



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.07.2019 Patentblatt 2019/30

(51) Int Cl.:
B42D 25/41 ^(2014.01) **B42D 25/382** ^(2014.01)
B42D 25/378 ^(2014.01) **B41M 3/14** ^(2006.01)
G06K 19/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19152526.0**

(22) Anmeldetag: **18.01.2019**

(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

(72) Erfinder:
• **Vonrüty, Mario**
10247 Berlin (DE)
• **Muth, Oliver**
12277 Berlin (DE)
• **Sauer, Tatjana**
10409 Berlin (DE)
• **Bielesch, Ulrich**
56132 Frücht (DE)

(30) Priorität: **19.01.2018 DE 102018101234**

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

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Postfach 31 02 60
80102 München (DE)

(54) **DRUCKMUSTER MIT KONVERSIONSMATERIAL ZUR GENAUEN LASERSTRAHLPOSITIONIERUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein System (100) zur Individualisierung eines Objekts mittels Laser, umfassend wenigstens ein zu markierendes Objekt (14), welches eine Referenzmarkierung (17) mit Konversionsmaterial aufweist, und eine Vorrichtung (1) zur Individualisierung mittels Laser. Die Vorrichtung (1) weist eine Laserquelle (2) zum Erzeugen eines Laserstrahls (4), eine Zweikoordinatenablenkeinheit (6) zum gezielten Ablenken des Laserstrahls (4) um unterschiedliche Raumwinkel, eine Steuereinrichtung (8) zum Steuern der Laserquelle (2) und der Zweikoordinatenablenkeinheit (6), und einen Tisch (10) mit einer Sollmarkierungsebene (12) zur Aufnahme des mittels des Laserstrahls (4) zu markierenden Objektes (14) auf. Die Steuereinrichtung (8) ist dazu eingerichtet die Laserquelle (2) so zu steuern, dass wenigstens ein Laserstrahl (4) mit einer ersten Scanintensität und einer zweiten Markierungsintensität erzeugbar ist. Dabei ist die Scanintensität geringer als die Markierungsintensität und bei Bestahlen eines Objektes (14) mit der Scanintensität erfolgt keine Markierung des Objektes (14). Die Vorrichtung (1) weist einen lichtempfindlichen Empfänger (18) auf, der zum Erfassen von vom Objekt (14) emittierter Lumineszenzstrahlung (20) vorgesehen ist, und der lichtempfindliche Empfänger (18) ist mit der Steuereinrichtung (8) verbunden, um einer ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls (4) den Empfang der Lumineszenzstrahlung (20) zuzuordnen. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Verfahren zum Individualisieren mittels Laser, und ein zu markierendes

Objekt.

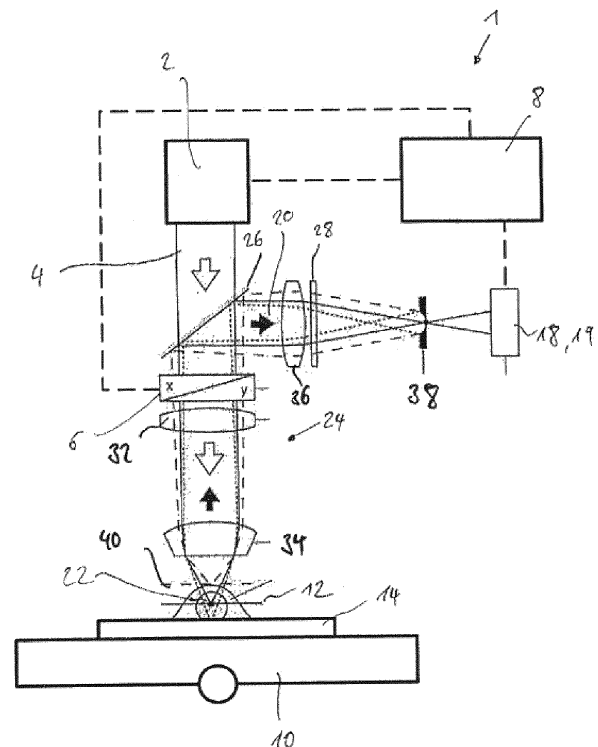


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Individualisierung oder auch Personalisierung eines Objekts mittels Laser, umfassend wenigstens ein zu markierendes Objekt, und eine Vorrichtung zur Individualisierung mittels Laser, mit: einer Laserquelle zum Erzeugen eines Laserstrahls, einer Zweikoordinatenablenkeinheit zum gezielten Ablenken des Laserstrahls um unterschiedliche Raumwinkel, einer Steuereinrichtung zum Steuern der Laserquelle und der Zweikoordinatenablenkeinheit, und einem Tisch mit einer Sollmarkierungsebene zur Aufnahme des mittels eines vorzugsweise im infraroten Spektralbereich emittierenden Laserstrahls zu markierenden Objektes. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Individualisierung eines Objektes mittels Laser, sowie ein Objekt, das in dem System und in dem Verfahren Verwendung findet.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Gegenstände, beispielsweise auf Kunststoffbasis hergestellte Dokumente, insbesondere Wert- und Sicherheitsdokumente, mit einem Laser zu markieren. Auf Kunststoffbasis hergestellte Dokumente werden häufig aus einzelnen Folien, die aus demselben oder unterschiedlichen Kunststoffen bestehen, zu einem Dokumentkörper zusammengefügt. Hierbei werden einige oder alle der Folien so ausgestaltet, dass diese für den menschlichen Betrachter nicht wahrnehmbare oder zumindest nicht ins Auge tretende Pigmente umfassen, die eine Absorption von Laserstrahlung begünstigen. Die bei der Absorption der Laserstrahlung absorbierte Energie wird genutzt, um das Kunststoffmaterial der entsprechend präparierten Folie, d.h. der aus dieser Folie gebildeten Schicht, in dem Dokument zu verändern. Insbesondere werden chemische Verbindungen der Polymere aufgebrochen, aus denen das Kunststoffmaterial gebildet ist, und eine Karbonisierung herbeigeführt. Dieses führt zu einer Schwärzung des beispielsweise ursprünglich transparenten Kunststoffmaterials. Alternativ ist es möglich, andere farbliche Änderungen oder strukturelle Änderungen durch die Lasereinstrahlung zu bewirken.

[0003] Bei einer Lasermarkierung von beispielsweise kunststoffbasierten Objekten ist es über eine Steuerung einer Pulsenergie der einzelnen Laserpulse möglich, einen Schwärzungsgrad des Kunststoffes zu kontrollieren. Hierüber können beispielsweise Graustufen bei der Lasermarkierung erzeugt werden. Vorteilhafterweise wird jeder Bildpunkt durch eine Wechselwirkung eines einzigen Laserpulses mit dem Material des Dokuments erzeugt. Über eine Strahlführungseinrichtung wird somit der von dem Laser erzeugte Laserstrahl über das Objekt bewegt, so dass durch die einzelnen Pulse in dem Laserstrahl jeweils einzelne Bildpunkte auf dem Objekt bzw. im Innern des Objekts markiert werden. Auch eine kontinuierliche vektorartige Markierung ist möglich.

