



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(51) Int Cl.:
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 25/387** ^(2014.01)
B42D 25/45 ^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **21177287.6**

(22) Anmeldetag: **02.06.2021**

(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

- **Grieser, Ralf**
10589 Berlin (DE)
- **Knebel, Michael**
13086 Berlin (DE)
- **Peinze, Franziska**
12587 Berlin (DE)
- **Bahro, Ralph Sören**
10115 Berlin (DE)

(30) Priorität: **12.06.2020 DE 102020115635**

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

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

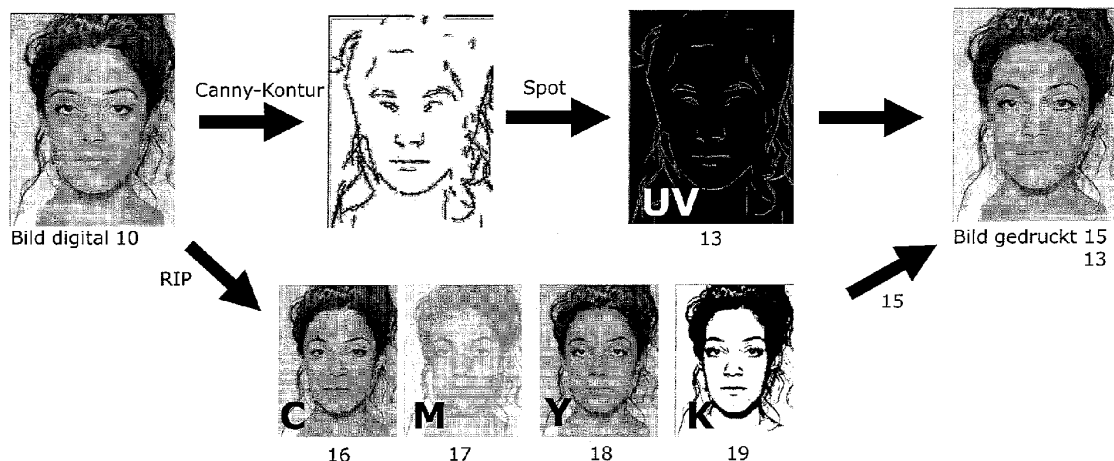
(74) Vertreter: **Mammel und Maser**
Patentanwälte
Tilsiter Straße 3
71065 Sindelfingen (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR ÜBERPRÜFUNG DER ECHTHEIT EINES AUF EINEN TRÄGER GEDRUCKTEN BILDES FÜR EIN SICHERHEITS- ODER WERTDOKUMENT**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf einen Datenträger (20) gedruckten sichtbaren Bildes (15), das mit detektierbaren bildspezifischen Ergebnissen (12) codiert ist, wobei aus dem sichtbaren Bild (15) zu erwartende bildspezifische

Ergebnisse (12e) berechnet und dann deren Übereinstimmung mit in dem Bild (15) oder in dem Bereich (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) codierten bildspezifischen Ergebnissen (12) überprüft wird.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf einen Träger gedruckten Bildes für ein Sicherheits- oder Wertdokument sowie die Herstellung des gedruckten Bildes auf dem Datenträger, das gegen Fälschungen abgesichert ist.

[0002] Sicherheitsdokumente wie Ausweise oder Führerscheine weisen als Sicherheitsmerkmal im Allgemeinen Lichtbilder auf. Bei der Herstellung von Ausweisdokumenten werden die Daten der digitalen 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 ggf. 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.

[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] Die US 2003/0173406 A1 lehrt ein Sicherheitsdokument mit einem sichtbaren Bild und einem nur unter UV-Bestrahlung sichtbaren digital verstärkten Geisterbild, das in dasselbe Bild eingebracht sein kann.

[0008] Aus der DE 600 04 529 T2 sind Sicherheitsdokumente mit sichtbaren und personalisierten unsichtbaren Markierungen, die nicht ohne das Mitwirken eines externen Faktors gesehen werden können, bekannt.

[0009] Die DE 696 24 400 T2 betrifft Sicherheitsdokumente mit einem gedruckten Bild und einem in das magnetische Medium des Bildes codierten komprimierten Digitalbild.

[0010] Die DE 697 11 482 T2 lehrt ein in eine Gravierfolie eingraviertes Bild tragendes Zertifikat.

[0011] Aus der US 5,421,619 ist ein Sicherheitsdokument mit einem Foto des Inhabers und einem mit einem Laser eingebrachten geditherten Bild des Fotos bekannt.

[0012] Die DE 10 2006 052 651 A1 betrifft einen Datenträger mit einer ersten graphischen Darstellung und einer zweiten graphischen Darstellung, die besser gegen Manipulationen geschützt ist und als Referenz zur Fest-

stellung von Manipulationen an der ersten Darstellung ausgebildet ist, wobei nur Teilbereiche der ersten und der zweiten Darstellung überlappen.

[0013] Aus der EP 2 209 653 B1 sind Verfahren zur Herstellung von Polymerschichtverbunden für Sicherheits- und Wertdokumente bekannt.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an den Sicherheits- und Wertdokumenten anzugeben.

[0015] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und 2 gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf einen Datenträger gedruckten sichtbaren Bildes, das mit detektierbaren bildspezifischen Ergebnissen codiert ist, werden aus dem sichtbaren Bild zu erwartende bildspezifische Ergebnisse berechnet und dann deren Übereinstimmung mit in dem Bild oder in dem Bereich der Schicht oberhalb des Bildes codierten bildspezifischen Ergebnissen überprüft.

[0016] Aus den Daten eines digitalen Bildes werden bildspezifische Ergebnisse berechnet und das sichtbare, gedruckte Bild oder ein Bereich wenigstens einer Schicht des Datenträgers oberhalb des Bildes wird mit diesen Ergebnissen in detektierbarer Form codiert.

