

(19)



(11)

EP 3 922 473 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(21) Anmeldenummer: **21177288.4**

(22) Anmeldetag: **02.06.2021**

(51) Int Cl.:

B41M 3/14 ^(2006.01) **B42D 25/23** ^(2014.01)
B42D 25/24 ^(2014.01) **B42D 25/29** ^(2014.01)
B42D 25/305 ^(2014.01) **B42D 25/328** ^(2014.01)
B42D 25/382 ^(2014.01) **B42D 25/387** ^(2014.01)
B42D 25/45 ^(2014.01)

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **12.06.2020 DE 102020115635**
01.12.2020 DE 102020131879
16.12.2020 DE 102020133826

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

(72) Erfinder:
 • **Muth, Oliver**
12277 Berlin (DE)

• **Grieser, Ralf**
10589 Berlin (DE)
 • **Knebel, Michael**
13086 Berlin (DE)
 • **Peinze, Franziska**
12587 Berlin (DE)
 • **Gräf, Alexander**
14532 Stahnsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Mammel und Maser**
Patentanwälte
Tilsiter Straße 3
71065 Sindelfingen (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Figur 7 liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEDRUCKTEN LICHTBILDES AUF EINEM DATENTRÄGER FÜR EIN SICHERHEITS- ODER WERTDOKUMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gedruckten Lichtbildes (15) auf einem Datenträger (20) für ein Sicherheits- oder Wertdokument (21) aus den Daten eines digitalisierten Lichtbildes (10), umfassend die folgenden Schritte:

- Bereitstellen eines Datenträgers (20),
- Drucken des digitalisierten Lichtbildes (10) und Bereitstellen einer Steuermarkierung (50) auf dem Datenträger (20),
- Auslesen des gedruckten Lichtbildes (15) und Berechnen der bildspezifischen Ergebnissen (12) aus dem ge-

druckten Lichtbild (15) und/oder Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) aus den Daten des digitalisierten Lichtbildes (10),

d) Bestimmung der Positionen der bildspezifischen Ergebnisse (12) in Bezug auf die Steuermarkierung (50),

e) Hinterlegung der bildspezifischen Ergebnisse (12) und deren Positionen als Datencode (60) auf dem Datenträger (20)

f) und wahlweise Codieren des gedruckten Lichtbildes (15) mit den bildspezifischen Ergebnissen in detektierbarer Form (13). (Hierzu Figur 1)

Fig. 1

a)



b)

	K_n	W_n	
	Center X	Center Y	Length
1	201	202	203
2	201	202	203
3	201	202	203
4	401	402	403
...			
...			
27	2701	2702	2703
28	2801	2802	2803
29	2901	2902	2903

c)



d)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gedruckten Lichtbildes auf einem Datenträger für ein Sicherheits- oder Wertdokument, das gegen Fälschungen abgesichert ist, und das Sicherheits- oder Wertdokument. Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf den Datenträger gedruckten Bildes.

[0002] Sicherheitsdokumente wie Personalausweise, Führerscheine oder Reisepässe, die in Form von Datenträgerkarten oder als buchartige Dokumente vorliegen können, weisen als Sicherheitsmerkmal Lichtbilder auf. Bei der Herstellung der Sicherheitsdokumente werden die Daten der digitalisierten Lichtbilder mit dem Raster Imaging Process (RIP) aufbereitet. Der Druck des im Sicherheitsdokument sichtbaren Bildes erfolgt mit farbigen Tinten in den drei genormten Optimalfarben Cyan, Magenta, Yellow und Schwarz.

[0003] Um Manipulationen an den Lichtbildern zu erkennen, ist es üblich, Lichtbilder mit Sicherheitsmerkmalen zu versehen, die beispielsweise in einer Zone in dem aufzubringenden Bild vorgesehen sein können.

[0004] Sicherheitsdokumente werden u. a. gefälscht, indem über das Lichtbild des Dokumenteninhabers ein Lichtbild einer anderen Person appliziert wird oder aber das Lichtbild wird so verändert/manipuliert, dass der Identitätsdiebstahl durch eine andere Person möglich wird.

[0005] Die Applikation des Lichtbilds der anderen Person kann beispielsweise direkt erfolgen, indem mittels Tintenstrahl-Druckverfahren (Ink Jet) direkt auf die Kartenoberfläche auf das eigentliche Lichtbild gedruckt wird oder indirekt, indem zunächst auf eine Transferfolie gedruckt und dann das Bild über das eigentliche Lichtbild kaschiert wird. Besonders gute Fälschungen lassen dabei die übrigen Sicherheitsmerkmale wie z.B. lumineszierenden Unterdruck oder kinematische holografische Strukturen (Identigram) weitestgehend intakt, so dass das Dokument quasi unmanipuliert oder ein wenig gealtert aussieht.

[0006] Manipulationen an Lichtbildern von echten Dokumenten zur Erzeugung von falschen Identitäten sind somit ein zunehmendes Bedrohungsrisiko.

[0007] Der Nachweis einer solchen Verfälschung lebt von der Expertise der kontrollierenden Person oder ist auf aufwendige, zum Teil forensische Methoden angewiesen. Eine automatisierte, maschinelle Prüfung und Erkennung von manipulierten Lichtbildern ist dagegen fast nicht vorgesehen.

[0008] Manipulierte Dokumente haben häufig einen zerstörten Chip oder die speziellen Zugriffsrechte auf die Datei für das Lichtbild im Chip sind durch die Kontrollebene nicht gewährleistet, so dass die Echtheit des Lichtbilds somit nicht immer über die elektronische Komponente nachgewiesen werden kann.

[0009] Wünschenswert wäre es, wenn Datenträger mit Lichtbildern auch auf Echtheit überprüft werden könnten,

ohne dass hierzu auf im Chip gespeicherte Daten zugegriffen werden muss.

[0010] Aus der DE 10 2017 206 487 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitsmerkmalen sowie deren Authentifizierung bekannt, bei dem eine erste Information als offener maschinenlesbarer erster grafischer Code und eine weitere Information als weiterer grafischer Code zur Verfügung gestellt wird, der in eine zweidimensionale komplexe Funktion eingebettet wird, die zu einer Funktion fourier-transformiert wird und die Funktion zu einem zweiten Bild binarisiert wird, wobei das erste und das zweite Bild miteinander verknüpft werden. Hierdurch soll das Kopieren von Sicherheitsmerkmalen erschwert werden.

[0011] Die DE 10 2014 214 548 A1 lehrt ein Verfahren zur Herstellung eines Dokuments, bei dem eine Dokumentenschicht mit einer Farbe bedruckt, die Farbe getrocknet, wobei aufgrund des Trocknens die in dem Bereich befindliche Farbe eine zufällige Oberflächenstruktur einnimmt und die aufgrund des Trocknens zufällig entstandene Oberflächenstruktur optisch erfasst und in einem Codewert codiert und als Sicherheitsmerkmal gespeichert wird.

[0012] Weiterhin ist aus der DE 10 2013 113 340 A1 ein Verfahren zur Authentifizierung eines optisch variablen Sicherheitselements, insbesondere eines diffraktiven Sicherheitselements bekannt.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Datenträgern für Sicherheits- oder Wertdokumente mit Lichtbildern anzugeben, die gegen Manipulationen auch unabhängig von der Funktionstüchtigkeit eines Chips gesichert sind, solche Sicherheits- und Wertdokumente bereitzustellen und ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an den Sicherheits- und Wertdokumenten anzugeben, das auf einfache Weise durchgeführt werden kann.

[0014] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1, 9, 10, 13 und 14 gelöst.

[0015] Erfindungsgemäß werden Datenträger für Sicherheits- und Wertdokumente gegen Manipulationen an den Lichtbildern dadurch gesichert, dass aus dem Bild bildspezifische Ergebnisse berechnet, die Positionen der bildspezifischen Ergebnisse in Bezug auf eine Steuermarkierung auf dem Datenträger bestimmt und die bildspezifischen Ergebnisse und deren Position in Form eines vorzugsweise graphischen Datencodes auf dem Datenträger gespeichert werden. Die Integrität des Datencodes kann zusätzlich durch eine darin enthaltene, digitale Signatur sichergestellt werden.

[0016] Die bildspezifischen Ergebnisse sind beispielsweise Konturen, Stützkonturen oder Landmarks, die aus dem Lichtbild berechnet werden und eine Art "Fingerprint" des jeweiligen Lichtbildes darstellen.

[0017] Das gedruckte Lichtbild wird vorzugsweise zusätzlich mit den bildspezifischen Ergebnissen, d.h. den Konturen, Landmarks oder dem Fingerprint des Lichtbildes, in detektierbarer Form, insbesondere mit einer transparenten IR-absorbierenden oder lumineszierenden

den Tinte, codiert.

[0018] Bei einer späteren Aufnahme können aus dem gedruckten Lichtbild die bildspezifischen Ergebnisse und deren Position in Bezug auf die Steuermarkierung mit demselben Algorithmus berechnet und mit dem ausgelesenen Datencode verglichen werden. Passen der Datensatz der späteren Aufnahme und der Datencode zusammen, so hat keine Manipulation an dem gedruckten Bild stattgefunden. Ist dies nicht der Fall, so liegt eine Manipulation vor.

[0019] Falls gewünscht kann zusätzlich auch die Übereinstimmung der aus dem gedruckten Lichtbild berechneten bildspezifischen Ergebnisse mit den in dem Lichtbild in detektierbarer Form codierten bildspezifischen Ergebnissen, d.h. den Konturen, Stützkonturen oder Landmarks, geprüft werden.

[0020] In einer bevorzugten Variante wird das Bild sowohl mit dem Datencode als auch mit den bildspezifischen Ergebnissen codiert. Besonders bevorzugt erfolgt dies durch Simultandruck des Lichtbildes, der bildspezifischen Ergebnisse, insbesondere der Konturen mit einer im sichtbaren Spektralbereich transparenten und lumineszierenden oder IR-absorbierenden Tinte, und des graphischen Datencodes, der im sichtbaren Spektralbereich farbig oder transparent sein kann. Diese Variante zeichnet sich durch eine besonders hohe Sicherheit aus, da beide Sicherheitsmerkmale gemeinsam mit dem Bild gedruckt und somit Bestandteil des Bildes selbst sind und die beiden Sicherheitsmerkmale zudem miteinander korrespondieren. In dieser Variante ist die Steuermarkierung durch das Bild selbst definiert.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Variante erfolgt die Codierung mit dem Datencode auf dem Datenträger außerhalb des Lichtbildes. In dieser Variante kann die Codierung mit dem Datencode nach dem Druck des Lichtbildes erfolgen, wobei in das Lichtbild auch gleichzeitig die bildspezifischen Ergebnisse mit eingedruckt sein können. Um die Position der bildspezifischen Ergebnisse in Bezug auf einen außerhalb des Lichtbildes befindlichen Ort zu definieren, ist bei einer Datencodierung außerhalb des Lichtbildes eine Steuermarkierung auf dem Datenträger zu definieren oder vorzusehen.

