehmbaren Designs einer Vorlage, insbeson-

dere einer Druckvorlage.

[0045] Wenn die Lumineszenzstrahlung im sichtbaren Spektralbereich sehr breitbandig ist, kann praktisch weißes Lumineszenzlicht erzeugt werden. Dies gelingt durch additive Farbmischung durch mehrere breitbandig emittierende Lumineszenzstoffe, aber auch mit mehreren schmalbandig emittierenden Lumineszenzstoffen oder mit einer Mischung von schmalbandig und breitbandig emittierenden Lumineszenzstoffen.

[0046] Die Echtheit eines gemäß dieser bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung gestalteten Wert- oder Sicherheitsproduktes wird verifiziert, indem der Sicherheitsdruck im sichtbaren Spektralbereich durch Anregen der mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe zur Lumineszenz erfasst wird.

[0047] Die Lumineszenz der lumineszierenden Druckfarben kann durch Anregung in irgendeinem Spektralbereich erzeugt werden, sofern die lumineszierenden Druckfarben in dem verwendeten Spektralbereich die Anregungsstrahlung absorbieren. Bevorzugt wird die Lumineszenz durch Bestrahlung mit UV-(Ultraviolett-) Strahlung, besonders bevorzugt mit UV A-Strahlung, erzeugt. Grundsätzlich ist aber auch eine Anregung im sichtbaren oder IR-Spektralbereich möglich. In letzterem Falle ist es zur Differenzierung der zur Anregung der lumineszierenden Druckfarben verwendeten IR-Strahlung von der Absorption von IR-Strahlung durch die IR-Absorber erforderlich, dass die lumineszierenden Druckfarben und die IR-Absorber zumindest teilweise in unterschiedlichen spektralen Bereichen absorbieren, sodass beide Phänomene unabhängig voneinander beobachtet werden können. Beispielsweise können die lumineszierenden Druckfarben und die IR-Absorber so ausgewählt sein, dass erstere nur im IR A-Bereich absorbieren und daher in diesem Bereich zur Lumineszenz angeregt werden, während letztere nur im IR B-Bereich absorbieren.

[0048] Im Falle der Auswahl von lumineszierenden Druckfarben, die bei UV- oder IR-Anregung lumineszieren, wird auch in Bezug auf diese Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ein Second-Level-Merkmal geschaffen, sodass unter weiterer Berücksichtigung der IR-Absorption durch die IR-Absorber in den schwarzen Druckfarben zwei unterschiedliche Second-Level-Merkmale in einem Sicherheitsdruck realisiert sind.

[0049] Die lumineszierenden Druckfarben können als Lumineszenzstoffe beispielsweise den Seltenerdmetalle enthaltenden Stoff Lumilux® Grün CD 740 (Marke von Honeywell Specialty Chemicals Seelze GmbH) oder den Stoff Paliosecure® Gelb (Marke von BASF SE) enthalten. In den lumineszierenden Druckfarben kann entweder ein einzelner dieser Stoffe enthalten sein. Alternativ können mehrere derartige Stoffe in einer Mischung enthalten sein.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung enthalten die farbigen Druckfarben keinen IR-Absorber.

[0051] Desgleichen enthalten die lumineszierenden Druckfarben in noch einer weiteren bevorzugten Weiter-

bildung der vorliegenden Erfindung keinen IR-Absorber.

[0052] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist mindestens eine der farbigen Druckfarben dazu ausgebildet, keine Lumineszenzstrahlung im sichtbaren Spektralbereich abzugeben, während mindestens eine weitere der farbigen Druckfarben unter den Anregungsbedingungen für die mindestens eine lumineszierende Druckfarbe im sichtbaren Spektralbereich luminesziert. Diese zusätzliche Eigenschaft kann dadurch erreicht werden, dass die farbigen Druckfarben zusätzlich zu einem oder mehreren Farbstoffen und/oder Farbpigmenten einen oder mehrere Aufheller enthält, die aufgrund der Anregung mit elektromagnetischer Strahlung lumineszieren, oder dadurch, dass es durch einen oder mehrere Farbstoffe und/oder Farbpigmente gebildet ist, die zusätzlich zur Absorption auch lumineszierende Eigenschaften aufweisen.

[0053] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine erste schwarze Druckfarbe mit mindestens einem schwarzen Farbstoff und eine zweite schwarze Druckfarbe mit mindestens einem schwarzen Farbpigment gebildet. Vorzugsweise enthalten die die schwarzen Farbstoffe enthaltenden Druckfarben keinen IR-Absorber, während die die Farbpigmente enthaltenden Druckfarben mindestens einen IR-Absorber enthalten. Gegebenenfalls können auch die Farbpigmente selbst IR-absorbierend sein.

[0054] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird gemäß einem vierten Aspekt durch das in Anspruch 15 definierte zweite Verfahren zum Verifizieren der Echtheit des erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsproduktes gelöst.

[0055] Durch das Bestimmen der An- oder Abwesenheit der räumlich begrenzten und räumlich nicht begrenzten Druckpunkte im Sicherheitsdruck wird ermittelt, ob das erfindungsgemäße Wert- oder Sicherheitsprodukt echt ist oder nicht. Hierzu ist das Ergebnis mit einer Vorgabe der genannten An- oder Abwesenheit der räumlich begrenzten und nicht begrenzten Druckpunkte zu vergleichen.

[0056] Während Farbstoffe beim Verdrucken dazu neigen, in den Bedruckstoff/Produktträger einzudiffundieren, sodass deren ursprünglich begrenzte Ausdehnung verloren geht und die damit gebildeten Druckpunkte durch Verfließen verblassen, verbleiben Farbpigmente auf der Oberfläche des Bedruckstoffes/Produktträgers und weisen eine scharf umrissene Begrenzung auf. Durch Betrachtung des Sicherheitsdruckes, beispielsweise unter einem Mikroskop, kann unterschieden werden, ob die Druckpunkte mit Farbstoffen oder Farbpigmenten erzeugt worden sind. Die Anwesenheit zum einen von unscharf begrenzten Druckpunkten und zum anderen von scharf begrenzten Druckpunkten zeigt dann an, dass das Wert- oder Sicherheitsprodukt echt ist, da die Schwarzanteile des Sicherheitsdruckes wie vorgesehen zum einen mit Farbstoffen und zum anderen mit Farbpigmenten hergestellt sind. Ein lediglich die eine Art von Druckpunkten aufweisendes mikroskopisches Abbild des Sicherheitsdruckes würde auf eine Fälschung

hinweisen. Von daher bietet die vorliegende Erfindung auch ein forensisches Sicherheitsmerkmal.

[0057] Der Produktträger kann jedes beliebige Substrat sein, das sich als Vorprodukt für die Herstellung des erfindungsgemäßen Wert- oder Sicherheitsproduktes eignet. Beispielsweise kann der Produktträger eine Polymerfolie sein. Alternativ kann der Produktträger auch ein Verbund aus Polymerfolien sein, die unter Einwirkung von Druck und Wärme miteinander verschmolzen (laminieren) oder mittels geeigneter Haftvermittler miteinander verklebt sind. Vor dem Verbinden der Folien ist in diesem Falle der Sicherheitsdruck auf eine der Polymerfolien (den Bedruckstoff) aufgedruckt worden. Gegebenenfalls weist das Wert- oder Sicherheitsprodukt abschließende Schutzlackschichten oder Schutzfolien auf den Außenseiten des Produktträgers auf. Anstelle von Polymerfolien können auch andere Folienmaterialien, beispielsweise aus Glas, Keramik, Metall, Papier und/oder Pappe, eingesetzt werden. In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Bedruckstoff/Produktträger aus Polycarbonatfolien hergestellt. In diesem Falle können die Druckfarben vorzugsweise ein Bindemittel auf Polycarbonat-Basis enthalten. Derartige Bindemittel sind beispielsweise in DE 10 2008 012 423 A1 angegeben.

[0058] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung befindet sich der Sicherheitsdruck in einer Ebene im Inneren des Produktträgers, so dass eine Manipulation des Sicherheitsdruckes erheblich erschwert ist, insbesondere wenn der den Sicherheitsdruck auf mindestens einer seiner Oberflächen aufweisende Bedruckstoff mit weiteren Folien verschmolzen ist. Ein derartiger monolithischer Verbund ist zerstörungsfrei praktisch nicht mehr auflösbar.

[0059] Das Wert- oder Sicherheitsprodukt kann zusätzlich zu dem erfindungsgemäß hergestellten Sicherheitsmerkmal mindestens ein weiteres Sicherheitsmerkmal aufweisen, das entweder individualisierend oder nicht individualisierend ist. Als weitere Sicherheitsmerkmale kommen Guillochen, Wasserzeichen, Prägedrucke, ein Sicherheitsfaden, Mikroschrift, Kippbilder, Durchlichtpasser und dergleichen in Betracht. Ferner kann das Dokument auch elektronische Komponenten enthalten, beispielsweise einen RFID-Schaltkreis mit Antenne und RFID-Mikrochip, elektronische Anzeigeelemente, LEDs, berührungsempfindliche Sensoren und dergleichen. Die elektronischen Komponenten können beispielsweise zwischen zwei opaken Lagen des Dokuments versteckt angeordnet sein.