[0017] Da das sichtbare Bild selbst mit den bildspezifischen Ergebnissen oder der Bereich einer Schicht oberhalb des Bildes codiert und die Codierung detektierbar ist, kann die Überprüfung der Authentizität des Bildes allein anhand des Bildes und ggf. dem Schichtbereich des Datenträgers oberhalb des Bildes erfolgen.

[0018] 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. Die Codierung kann in dem sichtbaren Bild grundsätzlich gleichzeitig mit dem Druck des sichtbaren Bildes, aber auch vor oder anschließend an den Druck des sichtbaren Bildes erfolgen.

[0019] 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 mehrerer Schichten oberhalb des Bildes.

[0020] 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.

[0021] Unter den aus dem digitalen Bild berechneten bildspezifischen Ergebnissen werden im Rahmen der Erfindung alle möglichen, aus dem jeweiligen Portrait ermittelten Ergebnisse wie die Konturen eines Gesichts, die Position einzelner, bestimmter Punkte eines Gesichts (Landmarks) oder andere Stützstrukturen analog zu den Minutien bei einem Fingerabdruck, aber auch andere

bildspezifische Ergebnisse verstanden, somit alle spezifischen Ergebnisse, die durch Berechnung mittels eines bestimmten Algorithmus aus dem digitalen Bild (ein)deutig berechnet werden können.

[0022] Die Berechnung der Bildkonturen aus dem sichtbaren Bild oder Lichtbild 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 Bildverarbeitung 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.

[0023] 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 Bild ein Konturenbild zu extrahieren.

[0024] In einer weiteren Variante der Erfindung erfolgt die Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse mit der Landmarks-Detektion. Hierbei werden die Positionen einzelner, bestimmter Punkte eines Gesichts berechnet und das berechnete Landmarks-Bild dann in dem gedruckten Bild codiert, beispielsweise mittels transparenter lumineszierender Tinte.

[0025] Um die Übereinstimmung des sichtbaren Bildes 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 sichtbare Bild gedruckt, insbesondere mittels einer lumineszierenden Tinte, oder in Form eines Hologramms, Barcodes oder einer Fräsung oder in anderer beispielsweise visuell oder haptisch wahrnehmbarer oder messbarer Form in den Schichtbereich oberhalb des sichtbaren Bildes eingebracht werden.

[0026] Die Überprüfung der Echtheit eines auf einen Datenträger gedruckten Bildes kann bei einer sichtbaren Codierung wie einem Hologramm oder einer Fräsung visuell erfolgen. Zudem können aus dem sichtbaren Bild die zu erwartenden bildspezifischen Ergebnisse berechnet und dann deren Übereinstimmung mit den in dem Bild oder in dem Bereich der Schicht oberhalb des Bildes codierten bildspezifischen Ergebnissen überprüft werden.

[0027] Stimmen die anhand des gedruckten Bildes berechneten, zu erwartenden bildspezifischen Ergebnisse mit den codierten bildspezifischen Ergebnissen überein, ist das Bild echt und das Bild wurde in Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt.

[0028] Wird keine Übereinstimmung erzielt, so ist das gedruckte sichtbare Bild eine Fälschung, weil in dem gedruckten sichtbaren Bild entweder überhaupt keine bildspezifischen Ergebnisse codiert sind oder weil die in dem

Bild codierten bildspezifischen Ergebnisse nicht zu dem Bild passen, weil das ursprüngliche Bild beispielsweise überdruckt wurde.

[0029] Für eine verlässliche Überprüfung der Echtheit des Bildes sollte, sofern die Überprüfung durch Berechnung der zu erwartenden bildspezifischen Ergebnisse aus dem sichtbaren Bild erfolgt, die Berechnung mit demselben Algorithmus wie die ursprüngliche Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse aus den Daten des digitalen Bilds vorgenommen werden.

[0030] Vorzugsweise erfolgt die Überprüfung der Echtheit des codierten sichtbaren Bildes automatisiert.

[0031] Zusätzlich zu der automatisierten Überprüfung oder alternativ dazu kann die Überprüfung der Codierung, soweit diese im Sichtbaren sichtbar ist oder durch Bestrahlung mittels elektromagnetischer Strahlung, wie z.B. UV-Strahlung, sichtbar gemacht werden kann, auch visuell erfolgen.

[0032] Nachdem die bildspezifischen Ergebnisse, die aus bildspezifischen Daten des Lichtbilds berechnet wurden, in dem Bild selbst abgelegt werden oder in einen Bereich der Schicht oberhalb des Bildes eingebracht sind, kann alleine durch eine Überprüfung des Lichtbilds und ggf. des oberhalb des Bildes befindlichen Schichtbereichs festgestellt werden, ob das Lichtbild manipuliert wurde oder nicht, denn wenn die in dem Lichtbild hinterlegten bildspezifischen Ergebnisse nicht zu dem Lichtbild passen, liegt eine Fälschung vor.

[0033] Somit kann die Prüfung der Authentizität des Dokuments allein durch die Überprüfung des Lichtbilds als solchem und ggf. dem oberhalb befindlichen Bereich und vorzugsweise automatisiert erfolgen, was eine sichere und schnelle Überprüfung erlaubt.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die bildspezifischen Ergebnisse die aus den bildspezifischen Daten berechneten Bildkonturen oder Landmarks. Allerdings können auch andere bildspezifische Ergebnisse in dem Bild hinterlegt werden.