[0022] Der Datencode kann vorzugsweise auch signiert oder innerhalb einer PKI verschlüsselt sein. Damit muss ein Fälscher nicht nur die Konturen fälschen und deren Detektierbarkeit unter UV- oder IR-Bestrahlung vorsehen, sondern auch den Datencode ändern und dabei dessen Verschlüsselung umgehen.

[0023] In dieser Variante mit den zusätzlich in detektierbarer Form codierten bildspezifischen Ergebnissen kann die Überprüfung der Echtheit des Lichtbilds zusätzlich noch dadurch erfolgen, dass die Übereinstimmung des Lichtbilds mit den in dem Lichtbild hinterlegten bildspezifischen Ergebnissen und/oder die Übereinstimmung der in dem Bild hinterlegten bildspezifischen Ergebnisse mit der Datencodierung überprüft wird, beispielsweise unter UV- oder IR-Bestrahlung.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstel-

lung eines gedruckten Lichtbildes auf einem Datenträger für ein Sicherheits- oder Wertdokument basierend auf den Daten eines digitalisierten Lichtbildes umfasst die folgenden Schritte:

- a) Bereitstellen eines Datenträgers,
- b) Drucken des digitalisierten Lichtbildes und Bereitstellen einer Steuermarkierung auf dem Datenträger,
- c) Auslesen des gedruckten Lichtbildes und Berechnen der bildspezifischen Ergebnisse aus dem gedruckten Lichtbild und/oder Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse aus den Daten des digitalisierten Lichtbildes,
- d) Bestimmung der Positionen der bildspezifischen Ergebnisse in Bezug auf die Steuermarkierung,
- e) Hinterlegung der bildspezifischen Ergebnisse und deren Positionen als Datencode auf dem Datenträger,
- f) und wahlweise Codieren des gedruckten Lichtbildes mit den bildspezifischen Ergebnissen in detektierbarer Form.

[0025] Nachfolgend werden zunächst die Schritte a) bis e) zur Herstellung des Datenträgers mit dem gedruckten Lichtbild und dem Datencode beschrieben und anschließend der wahlweise zusätzliche Schritt f), der die Herstellung der zusätzlichen Codierung des gedruckten Lichtbildes für die Herstellung des zweifach abgesicherten Lichtbilds mit den berechneten bildspezifischen Ergebnissen beschreibt.

Herstellung des Datenträgers mit gedrucktem Lichtbild und Datencode

[0026] Nach der Bereitstellung eines Datenträgers wird ein auf den Daten eines digitalisierten Lichtbildes beruhendes Lichtbild auf den Datenträger gedruckt. Zudem wird auf dem Datenträger eine Steuermarkierung bereitgestellt.

[0027] Unter "Datenträger" wird vorliegend sowohl eine Substratschicht, die Daten trägt, als auch ein mehrere Substratschichten umfassender Datenträger, insbesondere in Form einer Karte, verstanden.

[0028] Der Druck des sichtbaren Lichtbildes kann in bekannter Weise mit farbigen Tinten erfolgen.

[0029] Die Steuermarkierung dient dazu, ein datenträgerinternes Koordinatensystem zu definieren. Die Steuermarkierung kann auf den Datenträger beispielsweise durch Druck einer Steuermarkierung mit sichtbarer oder unsichtbarer Tinte bereitgestellt werden. Von Vorteil und bevorzugt ist es, die Steuermarkierung im gleichen Verfahrensschritt aufzubringen wie das Lichtbild selber, um Positionstoleranzen so gering wie möglich zu halten.

[0030] Die Steuermarkierung, die auch als "fiducial mark" bezeichnet wird, kann durch eine in das Lichtbild oder auf einen anderen Ort auf dem Datenträger eingebrachte, insbesondere gedruckte Markierung, ein Kreuz,

ein Stern, ein Buchstabe, eine Zahl oder eine sonstige Position definiert sein, aber auch durch einen Eckpunkt oder Schwerpunkt eines Design- oder Hoheitselements wie beispielsweise des Bundesadlers, die Länderkennung "DE" oder dergleichen. Die Steuermarkierung kann auch durch das gedruckte Lichtbild selbst definiert sein oder auch durch eine Position auf dem Datenträger selbst, beispielsweise eine Eck- oder Randposition oder eine Position einer abgerundeten Kante. Die Steuermarkierung dient dazu, die absolute Lage der jeweiligen bildspezifischen Ergebnisse auf dem Datenträger zu bestimmen.

[0031] Grundsätzlich ist die Position der Steuermarkierung frei wählbar. Ist sie jedoch einmal festgelegt, so ist ihre Position bei jeder Verifizierung zugrunde zu legen.

[0032] Die Steuermarkierung definiert den Ursprung eines datenträgerinternen Koordinatensystems, mittels dessen die Positionen der einzelnen bildspezifischen Ergebnisse in dem datenträgerinternen Koordinatensystem definiert werden.

[0033] Der Nullpunkt des karteninternen Koordinatensystems kann beispielsweise der Schwerpunkt eines hoheitlichen Symbols wie des Bundesadlers sein, der auf verschiedenen Schichten des herzustellenden Datenträgers gedruckt sein kann (UV, VIS, IR, Hologramm).

[0034] Die Steuermarkierung kann bei einem aus mehreren Substratschichten bestehenden Datenträger in derselben Schicht wie das Lichtbild, aber auch in einer anderen Schicht angeordnet sein.

[0035] Um die bildspezifischen Ergebnisse aus dem gedruckten Lichtbild berechnen zu können, muss das gedruckte Bild zunächst ausgelesen werden. Das Auslesen bzw. Extrahieren kann beispielsweise mit einem Dokumentenprüfergerät, einer Kamera oder einem Scanner erfolgen. Aus den erhaltenen Daten werden dann die bildspezifischen Ergebnisse berechnet.

[0036] Alternativ können die bildspezifischen Ergebnisse jedoch auch direkt aus den Daten des digitalisierten Lichtbildes berechnet werden.

[0037] Unter bildspezifischen Ergebnissen werden im Rahmen der Erfindung alle möglichen bildspezifischen, aus dem jeweiligen Bild oder Portrait ermittelbaren Ergebnisse wie die Konturen eines Gesichts, die Position einzelner, bestimmter Punkte eines Gesichts oder auch der auf dem Bild sichtbaren Bekleidung, Schmuck etc. des Datenträgerinhabers, oder andere aus den Farb- oder Helligkeitskontrasten des Bildes oder einzelner Bereiche des Bildes berechneten spezifischen Ergebnisse (Landmarks), die durch Berechnung mittels eines bestimmten Algorithmus aus dem gedruckten und/oder den Daten des digitalisierten Bildes (ein)eindeutig berechnet werden können, verstanden.

[0038] Die Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse, insbesondere der Bildkonturen aus dem gedruckten oder den Daten des digitalisierten Bildes kann beispielsweise mit der Canny-Edge-Detection (Canny- oder Canny-Edge-Algorithmus) erfolgen. Die Canny-Edge (oder auch Canny)-Detection ist ein in der digitalen Bildverar-

beitung weit verbreiteter, robuster Algorithmus zur Kantendetektion. Er gliedert sich in verschiedene Faltungsoperationen und liefert ein Bild, welches idealerweise nur noch die Kanten des Ausgangsbildes enthält.

[0039] Mittels der Canny-Edge-Detection können aus einem Portrait spezifische, d.h. eindeutige, auf dem Algorithmus basierende Konturen bzw. Stützkonturen extrahiert werden und als separates Konturenbild ausgegeben werden. Selbstverständlich können auch andere Algorithmen eingesetzt werden, um aus dem sichtbaren Lichtbild ein Konturenbild zu extrahieren.

[0040] Die Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse kann auch mit der Landmarks-Detektion erfolgen. Hierbei werden beispielsweise die Positionen einzelner, bestimmter Punkte eines Gesichts bezogen auf das datenträgerinterne Koordinatensystem berechnet.

[0041] Die bildspezifischen Ergebnisse und die aufgrund der Steuermarkierung definierten Positionen der jeweiligen bildspezifischen Ergebnisse werden als Datencode auf dem Datenträger hinterlegt. Der Datencode ist vorzugsweise ein graphischer Code, beispielsweise ein Matrixcode, insbesondere ein DataMatrixCode (DMC), aber auch ein Barcode oder ein QR-Code.

[0042] Der Datencode wird in den Datenträger, beispielsweise in derselben Substratschicht wie das gedruckte Bild und/oder die Steuermarkierung oder in eine andere Substratschicht, eingebracht. Er kann sowohl visuell wahrnehmbar, als auch visuell nicht wahrnehmbar sein. Vorzugsweise wird der graphische Code auf den Datenträger bzw. eine Substratschicht aufgedruckt, beispielsweise mit einer sichtbaren oder einer visuell unsichtbaren und bei UV-Bestrahlung lumineszierenden oder einer transparenten und im Infraroten absorbierenden Tinte. Grundsätzlich kann der graphische Code auch mittels eines Lasers oder anderweitig in den Datenträger eingebracht sein, allerdings wird hierbei im Vergleich zu der Variante mit dem gemeinsamen Drucken des Bildes und des Datencodes eine geringere Genauigkeit erzielt.

[0043] Ebenfalls ist möglich, dass der Datencode beispielsweise als Barcode auf dem Chip des Datenträgers gespeichert wird.

[0044] Der Datencode enthält vorzugsweise eine Signatur der bildspezifischen Werte, um dessen Integrität zu sichern.

[0045] Der graphische Code kann außerhalb des Lichtbilds oder auch in dem Lichtbild angeordnet sein.

[0046] Somit lassen sich die exakten Positionen bestimmter Konturen (ein)eindeutig festlegen und als graphische Codierung in dem Datenträger hinterlegen.

[0047] Zudem können die berechneten bildspezifischen Ergebnisse wie beispielsweise die direkten oder auch codierten Konturen auch bereits während der Bildaufnahme in die Daten des digitalisierten Bildes hineincodiert werden. Dies kann z.B. durch Verwendung des LSB (last significant bit) geschehen. Damit wird die zum Bild gehörige Konturinformation durch den gesamten Prozess nachvollziehbar dokumentiert und kann diesen Prozess absichern.

[0048] Die Codierung der Daten des digitalisierten Bildes mit den bildspezifischen Ergebnissen, beispielsweise mittels des LSB, kann selbstverständlich auch unabhängig von dem Druck des Bildes erfolgen und die Daten des digitalisierten Bildes als solche absichern.

Herstellung eines Datenträgers mit gedrucktem Lichtbild.
Datencode und zusätzlicher Codierung im gedruckten
Lichtbild

[0049] Die Herstellung des Datenträgers mit gedrucktem Lichtbild, dem Datencode und der zusätzlichen Codierung in dem gedruckten Bild (Lichtbild mit zweifacher Absicherung) sieht vor, dass das gedruckte Bild zusätzlich mit den aus den Daten des digitalisierten Bildes berechneten Ergebnissen in detektierbarer Form gemäß Schritt f) codiert wird.