[0060] Zur näheren Veranschaulichung der vorliegenden Erfindung dienen die nachfolgend beschriebenen Figuren, anhand derer die Erfindung jedoch lediglich exemplarisch mit Ausführungsbeispielen erläutert wird. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 zeigt ein Wert- oder Sicherheitsdokument mit einem Portraitbild des Dokumenteninhabers in einer isometrischen Ansicht;

- Fig. 2 zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt in schematischen Schnittansichten;
- Fig. 3 zeigt Anordnungen zur Verifikation der Echtheit des Wert- und/oder Sicherheitsdokuments von Fig. 1: (a) unter Beleuchtungsbedingungen mit Licht im sichtbaren Spektralbereich; (b) unter Beleuchtungsbedingungen mit IR-Strahlung; (c) unter Beleuchtungsbedingungen mit UV-Strahlung;
- Fig. 4 zeigt schematische Schnittansichten eines Bedruckstoffes/Produktträgers mit Druckschichten: (a) in einer nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform; (b) in einer zweiten Ausführungsform; (c) in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 5 zeigt schematische Draufsichten auf den Bedruckstoff/Produktträger mit Druckschichten gemäß den Ausführungsformen von Fig. 4 bei Beleuchtung mit IR-Strahlung: (a) in der nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform; (b) in der zweiten Ausführungsform; (c) in der dritten Ausführungsform;
- Fig. 6 zeigt eine Anordnung eines Inkjet-Druckers mit fünf Druckköpfen und einem Bedruckstoff/Produktträger mit Farbflächen in einer schematischen Ansicht;
- Fig. 7 zeigt Darstellungen eines Sicherheitsdruckes: (a) bei Erfassung mit Weißlicht; (b) bei Erfassung mit IR-Strahlung; (c) bei Erfassung mit UV-Strahlung;
- Fig. 8 zeigt eine Darstellung eines Sicherheitsdruckes mit IR-transparenten und IRabsorbierenden Bildteilen in Form eines 2D-Barcode bei Erfassung mit IR-Strahlung: (a) erstes Ausführungsbeispiel; (b) zweites Ausführungsbeispiel;
- Fig. 9 zeigt einen mit einem Mikroskop aufgezeichneten Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Sicherheitsdruckes in einer Draufsicht.

[0061] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente und/oder Elemente mit derselben Funktion. Die Figuren zeigen die Gegenstände nicht in jedem Falle maßstäblich zueinander. Ferner sind auch die Größenverhältnisse einzelner Elemente zu denen anderer in einer Figur oder zwischen den Figuren nicht in jedem Falle maßstäblich zueinander dargestellt.

[0062] Das in Fig. 1 gezeigte Wert- oder Sicherheitsdokument 100 ist eine ID-Karte, beispielsweise eine Kreditkarte, die beispielsweise durch Laminieren von mehreren Produktlagen aus Polycarbonat hergestellt wurde. Statt eines Wert- oder Sicherheitsdokuments kann es sich um einen Aufkleber handeln, der zur Echtheitszertifizierung auf einen Gegenstand applizierbar ist.

[0063] Diese ID-Karte weist auf dessen hier gezeigter Oberseite 101 in Informationsfeldern 102, 103, 104 diverse Angaben über den Karteninhaber, einschließlich

eines Portraitbildes dieses Karteninhabers in den Informationsfeldern 103, 104, auf. Diese Angaben stellen Personalisierungsangaben dar. Das Portraitbild in dem Informationsfeld 103 ist durch einen erfindungsgemäßen Sicherheitsdruck 200 gebildet. Der Sicherheitsdruck ist mit einem Druckverfahren, beispielsweise einem Inkjet-Verfahren gebildet. Um das Portraitbild farbig wiedergeben zu können, sind mehrere Druckauszüge erstellt und übereinander gedruckt worden (nicht dargestellt). Beispielsweise können die verschiedenen Druckauszüge in einem Druckdurchgang mit einem Tintenstrahl-Druckverfahren mittels der hierfür erforderlichen farbigen Druckfarben und einer schwarzen Druckfarbe, die von entsprechenden Druckköpfen des Druckers appliziert werden, nacheinander auf dieselbe Oberfläche gedruckt werden. Hierzu kann der Tintenstrahl-Drucker D beispielsweise zusätzlich zu den Druckköpfen für die farbigen Druckfarben für cyan C, magenta M und gelb Y und die schwarze Druckfarbe K mit einem weiteren Druckkopf ausgestattet sein, mit dem eine weitere schwarze Druckfarbe K⁺ mit IR-Absorbern gedruckt wird. Eine hierfür geeignete Vorrichtung ist in Fig. 6 gezeigt.

[0064] Um das Portraitbild und die übrigen Angaben über den Dokumenteninhaber gegen eine Fälschung und/oder Verfälschung und/oder Kopie zu schützen, kann die Oberseite der Karte nachträglich beispielsweise noch mit einer Overlayschicht aus einem abriebfesten Material überzogen worden, beispielsweise einer PET-Schutzfolie oder einem Schutzlack (nicht dargestellt).

[0065] Zur Herstellung des Wert- oder Sicherheitsproduktes 100 wird ein Produktträger 110 bereitgestellt, auf den der Sicherheitsdruck 200 gemäß der vorliegenden Erfindung auf einer von dessen Außenseiten oder in einer inneren Ebene gedruckt ist (Fig. 2). Zur Herstellung eines derartigen, den Sicherheitsdruck aufweisenden Produktträgers können beispielsweise mehrere Materiallagen 111, 112, 113, beispielsweise Polymerfolien, besonders bevorzugt Polycarbonatfolien, miteinander verbunden werden. Hierzu dient beispielsweise ein Laminierverfahren, bei dem die Folien unter Druck- und Wärmeanwendung (P, Q) miteinander verschmolzen werden. Zur Bildung eines in dem Produktträger innenliegenden Sicherheitsdruckes wird dieser auf einer zwischen zwei weiteren äußeren Polymerfolien 111, 113 angeordneten mittleren Polymerfolie 112, die einen Bedruckstoff für die Druckfarben bildet, erzeugt. Zur Erzeugung des Sicherheitsdruckes werden die farbigen und schwarzen Druckfarben in gewünschter Weise auf eine Seite der mittleren Polymerfolie 112 gedruckt, bevor diese mit den äußeren Polymerfolien 111, 113 verbunden wird. Nach dem Verbinden der drei Polymerfolien mittels eines Laminierverfahrens ist ein monolithischer Verbund entstanden, in dem die ursprünglichen Grenzflächen zwischen den Polymerfolien nicht mehr erkennbar sind. Der Sicherheitsdruck befindet sich in einer innenliegenden Ebene in dem Verbund. Anstelle von Polymerfolien können auch Lagen aus einem anderen Material verwendet und miteinander verbunden werden.

[0066] Für die Verifikation des Wert- oder Sicherheitsproduktes 100 wird dieses zum einen unter üblicher Beleuchtung mit einer im Wesentlichen weißen Lichtquelle VIS beleuchtet (Fig. 3a). Das Portraitbild 200 erscheint unter diesen Beleuchtungsbedingungen farbig und gibt das Bild des Dokumenteninhabers natürlich wieder. Zur Echtheitsprüfung wird das Wert- oder Sicherheitsprodukt außerdem unter Beleuchtungsbedingungen untersucht, bei denen es ausschließlich mit IR-Strahlung beleuchtet wird (Fig. 3b). Ferner kann es ausschließlich mit UV-Anregungsstrahlung beleuchtet werden (Fig. 3c). Hierzu dienen eine IR-Lichtquelle IR bzw. eine UV-Lichtquelle UV. Erstere gibt beispielsweise Strahlung von ca. 860 nm (nahes Infrarot, IR A-Bereich) ab. Die UV-Strahlungsquelle kann beispielsweise Strahlung mit 365 nm (nahes UV, UV A) emittieren. Anstelle der genannten Wellenlängen kann grundsätzlich auch andere Strahlung eingestrahlt werden, beispielsweise IR-Strahlung im IR B-Bereich oder im mittleren oder im fernen IR-Bereich und UV-Strahlung im mittleren (UV B) oder fernen (UV C) UV-Bereich. Hierzu sind geeignete Strahlungsquellen einzusetzen.

[0067] Zur Erfassung der sichtbaren Strahlung im Falle der Beleuchtung mit sichtbarer Strahlung (Fig. 3a) und UV-Strahlung kann eine übliche Aufzeichnungsvorrichtung verwendet werden, die für diese Strahlung empfindlich ist und eine orts aufgelöste Erfassung des Druckbildes ermöglicht. Hierzu sind Anordnungen einer Abbildungsoptik und beispielsweise einer CCD-Vorrichtung geeignet. Zur Erfassung der von dem Sicherheitsdruck gestreuten IR-Strahlung in der Anordnung gemäß Fig. 3b wird eine für die eingestrahlte IR-Strahlung empfindliche Aufzeichnungsvorrichtung verwendet, die eine orts aufgelöste Detektion der Streustrahlung ermöglicht. Die Erfassungsvorrichtungen sind in Fig. 3a, 3b, 3c nicht dargestellt.

[0068] Die IR-Absorber befinden sich vorzugsweise in einer der schwarzen Druckfarben. Grundsätzlich können sie sich aber auch in einer oder mehreren der farbigen Druckfarben oder in einer oder mehreren farbigen und einer oder mehreren schwarzen Druckfarben befinden. Für die nachfolgenden Erläuterungen der Erfindung anhand der Figuren wird davon ausgegangen, dass sich ein oder mehrere IR-Absorber in einer der schwarzen Druckfarben befinden.

[0069] Da die IR-Absorber in der schwarzen Druckfarbe die IR-Strahlung absorbieren, wird die Strahlung an den mit dieser Druckfarbe bedruckten Flächenbereichen des Bedruckstoffes/Produktträgers 110 nicht gestreut, sodass diese Flächenbereiche von einem hierfür geeigneten Detektor als "dunkel" detektiert werden, d.h. diese Flächenbereiche bilden einen Kontrast gegenüber anderen Flächenbereichen, in denen sich diese Druckfarbe nicht befindet. In Fig. 3b ist dargestellt, dass eine erste die IR-Absorber nicht enthaltende schwarze Druckfarbe in IR-transparenten Bildteilen 220 verdruckt ist und dass eine zweite die IR-Absorber enthaltende schwarze Druckfarbe in IR-absorbierenden Bildteilen 230 ver-

druckt ist. Die IR-transparenten und die IR-absorbierenden Bildteile teilen sich auf insgesamt vier Felder auf, die zusammen die Gesamtfläche des Sicherheitsdruckes ergeben.