[0035] Die bildspezifischen Ergebnisse, insbesondere Bildkonturen oder Landmarks, können auf verschiedene Weise in dem Bild hinterlegt werden, beispielsweise durch Druck der Bildkonturen oder der Landmarks in das Bild mittels lumineszierender transparenter Tinte, so dass die Bildkonturen oder Landmarks nur unter UV-Licht sichtbar sind und damit nur unter UV-Licht die Übereinstimmung der Bildkonturen bzw. Landmarks mit dem Lichtbild überprüft werden kann.

[0036] Die Bildkonturen können jedoch 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 passgenau auf dem Lichtbild appliziert, verklebt und versiegelt wird.

[0037] 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.

[0038] Der Datenträger umfasst eine oder mehrere Schichten aus den nachfolgenden Kunststoffen 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, Polyharnstoffen, Polyimiden oder thermoplastischen Elastomeren (TPE), insbesondere thermoplastischem Polyurethan (TPU).

[0039] Nachfolgend wird eine besonders bevorzugte Variante mit einer lumineszierenden Tinte im Detail erläutert.

[0040] In dieser Variante weist das Bild neben dem sichtbaren Bild auch ein nicht sichtbares lumineszierendes Konturenbild auf, das unter einer UV-Quelle sichtbar gemacht werden und so die Übereinstimmung des Konturenbildes mit dem sichtbaren Bild überprüft werden kann. Das sichtbare Bild wird somit mit seinem eigenen unsichtbaren Konturenbild überdruckt.

[0041] Dadurch, dass ein Konturenbild über einen erst durch UV-Bestrahlung sichtbaren Lumineszenzfarbstoff bereitgestellt wird, wird eine (Licht)bildmanipulation durch Folienüberklebung oder auch durch Überdrucken unter UV-Licht sichtbar, da die eindeutige, über das visuell sichtbare originale Lichtbild berechnete Kontur und insbesondere deren Stützstrukturen ausschließlich zu dem originalen Lichtbild passt. Bei Manipulation des Lichtbildes im Sichtbaren würde die Kontur nicht mehr zum manipulierten Lichtbild passen und so die Fälschung aufgedeckt.

[0042] 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 Hologrammen oder gefrästen Konturen.

[0043] Somit kann das Lichtbild über charakteristische räumliche Bildelemente in dieser Variante unsichtbar kodiert und damit abgesichert werden.

[0044] Vorzugsweise erfolgt der Druck des Konturen- oder Landmarks-Bildes mit der lumineszierenden transparenten Tinte zusammen mit dem Druck des sichtbaren Bildes mit den farbigen Tinten. In einer bevorzugten Variante ist in dem Drucker neben den Farbkanälen für die Buntfarben (CMYK) ein weiterer Farbkanal (Spotcolour)

für die lumineszierende Tinte vorgesehen, so dass ein gleichzeitiger Druck aller Tinten erfolgen kann.

[0045] Als Ergebnis wird ein Bild erzeugt, das bei Tageslicht oder bei Bestrahlung mit weißem sichtbarem Licht ein "normales" Abbild des Dokumenteninhabers ist, aber unter UV-Anregung nur die relevanten Konturen oder Landmarks des Bildes als lumineszierende Linien sichtbar macht.

[0046] Zudem kann das Konturen- oder Landmarks-Bild mit der lumineszierenden transparenten 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.

[0047] In einer weiteren Variante wird das Konturen- oder Landmarks-Bild mit der lumineszierenden 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.

[0048] Grundsätzlich können als lumineszierende transparente Tinten alle Tinten eingesetzt werden, denen die gewünschten im UV absorbierenden und im Sichtbaren lumineszierenden und transparenten löslichen Farbstoffe zugesetzt sind, die zum Bedrucken der jeweiligen Datenträger geeignet sind. Vorzugsweise beträgt der Anteil des Lumineszenzfarbstoffes bis zu 10 Gew%.

[0049] 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 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, Additive und/oder Hilfsstoffe. Bevorzugte Lösemittel sind Kohlenwasserstoffe und/oder Ketone und/oder organische Ester.

[0050] Diese Tinten können mit Tintenstrahldruckern auf Polycarbonat-Polymerschichten gedruckt und anschließend zu einem Verbund mit überzeugenden optischen Eigenschaften laminiert werden.

[0051] Bei der lumineszierenden transparenten Tinte sind die Farbmittel oder Farbmittelgemische Lumineszenzfarbstoffe. Unter Lumineszenzfarbstoffen werden Stoffe verstanden, die fluoreszieren, phosphoreszieren oder nachleuchten.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 aufgebraute Konturenbild integrieren, sondern auch noch dasselbe Lumineszenzfarbstoff-(gemisch) verwenden.

[0056] Bei der Verifikation kann eine Digitalaufnahme des gedruckten farbigen Lichtbilds in dem Sicherheitsdokument erfolgen, um aus den digitalen Daten des gedruckten Bildes die für das gedruckte Bild zu erwartenden Konturen oder Landmarks zu berechnen. Die erwarteten Konturen werden dann mit dem unter UV-Bestrahlung gemessenen Lumineszenz-Konturenbild oder -Landmarks-Bild des gedruckten Bildes verglichen. Bei Übereinstimmung der Konturen ist das Lichtbild echt.

[0057] Um die aus dem aufgenommenen gedruckten Lichtbild berechneten und somit im Lichtbild zu erwartenden Konturen mit den ursprünglich berechneten und in das farbige Bild unsichtbar eingedruckten Konturen vergleichen zu können, sollte die digitale Aufnahme des gedruckten Bilds in dem Sicherheitsdokument unter denselben Bedingungen wie die Anfertigung des ursprünglichen Digitalbilds, d.h. unter Weißlicht, erfolgen, vorzugsweise mit einer RGB-Kamera.