[0004] Ein Punkt ist eine lateralbegrenzte Fläche, welche vorzugsweise geometrisch ausgebildet ist als Rechteck oder Kreis oder Ellipse und vorzugsweise einen

Durchmesser von mindestens 10 μm aufweist.

[0005] Um eine hochqualitative Markierung der Dokumente zu erreichen, ist eine Justierung der Vorrichtung erforderlich. Hierzu wird üblicherweise ein Referenzobjekt, beispielsweise eine Referenzkarte verwendet, auf der ein bestimmtes Referenzmuster aufgebracht ist. Dieses Referenzmuster (in der Regel Druckmarken, wie Kreuze, ein farbig abgesetzter QR-Code oder ein farbig abgesetztes Raster) kann dann durch eine optische Kamera erfasst werden, um dann zunächst die Kamera zu justieren. Insbesondere werden hierbei Krümmungen und Abbildungsfehler, wie beispielsweise Kissen, Tonnen, Transparenz durch Korrekturparameter berücksichtigt. Im Anschluss daran wird das Referenzobjekt oder ein weiteres Objekt mit einem vorbestimmten Testmuster markiert, welches dann seinerseits mit der zuvor justierten Kamera aufgenommen, kameraspezifisch korrigiert und über einen Soll-Ist-Vergleich die Positionierung der zwei Koordinatenablenkeinheit korrigiert wird. Insgesamt ist so das Abstimmen, bzw. Einstellen der Koordinaten der Vorrichtung auf das Koordinatensystem der Karte schwierig und zeitaufwendig und es besteht der Bedarf, dies zu vereinfachen.

[0006] Vor jedem Schritt einer Individualisierung eines jeden Objektes mittels Laser können zudem bestimmte Druckmarken mit der hochauflösenden Kamera eingelesen werden, um die Position des Objekts genau zu bestimmen. Auch diese Positionsbestimmung unterliegt Fehler, wenn die Kamera fehlerhaft ist. Ferner ist ein solcher Schritt aufwendig.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung eine einfache Abstimmung des Koordinatensystems der Vorrichtung und des Koordinatensystems des Objekts zu erreichen. Insbesondere soll eine Erkennung eines Bereichs des Objektes in den die Markierung einzubringen ist, erleichtert werden.

[0008] Die Erfindung löst die Aufgabe in einem ersten Aspekt durch ein System der eingangs genannten Art, wobei das zu markierende Objekt eine Referenzmarkierung mit Konversionsmaterial aufweist. Die Steuereinrichtung der Vorrichtung ist ferner dazu eingerichtet, die Laserquelle so zu steuern, dass wenigstens ein Laserstrahl mit einer ersten Scanintensität und einer zweiten Markierungsintensität erzeugbar ist, wobei die Scanintensität geringer ist als die Markierungsintensität und bei Bestrahlen eines Objekts mit der Scanintensität keine Markierung des Objekts erfolgt, wobei die Vorrichtung einen lichtempfindlichen Empfänger aufweist, der zum Erfassen von vom Objekt emittierter Lumineszenzstrahlung vorgesehen ist, und wobei der lichtempfindliche Empfänger mit der Steuereinrichtung verbunden ist, um einer ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls einen Empfang von Lumineszenzstrahlung zuzuordnen. Vorzugsweise ist die Referenzmarkierung aus Konversionsmaterial gebildet.

[0009] Das zu markierende Objekt ist vorzugsweise ein Kartenrohling für beispielsweise Chipkarten oder andere ID- oder Ausweisdokumente, wie vorzugsweise

Wert- und Sicherheitsdokumente, insbesondere Personalausweis, Führerschein, Pass, Kreditkarte usw.

[0010] Die Erfindung basiert auf der Idee, dass eine aufwendige passive Bilderfassung mittels der Kamera dadurch vermieden werden kann, dass die Justierung der Vorrichtung mit Hilfe eines mit Konversionsmaterial (Leuchtstoff) beschichteten Objekts z.B. einer Chipkarte erfolgt, bei der der verwendete Leuchtstoff nach erfolgter Anregung mit einem vorzugsweise IR-Laserstrahl eine Emission im vorzugsweise sichtbaren Spektralbereich aussendet, die mittels eines lichtempfindlichen Empfängers der Vorrichtung erfasst werden kann. Mit Hilfe der beschriebenen Anordnung kann eine direkte Zuordnung der ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls und der empfangenen Lumineszenzstrahlung vorgenommen werden, sodass ein Soll-Ist-Abgleich für die Steuereinrichtung und insbesondere die Zweikoordinatenablenkeinheit vorgenommen werden kann. Ein Abgleich zwischen der Lage der Referenzmarkierung und der ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls kann vorgenommen werden. Es soll aber verstanden werden, dass im Sinne der Erfindung nicht zwangsläufig ein IR-Laser zum Einsatz kommen muss. Wichtiger ist das Bestahlen mit zwei verschiedenen Intensitäten. Auch ist es nicht zwingend erforderlich, dass die Lumineszenzstrahlung (konvertierte Strahlung) im sichtbaren Spektralbereich ist, auch wenn dies bevorzugt ist. Wichtiger ist, dass der Spektralbereich der Lumineszenzstrahlung von dem des Lasers abweicht, sodass die Lumineszenzstrahlung von reflektierter Strahlung unterschieden werden kann.

[0011] Hierbei ist die Verwendung einer Kamera zum optischen Erfassen einer farbig abgesetzt aufgetragenen Druckmarke oder dergleichen nicht erforderlich. Hierdurch können auch diejenigen Fehler vermieden werden, die aufgrund einer optischen Verzerrung der Kamera bestehen. Da keine Kamera erforderlich ist entfällt auch der Schritt der Justierung der Kamera. Insgesamt ist somit eine direkte Zuordnung der Referenzmarkierung zu der Vorrichtung erreicht, da der Laserstrahl zur Erfassung der Referenzmarkierung verwendet wird, und kein zusätzliches Gerät, wie etwa eine optische Kamera mit entsprechender Bildverarbeitungssoftware.

[0012] Die Scanintensität und die Markierungsintensität unterscheiden sich vorzugsweise in dem Energieeintrag. Während die Scanintensität des Laserstrahls so gewählt ist, dass keine Markierung erfolgt, erfolgt bei einer Bestrahlung des Objekts mit der Markierungsintensität eine Markierung, das heißt eine Karbonisierung bestimmter Partikel. Die Scanintensität und die Markierungsintensität des Laserstrahls können sich in der Wellenlänge unterscheiden. Beispielsweise kann bei der Emission des Laserstrahls mit der Scanintensität eine Wellenlänge gewählt werden, die besonders zur Anregung des Konversionsmaterials wie beispielsweise des Anti-Stokes-Leuchtstoffs bzw. Up-Converter-Materials, das in dem Objekt zum Einsatz kommt, geeignet ist. Diese Wellenlänge hängt insbesondere davon ab, welches Konversionsmaterial für die Referenzmarkierung des

Objekts verwendet wird.