[0050] Um die Übereinstimmung des im Schritt b) gedruckten sichtbaren Lichtbildes mit den in dem Bild codierten bildspezifischen Ergebnissen überprüfen zu können, müssen die bildspezifischen Ergebnisse detektierbar sein. Um diese in dem Bild codierten bildspezifischen Ergebnisse detektieren, d.h. beobachten, erkennen, messen oder sehen zu können, können die bildspezifischen Ergebnisse in das gedruckte Bild, insbesondere mittels einer im sichtbaren Spektralbereich unsichtbaren, unter UV-Bestrahlung lumineszierenden Tinte gedruckt werden oder mit einer im Infraroten absorbierenden (IR-A, IR-sichtbaren) Tinte, wenn die übrigen Bestandteile des Lichtbildes Infrarot-transparent (IR-T) sind. Die Codierung der bildspezifischen Ergebnisse kann auch in Form eines Hologramms oder einer Fräsung oder in anderer beispielsweise visuell oder haptisch wahrnehmbarer oder messbarer Form in den Schichtbereich oberhalb des gedruckten Bildes eingebracht werden.

[0051] Da das gedruckte sichtbare Bild selbst mit den bildspezifischen Ergebnissen codiert wird und die Codierung detektierbar ist, kann die Überprüfung der Authentizität des Bildes allein anhand des Bildes oder des Schichtbereichs oberhalb des Bildes erfolgen.

[0052] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung schließt die Formulierung "Codieren des gedruckten Bildes" auch die Codierung einer oberhalb des Bildes befindlichen Schicht ein.

[0053] Soweit die Codierung nicht in dem Bild selbst, sondern in einem Bereich in einer oder mehreren Schichten oberhalb, d.h. über dem Bild erfolgt, d.h. entweder in einem Bereich einer Schicht des Datenträgers zwischen dem Bild und der Sichtseite des Datenträgers oder in der Sichtseite des Datenträgers selbst oberhalb des Bildes, wird zunächst das Bild gedruckt und anschließend erfolgt die Codierung in dem Bereich in einer oder mehreren Schichten oberhalb des Bildes.

[0054] Bildkonturen können auch als Hologramm oder Volumen hologramm bereitgestellt werden, wobei ein Trägerschichtenfilm, wie beispielsweise ein holografischer Film, mit den bildspezifischen Ergebnissen, insbesondere den Konturen, belichtet und dieser dann pass-

genau auf dem Lichtbild appliziert, verklebt und versiegelt wird.

[0055] In einer weiteren Variante werden die bildspezifischen Ergebnisse, insbesondere Bildkonturen oder Landmarks, aus einem Schichtbereich oberhalb des Bildes, insbesondere auf der Sichtseite des Datenträgers, abgetragen, beispielsweise durch Laserablation. Im Ergebnis wird somit eine Datenträgerkarte mit einem Lichtbild erhalten, bei der die in die Sichtseite eingefrästen Konturen als taktile Vertiefungen bei einem echten Dokument passgenau mit der Kontur des darunterliegenden Lichtbilds übereinstimmen.

[0056] In einer weiteren Variante wird das Bild gedruckt, und unabhängig davon erfolgt die Codierung mit den bildspezifischen Ergebnissen des Bildes in einem Trägerschichtenfilm, der anschließend oberhalb des Bildes positioniert und fixiert wird.

[0057] Die Codierung kann sowohl im sichtbaren Licht sichtbar oder unsichtbar sein. Eine unsichtbare Codierung hat den Vorteil, dass diese für den Fälscher nicht einfach zu erkennen ist.

[0058] Die Codierung des gedruckten Bildes mit den bildspezifischen Ergebnissen in Schritt f) kann in dem sichtbaren Bild vorzugsweise gleichzeitig mit dem Druck des digitalisierten Bildes (Schritt b), aber auch vor oder nach dem Druck des sichtbaren Bildes erfolgen.

[0059] In einer besonders bevorzugten Variante weist der Datenträger neben dem (graphischen) Datencode ein gedrucktes Bild auf, in das die aus den Daten des digitalisierten Bildes berechneten, bildspezifischen Ergebnisse mittels einer transparenten lumineszierenden Tinte eingedruckt sind, d.h. das gedruckte Bild ist auch selbst durch eine nur unter UV-Bestrahlung sichtbare Codierung codiert.

[0060] In dieser Variante weist das Bild neben dem sichtbaren Bild auch ein nicht sichtbares lumineszierendes Konturenbild auf, das unter einer UV-Quelle sichtbar gemacht und so die Übereinstimmung des Konturenbildes mit dem sichtbaren Bild überprüft werden kann. Das sichtbare Bild wird somit mit seinem eigenen unsichtbaren Konturenbild überdruckt.

[0061] Dadurch, dass ein Konturenbild über einen erst durch UV-Bestrahlung sichtbaren Lumineszenzfarbstoff bereitgestellt wird, wird eine Lichtbildmanipulation durch Folienüberklebung oder auch durch Überdrucken unter UV-Licht sichtbar, da die eindeutige, aus den Daten des digitalen Bildes berechnete Kontur ausschließlich zu dem gedruckten Lichtbild passt. Bei Manipulation des Lichtbildes im Sichtbaren würde die Kontur nicht mehr zum manipulierten Lichtbild passen und so die Fälschung aufgedeckt werden.

[0062] Bei einer mechanischen oder chemischen Rasur, bei der auch das lumineszierende Konturenbild verändert wird, gibt es überhaupt keine Übereinstimmung mehr, weder mit dem Originallichtbild, noch mit dem manipulierten Bild, so dass die Fälschung ebenfalls erkennbar ist. Dies gilt selbstverständlich entsprechend auch bei mechanischer oder chemischer Rasur von Holo-

grammen oder gefrästen Konturen.

[0063] Somit kann das Lichtbild ergänzend zu dem zuvor beschriebenen Datencode über bildspezifische Ergebnisse zusätzlich (unsichtbar) kodiert und damit abgesichert werden.

[0064] Alternativ zu der unter UV-Bestrahlung lumineszierenden Tinte können die Konturen auch mit einer im sichtbaren Spektralbereich unsichtbaren, aber im Infraroten absorbierenden (IR-A, IR-sichtbaren) Tinte bedruckt werden, wenn die übrigen Bestandteile des Lichtbildes infrarot-transparent (IR-T) sind. Zur Detektion genügt dann ein IR-Bild, bei dem alle Farbbestandteile unterhalb einer spezifischen Wellenlänge, beispielsweise < 800 nm, "weggefiltert" sind.

[0065] Vorzugsweise erfolgt der Druck des Konturen- oder Landmarks-Bildes mit der transparenten und lumineszierenden oder IR-absorbierenden Tinte zusammen mit dem Druck des sichtbaren Bildes mit den farbigen Tinten im Schritt b). In einer bevorzugten Variante ist in dem Drucker neben den Farbkanälen für die Buntfarben (CMYK) ein weiterer Farbkanal (Spotcolour) für die lumineszierende oder im IR absorbierende Tinte vorgesehen, so dass ein gleichzeitiger Druck aller Tinten erfolgen kann.

[0066] Als Ergebnis wird ein Bild erzeugt, das bei Tageslicht oder bei Bestrahlung mit weißem sichtbaren Licht ein "normales" Abbild des Dokumenteninhabers ist, aber unter UV-Anregung oder IR-Bestrahlung nur die relevanten Konturen oder Landmarks des Bildes als lumineszierende oder IR-Absorptionslinien sichtbar macht.

[0067] Zudem kann das Konturen- oder Landmarks-Bild mit der transparenten und lumineszierenden oder IR-absorbierenden Tinte auch zunächst gedruckt und erst anschließend das sichtbare Bild in das Konturen- oder Landmarks-Bild eingedruckt werden oder zunächst das sichtbare Bild erzeugt und anschließend in das sichtbare Bild das Konturen- bzw. Landmarks-Bild eingedruckt werden.

[0068] In einer weiteren Variante wird das Konturen- oder Landmarks-Bild mit der lumineszierenden oder IR-absorbierenden transparenten Tinte auf eine erste Trägerschicht, beispielsweise auf Polycarbonatbasis, gedruckt und das sichtbare Bild mit den farbigen Tinten auf eine zweite Trägerschicht, vorzugsweise ebenfalls auf Polycarbonatbasis. Anschließend werden die Trägerschichten zueinander positioniert und dann zusammengefügt, insbesondere unter Temperatur- und Druckerhöhung laminiert, wie in der DE 10 2007 052 947 A1 beschrieben.

[0069] Grundsätzlich können als transparente lumineszierende oder IR-absorbierende Tinten alle Tinten eingesetzt werden, denen die gewünschten im UV absorbierenden und im sichtbaren Spektralbereich lumineszierenden und transparenten löslichen bzw. die im sichtbaren Spektralbereich transparenten und im IR absorbierenden Farbstoffe zugesetzt sind, die zum Bedrucken der jeweiligen Datenträger geeignet sind. Vorzugsweise beträgt der Anteil der Farbstoffe bis zu 10 Gew%.

[0070] Materialien, die im sichtbaren Spektralbereich weitestgehend transparent sind, aber im (nahen) Infraroten absorbieren, sind u.a. in der EP2101986B1 (BASF AG) beschrieben.

5 **[0071]** Zum Bedrucken von Datenträgern auf Basis von Polycarbonat-Polymerschichten werden vorzugsweise die aus der DE 10 2007 052 947 A1 bekannten Tinten eingesetzt. Solche Tinten enthalten bis zu 20 Gew.% eines Bindemittels mit einem Polycarbonat auf
10 der Basis eines geminal disubstituierten Dihydroxydiphenylcycloalkans, wenigstens 30 Gew.% eines organischen Lösemittels, bis zu 10 Gew.% bezogen auf die Trockenmasse eines Farbmittels oder Farbmittelgemischs sowie gegebenenfalls funktionelle Materialien,
15 Additive und/oder Hilfsstoffe. Bevorzugte Lösemittel sind Kohlenwasserstoffe und/oder Ketone und/oder organische Ester.

20 **[0072]** Diese Tinten können mit Tintenstrahldruckern auf Polycarbonat-Polymerschichten gedruckt und anschließend zu einem Verbund mit überzeugenden optischen Eigenschaften laminiert werden.

[0073] Bei der lumineszierenden transparenten Tinte sind die Farbstoffe oder Farbstoffgemische Lumineszenzfarbstoffe. Unter Lumineszenzfarbstoffen werden
25 Stoffe verstanden, die fluoreszieren, phosphoreszieren oder nachleuchten.