[0058] Die Voraussetzung für das erfindungsgemäße Verfahren ist somit, dass sowohl die Berechnung des Konturen- oder Landmarks-Bildes aus dem ursprünglichen digitalen Bild als auch die Berechnung des Konturen- oder Landmarks-Bildes aus dem aufgenommenen gedruckten Lichtbild mit demselben Algorithmus erfolgen

und somit das unter UV-Bestrahlung aufgenommene Lumineszenzkonturen- oder Landmarks-Bild mit dem aus dem gedruckten Bild berechneten Konturen- oder Landmarks-Bild verglichen werden kann.

[0059] Da das UV-Licht bei der Bestrahlung in die tieferliegenden Schichten des Sicherheitsdokuments eindringt, kann der lumineszierende Farbstoff auch unterhalb der Oberfläche des Sicherheitsdokuments und auch unterhalb eines gefälschten überdruckten Bildes die UV-Strahlung absorbieren und in Lumineszenzlicht umwandeln. Das in der Schicht des Originalbilds bei Absorption von UV-Strahlung durch den Lumineszenzfarbstoff erzeugte Konturenbild ist auf der Oberfläche des Sicherheitsdokuments selbst dann sichtbar, wenn das Originalbild durch ein gefälschtes Bild überdeckt ist, da ein Großteil der Lumineszenzstrahlung durch die Schicht des gefälschten Bildes hindurchtritt.

[0060] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei anderen Bildern auf Sicherheits- oder Wertdokumenten angewandt werden, die keine Lichtbilder sind.

[0061] Sicherheitsdokumente in Form von buchartigen Dokumenten wie z.B. Reisepässe umfassen neben dem laminierten Datenträger einen Bucheinband und einen Buchblock, der den Datenträger umfasst.

[0062] 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 die Verfälschung des Bildes eines Dokumenteninhabers durch Überdruck,
Figur 2 ein digitales Lichtbild, eine daraus berechnete Kontur und die Überlagerung der berechneten Kontur mit zwei verschiedenen Bildern,
Figur 3 die Herstellung eines gedruckten Bildes mit überdrucktem Konturenbild,
Figur 4 die Verifikation der Konturen,
Figur 5 die Herstellung von Konturen in der Sichtseite eines Datenträgers mit einem Laser, und
Figur 6 die Herstellung von Konturen in einem Datenträger mit Bild in Form eines (Volumen)-Hologramms

[0063] **Figur 1** zeigt das Lichtbild eines Dokumenteninhabers "Original", das Lichtbild einer weiteren Person "Überdruck" und die Verfälschung des Originals durch Überdruck des Lichtbilds der weiteren Person. Soweit die Sicherheitsmerkmale des Originals bei der Verfälschung intakt bleiben, ist die Fälschung nicht zu erkennen.

[0064] In **Figur 2** ist ein digitales Lichtbild 10 ("Bild 1") und das mit der Canny-Edge-Detection berechnete Konturenbild 13 dieses Lichtbildes 10 ("Kontur 1") dargestellt. Bei der Überlagerung des Konturenbilds 13 (Kontur 1) mit dem Lichtbild 10 (Bild 1) stimmen die Konturen überein, die Kontur 1 "passt" zu dem Bild 1.

[0065] Überlagert man hingegen das Konturenbild 13

"Kontur 1" mit dem Lichtbild 10' (Bild 2), das von dem Bild 1 abweicht, so erkennt man beispielsweise im Kinn- und Augenbrauenbereich, dass das Portrait in Bild 2 von der Kontur 1 abweicht.

[0066] Nachdem unterschiedliche Personen unterschiedliche Konturen aufweisen und die Konturen bildspezifisch sind, können diese zur Verifikation herangezogen werden.

[0067] Das mit der lumineszierenden Tinte 24 gedruckte Konturenbild 13 (Kontur 1) ist vorzugsweise nur unter UV-Bestrahlung sichtbar.

[0068] **Figur 3** zeigt die erweiterte Aufbereitung der Bilddaten im Rahmen der Personalisierung eines Sicherheits- oder Wertdokuments 21. Neben der Aufbereitung des digitalen Bildes 10 in einem Raster Imaging Process (RIP) für den Farbdruck des Bildes 15 mit den farbigen Tinten 16, 17, 18, 19 werden die Konturen des digitalen Bildes 10 mittels der Canny-Edge-Detection extrahiert. Hierbei werden aus dem Portrait spezifische Konturen bzw. Stützstrukturen berechnet und als separates Konturenbild ("Canny-Kontur") ausgegeben.

[0069] 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.

[0070] Als Ergebnis wird ein gedrucktes Bild 15, 13 erzeugt, das im Sichtbaren ein "normales" Abbild 15 des Dokumenteninhabers in den Druckfarben YMYK ist, in dem die Konturen codiert sind, da diese nur unter UV-Anregung als lumineszierende Linien sichtbar sind.

[0071] Um die Überprüfbarkeit der Echtheit eines Lichtbilds anhand der Canny-Konturen zu belegen, zeigt **Figur 4** das Originalbild 10 (oben) und die Fälschung 10' (unten), aus denen die jeweiligen Canny-Konturenbilder 13, 13' berechnet wurden. Die Überlagerung der Canny-Konturenbilder 13, 13' aus dem Original 10 und der Fälschung 10' zeigt, dass diese nicht übereinstimmen.

[0072] Bei der Verifikation wird das sichtbare Lichtbild 15 mit einer RGB-Kamera unter Weißlicht aufgenommen und hieraus mit dem Canny-Edge-Verfahren die zu erwartenden Konturen 12e berechnet. Hierbei sollte die Verifikation mit demselben Verfahren wie die Bilddatenaufbereitung erfolgen.