[0013] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist die Steuereinrichtung ferner dazu eingerichtet, eine vorbestimmte Markierung in das Objekt einzubringen, wobei eine Positionierung der Markierung in der Sollmarkierungsebene in Abhängigkeit der empfangenen Lumineszenzstrahlung erfolgt. Nachdem Lumineszenzstrahlung empfangen wurde, ist die Lage der Referenzmarkierung zur Laserquelle, bzw. zur Zweikoordinatenablenkeinheit bekannt, und die vorbestimmte Markierung kann eingebracht werden. Die Steuereinrichtung schaltet dann vorzugsweise die Laserquelle so, dass anstelle des Laserstrahls mit Scanintensität ein Laserstrahl mit Markierungsintensität emittiert wird. Eine vorbestimmte Markierung kann insbesondere eine Beschriftung oder ein Bild umfassen, wie insbesondere eine personalisierte Beschriftung, der Name des Karteninhabers, ein Bild des Karteninhabers oder dergleichen.

[0014] Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung ferner dazu eingerichtet, basierend auf einer ersten von dem Empfänger bei einer ersten Richtung des Lichtstrahls empfangenen Lumineszenzstrahlung und einer zweiten von dem Empfänger bei einer zweiten von der ersten Richtung verschiedenen Richtung des Laserstrahls empfangenen Lumineszenzstrahlung eine eindeutige Position des Objekts zu ermitteln. Vorzugsweise wird die ermittelte Position des Objekts in der Steuereinrichtung gespeichert. Hierdurch kann, ohne dass eine optische zusätzliche Überprüfung durch eine Kamera erforderlich ist, eine eindeutige Position des zu markierenden Objekts zum Laser, insbesondere zur Zweikoordinatenablenkeinheit bestimmt werden und die Markierung kann sehr genau in das zu markierende Objekt eingebracht werden.

[0015] Vorzugsweise weist das Objekt einen vorbestimmten Markierungsbereich auf, in dem eine Markierung einzubringen ist, wobei die Referenzmarkierung den Markierungsbereich identifiziert. In dieser Variante kann es ausreichen, eine eindeutige Position des Markierungsbereichs zu ermitteln. Die Ermittlung der Position des Objektes ist nicht zwingend erforderlich. Vorzugsweise identifiziert die Referenzmarkierung die Lage des Markierungsbereichs in dem Objekt. Vorzugsweise identifiziert die Referenzmarkierung eine Größe des Markierungsbereichs. Auf diese Weise kann die Markierung automatisiert eingebracht werden, nämlich ausschließlich in Abhängigkeit der Referenzmarkierung.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung weist der Markierungsbereich ein Pigmentraster auf. Das Pigmentraster umfasst Pigmente, die mittels des Laserstrahls karbonisiert werden können. Es kann vorgesehen sein, dass das Objekt vollständig mit derartigen Pigmenten durchsetzt ist, wobei bevorzugt ist, dass ausschließlich der Markierungsbereich diese Pigmente aufweist. Vorzugsweise weist das Pigmentraster wenigstens Pigmente einer ersten Farbe und Pigmente einer von der ersten Farbe verschiedenen zweiten Farbe auf. Hierdurch lässt sich eine wenigstens zweifarbige Markierung einbringen,

indem jeweils Pigmente der einen oder der anderen Farbe karbonisiert werden. Beispielsweise ist das Pigmentraster als CMY-Raster ausgebildet, mit Pigmenten in Cyan, Magenta und Gelb. Hierdurch kann eine vollständig farbige Individualisierung mittels Laser erreicht werden. Da der Markierungsbereich durch die Referenzmarkierung angegeben wird, uns nicht indirekt über eine optische Kamera ermittelt wird, kann eine wesentlich genauere Positionierung des Laserstrahls erfolgen, die eine farbige Individualisierung mittels Laser ermöglicht bzw. wesentlich vereinfacht.

[0017] Vorzugsweise identifiziert die Referenzmarkierung einen oder mehrere Rasterpunkte des Pigmentrasters. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Referenzmarkierung die Ecken des Pigmentrasters markiert, beispielsweise durch Kreuze, wie sie von herkömmlichen Druckmarken bekannt sind. Vorzugsweise ist ein Abstand zwischen der Referenzmarkierung und dem Pigmentraster klein, um auch Toleranzen und so Abweichungen in der Emissionsrichtung des Laserstrahls klein zu halten. Hierdurch kann die Genauigkeit weiter erhöht werden.

[0018] In einer Variante weist der Markierungsbereich einen oder mehrere Subbereiche auf, und die Referenzmarkierung identifiziert den einen oder die mehreren Subbereiche. Hierdurch kann eine direkte Zuordnung der Referenzmarkierung zu den Subbereichen vorgenommen werden, um die Genauigkeit weiter zu erhöhen.

[0019] In einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass den Pigmenten der ersten Farbe konversionsmaterial beigelegt ist. Dies kann sowohl bei monochromen Pigmentrastern, die nur Pigmente der ersten Farbe aufweisen, als auch in mehrfarbigen Pigmentrastern bevorzugt sein. Hierdurch ist es möglich jeden einzelnen Bildpunkt des Pigmentrasters einzeln zu identifizieren und so eine sehr genaue Zuordnung zu erreichen. Sobald Lumineszenzstrahlung empfangen wird, muss die Richtung des Laserstrahls nicht mehr geändert werden, sondern nur die Intensität auf die Markierungsintensität erhöht werden.

[0020] In einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Individualisieren eines Objekts mittels Laser, vorzugsweise unter Verwendung eines Systems gemäß einer der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen eines Systems gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, mit den Schritten: Anordnen des zu markierenden Objekts mit einer Referenzmarkierung mit Konversionsmaterial auf einem Tisch einer Vorrichtung zur Individualisierung mittels Laser; Erzeugen eines Laserstrahls mit einer Scanintensität, bei der keine Markierung des Objekts erfolgt; Scannen des Objekts mittels des Laserstrahls mit der Scanintensität durch Steuern der Richtung des Laserstrahls; Empfangen von Lumineszenzstrahlung; und Zuordnen der Richtung des Laserstrahls zum Empfang der Lumineszenzstrahlung.

[0021] Es soll verstanden werden, dass die Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung sowie das

Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung gleiche und ähnliche Unterasspekte aufweisen wie sie insbesondere in den unabhängigen Ansprüchen niedergelegt sind. Insofern wird für Vorteile und weitere bevorzugte Merkmale auf die Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung vollumfänglich Bezug genommen.