[0074] Damit das mit der Tinte mit dem Lumineszenzfarbstoff gedruckte Konturenbild bei Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich nicht sichtbar und somit transparent ist, sollte der Lumineszenzfarbstoff im sichtbaren Spektralbereich nicht oder nur sehr geringfügig absorbieren.
30

[0075] Als Lumineszenzfarbstoff kann ein Reinstoff oder ein Gemisch von Lumineszenzfarbstoffen verwendet werden. Grundsätzlich kann der Lumineszenzfarbstoff ein anorganischer oder ein organischer Stoff sein, wobei organische Lumineszenzfarbstoffe bevorzugt sind. Der Lumineszenzfarbstoff muss mit UV-Strahlung anregbar und in dem jeweiligen Lösemittel der Tinte löslich sein. Der oder die Lumineszenzfarbstoffe können im sichtbaren Spektralbereich in verschiedenen Farben wie gelb, rot, grün, aber auch in Mischfarben oder gar nahezu weiß emittieren.
35

[0076] Durch die spezifische Auswahl, Zusammenstellung und gegebenenfalls Konzentrationsverhältnisse einer oder mehrerer Lumineszenzfarbstoffe und deren Anregungs- und Emissionswellenlängen können zudem besondere Lumineszenzen erzeugt werden, die visuell unter einer UV-Lampe, aber auch spektroskopisch detektiert werden und ein weiteres Sicherheitsmerkmal darstellen können. Sind mehrere Lumineszenzfarbstoffe vorgesehen, die sich in ihren Anregungs- und Emissionswellenlängen unterscheiden, so können mit unterschiedlichen Anregungswellenlängen im UV auch unterschiedliche Lumineszenzfarben erzeugt werden.
40
45

[0077] Die Auswahl und gegebenenfalls Zusammenstellung spezieller Lumineszenzfarbstoffe ermöglicht somit ein weiteres Sicherheitsmerkmal, denn Fälscher

müssten nicht nur die Lumineszenz des Original-Konturenbildes vollständig unterdrücken und in das gefälschte Bild das mit lumineszierender Tinte aufgebrachte Konturenbild integrieren, sondern auch noch dasselbe Lumineszenzfarbstoff-(gemisch) verwenden.

[0078] Somit enthält solch ein Datenträger ein Lichtbild und zwei Codierungen, die beide auf den bildspezifischen Ergebnissen des Lichtbildes beruhen, jedoch in unterschiedlicher Form codiert sind. Diese beiden unterschiedlichen, auf denselben Merkmalen beruhenden Codierungen ergänzen sich in der Weise, dass bei Schwierigkeiten der Decodierung des einen Codes die Echtheit des Lichtbildes, beispielsweise, weil die erforderlichen speziellen Dokumentenprüfgeräte nicht zur Verfügung stehen, immer noch über den anderen Code festgestellt werden können.

[0079] Ein wesentlicher Vorteil dieser Variante des erfindungsgemäßen Sicherheits- und Wertdokuments mit zwei sich ergänzenden Codierungen besteht darin, dass das Lichtbild als solches sowohl über charakteristische bildspezifische Bildelemente unsichtbar codiert und damit abgesichert ist, als auch eine (andere) bildspezifische Codierung desselben Lichtbildes in einem separaten Datencode, beispielsweise einem graphischen Datencode wie einem Matrixcode, hinterlegt wird. Damit kann das Lichtbild beispielsweise auch über ein Smartphone mit einer speziellen Barcode-Reader-App und einer eingebauten (Blitz)Beleuchtung verifiziert werden.

[0080] Der Datenträger umfasst eine oder mehrere Schichten aus den nachfolgenden Polymeren oder deren Derivaten, nämlich aus Polycarbonat, Bisphenol-A-Polycarbonat, Carboxy-modifiziertem PC, Polyestern wie Polyethylenterephthalat (PET), dessen Derivaten wie glykolmodifiziertem PET (PETG), Carboxy-modifiziertem PET, Polyethylennaphthalat (PEN), vinylischen Polymeren wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylbutyral (PVB), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyvinylalkohol (PVA), Polystyrol (PS), Polyvinylphenol (PVP), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyacrylnitrilbutadienstyrol, Polyamiden, Polyurethanen, Polyharnstoff, Polyimiden oder thermoplastischen Elastomeren (TPE), insbesondere thermoplastischem Polyurethan (TPU), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), 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 Substratschichten (Folien), hergestellt, vorzugsweise mit einem Laminierverfahren, bei dem die Substratschichten unter Druck- und Wärmeeinwirkung miteinander ver-

schmolzen 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.

[0081] Wie bereits erläutert, müssen die Verfahrensschritte a) bis e) bzw. f) oder die Teilschritte einzelner Verfahrensschritte nicht in der aufgelisteten Reihenfolge nacheinander erfolgen. So kann beispielsweise Schritt f) bereits nach Schritt b), oder die Schritte b) und f) oder Teile der Schritte b) und f) können gleichzeitig erfolgen oder der Schritt c), zweite Alternative, kann vor Schritt b) erfolgen.

[0082] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines gedruckten Lichtbildes auf einem Datenträger eines Sicherheits- und Wertdokuments, der ein gedrucktes Lichtbild, eine Steuermarkierung und einen auf den bildspezifischen Ergebnissen des gedruckten Lichtbildes und der Position der Steuermarkierung basierenden Datencode umfasst, wobei das gedruckte Lichtbild ausgelesen, die Position der Steuermarkierung bestimmt, die bildspezifischen Ergebnisse und deren Position berechnet und mit den in dem Datencode hinterlegten Werten verglichen werden.

[0083] Sofern der Datencode signiert ist, kann zusätzlich auch die Signatur des Datencodes überprüft werden.

[0084] Stimmen die in dem Datencode hinterlegten Werte mit den aus den bei der Überprüfung aus dem aufgenommenen Lichtbild berechneten bildspezifischen Ergebnissen unter Berücksichtigung der Position der Steuermarkierung überein, so ist das Lichtbild nicht manipuliert.

[0085] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines gedruckten Bildes auf einem Datenträger eines Sicherheits- und Wertdokuments, der ein gedrucktes Lichtbild, in das gedruckte Lichtbild in detektierbarer Form codierte bildspezifische Ergebnisse wie beispielsweise ein in das Lichtbild gedrucktes transparentes lumineszierendes oder IR-absorbierendes Konturenbild, eine Steuermarkierung und einen auf den bildspezifischen Ergebnissen des gedruckten Lichtbildes, beispielsweise dem Konturenbild, und der Steuermarkierung basierenden Datencode umfasst, wobei das gedruckte Lichtbild und die gegebenenfalls in dem gedruckten Lichtbild codierten detektierbaren bildspezifischen Ergebnisse, beispielsweise ein lumineszierendes oder IR-absorbierendes Konturenbild, ausgelesen, und aus den ausgelesenen bildspezifischen Ergebnissen und der Position der Steuermarkierung oder aus den aus dem ausgelesenen gedruckten Lichtbild berechneten bildspezifischen Ergebnissen und der Position der Steuermarkierung Werte berechnet, und diese berechneten Werte und deren Position mit den in dem Datencode hinterlegten Werten verglichen werden.

[0086] Stimmen die aus dem aufgenommenen Lichtbild berechneten bildspezifischen Ergebnisse basierend auf der Position der Steuermarkierung und/oder die aus

dem Lichtbild ausgelesenen bildspezifischen Ergebnisse basierend auf der Position der Steuermarkierung mit dem Datencode überein, so ist das Lichtbild echt.

[0087] Wird keine Übereinstimmung erzielt, so ist das gedruckte sichtbare Lichtbild eine Fälschung, weil die daraus berechneten oder daraus ausgelesenen bildspezifischen Ergebnisse in dem durch die Steuermarkierung definierten Koordinatensystem nicht mit dem Datencode übereinstimmen, beispielsweise weil das ursprüngliche Lichtbild überdruckt wurde.

[0088] Für eine verlässliche Überprüfung der Echtheit des Lichtbildes sollte die Berechnung mit demselben Algorithmus wie die ursprüngliche Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse aus den Daten des digitalen Lichtbildes vorgenommen werden.

[0089] Die Überprüfung der Echtheit des Datenträgers kann mit einem Dokumentenprüfgerät, einem Smartphone, einer Vorrichtung mit einer Kamera ggf. mit Blitz oder einem Scanner zum Auslesen des gedruckten Bildes, einer Software zum Auswerten des graphischen Codes, einer Software zur Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse und ggf. einer UV- oder IR-Lichtquelle erfolgen.

[0090] Vorzugsweise erfolgt die Überprüfung der Echtheit des codierten sichtbaren Lichtbildes automatisiert.

[0091] Zusätzlich zu der automatisierten Überprüfung oder alternativ dazu kann die Überprüfung der detektierbaren Codierung, soweit diese im sichtbaren Spektralbereich sichtbar ist oder durch Bestrahlung mittels elektromagnetischer Strahlung, wie z.B. UV- oder IR-Strahlung, sichtbar gemacht werden kann, auch visuell erfolgen.

[0092] Sofern die detektierbare Codierung in dem gedruckten Bild im Tageslicht sichtbar ist, weil sie mit Farbtinte gedruckt ist, oder unter elektromagnetischer Bestrahlung sichtbar gemacht werden kann, weil sie beispielsweise mit einer unter UV- oder IR-Bestrahlung sichtbaren Tinte gedruckt ist, erfolgt die Überprüfung der Übereinstimmung des gedruckten Bildes mit der detektierbaren Codierung vorzugsweise visuell im Tageslicht beispielsweise mit einer RGB-Kamera mit Weißlichtbestrahlung oder im Tageslicht unter zusätzlicher elektromagnetischer, insbesondere UV- oder IR-Bestrahlung.

[0093] In der bevorzugten Variante mit dem mit der lumineszierenden transparenten Tinte in das Bild gedruckten Konturenbild kann bei der Verifikation eine Digitalaufnahme des gedruckten farbigen Lichtbildes in dem Sicherheitsdokument erfolgen, um aus den digitalen Daten des gedruckten Bildes die für das gedruckte Lichtbild zu erwartenden Konturen zu berechnen. Die erwarteten Konturen werden dann mit dem unter UV-Bestrahlung gemessenen Lumineszenz-Konturenbild des gedruckten Bildes verglichen. Bei Übereinstimmung der Konturen ist das Lichtbild echt.

[0094] Danach wird das Dokument z.B. mit UV-Strahlung beispielsweise der Wellenlänge 365 nm angeregt und das Lumineszenzbild des Konturenbildes aufgenommen und dieses mit den aus dem Lichtbild berechneten zu erwartenden Konturen verglichen. Übereinstim-

mungen des gemessenen mit der lumineszierenden Tinte gedruckten Konturenbildes mit den aus dem RGB-Bild berechneten Konturen verifizieren das Lichtbild, oder zeigen bei Nichtübereinstimmung eine Manipulation an.

[0095] Um die aus dem aufgenommenen gedruckten Lichtbild berechneten und somit im Lichtbild zu erwartenden Konturen mit den ursprünglich berechneten und in das farbige Lichtbild unsichtbar eingedruckten Konturen vergleichen zu können, sollte die digitale Aufnahme des gedruckten Lichtbildes in dem Sicherheitsdokument unter denselben Bedingungen wie die Anfertigung des ursprünglichen Digitalbildes, d.h. unter Weißlicht, erfolgen, vorzugsweise mit einer RGB-Kamera.