[0073] Danach wird das Dokument z.B. mit UV-Strahlung beispielsweise der Wellenlänge 365 nm angeregt und das Lumineszenzbild des Konturenbildes 13 aufgenommen und mit dem Bild der berechneten zu erwartenden Konturen 12e verglichen. Übereinstimmungen des gemessenen mit der lumineszierenden Tinte 24 gedruckten Konturenbilds 13 mit den aus dem RGB-Bild berechneten Konturen 12e verifizieren das Lichtbild 15, oder zeigen bei Nichtübereinstimmung eine Manipulation an.

[0074] **Figur 5** zeigt auf der linken Seite schematisch den Aufbau eines Datenträgers 20 eines Sicherheitsdokuments 21, der aus mehreren Schichten 27 und einem gedruckten Bild 15 besteht, die miteinander zu einem

Verbund laminiert sind. Das gedruckte Bild 15 befindet sich innerhalb des Schichtverbunds. Der Bereich 25 der Schicht 27, der sich oberhalb bzw. über dem Bildes 15 in Richtung Sichtseite 28 erstreckt, ist transparent und ermöglicht somit die Sicht auf das Bild 15. In diesen oberhalb des Bildes 15 befindlichen Bereich 25 der Schicht 27, im Beispiel der Figur 5 in die Sichtseite 28 in dem Bereich 25 der Schicht 27, werden nun mittels Laser-Ablation die Konturen 13 (Stützkonturen) oder Landmarks 14 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.

[0075] Das Ergebnis ist ein Datenträger, bei dem die Konturen 13, 14 passgenau oberhalb des gedruckten Bildes 15 gefräst sind, wobei die Konturen 13, 14 mehr oder weniger taktile Vertiefungen darstellen.

[0076] In **Figur 6** 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.

[0077] Das Ergebnis ist ein Datenträger mit einem Lichtbild 15 und passgenauen holographischen Konturen oberhalb des Lichtbildes 15.

Bezugszeichenliste

[0078]

10	digitales Bild
12	bildspezifische Ergebnisse
12'	Konturen
12"	Landmarks
12e	zu erwartende Konturen
13	Konturenbild
14	Landmarks-Bild
15	gedrucktes sichtbares Bild
16	farbige Tinte
17	farbige Tinte
18	farbige Tinte
19	farbige Tinte
20	Datenträger
21	Sicherheits- oder Wertdokument
24	lumineszierende transparente Tinte
25	Bereich des Datenträgers oberhalb des Bildes 15
26	Film
27	Schicht des Datenträgers
28	Sichtseite des Datenträgers
29	Klebstoffschicht
30	Kratzfestlack
40	Laser

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf einen Datenträger (20) gedruckten sichtbaren Bildes (15), das mit detektierbaren bildspezifischen Ergebnissen (12) codiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem sichtbaren Bild (15) zu erwartende bildspezifische Ergebnisse (12^e) berechnet und dann deren Übereinstimmung mit in dem Bild (15) oder in dem Bereich (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) codierten bildspezifischen Ergebnissen (12) überprüft wird. 5
2. Verfahren zur Überprüfung der Echtheit eines auf einen Träger (20) gedruckten sichtbaren Bildes (15) für ein Sicherheits- oder Wertdokument (21), das mit detektierbaren bildspezifischen Ergebnissen (12) codiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Digitalaufnahme des gedruckten sichtbaren Bildes (15) erzeugt, aus dieser zu erwartende bildspezifische Ergebnisse (12), insbesondere Bildkonturen (12') oder Landmarks (12''), berechnet und die zu erwartenden bildspezifischen Ergebnisse (12) mit den codierten bildspezifischen Ergebnissen, insbesondere einem unter UV-Bestrahlung gemessenen Lumineszenzkonturenbild (13) oder Landmarksbild (14) in dem gedruckten Bild (15, 14, 13), verglichen werden. 10
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Digitalaufnahme des gedruckten Bildes (13, 14, 15) in dem Sicherheits- oder Wertdokument (21) unter Weißlicht mit einer RGB-Kamera erfolgt. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überprüfung der Echtheit des codierten sichtbaren Bildes (15) automatisiert erfolgt. 20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berechnung der zu erwartenden bildspezifischen Ergebnisse (12^e) aus dem sichtbaren Bild (15) mit demselben Algorithmus wie die ursprüngliche Berechnung der bildspezifischen Ergebnisse (12) aus den Daten des digitalen Bildes (10) erfolgt. 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das sichtbare Bild (15) basierend auf den Daten eines digitalen Bildes (10) mit farbigen Tinten (16, 17, 18, 19) gedruckt, aus den Daten des digitalen Bildes (10) bildspezifische Ergebnisse (12) berechnet und das sichtbare Bild (15) und/oder ein Bereich (25) wenigstens einer Schicht (27) des Datenträgers (20) oberhalb des Bildes (15) mit diesen Ergebnissen (12) in detektierbarer Form (13, 14) codiert ist. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Codierung des Bildes (15) gleichzeitig mit, vor oder anschließend an den Druck des sichtbaren Bildes (15) erfolgt ist und/oder die Codierung des Bereichs (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) anschließend an den Druck des Bildes (15) erfolgt ist oder dass die Codierung in einen Trägerschichtenfilm (26) erfolgt ist, der anschließend oberhalb des Bildes (15) positioniert und fixiert ist. 35
8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Codierung im sichtbaren Licht sichtbar oder unsichtbar ist. 40
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bildspezifischen Ergebnisse (12) aus einem Gesicht des digitalen Bildes (10) berechnete Konturen (12') des Gesichts, Positionen einzelner bestimmter Punkte des Gesichts (Landmarks) (12'') oder andere Stützstrukturen analog zu Minutien bei einem Fingerabdruck sind. 45
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berechnung der Konturen (12') mit der Canny-Edge-Detection, insbesondere in Form von Stützkonturen oder von spezifischen Konturen, erfolgt ist. 50
11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die detektierbaren bildspezifischen Ergebnisse (12) in das sichtbare Bild (15) oder einen Bereich (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) mittels einer lumineszierenden transparenten Tinte (24) gedruckt sind, oder in Form eines Hologramms, Barcodes oder einer Fräsung oder in anderer visuell, haptisch oder anderweitig wahrnehmbarer oder messbarer Form in einen Bereich (25) der Schicht (27) oberhalb des Bildes (15) eingebracht sind. 55
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fräsung durch Laserablation erfolgt ist oder dass das Hologramm in den Schichtbereich (25) oberhalb des Bildes (15) dadurch eingebracht ist, dass ein holografischer Trägerschichtenfilm (26) mit den bildspezifischen Ergebnissen (12), insbesondere Konturen (12'), belichtet und dieser anschließend auf dem gedruckten Lichtbild (15) positioniert und ggf. versiegelt ist.
13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Datenträger (20) eine oder mehrere Schichten (25, 26) aus den nachfolgenden Kunststoffen oder deren Derivaten, nämlich Polycarbonat, Bisphenol-A-Poly-