[0070] Bei Bestrahlung mit der UV-Anregungsstrahlung erscheint das Portraitbild auch unter diesen Beleuchtungsbedingungen farbig und zwar lumineszierend, weil die lumineszierende Druckfarbe Lumineszenzstrahlung aussendet, die wiederum von den farbigen Druckfarben gefiltert wird. Der Sicherheitsdruck 200 kann in verschiedenen Ausführungsformen verwirklicht werden:

[0071] In einer nicht erfindungsgemäßen ersten Ausführungsform (Fig. 4a) wird das zu erstellende Motiv, beispielsweise das Personenportrait von Fig. 1, mit mehreren farbigen Druckfarben, beispielsweise den Druckfarben cyan C, magenta M und gelb Y, entsprechend dem CMY-Farbsystem gedruckt. Da Schwarzanteile des Motivs in dieser Ausführungsform nicht in allen Druckbildbereichen mit einer schwarzen Druckfarbe erzeugt werden sollen, nämlich nicht in den IR-transparenten Bildteilen 220, werden diese Anteile in diesen Bildteilen durch Übereinanderdrucken der drei farbigen Druckfarben simuliert. In der schematischen Darstellung von Fig. 4a sind drei Farbflächen 210, 210', 210" gezeigt, in denen jeweils alle drei farbigen Druckfarben verdruckt sind, sodass sich in diesen Farbflächen ein dunkler Farbton (eher braun als schwarz) zeigt. Die einzelnen Druckfarben werden beispielsweise mit einem Tintenstrahldrucker appliziert. In diesem Falle sind die Druckfarben in Farbpunkten auf den Bedruckstoff/Produktträger aufgebracht. Zur Vereinfachung sind die einzelnen Druckfarben übereinander gedruckt gezeichnet. In der Realität werden die Druckfarben zumindest teilweise in den Bedruckstoff eindiffundieren oder sich zumindest auf dessen Oberfläche verteilen, sodass sich die verschiedenen Druckfarben beim Verdrucken miteinander vermischen und keine separaten Schichten ausbilden.

[0072] Im Bereich der linken Farbfläche 210 und in einem linken Teilbereich der mittleren Farbfläche 210', die zusammen einen IR-absorbierenden Bildteil 230 bilden, ist zusätzlich eine schwarze Druckfarbe K⁺ gedruckt, die zusätzlich zu den darin enthaltenen schwarzen Farbstoffen/Farbpigmenten, beispielsweise Ruß, auch mindestens einen IR-Absorber enthält. In einem IR-transparenten Bildteil 220, der durch die rechte Farbfläche 210" und den rechten Teilbereich der mittleren Farbfläche 210' eingenommen ist, ist keine schwarze Druckfarbe K⁺ aufgedruckt.

[0073] Die sich unter Beleuchtung mit einer IR-Strahlungsquelle ergebende Draufsicht dieser nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform ist in Fig. 5a gezeigt: In dem rechten (ersten) Bildteil 220 findet keine IR-Absorption statt. Die Druckfarbe ist daher insgesamt IR-transparent. Mangels Absorption der IR-Strahlung erscheint dieser Bildteil "hell", d.h. die IR-Strahlung wird zurückgeworfen/gestreut. Dagegen absorbiert die schwarze Druckfarbe K⁺ im linken (zweiten) Bildteil 230

die eingestrahlte IR-Strahlung, sodass dieser Bildteil "dunkel" erscheint.

[0074] In einer zweiten Ausführungsform (Fig. 4b) wird das zu erstellende Motiv, beispielsweise das Personenportrait von Fig. 1, mit mehreren farbigen Druckfarben, beispielsweise den Druckfarben cyan C, magenta M und gelb Y, und in dem rechten (IR-transparenten) Bildteil 220 mit einer schwarzen Druckfarbe K, die keinen IR-Absorber enthält, und in dem linken (IR-absorbierenden) Bildteil 230 mit der schwarzen Druckfarbe K⁺, die IR-Absorber enthält, entsprechend dem CMYK-Farbsystem gedruckt. Wie im Falle von Fig. 4a sind auch in diesem Falle drei Farbflächen 210, 210', 210" gezeigt. Die einzelnen Druckfarben werden beispielsweise mit einem Tintenstrahldrucker appliziert. In diesem Falle sind die Druckfarben in Farbpunkten auf den Bedruckstoff/Produktträger aufgebracht.

[0075] Die sich unter Beleuchtung mit einer IR-Strahlungsquelle ergebende Draufsicht dieser Ausführungsform ist in Fig. 5b gezeigt: In dem rechten (ersten, IR-transparenten) Bildteil 220 findet keine IR-Absorption statt, da die schwarze Druckfarbe K keinen IR-Absorber enthält. Das Druckbild in diesem Bereich ist insgesamt IR-transparent. Mangels Absorption der IR-Strahlung erscheint dieser Bildteil "hell", d.h. die IR-Strahlung wird zurückgeworfen/gestreut. Dagegen absorbiert die schwarze Druckfarbe K⁺ im linken (zweiten, IR-absorbierenden) Bildteil 230 die eingestrahlte IR-Strahlung, sodass dieser Bildteil "dunkel" erscheint.

[0076] In einer dritten Ausführungsform (Fig. 4c) ist zunächst eine lumineszierende Druckfarbe L ganzflächig auf den Bedruckstoff/Produktträger 110 aufgedruckt. Diese Druckfarbe ist vorzugsweise aus mehreren lumineszierenden Stoffen gemischt, die in unterschiedlichen Bereichen des sichtbaren Spektralbereiches lumineszieren. Dadurch wird bei Anregung aller dieser lumineszierenden Stoffe eine praktisch weiße Lumineszenz erzeugt. Zusätzlich ist das zu erstellende Motiv, beispielsweise das Personenportrait von Fig. 1, mit mehreren farbigen Druckfarben, beispielsweise den Druckfarben cyan C, magenta M und gelb Y, und in dem rechten (IR-transparenten) Bildteil 220 mit einer schwarzen Druckfarbe K, die keine IR-Absorber enthält, und in dem linken (IR-absorbierenden) Bildteil 230 mit der schwarzen Druckfarbe K⁺, die IR-Absorber enthält, entsprechend dem CMYK-Farbsystem gedruckt. Wie im Falle von Fig. 4a sind auch in diesem Falle drei Farbflächen 210, 210', 210" gezeigt. Die einzelnen Druckfarben werden beispielsweise mit einem Tintenstrahldrucker appliziert. In diesem Falle sind die Druckfarben in Farbpunkten auf den Bedruckstoff/Produktträger aufgebracht.

[0077] Die sich unter Beleuchtung mit einer IR-Strahlungsquelle ergebende Draufsicht dieser Ausführungsform ist in Fig. 5c gezeigt: In dem rechten (IR-transparenten) Bildteil 220 findet keine IR-Absorption statt, da auch die schwarze Druckfarbe K keinen IR-Absorber enthält. Das Druckbild ist insgesamt IR-transparent. Mangels Absorption der IR-Strahlung erscheint dieser Bildteil

"hell", d.h. die IR-Strahlung wird zurückgeworfen/gestreut. Dagegen absorbiert die schwarze Druckfarbe K⁺ im linken (IR-absorbierenden) Bildteil 230 die eingestrahlte IR-Strahlung, sodass dieser Bildteil "dunkel" erscheint.

[0078] In den in Fig. 5 gezeigten Ansichten erscheinen die beiden Bildteile 220, 230 jeweils unstrukturiert "hell" bzw. "dunkel". In einer realen Darstellung eines Sicherheitsdruckes 200 variiert jedoch die Dichte der schwarzen Druckfarben K, K⁺ in diesen Bildteilen entsprechend der Schwarzverteilung in dem gedruckten Motiv. Wird also beispielsweise das in Fig. 1 in Feld 103 gezeigte Personenportrait gedruckt, so wird die Verteilung der schwarzen Druckfarbe mit dem eingesetzten Farbmanagement-System berechnet und entsprechend dem zu druckenden Portrait eingestellt. Bei Erfassung des Druckbildes im IR-Spektralbereich ergibt sich demnach eine Verteilung der "hellen" und "dunklen" Farbbereiche wie in dem Personenportrait, allerdings beschränkt auf den IR-absorbierenden Bildteil 230, während der Sicherheitsdruck in dem IR-transparenten Bildteil 220 nicht mit der die IR-Absorber enthaltenden schwarzen Druckfarbe K⁺ gedruckt ist sondern mit der die IR-Absorber nicht enthaltenden schwarzen Druckfarbe K.

[0079] Um diese weitergehenden Eigenschaften der bei Erfassung des Sicherheitsdruckes 200 mit IR-Strahlung festzustellenden Bildstrukturen exemplarisch zu veranschaulichen, wird ein bei Betrachtung mit Weißlicht VIS erhaltenes Personenportrait, das gemäß der dritten Ausführungsform entsprechend Fig. 4c durch Druck von farbigen Druckfarben C, M, Y, schwarzen Druckfarben K, K⁺ ohne bzw. mit IR-Absorber und einer Schicht einer lumineszierenden Druckfarbe L erhalten wurde, in Fig. 7a gezeigt. Die Wiedergabe des Personenportraits im sichtbaren Spektralbereich entspricht der üblichen fotografischen Wiedergabe.