[0096] Das beschriebene Verfahren funktioniert auch, wenn statt der lumineszierenden Tinten eine Tinte verwendet wird, die ausschließlich im Infraroten absorbierend ist und sonst weitestgehend transparent ist. Dazu ist auf der Detektionsseite eine einschlägig bekannte IR-Kamera einzusetzen und der Bildabgleich erfolgt zwischen dem im sichtbaren Spektralbereich sichtbaren Bild und dem IR-Konturenbild. Materielle Basis dafür sind sogenannte transparente NIR-Absorber.

[0097] Sicherheitsdokumente in Form von buchartigen Dokumenten wie z.B. Reisepässe umfassen neben dem laminierten Datenträger einen Bucheinband und einen Buchblock, der den Datenträger umfasst.

[0098] Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheits- oder Wertdokument umfassend einen Datenträger mit einer Steuermarkierung, auf den ein Lichtbild gedruckt ist und auf dem ein Datencode hinterlegt ist, der auf den bildspezifischen Ergebnissen des Lichtbildes und der Position der Steuermarkierung beruht.

[0099] Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheits- oder Wertdokument umfassend einen Datenträger mit einer Steuermarkierung, auf den ein Lichtbild gedruckt, in welchem Lichtbild in detektierbarer Form bildspezifische Ergebnisse codiert sind und auf welchem Datenträger eine Steuermarkierung aufgebracht ist und auf welchem Datenträger ein Datencode, insbesondere ein graphischer Code, hinterlegt ist, der auf den bildspezifischen Ergebnissen des Lichtbildes und der Position der Steuermarkierung beruht.

[0100] Die Erfindung betrifft weiterhin ein solches Sicherheits- oder Wertdokument, das insbesondere nach einem der zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt ist.

[0101] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Figur 1 a) ein Lichtbild, b) das daraus abgeleitete Konturenbild, c) eine Liste der berechneten Konturen und d) den graphischen DMC-Code,
Figur 2 a) einen Datenträger mit Bundesadler und Lichtbild und b) Bundesadler, datenträgerinternes Koordinatensystem und Konturenbild,
Figur 3 einen Datenträger mit Bundesadler und

Lichtbild und in das Lichtbild gedrucktem Konturen-
bild,

Figur 4 eine schematische Darstellung der Herstel-
lung des mit einem transparenten lumineszierenden
Konturenbild codierten Lichtbildes aus Figur 3,

Figur 5 einen möglichen Schichtaufbau des Daten-
trägers aus Figur 3,

Figur 6 die Herstellung von Konturen in der Sichtsei-
te eines Datenträgers oberhalb des gedruckten Bil-
des mit einem Laser und

Figur 7 die Herstellung von Konturen in einem Da-
tenträger mit Bild in Form eines (Volumen)-Holo-
gramms.

[0102] In **Figur 1 a)** ist ein basierend auf den Daten
eines digitalisierten Bildes 10 gedrucktes Lichtbild 15
dargestellt und in b) ein aus dem gedruckten Lichtbild 15
berechnetes Konturenbild 13. Die Berechnung der Kon-
turen kann beispielsweise mit der Canny-Edge-Detec-
tion oder einem anderen geeigneten Algorithmus erfol-
gen. Das Konturenbild 13 weist eine Vielzahl von Kon-
turen $K_1 \dots K_n$ auf, die sich in ihrer Länge, ihrem Verlauf,
ihrer Krümmung, ihrer Lage etc. unterscheiden. Beispiels-
haft sind in **Figur 1b)** drei Konturen K_1, K_2, K_3 eingezeich-
net.

[0103] Für eine jede Kontur $K_1 \dots K_n$ kann ein spezifi-
scher Wert $W_1 \dots W_n$ berechnet werden. Im vorliegenden
Fall sind die spezifischen Werte $W_1 \dots W_n$ der Konturen
 $K_1 \dots K_n$ die Lage des jeweiligen Schwerpunkts (Center
 X, Y) der Kontur und die Länge L der jeweiligen Kontur.
Die Lage des Schwerpunkts 50 wird in Bezug auf ein
datenträgerinternes Koordinatensystem 52 angegeben,
das in diesem Beispiel auf dem Schwerpunkt 50 der Po-
sition des Bundesadlers 51, die in **Figur 2** dargestellt ist,
beruht.

[0104] In **Abbildung c)** sind nun die neunundzwanzig
längsten Konturen $K_1 \dots K_{29}$ aus dem Konturenbild 13
in **Figur 1b)** in Bezug auf die Lage ihres Schwerpunktes
"Center" in dem datenträgerspezifischen Koordinaten-
system 52 und deren Länge (Length) als konturenspezi-
fische Werte $W_1 \dots W_{29}$ ausgewertet. Die Lage der
Schwerpunkte (Center X, Y) der Konturen K_n wird im vor-
liegenden Fall in Bezug auf die Position des Schwer-
punkts 50 des Bundesadlers 51 als Nullpunkt des Koor-
dinatensystems 52 bestimmt, vgl. **Figur 2**.

[0105] Der Schwerpunkt 50 des Bundesadlers 51 ist
in diesem Beispiel die Steuermarkierung 50.

[0106] In diesem Beispiel entspricht die angegebene
Länge der Anzahl der Pixel mal der Pixelgröße der zu-
gehörigen Konturlinie.

[0107] **Abbildung d)** zeigt die Codierung der Werte
 $W_1 \dots W_{29}$ aus **Figur 1c)** als DataMatrixCode (DMC) 60,
der vorzugsweise signiert ist.

[0108] **Figur 2** zeigt in **Figur 2a)** schematisch die Sicht-
seite 28 eines Datenträgers 20 mit Bundesadler 51, Licht-
bild 15 und dem auf den bildspezifischen Ergebnissen
und der Position des Bundesadlers 50 basierenden da-
tenträgerinternen DMC-Code 60, der auf der Sichtseite

28 ebenfalls aufgedruckt ist. Der Schwerpunkt 50 des
Bundesadlers 51 ist die Steuermarkierung 50 und defi-
niert die Lage des Nullpunkts des datenträgerinternen
Koordinatensystems 52.

[0109] Die Positionen der Schwerpunkte 50 der Kon-
turen K_n werden in Bezug auf das datenträgerinterne,
durch den Schwerpunkt 50 des Bundesadlers 51 defi-
nierte Koordinatensystem 52 bestimmt. Dies ist schema-
tisch in **Figur 2b)** dargestellt. Die Positionen der Schwer-
punkte der Konturen K_n werden dann auf dem Datenträ-
ger 20 in dem Matrixcode 60 gespeichert.

[0110] Der Matrixcode 60 ist auf den Datenträger 20
in diesem Ausführungsbeispiel mit transparenter, im na-
hen Infrarot (NIR) absorbierender Tinte 22 aufgedruckt.
Er kann jedoch auch mit einer lumineszierenden Tinte
24 oder anderweitig auf dem Datenträger 20 aufgebracht
und/oder auch in dem elektronischen Chip des Daten-
trägers 20 gespeichert sein.

[0111] Bei der Herstellung des Datenträgers 20 wird
ein Datenträger 20, ein Substrat bzw. eine Datenträger-
schicht 27 bereitgestellt und diese mit dem Bundesadler
51 und dem Bild 15 mit farbiger Tinte 16, 17, 18, 19 be-
druckt. Hierbei ist es unerheblich, ob zunächst der Bun-
desadler 51 oder zunächst das Lichtbild 15 oder beides
gemeinsam gedruckt wird. Auch können Bundesadler 51
und Lichtbild 15 auch auf verschiedene Schichten des
Datenträgers 20 gedruckt werden.

[0112] Anschließend erfolgt die Bestimmung des
Schwerpunkts 50 des Bundesadlers 51, der im vorlie-
genden Fall die Steuermarkierung 50 ist und den Null-
punkt des datenträgerinternen oder substratinternen Ko-
ordinatensystems 52 definiert, die Berechnung der bild-
spezifischen Ergebnisse, nämlich der Konturen $K_1 \dots K_n$
und der konturenspezifischen Werte $W_1 \dots W_n$, wie bei **Fi-
gur 1** beschrieben und des Matrixcodes 60, der signiert
und in einem weiteren Personalisierungsschritt dem Da-
tenträger 20 hinzugefügt wird.

[0113] In einer weiteren Variante werden zunächst aus
den Daten des digitalisierten Bildes 10 die bildspezifi-
schen Werte 12 und basierend auf der Position der Steu-
ermarkierung 50 der Datencode 60 berechnet. Anschlie-
ßend werden Bild 15, Steuermarkierung 50 und Daten-
code 60, vorzugsweise gleichzeitig, auf den Datenträger
20 gedruckt.

[0114] In **Figur 3** ist eine bevorzugte Variante eines
Datenträgers 20 mit zwei Codierungen, nämlich dem be-
reits in **Figur 2** beschriebenen, auf dem Konturenbild 13
und dem datenträgerinternen Koordinatensystem 52 be-
ruhenden Matrixcode 60 und dem in das Lichtbild 15 vor-
zugsweise mit einer transparenten lumineszierenden
und nur unter UV-Bestrahlung sichtbaren Tinte 24 ge-
druckten Konturenbild 13, dargestellt.

[0115] Somit weist der Datenträger 20 zwei auf den
Daten des digitalisierten Bildes 10 beruhende Sicher-
heitsmerkmale auf. Die beiden Codierungen korrespon-
dieren und können beide mit einem geeigneten Aufnah-
megerät wie einer Kamera oder einem Scanner aufge-
nommen und mit der entsprechenden Software ausge-

wertet werden und sind somit von der Funktionstüchtigkeit eines Datenchips unabhängig.

[0116] In einer bevorzugten Variante einer "all in one"-Codierung werden zunächst aus den Daten des digitalisierten Bildes 10 die bildspezifischen Ergebnisse (Konturen) 12 und - basierend auf der gewünschten Position der Steuermarkierung 50 - der Datencode 60 berechnet und dann das Lichtbild 15 mit farbiger Tinte 16, 17, 18, 19, das Konturenbild 13 mit transparenter und unter UV-Bestrahlung lumineszierender Tinte 24, vorzugsweise über einen zusätzlichen Farbkanal, in das Lichtbild 15 gedruckt und vorzugsweise ebenfalls in demselben Druckprozess gleichzeitig auch die Steuermarkierung 50 und der Matrixcode 60, wobei der Matrixcode 60 vorzugsweise mit einer transparenten im IR-absorbierenden Tinte 22 und die Steuermarkierung 50 mit einer farbigen Tinte 16, 17, 18, 19 gedruckt werden.

[0117] Die Steuermarkierung 50 kann in dieser bevorzugten Variante ebenfalls in das Lichtbild 15 selbst, aber auch außerhalb des Lichtbildes 15 gedruckt werden.