carbonat, Carboxy-modifiziertem PC, Polyestern wie Polyethylenterephthalat (PET), 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), umfasst.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drucken mittels lumineszierender transparenter Tinte erfolgt ist und die lumineszierende transparente Tinte (24) bis zu 10 Gew.% wenigstens eines mittels UV-Strahlung anregbaren und im sichtbaren Spektralbereich emittierenden löslichen Lumineszenzfarbstoffs aufweist und/oder dass beim Drucken die lumineszierende transparente Tinte (24) über einen zusätzlichen Farbkanal zugeführt wurde oder dass die Tinten (16, 17, 18, 19, 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.
15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die detektierbare Codierung im sichtbaren Spektralbereich sichtbar oder unter elektromagnetischer Bestrahlung sichtbar gemacht werden kann und die Überprüfung der Übereinstimmung des sichtbaren Bildes (15) mit der detektierbaren Codierung visuell im Tageslicht oder unter elektromagnetischer Bestrahlung erfolgt.

Fig. 1



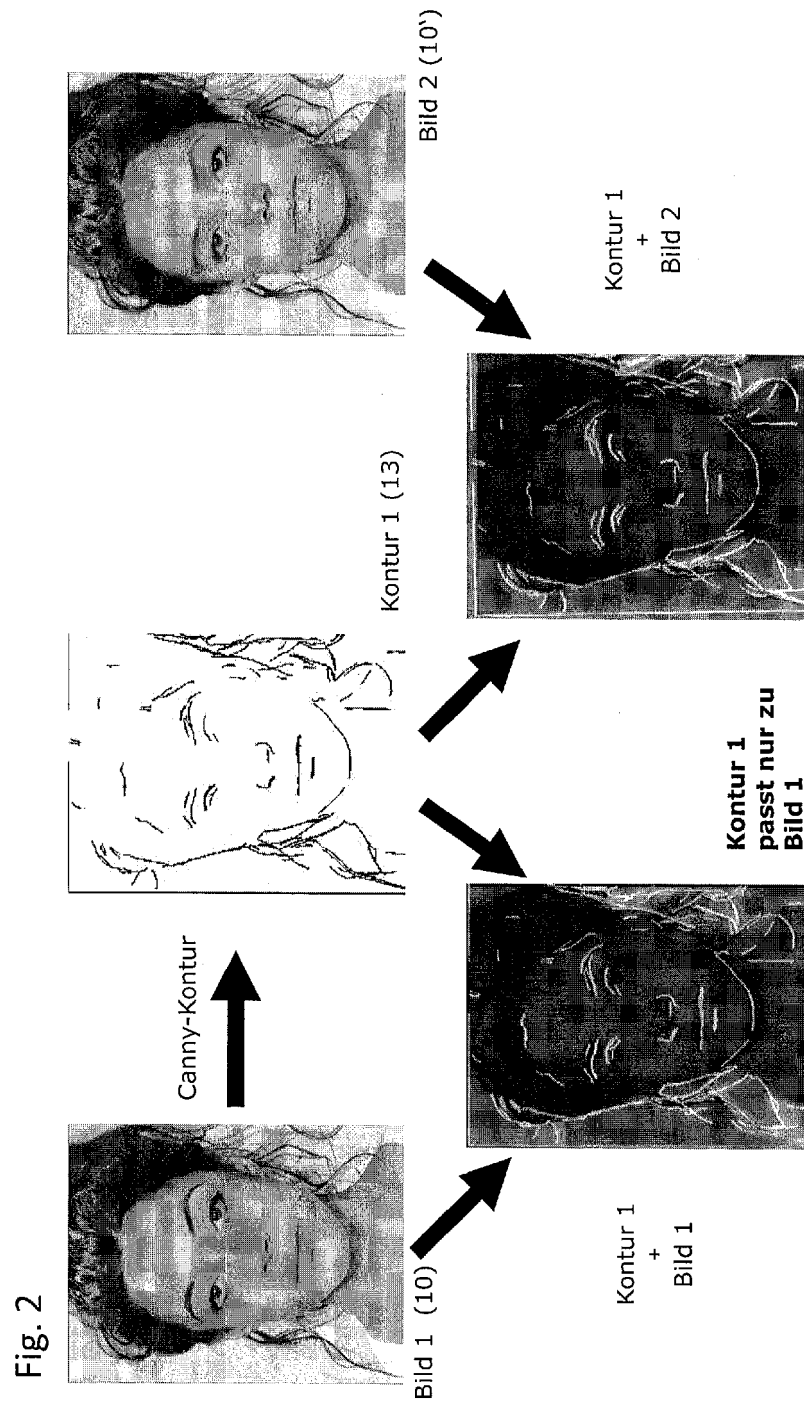
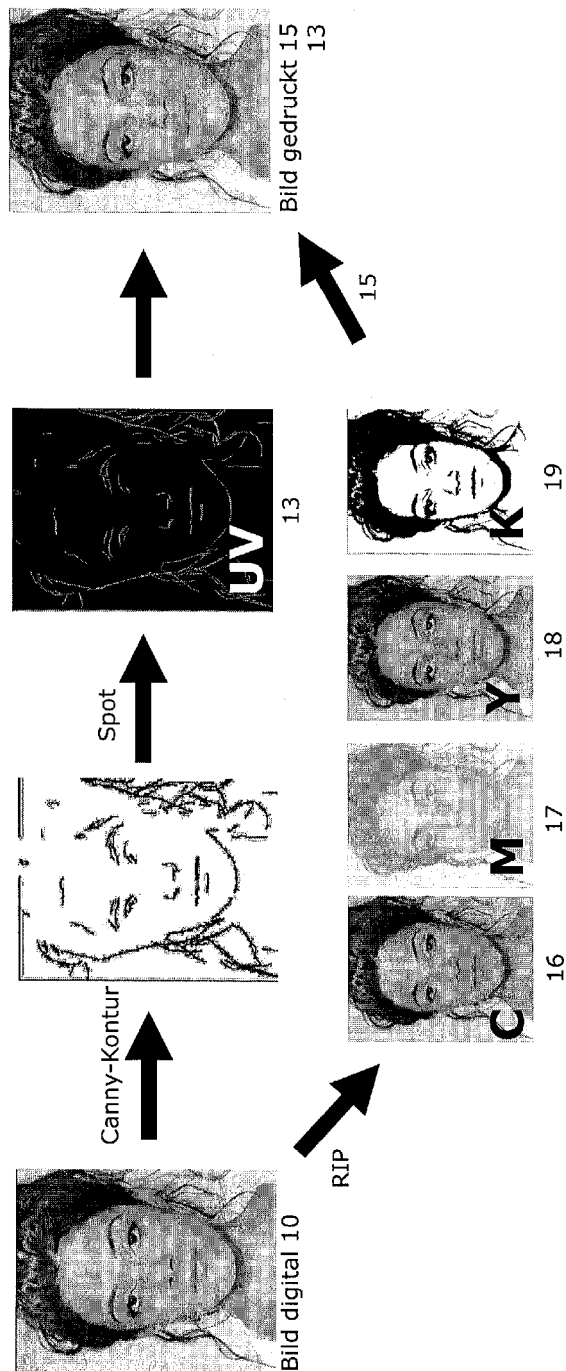