[0022] Vorzugsweise umfasst das Verfahren ferner die Schritte: Erzeugen eines Laserstrahls mit einer Markierungsintensität; und in Abhängigkeit der empfangenen Lumineszenzstrahlung, Einbringen einer vorbestimmten Markierung in das Objekt mittels des Laserstrahls mit der Markierungsintensität.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorzugsweise vorgesehen, dass das zu markierende Objekt einen Markierungsbereich mit einem Pigmentraster aufweist, wobei das Pigmentraster wenigstens Pigmente einer ersten Farbe und Pigmente einer von der ersten Farbe verschiedenen zweiten Farbe aufweist, wobei das Verfahren den Schritt umfasst: wahlweises Bestrahlen entweder eines Pigments der ersten oder der zweiten Farbe an einem Rasterpunkt des Punktrasters, um eine farbige Markierung zu erhalten. Wenn das Pigment einer Farbe ausgeschwärzt wird, tritt die Farbe des anderen Pigments stärker hervor, sodass eine farbige Markierung erkennbar ist. Die Pigmente der ersten und zweiten Farbe können beispielsweise in verschiedenen Sollmarkierungsebenen vorgesehen sein, sodass durch entsprechende Fokussierung des Laserstrahls entweder das eine oder das andere Pigment ausgeschwärzt wird.

[0024] In einem dritten Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe durch ein Objekt zur Verwendung in einem System nach einer der vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen eines Systems gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung und/oder einem Verfahren nach gemäß einer der bevorzugten Ausführungsformen eines Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung gelöst, wobei das Objekt einen Grundkörper und eine Referenzmarkierung mit Konversionsmaterial aufweist.

[0025] Das Objekt gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung und das System gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung sowie das Verfahren gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung haben gleiche und ähnliche Unterasspekte wie sie insbesondere in den abhängigen Ansprüchen niedergelegt sind. Insofern wird vollumfänglich auf die obige Beschreibung, insbesondere betreffend das Objekt, das in dem System gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung verwendet wird, verwiesen.

[0026] Das Objekt ist vorzugsweise als Kartenrohling ausgebildet. Die Referenzmarkierung repräsentiert vorzugsweise ein Koordinatensystem des Objekts.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Referenzmarkierung ausgewählt aus einer Gruppe umfassend: Raster, Barcode, QR-Code, ein oder mehrere Mehrecke, mehrere winkelig zueinander angeordnete Striche, mehrere Punkte. Auch Kombinationen hiervon sind denkbar und bevorzugt. Beispielsweise kann einer-

seits ein QR-Code vorgesehen sein, der bestimmte Informationen repräsentiert, aber auch ein Viereck, das einen zu markierenden Bereich umrandet. Bevorzugt sind auch Kreuze, wie sie als Druckmarken bekannt sind und üblicherweise auf herkömmlichen Karten vorgesehen sind, um mittels einer optischen Kamera erfasst zu werden.

[0028] Weiterhin ist bevorzugt, dass die Breite der Referenzmarkierung einem Bildpunkt entspricht. Das heißt, ein Strich des Rasters, ein Strich des Mehrecks oder dergleichen entspricht einem Bildpunkt. Hierdurch wird eine Zuordnung von empfangener Lumineszenzstrahlung zu einer ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls vereinfacht, da eine definierte Breite und somit auch ein definierter Abstand zwischen einzelnen Bildpunkten vorgegeben ist. Es hat sich beispielsweise herausgestellt, dass eine Breite von einem Bildpunkt von kleiner 100 µm, vorzugsweise kleiner 50 µm, etwa im Bereich von 50 µm bevorzugt ist, da sowohl fertigungstechnische Toleranzen eingehalten werden können als auch ausreichende Lichtintensität bei entsprechender Anregung mit dem Laserstrahl mit der Scanintensität emittiert werden kann.

[0029] Vorzugsweise weist das Konversionsmaterial IR-anregbare und im sichtbaren Spektralbereich emittierende Anti-Stokes-Leuchtstoffe bzw. Up-Converter Materialien auf. Solche Anti-Stokes-Leuchtstoffe bzw. Up-Converter bestehen in aller Regel aus anorganischen Grundgittermaterialien, die insbesondere durch Einbau der Aktivatorkombinationen $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$, $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ und $\text{Yb}^{3+}\text{-Ho}^{3+}$ in die Lage versetzt werden über mehrstufige Anregungsprozesse IR-Strahlung in den sichtbaren Spektralbereich zu transformieren. Bei der Anwendung von $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$ - und $\text{Yb}^{3+}\text{-Ho}^{3+}$ -Aktivator/Koaktivator-Kombinationen werden in Abhängigkeit von der Art des verwendeten Grundgitters zumeist grün oder rot emittierende Anti-Stokes-Leuchtstoffe erhalten, während $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ -dotierte Materialien zumeist blau lumineszieren. Als Grundgitter werden vorzugsweise oxidische anorganische Verbindungen (beispielsweise Y_2O_3 , ZrO_2 , La_2MoO_6 , LaNbO_4 und LiYSiO_4), Oxyhalogenide (z.B. YOCl , LaOCl , LaOBr , YOF , LaOF), Oxy sulfide ($\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{Lu}_2\text{O}_2\text{S}$) oder Fluoride (YF_3 , LaF_3 , LiYF_4 , NaYF_4 , NaLaF_4 , BaYF_5) eingesetzt.

[0030] Besonders bevorzugt sind die Pigmente des Konversionsmaterials so gewählt, dass sie offsetdruckfähig sind. Vorzugsweise weisen die Pigmente einen Durchmesser $d_{90} < 5,0 \mu\text{m}$ auf. Insgesamt ist eine Pigmentbeladung von etwa 5 bis 15 % bevorzugt, um eine ausreichende Upconversion-Lumineszenz zu erreichen.

[0031] Neben dem Offsetdruckverfahren sind auch die für Sicherheitsdokumente in Form von Smart-Cards üblichen Druckverfahren Letterset oder Flexodruck sowohl mit oxidativ trocknenden Farben als auch UV-härtenden Farben anwendbar und einbezogen.

[0032] Werden in dem Objekt zwei oder mehr Sollmarkierungsebenen verwendet, in denen verschiedene Pigmentfarben vorgesehen sind, können auch verschiedene Konversionsmaterialien diesen Sollmarkierungsebe-

nen zugeordnet sein. So sind in beispielsweise einer ersten Ebene eine $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$ Aktivator/Koaktivator-Kombination angeordnet, während in einer zweiten Ebene ein $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ -dotiertes Material verwendet wird. Auf diese Weise kann je nach Empfang der Farbe der Lumineszenzstrahlung bestimmt werden, in welcher Fokusebene der Laserstrahl mit der Scanintensität eine Anregung hervorgerufen hat. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass der Fokus des Laserstrahls in der korrekten Sollmarkierungsebene liegt, und so das Pigment der korrekten Farbe karbonisiert wird.

[0033] Ausführungsformen der Erfindung werden nun nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese sollen die Ausführungsformen nicht notwendigerweise maßstäblich darstellen, vielmehr sind die Zeichnungen, wo zur Erläuterung dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der aus der Zeichnungen unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfältige Modifikationen und Änderungen betreffend die Form und das Detail einer Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne von der allgemeinen Idee der Erfindung abzuweichen. Die in der Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Weiterbildung der Erfindung wesentlich sein. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei der in der Beschreibung, den Zeichnungen und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale. Die allgemeine Idee der Erfindung ist nicht beschränkt auf die exakte Form oder das Detail der im folgenden gezeigten und beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen oder beschränkt auf einen Gegenstand, der eingeschränkt wäre im Vergleich zu dem in den Ansprüchen beanspruchten Gegenstand. Bei angegebenen Bemessungsbereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und beliebig einsetzbar und beanspruchbar sein. Der Einfachheit halber sind nachfolgend für identische oder ähnliche Teile oder Teile mit identischer oder ähnlicher Funktion gleiche Bezugszeichen verwendet.