[0080] Derselbe Sicherheitsdruck 200, jedoch bei Erfassung mit IR-Strahlung (nahes IR, IR A-Bereich: 860 nm), ist in Fig. 7b dargestellt. In diesem Falle sind zwei Bildteile 220, 230 erzeugt worden, die in jeweils zwei Felder aufgeteilt sind: Ein IR-transparenter Bildteil 220 ist mit den drei farbigen Druckfarben C, M, Y, der schwarzen Druckfarbe K ohne IR-Absorber und der lumineszierenden Druckfarbe gedruckt, sodass die beiden damit gebildeten Felder "hell" erscheinen, d.h. diese Felder absorbieren die IR-Strahlung nicht und streuen diese. Dagegen ist der IR-absorbierende Bildteil 230 mit den drei farbigen Druckfarben, der schwarzen Druckfarbe K⁺ mit IR-Absorbern und der lumineszierenden Druckfarbe gedruckt, sodass die beiden damit gebildeten Felder "dunkel" erscheinen, weil diese Felder die IR-Strahlung absorbieren und daher nicht streuen. In diesen Bildteilen variiert die Dichte der IR-Absorption entsprechend der Dichte der verdruckten schwarzen Druckfarbe K⁺, sodass das Personenportrait in diesem Bildteil erkennbar ist.

[0081] Derselbe Sicherheitsdruck 200, jedoch bei Erfassung mit UV-Strahlung (nahes UV, UV A-Strahlung,

365 nm), ist in Fig. 7c dargestellt. Das Personenportrait ist wiederum erkennbar. Die Farbverteilung des Portraits entspricht derjenigen, die bei Betrachtung unter Weißlicht erhalten wird. Hierzu ist die lumineszierende Druckfarbe vorzugsweise derart ausgewählt, dass sie unter UV-Anregung im sichtbaren Spektralbereich annähernd weiß luminesziert. Dies kann dadurch erreicht werden, dass mehrere Lumineszenzstoffe in der lumineszierenden Druckfarbe L enthalten sind, die unterschiedliche Lumineszenzspektren im sichtbaren Spektralbereich haben, die sich zu einer weißen Gesamtlumineszenz ergänzen. Die farbigen Druckfarben C, M, Y absorbieren die jeweilige Lumineszenzstrahlung spektral selektiv, sodass die komplementären Anteile der Lumineszenzstrahlung das lumineszierende Druckbild ergeben. Das Druckbild entspricht hinsichtlich der Farbverteilung des Motivs daher derjenigen, die bei Betrachtung ohne Anregung der lumineszierenden Druckfarbe erhalten wird. **[0082]** Weitere Beispiele für erfindungsgemäße Druckbilder, deren Wiedergabe unter IR-Beleuchtung erhalten wird, sind in Fig. 8a und 8b gezeigt:

Das Personenportrait in beiden Beispielen ist in Form eines Sicherheitsdruckes 200 gemäß der vorliegenden Erfindung gedruckt, nämlich beispielsweise mit drei farbigen Druckfarben C, M, Y, zwei schwarzen Druckfarben K, K⁺ und einer lumineszierenden Druckfarbe L. Die beiden schwarzen Druckfarben unterscheiden sich hinsichtlich der Anwesenheit von IR-Absorbern: die schwarze Druckfarbe K enthält keinen IR-Absorber, während die schwarze Druckfarbe K⁺ mindestens einen IR-Absorber enthält. Der oder die Farbstoff(e) oder Farbpigment(e) in der Druckfarbe K⁺ kann/können im IR-Spektralbereich IR-absorbierend sein. In diesem Falle sind keine weiteren IR-Absorber in dieser schwarzen Druckfarbe erforderlich. Die lumineszierende Druckfarbe ist vorzugsweise ganzflächig auf den Produktträger aufgedruckt und gibt im Falle der Anregung, beispielsweise mit UV-Strahlung, eine Lumineszenz im sichtbaren Spektralbereich ab. Diese kann vorzugsweise zumindest annähernd weiß sein. Die Farbanteile des Personenportraits sind mit den drei farbigen Druckfarben gedruckt.

[0083] Die Schwarzanteile des jeweiligen Personenportraits sind mit den beiden schwarzen Druckfarben gedruckt, sodass sich im IR-Spektralbereich nicht absorbierende (transparente) Felder eines ersten Bildteils 220 und absorbierende Felder eines zweiten Bildteils 230 ergeben. Die transparenten Felder des ersten Bildteils sind in der jeweiligen Darstellung weiß, da die eingestrahlte IR-Strahlung vollständig zurückgestreut und von der Erfassungsvorrichtung der Aufzeichnungsvorrichtung detektiert wird. Die absorbierenden Felder des zweiten Bildteils sind in der jeweiligen Darstellung schwarz, da die eingestrahlte IR-Strahlung von den IR-Absorbern je nach der Dichte der gedruckten Schwarzanteile mehr oder minder stark absorbiert wird.

[0084] Die absorbierenden Felder und transparenten Felder ergeben im Falle des Beispiels von Fig. 8a einen in das Primärbild eingebetteten 2D-Barcode, mit dem ei-

ne Mehrbit-Information gespeichert sein kann, etwa Informationen über den Dokumenteninhaber.

[0085] Die absorbierenden Felder und transparenten Felder ergeben im Falle des Beispiels von Fig. 8b eine grafische Gestaltung mit Symbolen, die eine Einbit-Information darstellen kann, wenn lediglich das Vorhandensein dieser Symbole als Information zugrunde gelegt wird. Diese Symbole können beispielsweise generische Information darstellen, die aus dem Dokumentenlayout entnommen ist. Das eingebettete IR-Druckbild kann in diesem Falle als Wasserzeichen dienen. Wird als zusätzliche Variationsmöglichkeit auch die 2D-Anordnung dieser Symbole berücksichtigt, stellt dieses Sicherheitsmerkmal ebenfalls eine Mehrbit-Information dar, mit der Information beispielsweise über den Dokumenteninhaber gespeichert werden kann.

[0086] In Fig. 9 ist eine vergrößerte Wiedergabe eines Sicherheitsdruckes 200, der mit einem Tintenstrahldruckverfahren erhalten wurde, gezeigt. Der Sicherheitsdruck ist mit mehreren farbigen Druckfarben erzeugt worden, wobei eine der farbigen Druckfarben mit Farbstoffen gebildet ist, während eine andere der farbigen Druckfarben mit Farbpigmenten gebildet ist. Während die Druckfarben mit Farbstoffen nach dem Auftreffen auf den Bedruckstoff/Produktträger schnell zerfließen (siehe Druckpunkt B), verharren die Druckfarben mit Farbpigmenten am Auftreffpunkt und bilden daher scharf begrenzte Flecke (siehe Druckpunkt A). Die durch die Druckfarben mit Farbstoffen gebildeten Druckpunkte sind dagegen unscharf. Die Verwendung von Druckfarben mit Farbstoffen einerseits und Farbpigmenten andererseits kann von daher zur forensischen Verifizierung der Echtheit eines Wert- oder Sicherheitsproduktes verwendet werden: Indem festgestellt wird, ob bestimmte Druckfarben scharf begrenzte oder unscharfe Flecken bilden, kann ermittelt werden, ob das Produkt echt ist.

Bezugszeichen:

[0087]

100	Wert- oder Sicherheitsprodukt, Wert- oder Sicherheitsdokument, ID-Karte
101	Oberseite
102	Informationsfeld
103	Informationsfeld
104	Informationsfeld
110	Produktträger
111	Materiallage, Polymerfolie
112	Materiallage, Polymerfolie, Bedruckstoff
113	Materiallage, Polymerfolie
200	Sicherheitsdruck
210	linke Farbfläche
210'	mittlere Farbfläche
210"	rechte Farbfläche
220	(erster) IR-transparenter Bildteil
230	(zweiter) IR-absorbierender Bildteil
A	räumlich begrenzter Druckpunkt

B	unscharfer Druckpunkt	
C	Cyan-Druckfarbe	
D	Drucker	
IR	IR-Strahlungsquelle	
K	schwarze Druckfarbe ohne IR-Absorber	5
K ⁺	schwarze Druckfarbe mit IR-Absorber	
L	lumineszierende Druckfarbe	
M	Magenta-Druckfarbe	
UV	UV-Strahlungsquelle	
VIS	Lichtquelle im sichtbaren Spektralbereich, Weißlichtquelle	10
Y	gelbe Druckfarbe	

Patentansprüche

1. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100), gebildet mit einem Produktträger (110), auf und/oder in dem sich ein Sicherheitsdruck (200) befindet, wobei der Sicherheitsdruck (200) mit mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) und mit mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe (K, K⁺) gebildet ist, wobei mindestens eine der mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) und der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K⁺) jeweils einen IR-Absorber enthält,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine erste schwarz erscheinende Druckfarbe (K) mit mindestens einem schwarzen Farbstoff gebildet ist und dass eine zweite schwarz erscheinende Druckfarbe (K⁺) mit mindestens einem schwarzen Farbpigment gebildet ist. 20
2. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine (K⁺) der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K, K⁺) jeweils mindestens einen IR-Absorber enthält. 25
3. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsdruck (200) mit zwei schwarz erscheinenden Druckfarben (K, K⁺) gebildet ist und dass eine erste (K) der beiden schwarz erscheinenden Druckfarben keinen IR-Absorber enthält und eine zweite (K⁺) der beiden schwarz erscheinenden Druckfarben mindestens einen IR-Absorber enthält. 30
4. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsdruck (200) außerdem mit mindestens einer im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden Druckfarbe (L) gebildet ist und dass die mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) von der 35

mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe (L) ausgehende Lumineszenzstrahlung absorbieren.

5. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) dazu ausgebildet ist, keine Lumineszenzstrahlung im sichtbaren Spektralbereich abzugeben, während mindestens eine weitere der unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) unter den Anregungsbedingungen für die mindestens eine lumineszierende Druckfarbe (L) im sichtbaren Spektralbereich luminesziert. 40

6. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsdruck (200) ein im IR-Spektralbereich erfassbares Druckbild bildet, wobei die Aufteilung des Druckbildes in zwei Bildteile eine Mehrbit-Information kodiert. 45

7. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Sicherheitsdruck (200) in einer Ebene im Inneren des Produktträgers (110) befindet. 50

8. Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Produktträger (110) aus Polycarbonatfolien hergestellt ist. 55

9. Verfahren zum Herstellen eines mit einem Produktträger (110) gebildeten Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt (100), wobei sich auf und/oder in dem Produktträger (110) ein Sicherheitsdruck (200) befindet, umfassend folgende Verfahrensschritte: 60

- (a) Bereitstellen eines Bedruckstoffes (112);
- (b) Bereitstellen von mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) und von mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe (K, K⁺);
- (c) Verdrucken der mindestens zwei die unterschiedlichen Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) und der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K, K⁺) auf dem Bedruckstoff (112) unter Ausbildung des Sicherheitsdruckes (200), 65

wobei mindestens eine der mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C, M, Y) und der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K, K⁺) jeweils einen IR-Absorber enthält,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine erste schwarz erscheinende Druckfarbe (K) mit

mindestens einem schwarzen Farbstoff gebildet ist und dass eine zweite schwarz erscheinende Druckfarbe (K^+) mit mindestens einem schwarzen Farbpigment gebildet ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine (K^+) der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K , K^+) jeweils mindestens einen IR-Absorber enthält.

11. Verfahren zum Herstellen eines Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei im sichtbaren Spektralbereich schwarz erscheinende Druckfarben (K , K^+) bereitgestellt werden, von denen eine erste (K) keinen IR-Absorber enthält und eine zweite (K^+) mindestens einen IR-Absorber enthält.

12. Verfahren zum Herstellen eines Vorproduktes für ein Wert- oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren außerdem das Bereitstellen mindestens einer im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden Druckfarbe (L) und das Verdrucken der mindestens einen im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden Druckfarbe (L) auf dem Bedruckstoff (112) umfasst, wobei die mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) von der mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe (L) ausgehende Lumineszenzstrahlung absorbieren.

13. Verfahren zum Verifizieren der Echtheit eines mit einem Produktträger (110) gebildeten Wert- oder Sicherheitsproduktes (100), wobei sich auf und/oder in dem Produktträger (110) ein Sicherheitsdruck (200) befindet, wobei der Sicherheitsdruck (200) mit mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) und mit mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe (K , K^+) gebildet ist und wobei mindestens eine der mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) und der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K , K^+) jeweils einen IR-Absorber enthält, und wobei eine erste schwarz erscheinende Druckfarbe (K) mit mindestens einem schwarzen Farbstoff gebildet ist und eine zweite schwarz erscheinende Druckfarbe (K^+) mit mindestens einem schwarzen Farbpigment gebildet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- (a) Erfassen des Sicherheitsdruckes (200) im sichtbaren Spektralbereich;
- (b) Vergleichen des im sichtbaren Spektralbe-

reich erfassten Sicherheitsdruckes (200) mit einem ersten Referenzobjekt;

(c) Verifizieren der Übereinstimmung des im sichtbaren Spektralbereich erfassten Sicherheitsdruckes (200) mit dem ersten Referenzobjekt;

(d) Erfassen des Sicherheitsdruckes (200) im IR-Spektralbereich;

(e) Vergleichen des im IR-Spektralbereich erfassten Sicherheitsdruckes (200) mit einem zweiten Referenzobjekt; und

(f) Verifizieren der Übereinstimmung des im IR-Spektralbereich erfassten Sicherheitsdruckes (200) mit dem zweiten Referenzobjekt.

14. Verfahren zum Verifizieren der Echtheit eines Wert- oder Sicherheitsproduktes (100) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsdruck (200) außerdem mit mindestens einer im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden Druckfarbe (L) gebildet ist und dass die mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) von der mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe (L) ausgehende Lumineszenzstrahlung absorbieren, wobei das Erfassen des Sicherheitsdruckes (200) im sichtbaren Spektralbereich das Anregen der mindestens einen lumineszierenden Druckfarbe (L) zur Lumineszenz umfasst.

15. Verfahren zum Verifizieren der Echtheit eines mit einem Produktträger (110) gebildeten Wert- oder Sicherheitsproduktes (100), wobei sich auf und/oder in dem Produktträger (110) ein Sicherheitsdruck (200) befindet, wobei der Sicherheitsdruck (200) mit mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) und mit mindestens einer schwarz erscheinenden Druckfarbe (K , K^+) gebildet ist und wobei mindestens eine der mindestens zwei unterschiedliche Farbeindrücke hervorrufenden Druckfarben (C , M , Y) und der mindestens einen schwarz erscheinenden Druckfarbe (K , K^+) jeweils einen IR-Absorber enthält und wobei eine erste schwarz erscheinende Druckfarbe (K) mit mindestens einem schwarzen Farbstoff gebildet ist und eine zweite schwarz erscheinende Druckfarbe (K^+) mit mindestens einem schwarzen Farbpigment gebildet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:

(a) Erfassen des Sicherheitsdruckes (200) mit einer eine Unterscheidung einzelner Druckpunkte ermöglichenden lichtoptischen Vergrößerung;

(b) Bestimmen der Anwesenheit oder Abwesenheit von räumlich begrenzten Druckpunkten (A); und

(c) Bestimmen der Anwesenheit oder Abwesen-

heit von räumlich nicht begrenzten Druckpunkten (B).

Claims

1. Value or security product (100), formed with a product carrier (110) on and/or in which a security print (200) is provided, wherein the security print (200) is formed with at least two printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions and with at least one printing ink (K, K⁺) which appears black, wherein at least one of the at least two printing ink(s) (C, M, Y) inducing different colour impressions and the at least one printing ink (K⁺) which appears black contain an IR absorber, respectively, **characterised in that** a first printing ink (K) appearing black is formed with at least one black colouring agent, and that a second printing ink (K⁺) appearing black is formed with at least one black colour pigment.
2. Value or security product (100) according to claim 1, **characterised in that** at least one (K⁺) of the at least one printing ink (K, K⁺) which appears black contains an IR absorber, respectively.
3. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the security print (200) is formed with two printing inks (K, K⁺) which appear black, and that a first (K) of the two printing inks which appear black does not contain an IR absorber, and a second (K⁺) of the two printing inks which appear black contain an IR absorber.
4. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the security print (200) is also formed with a printing ink (L) which is luminescent in the visible spectral range, and that the at least two printing inks (C, M, Y) inducing at least two different colour impressions absorb the luminescent radiation emitted by the at least one luminescent printing ink (L).
5. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the two different printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions are configured such as not to emit any luminescent radiation in the visible spectral range, while at least one further of the different printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions becomes luminescent in the visible under the excitation conditions for the at least one luminescing printing ink (L) in the visible spectral range.
6. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the

security print (200) forms a print image which can be detected in the IR spectral range, wherein the detection of the print image encodes a multi-bit item of information in two image parts.

7. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the security print (200) is located in a plane in the interior of the product carrier (110).
8. Value or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the product carrier (110) is produced from polycarbonate films.
9. Method for producing a preliminary product, formed with a product carrier (110), for a value or security product (100), wherein a security print (200) is located on and/or in the product carrier (110), comprising the following method steps:
 - (a) Provision of a printing substance (112);
 - (b) Provision of at least two different printing inks (C, M, Y) inducing two different colour impressions, and of at least one printing ink (K, K⁺) which appears black;
 - (c) Printing of the at least two printing inks (C, M, Y) inducing the different colour impressions and of the at least one printing ink (K, K⁺) which appears black on the printing substance (112), with the formation of the security print (200),
 wherein at least one of the at least two different printing inks (C, M, Y) inducing two different colour impressions and the at least one printing ink (K, K⁺) appearing black contain an IR absorber, respectively, **characterised in that** a first printing ink (K) appearing black is formed with at least one black colouring agent, and that a second printing ink (K⁺) appearing black is formed with at least one black colour pigment.
10. Method for producing a preliminary product for a value or security product (100) according to claim 9, **characterised in that** at least one (K⁺) of the at least one printing inks (K, K⁺) appearing black contains an IR absorber, respectively.
11. Method for producing a preliminary product for a value or security product (100) according to any one of claims 9 or 10, **characterised in that** two printing inks (K, K⁺) appearing black in the visible spectral range are provided, of which a first (K) does not contain an IR absorber and a second (K⁺) contains at least one IR absorber.
12. Method for producing a preliminary product for a val-

ue or security product (100) according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the method also comprises at least one printing ink (L) which is luminescent in the visible spectral range, and the printing of the at least one printing ink (L) which is luminescent in the visible spectral range on the printing substance (112), wherein the at least two different printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions absorb luminescent radiation being emitted by the at least one luminescing printing ink (L).

13. Method for verifying the authenticity of a value or security product (100), formed with a product carrier (110), wherein a security impression (200) is located on and/or in the product carrier (110), wherein the security impression (200) is formed with at least two different printing inks (C, M, Y) inducing two different printing impressions, and with at least one printing ink (K, K⁺) appearing black, and wherein at least one of the at least two different printing inks (C, M, Y) inducing two different colour impressions and the at least one printing ink (K, K⁺) appearing black contain an IR absorber, respectively, and wherein a first printing ink (K) appearing black is formed with at least one black colouring agent and a second printing ink (K⁺) appearing black is formed with at least one black colour pigment, comprising the following method steps:

- (a) detecting the security impression (200) in the visible spectral range;
- (b) comparing the security impression (200) detected in the visible spectral range with a first reference object;
- (c) verifying the concordance of the security impression (200) detected in the visible spectral range with the first reference object;
- (d) detecting the security impression (200) in the IR spectral range;
- (e) comparing the security impression (200) detected in the IR spectral range with a second reference object; and
- (f) verifying the concordance of the security impression (200) detected in the IR spectral range with the second reference object.