Fig. 3



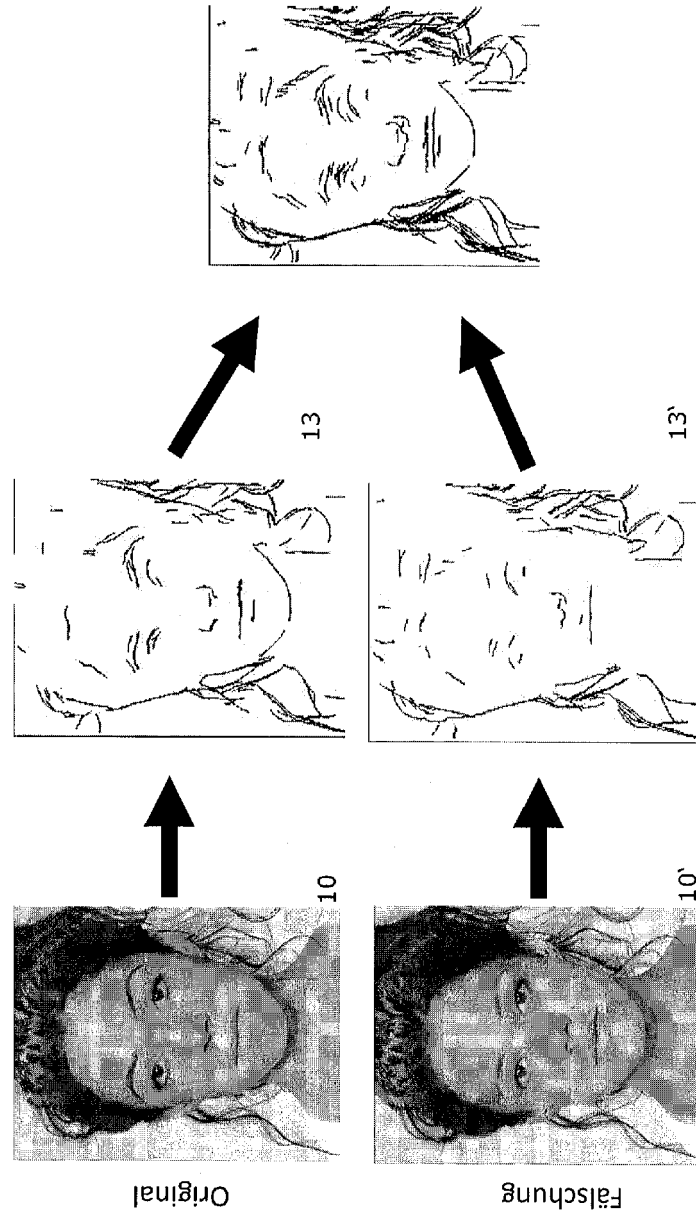


Fig. 4

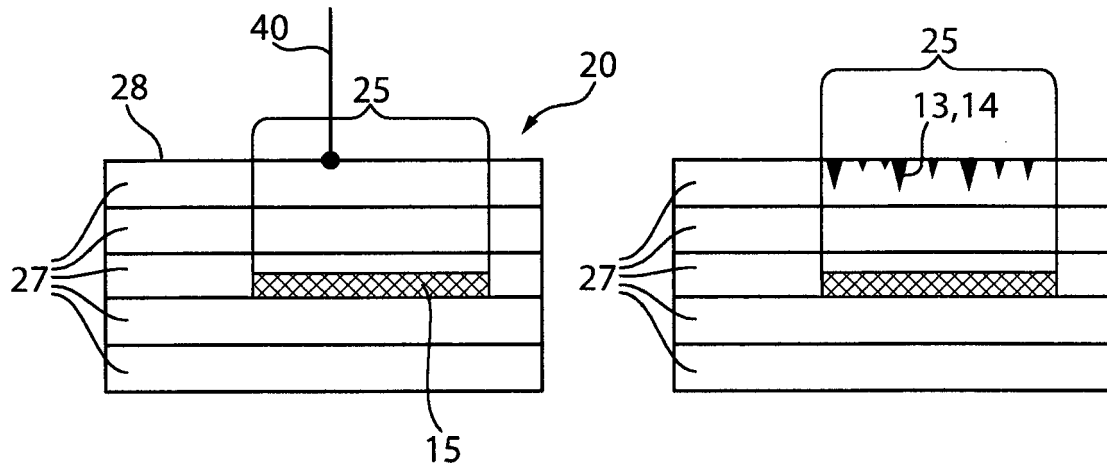


Fig. 5

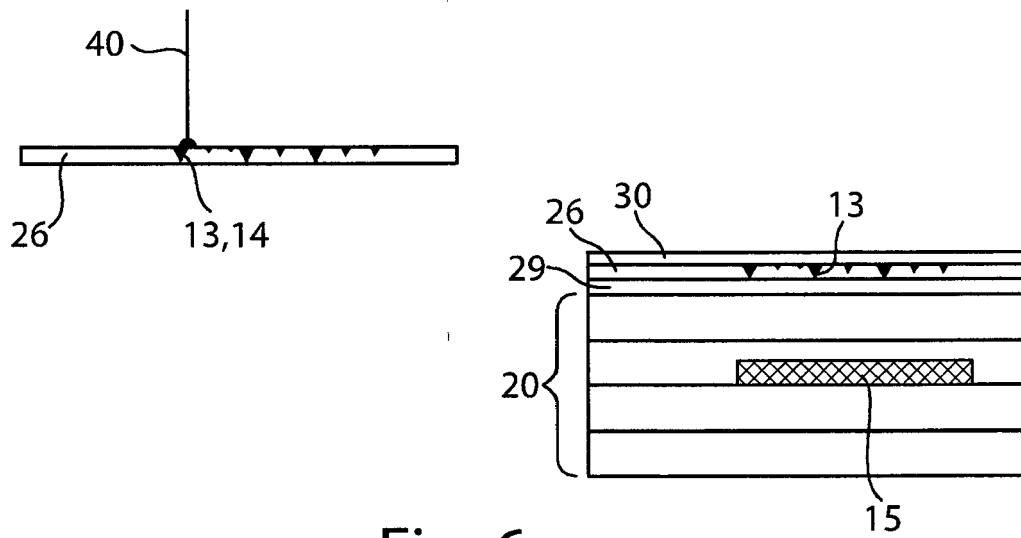


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 7287

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)
X,D	US 2003/173406 A1 (BI DAOSHEN [US] ET AL) 18. September 2003 (2003-09-18) * Abbildungen 3A, 3B, 11, 12, 14A-14G * * Absätze [0106] - [0108], [0122] - [0147], [0183] * -----	1-15	INV. B42D25/23 B42D25/24 B42D25/29 B42D25/305 B42D25/328 B42D25/387 B42D25/45
X	DE 10 2014 214548 A1 (MORPHO CARDS GMBH [DE]) 28. Januar 2016 (2016-01-28) * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0044] - [0051] * -----	1-15	
A	DE 692 12 596 T3 (DE LA RUE HOLOGRAPHICS LTD [GB]) 8. März 2001 (2001-03-08) * das ganze Dokument * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. 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 Patentdokument, 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 7287