[0034] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

- Figur 1 eine schematische Ansicht eines Systems zur Individualisierung eines zu markierenden Objekts mittels Laser;
- Figur 2 ein zu markierendes Objekt in einem ersten Ausführungsbeispiel; und
- Figur 3 ein zu markierendes Objekt in einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0035] Ein System 100 zur Individualisierung eines Objekts 14 mittels Laser weist eine Vorrichtung 1 und ein zu markierendes Objekt 14 auf. Mittels der Vorrichtung 1 wird das zu markierende Objekt 14 markiert.

[0036] Die Vorrichtung 1 weist eine Laserquelle 2 zum Erzeugen eines Laserstrahls 4 auf. Derartige Vorrichtungen 1 werden allgemein dazu verwendet, Objekte, wie insbesondere Karten, beispielsweise Kreditkarten, Ausweiskarten und dergleichen, Laser zu beschriften, indem der Laserstrahl 4 fokussiert wird, um bestimmte Partikel, die in einem Kartenkörper untergebracht sind, zu karbonisieren. Hierbei wird insbesondere unterschieden zwischen einer herkömmlichen Individualisierung mittels Laser, bei der ausschließlich Pigmente einer einzigen Farbe verwendet werden, sodass eine monochrome Markierung erfolgt, und einer farbigen Individualisierung mittels Laser, bei der auch eine mehrfarbige Beschriftung oder Markierung des Objekts möglich ist. Eine Variante der farbigen Individualisierung mittels Laser nutzt eine voreingebrachte Matrix aus verschiedenfarbigen Pigmenten, nämlich insbesondere dem CMYK-Farbmodell entsprechend, um dann mittels des Laserstrahls 4 jeweils ein, zwei oder alle drei Farbpigmente (Cyan, Magenta, Gelb) zu karbonisieren, um die anderen Hervortreten zu lassen. Die hierin offenbarte Vorrichtung 1 eignet sich besonders für die farbige Individualisierung mittels Laser.

[0037] Dazu ist es bevorzugt vorgesehen, eine der drei Farben, beispielsweise "Magenta" mit Anti-Stokes-Leuchtstoffen zu versehen. Während des zuvor beschriebenen Scanvorganges ist so die Lage aller "Magenta-Punkte" zu ermitteln. Da "Cyan-Punkte" und "Gelb-Punkte" vorzugsweise in einem festen Abstand und Winkel in Bezug auf "Magenta-Punkte" eingebracht sind, ist so neben der direkten Positionsbestimmung der "Magenta-Punkte" auch eine indirekte Positionsbestimmung der "Cyan-" bzw. "Gelb-Punkte" möglich.

[0038] Ein zu markierendes Objekt 14 wird in der Vorrichtung 1 auf einem Tisch 10 angeordnet. Eine Sollmarkierungsebene 12 verläuft durch das Objekt 14, da die zu karbonisierenden Partikel im Inneren des Objekts 14 vorgesehen sind. Das zu markierende Objekt 14 kann in einer Ausführungsform ein Kartenrohling einer Chipkarte sein. Das System 100 kann über ein Magazin zur Aufnahme und Bereitstellung einer Vielzahl an identischen oder vor-individualisierten Kartenrohlingen verfügen, die dann über einen bestimmten Zuführmechanismus auf dem Tisch 10 angeordnet werden.

[0039] Um den Laserstrahl 4 über das zu markierende Objekt 14 zu führen, weist die Vorrichtung 1 eine Zweikoordinatenablenkeinheit 6 auf, die beispielsweise aus zwei verstellbaren Spiegeln besteht. Die Spiegel sind dann auf zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen drehbar, sodass Laserstrahl 4 über die gesamte Sollmarkierungsebene 12 geführt werden kann.

[0040] Die Laserquelle 2 und die Zweikoordinatenablenkeinheit 6 werden mittels einer Steuereinrichtung 8 gesteuert, auf der insbesondere ein Programm ausge-

führt werden kann, das die Steuereinrichtung 8 veranlasst, Steuersignale an die Zweikoordinatenablenkeinheit 6 zu senden, um den Laserstrahl 4 entsprechend in der Sollmarkierungsebene 12 zu führen, um eine gewünschte Markierung des Objekts 14 zu erreichen. Zu diesem Zweck kann die Steuereinrichtung 8 bekannte Bauelemente wie einen Prozessor, einen Speicher und ein oder mehrere Schnittstellen zur Kommunikation und/oder Datenübertragung aufweisen.

[0041] Um nun bei einer derartige Vorrichtung 1 die Lage des zu markierenden Objektes 14 und somit die genau Position zu ermitteln an der eine Markierung eingebracht werden soll, da heißt, insbesondere die genaue Lage Pigmentrasters zu ermitteln, sodass der Laserstrahl 4 tatsächlich auf einzelne Pigmente ausgerichtet ist und keine fehlerhafte Markierung vorgenommen wird, wurde im Stand der Technik üblicherweise eine hochauflösende Kamera eingesetzt, die die Sollmarkierungsebene 12 und das zu markierende Objekt 14 beobachtet. Die Kamera wurde dazu eingesetzt bestimmte Druckmarken zu erfassen und so die Lage der Pigmente zu ermitteln.

[0042] Eine solche Kamera muss justiert werden, um eine ausreichende Präzision zu erreichen. Dafür können spezielle Karten mit bereits eingebrachten Referenzmarkierungen eingesetzt werden. Nach Abschluss einer Justierung der Kamera wurde dann mittels der Laserquelle 2 eine Testmarkierung in ein Testobjekt eingebracht und mit der Kamera überprüft. Es wurde ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt und basierend auf diesem Soll-Ist-Vergleich dann die Steuereinrichtung 8, die Laserquelle 2 und/oder die Zweikoordinatenablenkeinheit 6 justiert, um eine korrekte Markierung des Objekts 14 zu erreichen.

[0043] Eine solche Justierung umfasst einerseits eine Mehrzahl an Schritten, andererseits ist hierfür eine hochauflösende Kamera erforderlich. Beides ist nicht wünschenswert. Auch wenn der Soll-Ist-Vergleich der eingebrachten Testmarkierung erfolgreich abgeschlossen wurde, können dennoch weitere Fehlerquellen in der Kamera liegen, sodass das Ergebnis der Individualisierung mittels Laser trotz Justierung nicht optimal ist.