[0118] **Figur 4** zeigt schematisch die Herstellung des mit dem nur unter UV-Bestrahlung sichtbaren Konturenbildes 13 in dem Lichtbild 15 aus **Figur 3**. Neben der Aufbereitung der Daten des digitalen Bildes 10 in einem Raster Imaging Process (RIP) für den Farbdruck des Lichtbildes 15 mit den farbigen Tinten 16, 17, 18, 19 werden die Konturen aus den Daten des digitalen Bildes 10 mittels der Canny-Edge-Detection berechnet. Hierbei werden aus dem Portrait spezifische Konturen bzw. Stützstrukturen berechnet und als separates Konturenbild 13 ("Canny-Kontur") ausgegeben.

[0119] Dieses Konturenbild 13 wird beim Druck als separater Farbkanal (Spotcolour) aufbereitet und gleichzeitig mit den Buntfarben (Cyan, Magenta, Yellow, Kern (CMYK)) mit transparenter lumineszierender Tinte 24, die nur unter UV-Bestrahlung sichtbar ist ("Spot"), gedruckt.

[0120] Als Ergebnis wird ein gedrucktes Bild 15, 13 erzeugt, das im sichtbaren Spektralbereich ein "normales" Abbild 15 des Dokumenteninhabers in den Druckfarben CMYK ist, in dem die Konturen codiert sind, da diese nur unter UV-Anregung als lumineszierende Linien sichtbar sind.

[0121] Die Fertigung des Datenträgers 20 aus **Figur 3** mit dem Matrixcode 60 und dem in das Lichtbild 15 mit nur im UV sichtbarer Tinte 24 eingedruckten Konturenbild 13 erfolgt ähnlich wie die Fertigung des Datenträgers 20 aus **Figur 2**. Allerdings wird zunächst in der Druckvorstufe aus den Daten des digitalisierten Bildes 10 das Konturenbild 13 entsprechend dem ersten Schritt in **Figur 4** erzeugt, und erst dann werden Bundesadler 51, sichtbares Bild 15 und mit der unsichtbaren Tinte 24 das nur bei UV-Bestrahlung sichtbare Konturenbild 13 in das Lichtbild 15 gedruckt, wie in **Figur 4** erläutert. Anschließend werden aus der Position des Schwerpunktes 50 des Bundesadlers 51 und dem Lichtbild 15 und/oder dem Konturenbild 13 die spezifischen Werte $W_1 \dots W_n$ berechnet und als signierter Matrixcode 60 in dem Datenträger 20

bzw. dem Substrat oder der Datenträgerschicht 27 hinterlegt.

[0122] **Figur 5** zeigt den Aufbau eines Datenträgers 20 eines Sicherheitsdokuments 21, der aus einem gedruckten Lichtbild 15 und mehreren Schichten 27 besteht, die miteinander zu einem Verbund laminiert sind. Das gedruckte Lichtbild 15 befindet sich innerhalb des Schichtverbunds in der Schicht 27". In der darunterliegenden Schicht 27'" ist auf der rechten Seite der Schwerpunkt 50 des Bundesadlers 51, der die Steuermarkierung 50 in diesem Beispiel darstellt, eingezeichnet, und in der Schicht 27", nämlich der Schicht mit dem eingedruckten Lichtbild 15, ist der berechnete Matrixcode 60 schematisch dargestellt.

[0123] In das mit den farbigen Tinten 16, 17, 18, 19 gedruckte Lichtbild 15 ist zusätzlich mit der transparenten lumineszierenden unter UV-Bestrahlung sichtbaren Tinte 24 auch noch das Konturenbild 13 eingedruckt. Der Matrixcode 60 ist mit unter IR-Bestrahlung sichtbarer Tinte 22 in die Schicht 27" gedruckt.

[0124] Somit kann die Verifizierung des Lichtbildes 15 in dem Datenträger 20 in Bezug auf das gedruckte sichtbare Lichtbild 15 unter Tageslicht, in Bezug auf das lumineszierende Konturenbild 13 unter UV-Bestrahlung und in Bezug auf den Matrixcode 60 unter IR-Bestrahlung erfolgen. Die Schichten 27, 27', 27", 27'" sind zu einem Verbund laminiert.

[0125] In **Figur 6** ist die Herstellung von Konturen in der Sichtseite 28 eines Datenträgers 20 oberhalb des gedruckten Lichtbildes 15 mit einem Laser 40 dargestellt. Auf die Darstellung der Steuermarkierung 50 und des Matrixcodes 60 wurde in dieser Darstellung verzichtet.

[0126] Der Bereich 25 der Schicht 27, der sich oberhalb bzw. über dem Lichtbild 15 in Richtung Sichtseite 28 erstreckt, ist transparent und ermöglicht somit die Sicht auf das Lichtbild 15. In diesen oberhalb des Lichtbildes 15 befindlichen Bereich 25 der Schicht 27, im Beispiel der **Figur 6** in die Sichtseite 28 in dem Bereich 25 der Schicht 27, werden nun mittels Laser-Ablation die Konturen 13 (Stützkonturen) oder passgenau in den fertigen Datenträger 20 mit einem geeigneten Laser 40, beispielsweise einem CO₂-Laser (Wellenlänge 10 Mikrometer) oder einem CO-Laser (Wellenlänge 5 Mikrometer) erzeugt.

[0127] Das Ergebnis ist ein Datenträger 20, bei dem die Konturen 13 passgenau oberhalb des gedruckten Lichtbildes 15 geätzt sind, wobei die Konturen mehr oder weniger taktile Vertiefungen darstellen.

[0128] In **Figur 7** ist auf der linken Seite ein holographischer Film 26, d.h. ein Trägerschichtenfilm 26, dargestellt, in den die berechneten Konturen mittels eines Lasers 40 zur Herstellung eines Hologramms 13 belichtet werden. Anschließend wird der holographische Film 26 passgenau auf dem Datenträger 20 oberhalb des gedruckten Bildes 15 appliziert, mittels einer Klebstoffschicht 29 mit dem Datenträger 20 verbunden und die Oberfläche anschließend mit einem Kratzfestlack 30 versiegelt.

[0129] Das Ergebnis ist ein Datenträger 20 mit einem Lichtbild 15 und passgenauen holographischen Konturen oberhalb des Lichtbildes 15.

Bezugszeichenliste

[0130]

10 Daten des digitalisierten Bildes	
12 bildspezifische Ergebnisse	10
13 Konturenbild; detektierbare oder gedruckte bildspezifische Ergebnisse	
15 gedrucktes Lichtbild	
16 farbige Tinte	
17 farbige Tinte	15
18 farbige Tinte	
19 farbige Tinte	
20 Datenträger	
21 Sicherheits- oder Wertdokument	
22 IR-absorbierende Tinte	20
24 transparente unter UV-Bestrahlung lumineszierende Tinte	
25 Bereich des Datenträgers oberhalb des Bildes 15	
26 Film	
27, 27', 27'', 27''' Schicht des Datenträgers	25
28 Sichtseite des Datenträgers	
29 Klebstoffschicht	
30 Kratzfestlack	
40 Laser	
50 Steuermarkierung, Schwerpunkt des Bundesadlers 51	30
51 Bundesadler	
52 Koordinatensystem	
60 Datencode, graphischer Code, Matrixcode	35

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gedruckten Lichtbildes (15) auf einem Datenträger (20) für ein Sicherheits- oder Wertdokument (21) aus den Daten eines digitalisierten Lichtbildes (10), umfassend die folgenden Schritte:
 - a) Bereitstellen eines Datenträgers (20),
 - b) Drucken des digitalisierten Lichtbildes (10) und Bereitstellen einer Steuermarkierung (50) auf dem Datenträger (20),
 - c) Auslesen des gedruckten Lichtbildes (15) und Berechnen der bildspezifischen Ergebnissen (12) aus dem gedruckten Lichtbild (15) und/oder Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) aus den Daten des digitalisierten Lichtbildes (10),
 - d) Bestimmung der Positionen der bildspezifischen Ergebnisse (12) in Bezug auf die Steuermarkierung (50),
 - e) Hinterlegung der bildspezifischen Ergebnisse

(12) und deren Positionen als Datencode (60) auf dem Datenträger (20)
 f) und wahlweise Codieren des gedruckten Lichtbildes (15) mit den bildspezifischen Ergebnissen in detektierbarer Form (13).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuermarkierung (50) eine gedruckte Markierung, insbesondere ein Design- oder Hohheitselement (51), ein Kreuz, Stern, Buchstabe, eine Zahl oder eine sonstige definierte Position oder ein sonstiges Merkmal auf dem Datenträger (20), beispielsweise ein Rand oder Position, eine abgerundete Kante, ist und/oder die Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) mit der Canny-Edge-Detection, insbesondere in Form von Stützkonturen, Landmarks oder von spezifischen Konturen, erfolgt und/oder der Datencode (60) ein graphischer Code (60), insbesondere ein Matrixcode (60), ein DataMatrixCode (DMC), ein Barcode, ein QR-Code oder ein Graph ist, der vorzugsweise gedruckt wird, oder ein auf dem elektronischen Chip des Datenträgers (20) gespeicherter elektronischer Datencode (60) ist und/oder der Datenträger (20) eine oder mehrere Schichten (25, 26) aus den nachfolgenden Kunststoffen oder deren Derivaten, nämlich Polycarbonat, Bisphenol-A-Polycarbonat, Carboxy-modifiziertem PC, Polyester wie Polyethylenterephthalat (PET), glykolmodifiziertem PET (PETG), Carboxy-modifiziertem PET, Polyethylen naphthalat (PEN), vinylischen Polymeren wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylbutyral (PVB), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyvinylalkohol (PVA), Polystyrol (PS), Polyvinylphenol (PVP), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyacrylnitrilbutadienstyrol, Polyamiden, Polyurethanen, Polyharnstoff, Polyimiden oder thermoplastischen Elastomeren (TPE), insbesondere thermoplastischem Polyurethan (TPU), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) umfasst, und/oder der Datencode (60) signiert wird bzw. eine digitale Signatur aufweist.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drucken des Bildes (15) in Schritt b) mit farbigen Tinten (16), (17), (18), (19) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Codierung des gedruckten Bildes (15) in Schritt f) durch Drucken mit einer im sichtbaren Spektralbereich transparenten Tinte, insbesondere mit einer lumineszierenden Tinte (24) oder einer im Infrarot absorbierenden Tinte (22), in das sichtbare Bild (15) oder einen Bereich der Schicht (25) oberhalb des Bildes (15) erfolgt oder in Form eines Hologramms oder einer Fräsung, insbesondere durch Laserablation, oder in anderer visuell, haptisch oder anderweitig