14. Method for verifying the authenticity of a value or security product (100) according to claim 14, **characterised in that** the security impression (200) is also formed with at least one printing ink (L) which is luminescent in the visible spectral range, and that the at least two printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions absorb the luminescent radiation emitted by the at least one luminescing printing ink (L), wherein the detection of the security impression (200) comprises the excitation of the at least one luminescing printing ink (L) to lumines-

cence.

15. Method for verifying the authenticity of a value or security product (100) formed with a product carrier (110), wherein a security impression (200) is located on and/or in the product carrier (110), wherein the security impression (200) is formed with at least two printing inks (C, M, Y) inducing different printing impressions and with at least one printing ink (K, K⁺) appearing black, and wherein at least one of the at least two printing inks (C, M, Y) inducing different colour impressions and the at least one printing ink (K, K⁺) appearing black contain an IR absorber, respectively, and wherein a first printing ink (K) appearing black is formed with at least one black colouring agent and a second printing ink (K⁺) appearing black is formed with at least one black colour pigment, comprising the following method steps:

- (a) detecting the security impression (200) with a light-optical enlargement which allows for a differentiation of individual printing points or pixels;
- (b) determining the presence or absence of spatially delimited printing points or pixels (A); and
- (c) determining the presence or absence of non-spatially delimited printing points or pixels (B).

Revendications

1. Produit de valeur ou de sécurité (100) formé avec un support de produit (110), sur et/ou dans lequel se trouve une impression de sécurité (200), dans lequel l'impression de sécurité (200) est formée avec au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et avec au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺), dans lequel au moins une des au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K⁺) contiennent respectivement un absorbant infrarouge, **caractérisé en ce que** une première encre d'impression d'apparence noire (K) est formée avec au moins un colorant noir et qu'une deuxième encre d'impression d'apparence noire (K⁺) est formée avec au moins un pigment de couleur noir.
2. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une (K⁺) de l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) contient respectivement au moins un absorbant infrarouge.

3. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression de sécurité (200) est formée avec deux encres d'impression d'apparence noire (K, K⁺), et qu'une première (K) des deux encres d'impression d'apparence noire ne contient aucun absorbant infrarouge et une deuxième (K⁺) des deux encres d'impression d'apparence noire contient au moins un absorbant infrarouge. 5
4. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression de sécurité (200) est formée par ailleurs avec au moins une encre d'impression luminescente (L) dans le domaine spectral visible, et que les au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes absorbent le rayonnement luminescent partant de l'au moins une encre d'impression luminescente (L). 10
5. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes est réalisée pour n'émettre aucun rayonnement luminescent dans le domaine spectral visible, tandis qu'au moins une autre des encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes est luminescente dans le domaine spectral visible dans les conditions d'excitation pour l'au moins une encre d'impression luminescente (L). 15
6. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression de sécurité (200) forme une image d'impression pouvant être détectée dans le domaine spectral infrarouge, dans lequel la division de l'image d'impression en deux parties d'image code une information multi-bits. 20
7. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'impression de sécurité (200) se trouve dans un plan à l'intérieur du support de produit (110). 25
8. Produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support de produit (110) est fabriqué à partir de films de polycarbonate. 30
9. Procédé pour fabriquer un produit précurseur formé avec un support de produit (110) pour un produit de valeur ou de sécurité (100), dans lequel se trouve sur et/ou dans le support de produit (110) une impression de sécurité (200), comprenant des étapes de procédé suivantes : 35
 - (a) la fourniture d'un matériau à imprimer (112) ;
 - (b) la fourniture d'au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et d'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) ;
 - (c) l'impression des au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant les différentes impressions de couleur et de l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) sur le matériau d'impression (112) en réalisant l'impression de sécurité (200),
10. Procédé pour fabriquer un produit précurseur pour un produit de valeur ou de sécurité (100) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**au moins une (K⁺) de l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) contient respectivement au moins un absorbant infrarouge. 40
11. Procédé pour fabriquer un produit précurseur pour un produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** sont fournies deux encres d'impression d'apparence noire (K, K⁺) dans le domaine spectral visible, dont une première (K) ne contient aucun absorbant infrarouge et une seconde (K⁺) contient au moins un absorbant infrarouge. 45
12. Procédé pour fabriquer un produit précurseur pour un produit de valeur ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le procédé comprend par ailleurs la fourniture d'au moins une encre d'impression luminescente (L) dans le domaine spectral visible et l'impression de l'au moins une encre d'impression luminescente (L) dans le domaine spectral visible sur le matériau d'impression (112), dans lequel les au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes absorbent le rayonnement luminescent partant de l'au moins une encre d'impression luminescente (L). 50
13. Procédé pour vérifier l'authenticité d'un produit de valeur ou de sécurité (100) formé avec un support 55

de produit (110), dans lequel se trouve sur et/ou dans le support de produit (110) une impression de sécurité (200), dans lequel l'impression de sécurité (200) est formée avec au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et avec au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) et dans lequel au moins une des au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et de l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) contiennent respectivement un absorbant infrarouge, et dans lequel une première encre d'impression d'apparence noire (K) est formée avec au moins un colorant noir et une deuxième encre d'impression d'apparence noire (K⁺) est formée avec au moins un pigment de couleur noir, comprenant des étapes de procédé suivantes :

- (a) la détection de l'impression de sécurité (200) dans le domaine spectral visible ;
- (b) la comparaison de l'impression de sécurité (200) détectée dans le domaine spectral visible à un premier objet de référence ;
- (c) la vérification de la concordance de l'impression de sécurité (200) détectée dans le domaine spectral visible avec le premier objet de référence ;
- (d) la détection de l'impression de sécurité (200) dans le domaine spectral infrarouge ;
- (e) la comparaison de l'impression de sécurité (200) détectée dans le domaine spectral infrarouge à un deuxième objet de référence ; et
- (f) la vérification de la concordance de l'impression de sécurité (200) détectée dans le domaine spectral infrarouge avec le deuxième objet de référence.

14. Procédé pour vérifier l'authenticité d'un produit de valeur ou de sécurité (100) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'impression de sécurité (200) est formée par ailleurs avec au moins une encre d'impression luminescente (L) dans le domaine spectral visible, et que les au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes absorbent le rayonnement luminescent partant de l'au moins une encre d'impression luminescente (L), dans lequel la détection de l'impression de sécurité (200) dans le domaine spectral visible comprend l'excitation de l'au moins une encre d'impression luminescente (L) aux fins de la luminescence.

15. Procédé pour vérifier l'authenticité d'un produit de valeur ou de sécurité (100) formé avec un support de produit (110), dans lequel se trouve sur et/ou dans le support de produit (110) une impression de sécurité (200), dans lequel l'impression de sécurité (200) est formée avec au moins deux encres d'impression

(C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et avec au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) et dans lequel au moins une des au moins deux encres d'impression (C, M, Y) provoquant des impressions de couleur différentes et de l'au moins une encre d'impression d'apparence noire (K, K⁺) contiennent respectivement un absorbant infrarouge, et dans lequel une première encre d'impression d'apparence noire (K) est formée avec au moins un colorant noir et une deuxième encre d'impression d'apparence noire (K⁺) est formée avec au moins un pigment de couleur noir, comprenant des étapes de procédé suivantes :

- (a) la détection de l'impression de sécurité (200) avec un agrandissement photo-optique permettant une distinction de divers points d'impression ;
- (b) la définition de la présence ou de l'absence de points d'impression (A) délimités spatialement ; et
- (c) la définition de la présence ou de l'absence de points d'impression (B) non délimités spatialement.