[0044] Im Gegensatz dazu wird von dem vorliegenden Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, ein zu markierendes Objekt 14 zu verwenden, das eine Referenzmarkierung 17 mit, vorzugsweise aus, Konversionsmaterial aufweist und die Vorrichtung 1 anstelle der hochauflösenden Kamera mit einem lichtempfindlichen Empfänger 18 auszustatten, der zum Erfassen von vom zu markierenden Objekt 14 emittierter Lumineszenzstrahlung 20 vorgesehen ist. Der lichtempfindliche Empfänger 18 ist mit der Steuereinrichtung 8 verbunden. Die Steuereinrichtung 8 ist dazu ausgebildet einer angesteuerten Richtung des Laserstrahls 4 einen Empfang von Lumineszenzstrahlung 20 zuzuordnen. Auf diese Weise kann erkannt werden, auf welchen Abschnitt des Objekts 14 der Laserstrahl 4 gerichtet ist, und wo der Markierungsbereich beginnt oder aufhört, oder wo bestimmte Pigmente eingebracht sind. Die Referenzmarkierung 17 auf dem zu mar-

kierenden Objekt 14 ist bekannt und es ist bekannt, bei welcher ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls 4 Lumineszenzstrahlung 20 empfangen werden müsste. Hierzu ist keine hochauflösende Kamera erforderlich, sondern ein einfacher lichtempfindlicher Empfänger 18 reicht aus. Der lichtempfindliche Empfänger 18 ist in diesem Ausführungsbeispiel insbesondere als Fotodiode 19 ausgebildet.

[0045] Die Laserquelle 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel dazu ausgebildet, einen Laserstrahl 4 mit einer Scanintensität und mit einer Markierungsintensität auszusenden. Bei der Bestrahlung des zu markierenden Objekts 14 mit der Scanintensität findet keine Markierung statt, das heißt keine Karbonisierung von Pigmenten. Die Scanintensität des Laserstrahls 4 ist aber hoch genug, um das Konversionsmaterial, das in dem Objekt 14 für die Referenzmarkierung 17 vorgesehen ist, anzuregen, sodass Lumineszenzstrahlung 20 emittiert wird. Der Laserstrahl 4 hat dazu vorzugsweise eine Wellenlänge im Infrarot (IR) Bereich. Im Gegensatz dazu ist die Markierungsintensität des Laserstrahls 4 derart hoch, dass Karbonisierung von einzelnen Pigmenten in dem Objekt 14 erfolgen kann. Insbesondere ist es bei einer Markierungsintensität auch möglich, Pigmente des Konversionsmaterials zu karbonisieren, sodass die Konversionseigenschaft verloren geht. Vorzugsweise ist die Laserquelle 2 als Infrarotlaserquelle ausgebildet und emittiert vorzugsweise Laserstrahlen im Nahinfrarotbereich, wie beispielsweise um die 1000 nm Wellenlänge (z.B. 980 nm und/oder 1190 nm Wellenlänge), das dann eine Emission von Lumineszenzstrahlung etwa mit 500 nm Strahlung bewirkt. Es ist auch denkbar, dass die Laserquelle 2 dazu eingerichtet ist, beim Emittieren eines Laserstrahls 4 mit der Scanintensität eine andere Wellenlänge zu emittieren, als beim Emittieren eines Laserstrahls 4 mit Markierungsintensität. Die Wellenlänge des Laserstrahls 4 sollte auf das verwendete Konversionsmaterial (vorzugsweise Anti-Stokes-Leuchtstoff oder Up-Converter) abgestimmt sein, oder umgekehrt.

[0046] Wie sich weiter aus Figur 1 ergibt, ist in dem Strahlengang des Laserstrahls 4 eine Optik 24 eingesetzt. Die Optik 24 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einer ersten Linse 32, die als Tubuslinse ausgebildet ist, und einer zweiten Linse 34, die als Objektiv oder Frontlinse ausgebildet ist. Mittels der beiden Linsen 32, 34 wird der Laserstrahl 4 auf die Sollmarkierungsebene 12 fokussiert, um dort eine Markierung 22 einzubringen.

[0047] Weiterhin ist in dem Strahlengang ein Strahlteiler 26 angeordnet, der dazu dient, die vom zu markierenden Objekt emittierte Lumineszenzstrahlung 20 aus dem Strahlengang auszukoppeln, sodass dieser zum lichtempfindlichen Empfänger 18 geleitet wird. Der Strahlteiler 26 kann wie im Stand der Technik bekannt ausgebildet sein, beispielsweise als teildurchlässiger Spiegel. In bestimmten Ausführungsbeispielen kann vorgesehen sein, dass der Strahlteiler 26 mit einem Filter versehen ist.

[0048] Im Strahlengang der Lumineszenzstrahlung 20 ist in diesem Ausführungsbeispiel eine dritte Linse 36, die wiederum als Tubuslinse ausgebildet ist, sowie ein Filter 28 und eine Lochblende 38 angeordnet. Die dritte Linse 36 dient wieder zur Fokussierung, während das Filter 28 und die Lochblende 38 dazu dienen, Streulicht herauszufiltern. Genauer gesagt ist das Filter 28 in diesem Ausführungsbeispiel als Notchfilter ausgebildet, um nur Licht mit der Wellenlänge der Lumineszenzstrahlung (z.B. um die 500 nm) durchzulassen. So wird beispielsweise reflektierte Strahlung von dem Objekt 14 herausgefiltert. In dem Strahlengang, der vom Objekt 14 bis zum lichtempfindlichen Empfänger 18 verläuft, ist sowohl Lumineszenzstrahlung 20 als auch reflektierte Strahlung, die nicht Lumineszenzstrahlung ist, eingekoppelt. Es ist wichtig, die Strahlung, die nicht Lumineszenzstrahlung ist, herauszufiltern, sodass nicht irrtümlicherweise ein Lichtimpuls an dem lichtempfindlichen Empfänger 18 empfangen wird. Hierzu dient der Filter 28. Es können weitere Filter vorgesehen sein, wie beispielsweise Sperrfilter für die Wellenlänge des Laserstrahls 4 oder dergleichen.

[0049] Die Lochblende 38 dient dann dazu, nicht fokussierte Strahlung, das heißt ebenfalls Streustrahlung, die beispielsweise von einer Oberfläche 40 des Objekts 14 reflektiert wird, herauszufiltern.

[0050] Auf diese Weise ist der Strahlengang der Lumineszenzstrahlung 20 und des Laserstrahls 4 abschnittsweise identisch und verläuft jedenfalls vollständig durch die Optik 24, die für den Laserstrahl 4 vorgesehen ist. Auf diese Weise können Abbildungsfehler, die durch die Optik 24 hervorgerufen werden, unberücksichtigt bleiben, bzw. werden automatisch mit berücksichtigt und müssen nicht separat berücksichtigt werden. Auch die Lumineszenzstrahlung 20, die für die Bestimmung der Position des Laserstrahls 4 relativ zum zu markierenden Objekt 14 verwendet wird, verläuft durch die Optik 24 und erfährt somit dieselben Ablenkungen, wie der durch die Optik 24 verlaufende Laserstrahl 4.