- wahrnehmbarer oder messbarer Form in einen Bereich (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) eingebracht wird, wobei vorzugsweise der Druck des Bildes (15) in Schritt b) und die Codierung des gedruckten Bildes (15) durch Drucken mit einer im sichtbaren Spektralbereich transparenten Tinte (22, 24) in Schritt f) und der Druck des Datencodes (60) in Schritt e) gleichzeitig erfolgen, wobei weiterhin vorzugsweise der Druck des Datencodes (60) in das Bild (15) selbst oder auf dem Datenträger (20) außerhalb des Bildes (15) erfolgt.
5. Verfahren nach Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lumineszierende transparente Tinte (24) bzw. die transparente IR-absorbierende Tinte (22) bis zu 10 Gew.% wenigstens einen mittels UV-Strahlung anregbaren und im sichtbaren Spektralbereich emittierenden löslichen Lumineszenzfarbstoff bzw. bis zu 10 Gew.% wenigstens eines im sichtbaren Spektralbereich transparenten und im Infraroten absorbierenden Farbstoffs aufweist und/oder dass beim Drucken die lumineszierende transparente (24) und/oder die transparente im Infraroten absorbierende Tinte (22) über einen zusätzlichen Farbkanal zugeführt wird/werden.
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tinten (16, 17, 18, 19, 22, 24) bis zu 20 Gew.% Bindemittel mit einem Polycarbonat auf Basis eines geminal disubstituierten Dihydroxydiphenylcycloalkans umfassen und wenigstens 30 Gew.% organische Lösemittel, insbesondere Kohlenwasserstoffe und/oder Ketone und/oder organische Ester.
 7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verfahrensschritte a) bis e) bzw. a) bis f) oder die Teilschritte einzelner Verfahrensschritte nicht in der aufgelisteten Reihenfolge nacheinander durchgeführt werden.
 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheits- oder Wertdokument eine Datenträgerkarte oder ein buchartiges Dokument mit einem Datenträger, einem Bucheinband und einem Buchblock, der den Datenträger umfasst, ist.
 9. Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines gedruckten Bildes (15) auf einem Datenträger (20) eines Sicherheits- und Wertdokuments (21), welcher Datenträger (20) ein gedrucktes Lichtbild (15), eine Steuermarkierung (50) und einen auf den bildspezifischen Ergebnissen (12) des gedruckten Lichtbildes (15) und der Position der Steuermarkierung (50) basierenden Datencode (60) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gedruckte Lichtbild (15) ausgelesen, die Position der Steuermarkierung (50) bestimmt, die bildspezifischen Ergebnisse (12) und deren Position berechnet und mit den in dem Datencode (60) hinterlegten Werten verglichen werden.
 10. Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines gedruckten Bildes (15) auf einem Datenträger (20) eines Sicherheits- und Wertdokuments (21), welcher Datenträger (20) ein gedrucktes Lichtbild (15), in das gedruckte Lichtbild (15) in detektierbarer Form (13) codierte bildspezifische Ergebnisse (12), eine Steuermarkierung (50) und einen auf den bildspezifischen Ergebnissen (12) des gedruckten Lichtbildes (15) und der Position der Steuermarkierung (50) basierenden Datencode (60) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gedruckte Lichtbild (15) und gegebenenfalls die in dem gedruckten Lichtbild (15) codierten detektierbaren bildspezifischen Ergebnisse (13) ausgelesen, und aus den ausgelesenen detektierbaren bildspezifischen Ergebnissen (13) und der Position der Steuermarkierung (50) oder aus den aus dem ausgelesenen gedruckten Lichtbild (15) berechneten bildspezifischen Ergebnissen (12) und der Position der Steuermarkierung (50) die bildspezifischen Ergebnisse (12) und deren Position berechnet und mit den in dem Datencode (60) hinterlegten Werten verglichen werden.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datencode (60) signiert ist und die Signatur des Datencodes (60) hinsichtlich der Konsistenz mit den bildspezifischen Ergebnissen (12) und in Bezug auf die passive Authentisierung (Nutzung authentischer Signaturschlüssel) überprüft wird und/oder die Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) aus dem ausgelesenen gedruckten Lichtbild (15) mit demselben Algorithmus wie bei der Herstellung des Lichtbildes (15) erfolgt und/oder das Auslesen des gedruckten Lichtbildes (15) unter Weißlichtbestrahlung mit einer RGB-Kamera erfolgt und/oder die Überprüfung der Echtheit des gedruckten Lichtbildes (15) automatisiert erfolgt und/oder die Überprüfung mit einem Dokumentenprüfgerät, einem Smartphone, einer Vorrichtung mit einer Kamera ggf. mit Blitz oder einem Scanner zum Auslesen des gedruckten Lichtbildes (15), einer Software zum Auswerten des Datencodes (60), insbesondere des graphischen Codes (60), und ggf. einer Software zur Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) und ggf. einer UV-Lichtquelle erfolgt.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11 zur Überprüfung der Echtheit eines nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellten Datenträgers (20).
 13. Sicherheits- oder Wertdokument (21) umfassend einen Datenträger (20) mit einer Steuermarkierung

(50), auf den ein Lichtbild (15) gedruckt und auf dem ein Datencode (60) hinterlegt ist, der auf den bildspezifischen Ergebnissen (12) des Lichtbildes (15) und der Position der Steuermarkierung (50) beruht.

5

14. Sicherheits- oder Werdokument (21) umfassend einen Datenträger (20) mit einer Steuermarkierung (50), auf den ein Lichtbild (15) gedruckt ist, in welchem Lichtbild (15) in detektierbarer Form (13) bildspezifische Ergebnisse (12) codiert sind und auf welchem Datenträger (20) ein Datencode (60), insbesondere ein graphischer Code (60) hinterlegt ist, der auf den bildspezifischen Ergebnissen (12) des Lichtbildes (15) und der Position der Steuermarkierung (50) beruht.

10

15

15. Sicherheits- oder Werdokument (21) nach Anspruch 13 oder 14 erhältlich nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig 1

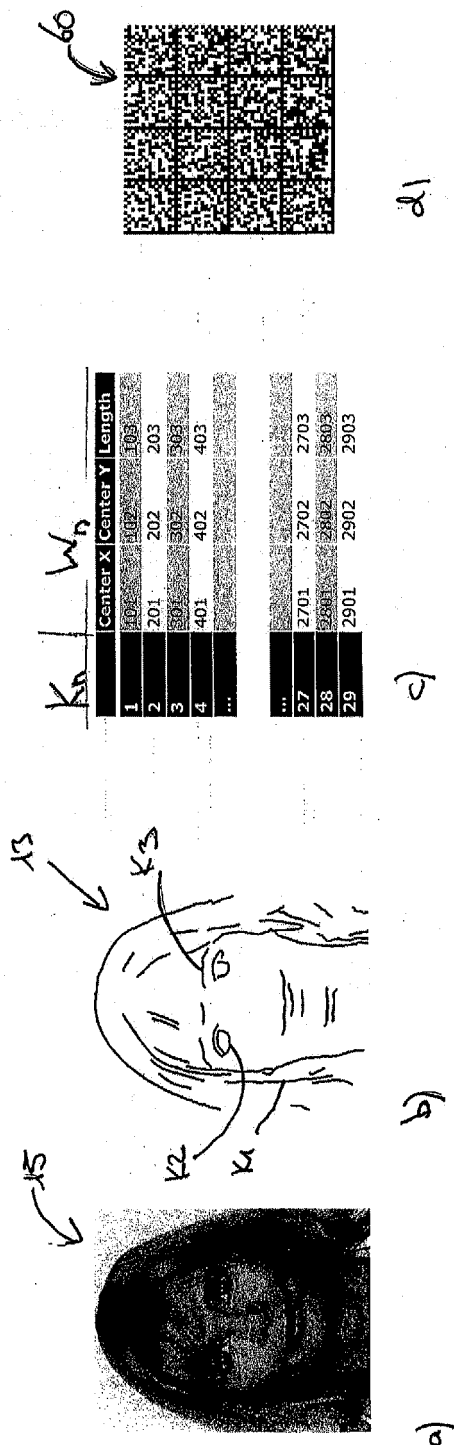
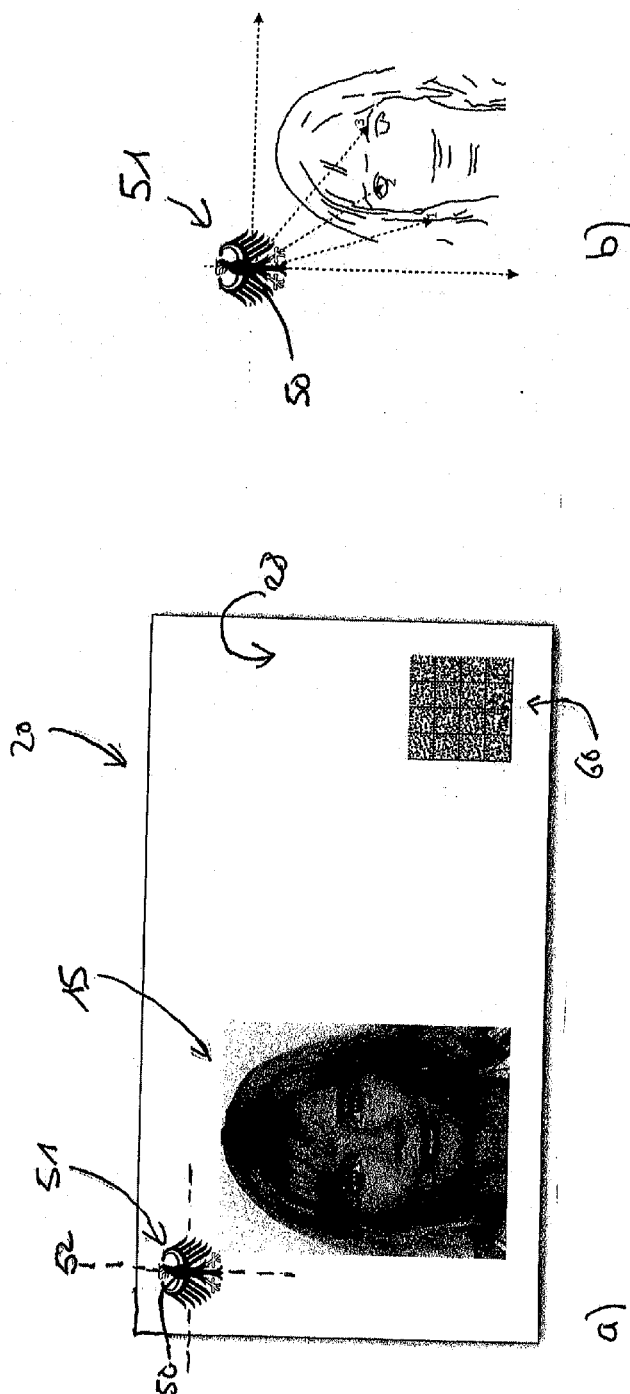