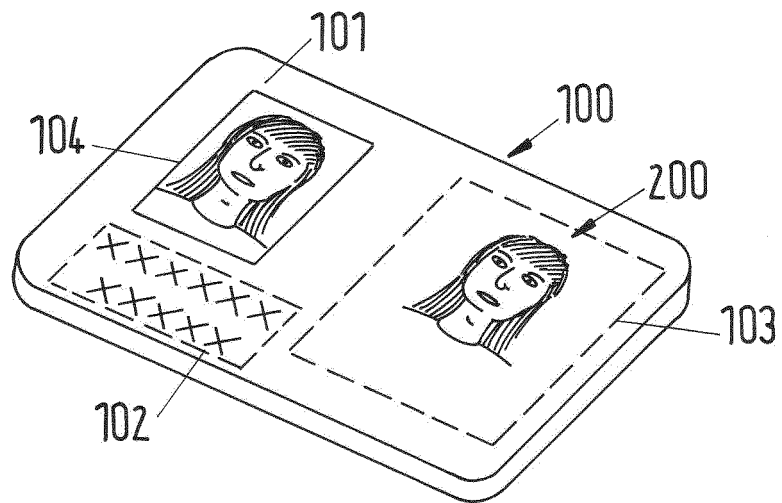


Fig.1

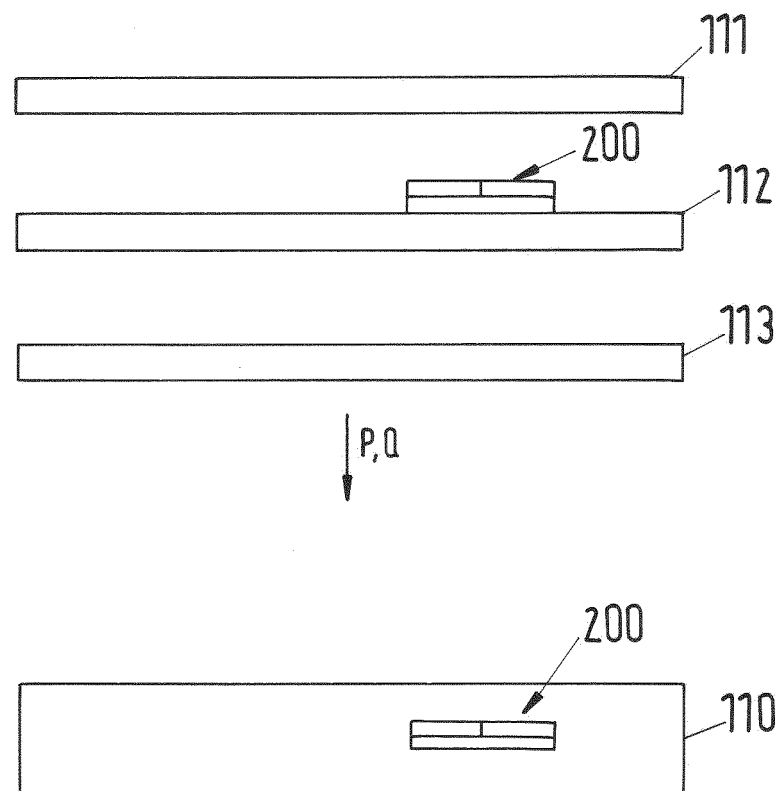


Fig.2

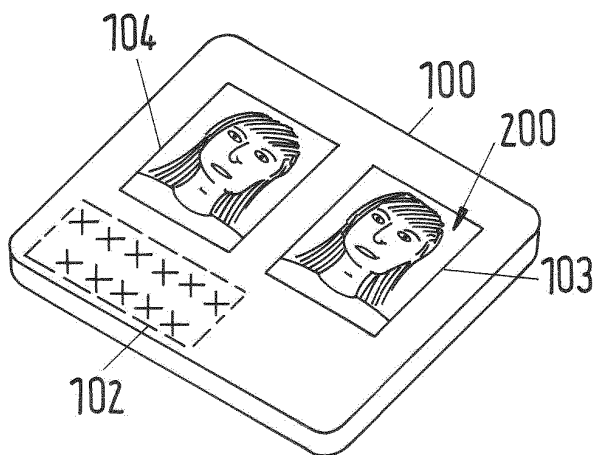
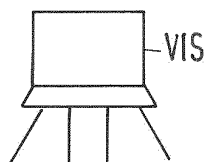


Fig.3a

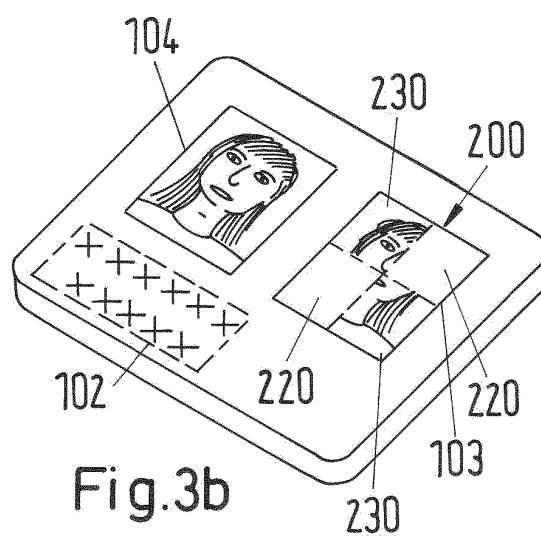
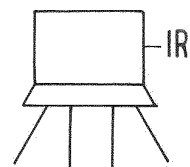


Fig.3b

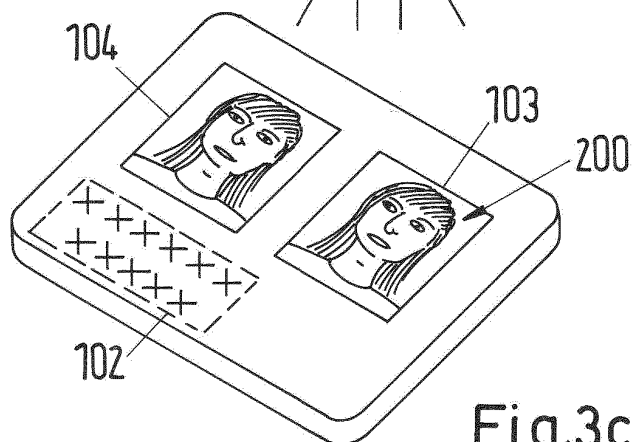
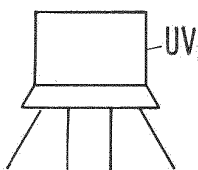