[0051] Die Figuren 2 und 3 zeigen zwei verschiedene Ausführungsbeispiele eines zu markierenden Objekts 14. Beide Objekte 14 sind jeweils als Kartenrohling, insbesondere für eine Kreditkarte, eine Chipkarte, ein Passdokument oder dergleichen ausgebildet und weisen einen Grundkörper 30 auf. Ein Bereich in den eine Markierung 22 zur Individualisierung des zu markierenden Objekts 14 eingebracht werden soll ist als Markierungsbereich 15 bezeichnet. In dem Markierungsbereich 15 sind jeweils Pigmente wenigstens einer Farbe in einem Pigmentraster vorgesehen, die dann mittels des Laserstrahls 4 selektiv karbonisiert werden, um die Markierung 22 einzubringen. In beiden Ausführungsbeispielen der Figuren 2 und 3 ist jeweils beispielhaft als Markierung 22 ein Stern gezeigt. Es soll aber verstanden werden, dass anstelle des Sterns auch andere Markierungen, insbesondere ein Name, Bilder, Graphiken, verschlüsselte Codes oder dergleichen eingebracht werden können.

[0052] In beiden Ausführungsbeispielen (Fig. 2 und 3)

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Referenzmarkierung 17 in Form eines Rechtecks mit Konversionsmaterial eingebracht. Die Referenzmarkierung 17 identifiziert jeweils den Markierungsbereich 15. In dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 2) ist der Markierungsbereich mittels der als Rechteck ausgebildeten Referenzmarkierung 17 umrandet. Hierdurch ist der Markierungsbereich 15 eindeutig identifiziert.

[0053] Anstelle des Rechtecks sind auch andere Markierungen denkbar, wie insbesondere Raster, Barcode, QR-Code, ein oder mehrere Mehrecke, mehrere winkelig zueinander angeordnete Striche, mehrere Punkte. Auch Kombinationen hiervon sind denkbar und bevorzugt. Beispielsweise kann einerseits ein QR-Code vorgesehen sein, der bestimmte Informationen repräsentiert. Bevorzugt sind auch Kreuze, wie sie als Druckmarken bekannt sind und üblicherweise auf herkömmlichen Karten vorgesehen sind, um mittels einer optischen Kamera erfasst zu werden.

[0054] Die Breite einer Linie der Referenzmarkierung 17 entspricht in diesem Ausführungsbeispiel einem Bildpunkt. Die Breite liegt konkret in diesem Ausführungsbeispiel in etwa im Bereich von 50 μm . Vorzugsweise weist das Konversionsmaterial IR-anregbare und im sichtbaren Spektralbereich emittierende Anti-Stokes-Leuchtstoffe bzw. Up-Converter Materialien auf. Solche Anti-Stokes-Leuchtstoffe bzw. Up-Converter bestehen in aller Regel aus anorganischen Grundgittermaterialien, die insbesondere durch Einbau der Aktivatorkombinationen $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$, $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ und $\text{Yb}^{3+}\text{-Ho}^{3+}$ in die Lage versetzt werden über mehrstufige Anregungsprozesse IR-Strahlung in den sichtbaren Spektralbereich zu transformieren. Bei der Anwendung von $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$ - und $\text{Yb}^{3+}\text{-Ho}^{3+}$ -Aktivator/Koaktivator-Kombinationen werden in Abhängigkeit von der Art des verwendeten Grundgitters zumeist grün oder rot emittierende Anti-Stokes-Leuchtstoffe erhalten, während $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ -dotierte Materialien zumeist blau lumineszieren. Als Grundgitter werden vorzugsweise oxidische anorganische Verbindungen (beispielsweise Y_2O_3 , ZrO_2 , La_2MoO_6 , LaNbO_4 und LiYSiO_4), Oxyhalogenide (z.B. YOCl , LaOCl , LaOBr , YOF , LaOF), Oxy-sulfide ($\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$, $\text{Lu}_2\text{O}_2\text{S}$) oder Fluoride (YF_3 , LaF_3 , LiYF_4 , NaYF_4 , NaLaF_4 , BaYF_5) eingesetzt.

[0055] Besonders bevorzugt sind die Pigmente des Konversionsmaterials so gewählt, dass sie offsetdruckfähig sind. Vorzugsweise weisen die Pigmente einen Durchmesser $d_{90} < 5,0 \mu\text{m}$ auf. Insgesamt ist eine Pigmentbeladung von etwa 5 bis 15 % bevorzugt, um eine ausreichende Upconversion-Lumineszenz zu erreichen.

[0056] Neben dem Offsetdruckverfahren sind auch die für Sicherheitsdokumente in Form von Smart-Cards üblichen Druckverfahren Letterset oder Flexodruck sowohl mit oxidativ trocknenden Farben als auch UV-härtenden Farben anwendbar und einbezogen.

[0057] Die Referenzmarkierung 17 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 3) eignet sich besonders für eine farbige Individualisierung mittels Laser oder eine

sehr genaue Markierung. Die Referenzmarkierung 17 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel ein Raster an Pigmenten des Konversionsmaterials. Dieses Raster kann einerseits einzelne Subbereiche des Markierungsbereichs 15 angeben, oder dazu dienen einzelne Bildpunkte zu identifizieren. Beispielsweise kann jedem zehnten Bildpunkt sowohl in x- als auch in y-Richtung ein Pigment des Konversionsmaterial zugeordnet sein. Beim Scannen des zu markierenden Objektes 14 mit dem Laserstrahl 4 mit der Scanintensität kann dann also ein Abstand in x- und y-Richtung zwischen zwei erfassten Impulsen an Lumineszenzstrahlung 20 ermittelt werden und dieser Abstand durch 10 geteilt werden. Daraus ist dann die Position der einzelnen Pigmente in dem Pigmentraster bekannt, die selektiv karbonisiert werden sollen. Die Positionierung des Laserstrahls 4 kann sich als an dem Empfang von Lumineszenzstrahlung 20 orientieren.

[0058] In dem zu markierenden Objekt 14 kann vorgesehen sein, dass zwei oder mehr Fokusebenen vorgesehen sind, in denen verschiedene Konversionsmaterialien angeordnet sind. So ist beispielsweise in einer ersten Ebene eine $\text{Yb}^{3+}\text{-Er}^{3+}$ Aktivator/Koaktivator-Kombination angeordnet, während in einer zweiten Ebene ein $\text{Yb}^{3+}\text{-Tm}^{3+}$ -dotiertes Material verwendet wird. So kann je nach Empfang der Farbe der Lumineszenzstrahlung 20 bestimmt werden, in welcher Fokusebene der Laserstrahl 4 mit der Scanintensität eine Anregung hervorgerufen hat. Dies ist insbesondere dann bevorzugt, wenn eine farbige Lasermarkierung in dem Objekt 14 vorgenommen werden soll, das heißt, beispielsweise dann, wenn das zu markierende Objekt 14 in verschiedenen Ebenen verschiedene farbliche Pigmente aufweist, so dass, um ein einzelnes Pigment zu karbonisieren, die Fokusebene und damit die Sollmarkierungsebene 12 des Laserstrahls 4 mit Scanintensität verschoben werden muss. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass der Fokus des Laserstrahls 4 in der korrekten Sollmarkierungsebene 12 liegt, und so das Pigment der korrekten Farbe karbonisiert wird.