Fig. 2



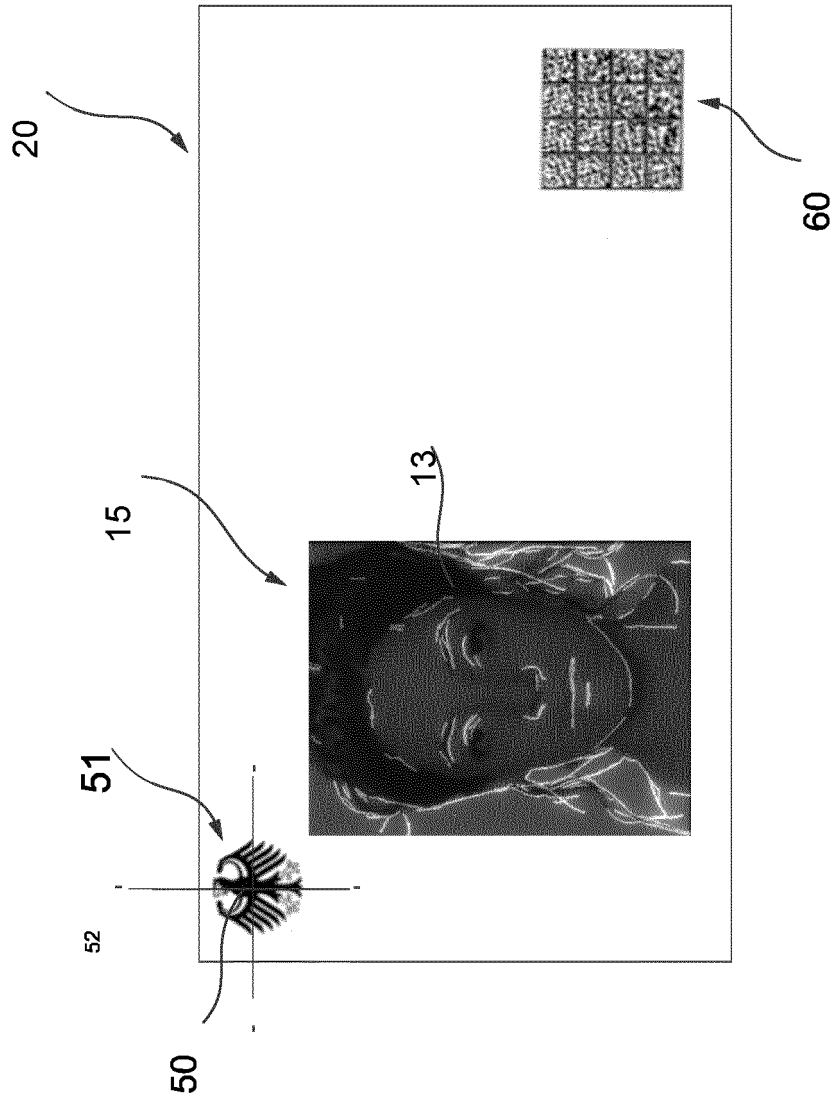
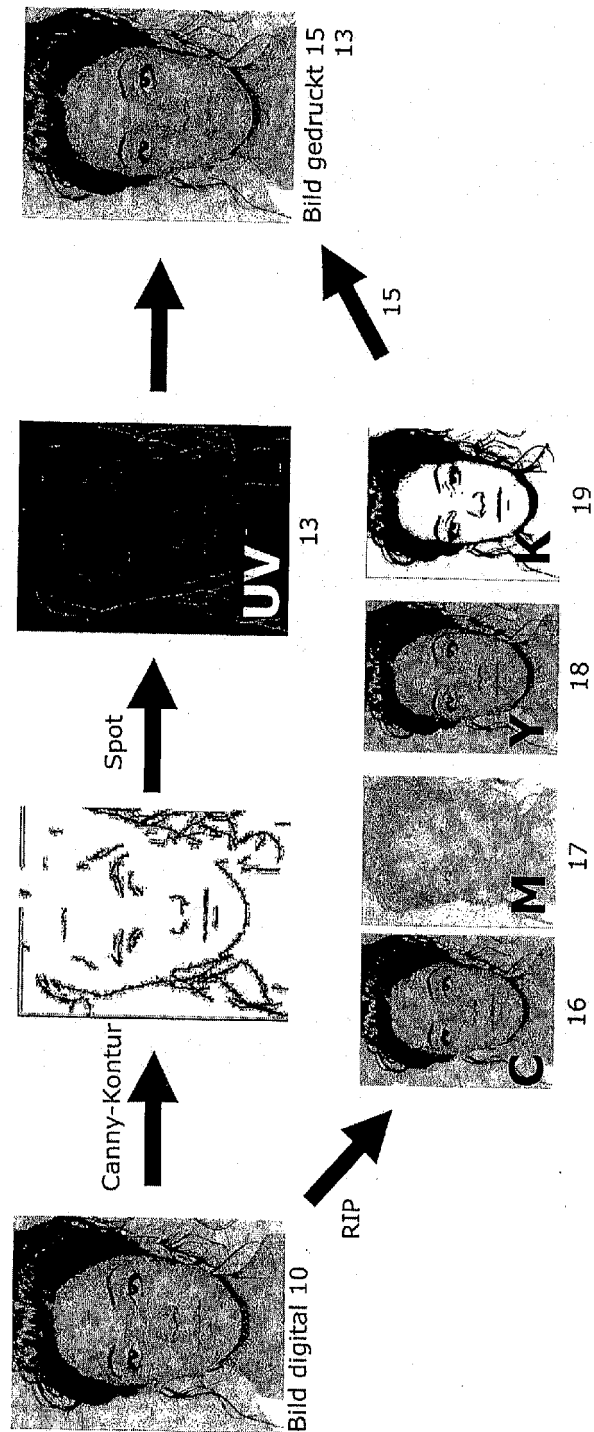


Fig. 3

Fig. 4



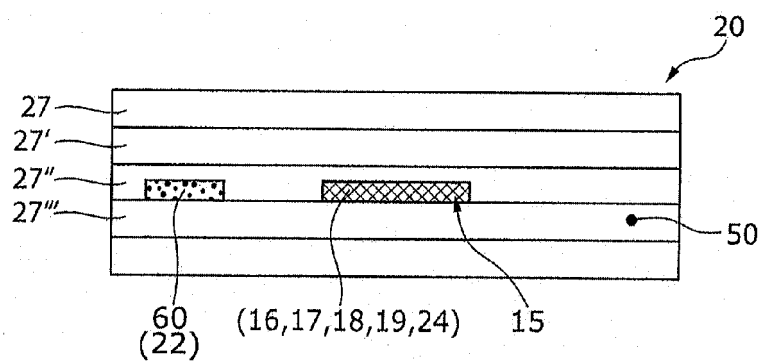


Fig. 5

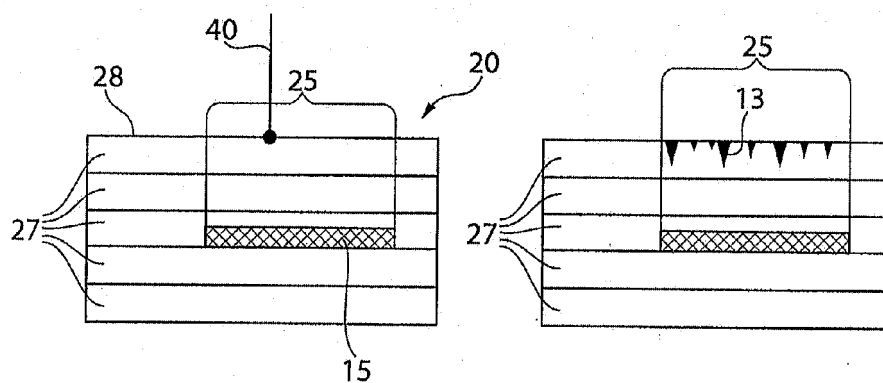


Fig. 6

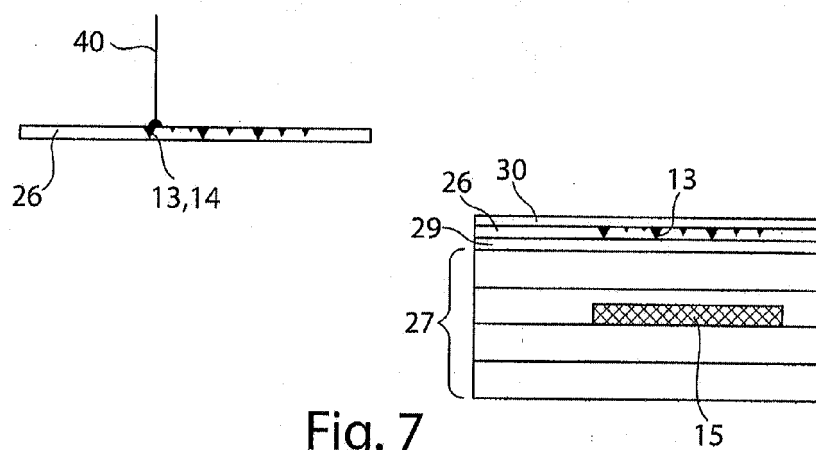


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 7288

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2014 214548 A1 (MORPHO CARDS GMBH [DE]) 28. Januar 2016 (2016-01-28) * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0036] - [0051] * -----	1-9, 11-13,15	INV. B41M3/14 B42D25/23 B42D25/24 B42D25/29 B42D25/305 B42D25/328 B42D25/382 B42D25/387 B42D25/45
Y	EP 2 930 699 A1 (BINDER CONSULTING GMBH [AT]) 14. Oktober 2015 (2015-10-14) * Abbildungen 1-3 * * Absätze [0038] - [0052] * -----	1-15	
Y,D	DE 10 2013 113340 A1 (ADORSYS GMBH & CO KG [DE]; LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE] ET AL.) 3. Juni 2015 (2015-06-03) * Abbildungen 1-5 * * Absätze [0180] - [0197], [0234] * -----	1-15	
Y	US 2003/173406 A1 (BI DAOSHEN [US] ET AL) 18. September 2003 (2003-09-18) * Abbildungen 3A, 3B, 11, 12, 14A-14G * * Absätze [0122] - [0147] * -----	10-12,14	
A	EP 3 388 250 A1 (TESA SCRIBOS GMBH [DE]) 17. Oktober 2018 (2018-10-17) * das ganze Dokument * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41M B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. September 2021	Prüfer Hajji, Mohamed-Karim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 7288

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102014214548 A1	28-01-2016	KEINE	
15	EP 2930699 A1	14-10-2015	AT 17151 U1 AT 515654 A2 EP 2930699 A1	15-07-2021 15-10-2015 14-10-2015
	DE 102013113340 A1	03-06-2015	KEINE	
20	US 2003173406 A1	18-09-2003	AT 552120 T AU 2002364255 A1 CA 2471457 A1 EP 1459239 A1 US 2003173406 A1 US 2007152067 A1 WO 03056500 A1	15-04-2012 15-07-2003 10-07-2003 22-09-2004 18-09-2003 05-07-2007 10-07-2003
25	EP 3388250 A1	17-10-2018	CN 108734247 A DE 102017206466 A1 EP 3388250 A1	02-11-2018 18-10-2018 17-10-2018
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102017206487 A1 **[0010]**
- DE 102014214548 A1 **[0011]**
- DE 102013113340 A1 **[0012]**
- DE 102007052947 A1 **[0068] [0071]**
- EP 2101986 B1 **[0070]**