Fig.3c

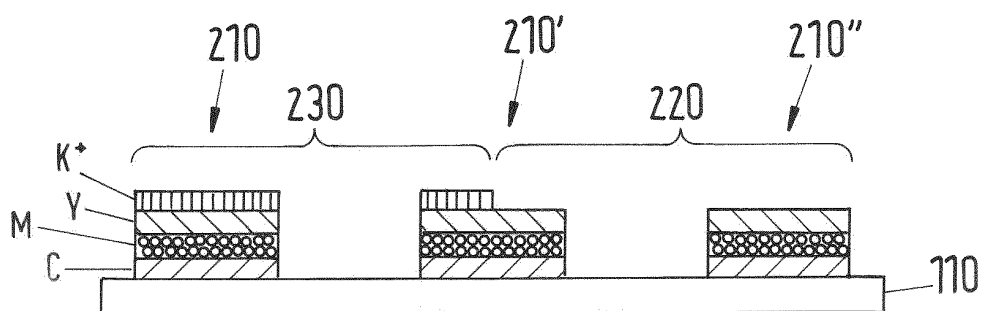


Fig.4a

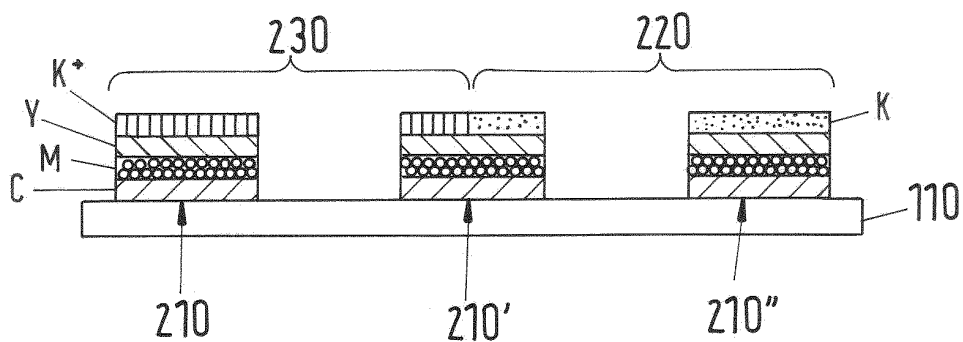


Fig.4b

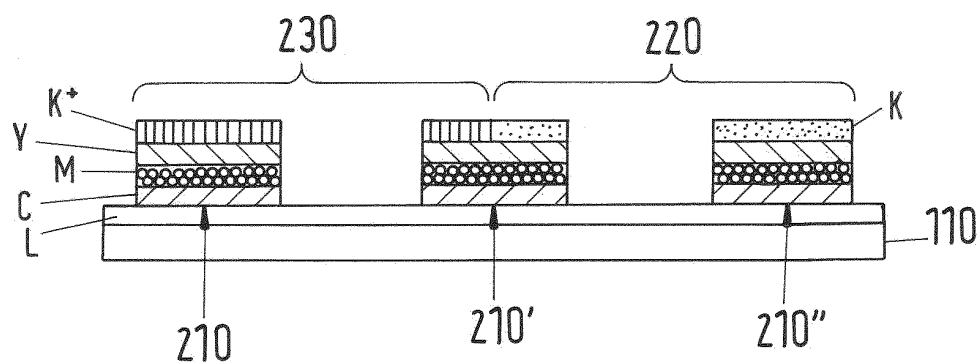


Fig.4c

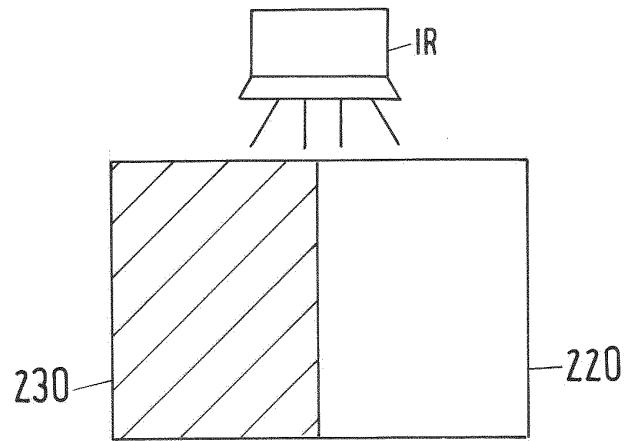


Fig.5a

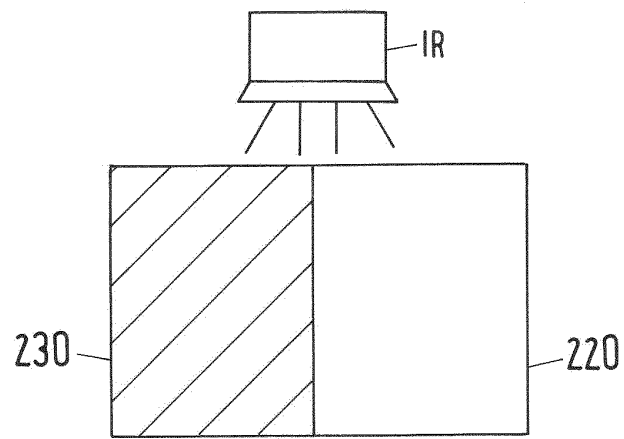


Fig.5b

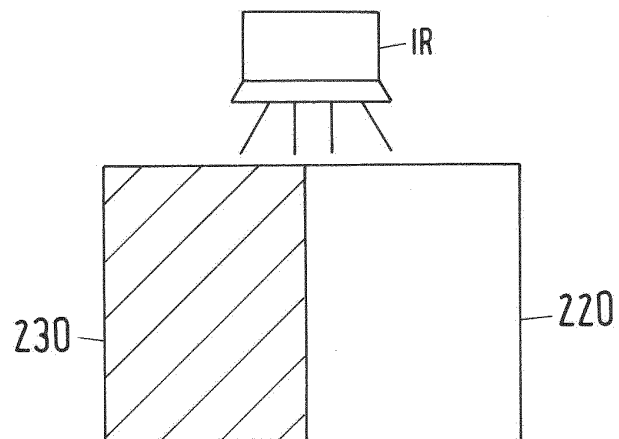


Fig.5c

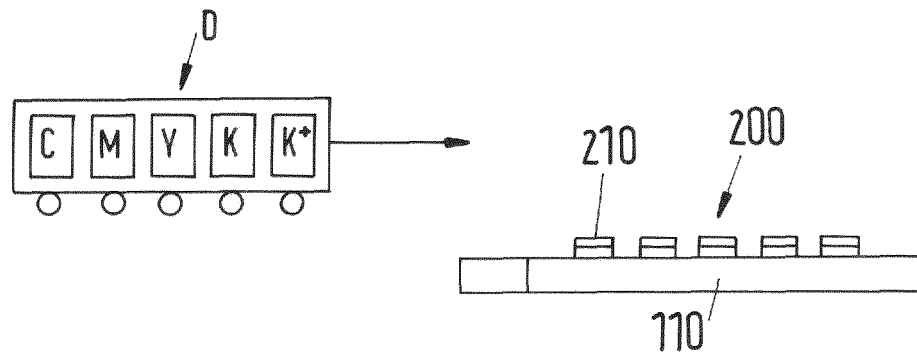


Fig.6

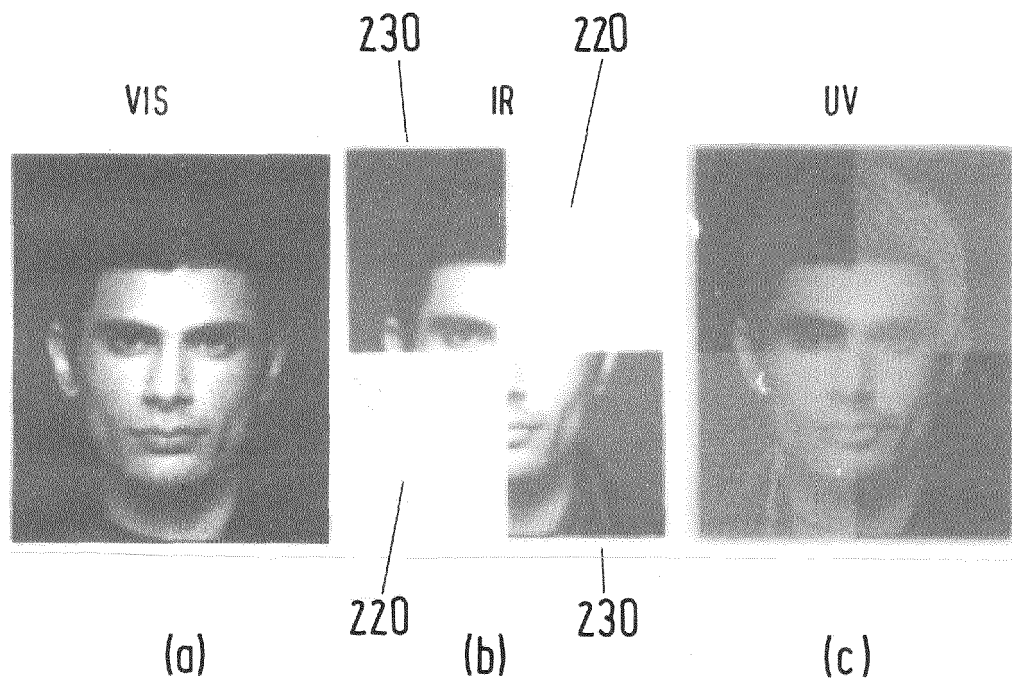


Fig.7

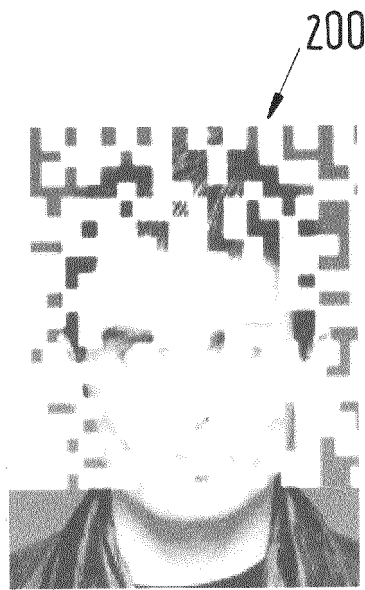


Fig.8a

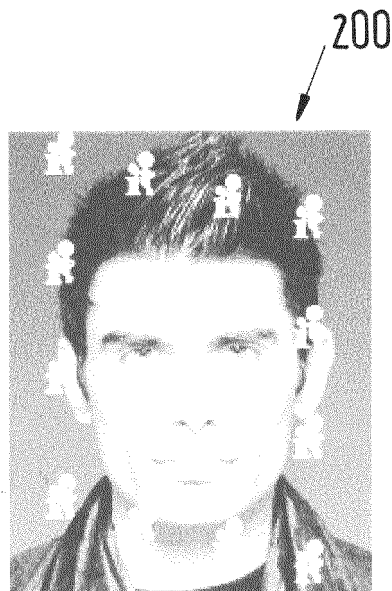


Fig.8b

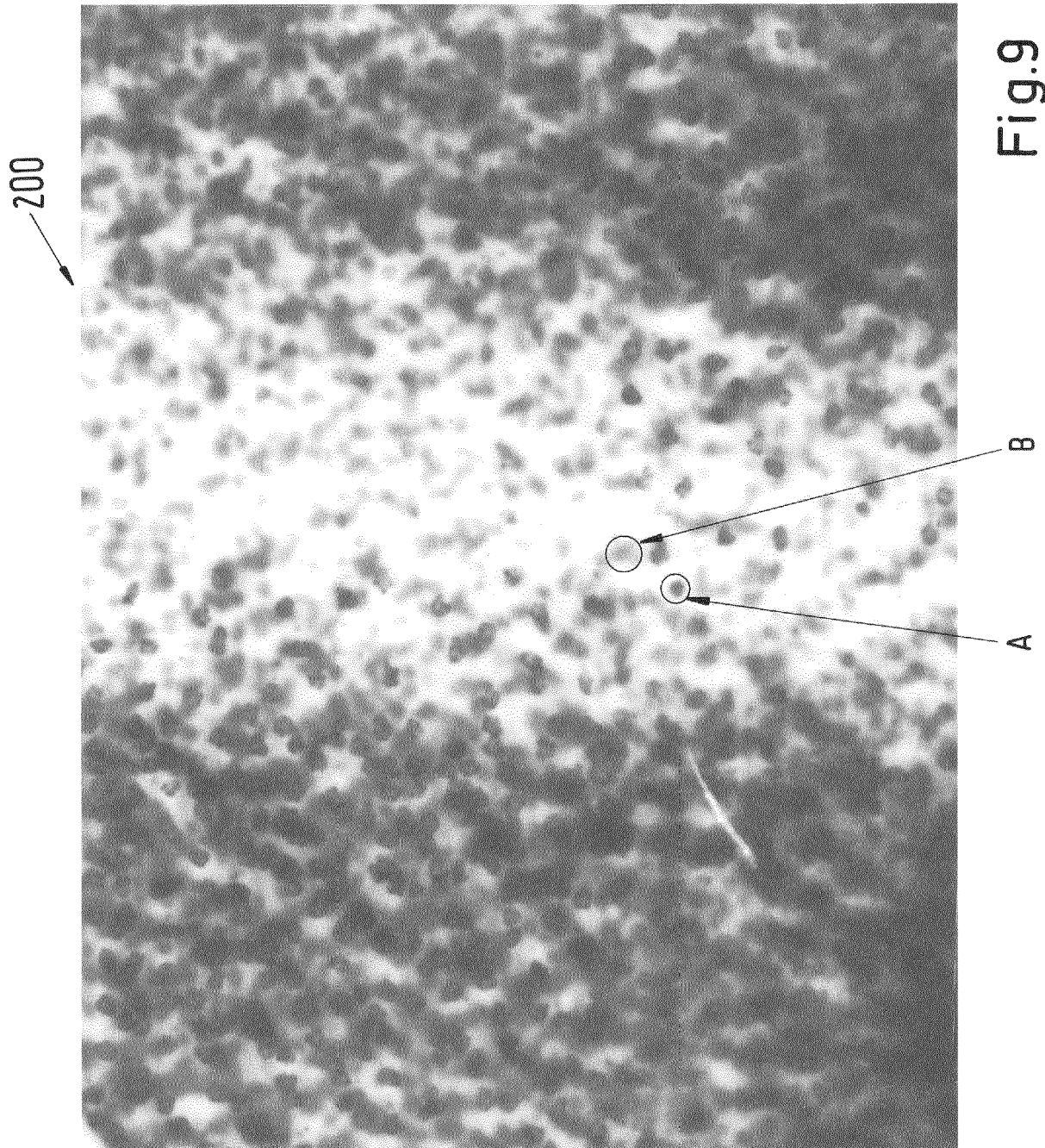


Fig.9

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 102007018450 A1 **[0006]**
- DE 19906388 A1 **[0006]**
- DE 102008012423 A1 **[0007] [0057]**
- DE 102012218053 A1 **[0008]**
- DE 102013218861 A1 **[0009]**
- US 2008305444 A1 **[0010]**
- US 2014022603 A1 **[0011]**
- US 2013142440 A1 **[0011]**
- EP 1790701 A1 **[0031]**