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.

30-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003173406 A1	18-09-2003	AT 552120 T	15-04-2012
		AU 2002364255 A1	15-07-2003
		CA 2471457 A1	10-07-2003
		EP 1459239 A1	22-09-2004
		US 2003173406 A1	18-09-2003
		US 2007152067 A1	05-07-2007
		WO 03056500 A1	10-07-2003

DE 102014214548 A1	28-01-2016	KEINE	

DE 69212596 T3	08-03-2001	AT 140900 T	15-08-1996
		AU 659447 B2	18-05-1995
		CA 2104389 A1	23-09-1992
		DE 69212596 T2	20-02-1997
		DK 0576530 T3	30-12-1996
		EP 0576530 A1	05-01-1994
		ES 2092677 T3	01-12-1996
		GB 2269341 A	09-02-1994
		GR 3021363 T3	31-01-1997
		GR 3035301 T3	30-04-2001
		US 5492370 A	20-02-1996
		WO 9216378 A1	01-10-1992

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

- US 20030173406 A1 [0007]
- DE 60004529 T2 [0008]
- DE 69624400 T2 [0009]
- DE 69711482 T2 [0010]
- US 5421619 A [0011]
- DE 102006052651 A1 [0012]
- EP 2209653 B1 [0013]
- DE 102007052947 A1 [0047] [0049]