[0059] In der vorliegenden Anmeldung werden insgesamt eine Vorrichtung 1 und ein System 100 vorgeschlagen, bei dem keine hochauflösende Kamera erforderlich ist, um eine Position des zu markierenden Objekts 14 zu erkennen. Dennoch kann es denkbar sein, dass eine Kamera vorhanden ist, insbesondere, um die korrekte Positionierung eines zu markierenden Objekts 14 zu prüfen, bevor mit dem Scannen begonnen wird. Diese Kamera muss dann aber keine hochauflösende Kamera sein, sondern kann eine herkömmliche Kamera sein.

[0060] Ferner soll verstanden werden, dass es auch Ausführungsformen geben kann, bei denen der Strahlengang der Lumineszenzstrahlung 20 nicht zwangsläufig mittels Optiken geführt ist. Je nach Helligkeit der emittierten Lumineszenzstrahlung 20, ist es ausreichend, dass der lichtempfindliche Empfänger 18 diese gestreute Strahlung empfängt. Hierfür ist dann unter Umständen ein sehr empfindlicher lichtempfindlicher Empfänger 18

vorzusehen, der gegebenenfalls mit einem oder mehreren Filtern versehen ist. Auf diese Weise kann die Vorrichtung noch einfacher konstruiert werden, und insbesondere kostengünstiger hergestellt werden, da Elemente, wie insbesondere der Strahlenteiler 26 und die Linse 36 entfallen können.

Patentansprüche

1. System (100) zur Individualisierung eines Objekts (14) mittels Laser, umfassend:

wenigstens ein zu markierendes Objekt (14), welches eine Referenzmarkierung (17) mit Konversionsmaterial aufweist, und eine Vorrichtung (1) zur Individualisierung mittels Laser, mit:

einer Laserquelle (2) zum Erzeugen eines Laserstrahls (4),
einer Zweikoordinatenablenkeinheit (6) zum gezielten Ablenken des Laserstrahls (4) um unterschiedliche Raumwinkel,
einer Steuereinrichtung (8) zum Steuern der Laserquelle (2) und der Zweikoordinatenablenkeinheit (6),

und

einem Tisch (10) mit einer Sollmarkierungsebene (12) zur Aufnahme des mittels des Laserstrahls (4) zu markierenden Objektes (14),
wobei die Steuereinrichtung (8) dazu eingerichtet ist die Laserquelle (2) so zu steuern, dass wenigstens ein Laserstrahl (4) mit einer ersten Scanintensität, und einer zweiten Markierungsintensität erzeugbar ist, wobei die Scanintensität geringer ist als die Markierungsintensität und bei Bestrahlen des Objekts (14) mit der Scanintensität keine Markierung des Objekts (14) erfolgt, wobei die Vorrichtung (1) einen lichtempfindlichen Empfänger (18) aufweist, der zum Erfassen von vom zu markierenden Objekt (14) emittierter Lumineszenzstrahlung (20) vorgesehen ist, und
wobei der lichtempfindliche Empfänger (18) mit der Steuereinrichtung (8) verbunden ist, um einer ausgesteuerten Richtung des Laserstrahls (4) einen Empfang der Lumineszenzstrahlung (20) zuzuordnen.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (8) ferner dazu eingerichtet ist, eine vorbestimmte Markierung (22) in das Objekt (14) einzubringen, wobei eine Positionierung der Markierung

(22) in der Sollmarkierungsebene (12) in Abhängigkeit der empfangenen Lumineszenzstrahlung (20) erfolgt.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinrichtung (8) dazu eingerichtet ist basierend auf einer ersten von dem Empfänger (18) bei einer ersten Richtung des Laserstrahls (4) empfangenen Lumineszenzstrahlung (20), und einer zweiten von dem Empfänger (18) bei einer von der ersten Richtung verschiedenen zweiten Richtung des Laserstrahls (4) empfangenen Lumineszenzstrahlung (20) eine eindeutige Position des Objekts (14) zu ermitteln.

4. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Objekt (14) einen vorbestimmten Markierungsbereich (15) aufweist, in dem eine Markierung (22) einzubringen ist, wobei die Referenzmarkierung (17) den Markierungsbereich (15) identifiziert.

5. System nach Anspruch 4, wobei der Markierungsbereich (15) ein Pigmentraster aufweist, wobei die Referenzmarkierung (17) vorzugsweise einen oder mehrere Rasterpunkte des Pigmentrasters identifiziert.

6. System nach Anspruch 5, wobei das Pigmentraster wenigstens Pigmente einer ersten Farbe und Pigmente einer von der ersten Farbe verschiedenen zweiten Farbe aufweist.

7. System nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Markierungsbereich (15) einen oder mehrere Subbereiche aufweist, und die Referenzmarkierung (17) den einen oder die mehreren Subbereiche identifiziert.

8. System nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei den Pigmenten der ersten Farbe Konversionsmaterial beigelegt ist.

9. Verfahren zum Individualisieren eines Objektes (14) mittels Laser, insbesondere unter Verwendung eines Systems nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit den Schritten:

- Anordnen des zu markierenden Objekts (14) mit einer Referenzmarkierung (17) mit Konversionsmaterial auf einem Tisch (10) einer Vorrichtung (1) zur Individualisierung mittels Laser;
- Erzeugen eines Laserstrahls (4) mit einer Scanintensität, bei der keine Markierung des Objektes (14) erfolgt;
- Scannen des Objekts (14) mittels des Laserstrahls (4) mit der Scanintensität durch Steuern der Richtung des Laserstrahls (4);
- Empfangen von Lumineszenzstrahlung (20);

und

- Zuordnen der Richtung des Laserstrahls (4) zum Empfang der Lumineszenzstrahlung (20).

10. Verfahren nach Anspruch 9, umfassend: 5
- Erzeugen eines Laserstrahls (4) mit einer Markierungsintensität; und
 - in Abhängigkeit der empfangenen Lumineszenzstrahlung (20), Einbringen einer vorbestimmten Markierung (22) in das Objekt (14) mittels des Laserstrahls (4) mit der Markierungsintensität. 10
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das zu markierende Objekt (4) einen Markierungsbereich (15) mit einem Pigmentraster aufweist, wobei das Pigmentraster wenigstens Pigmente einer ersten Farbe und Pigmente einer von der ersten Farbe verschiedenen zweiten Farbe aufweist, und wobei das Verfahren umfasst: 15
- wahlweises Bestrahlen entweder eines Pigments der ersten oder der zweiten Farbe an einem Rasterpunkt des Punktrasters, um eine farbige Markierung (22) zu erhalten. 20
12. Objekt (14), insbesondere Karte, zur Verwendung in einem System nach Anspruch 1 und/oder einem Verfahren nach Anspruch 9, mit einem Grundkörper (30), einer Referenzmarkierung (17) mit Konversionsmaterial, ferner aufweisend einen vorbestimmten Markierungsbereich (15), in dem eine Markierung (22) einzubringen ist, wobei die Referenzmarkierung (17) den Markierungsbereich (15) identifiziert, und wobei der Markierungsbereich (15) ein Pigmentraster aufweist. 25
13. Objekt nach Anspruch 12, wobei das Pigmentraster wenigstens Pigmente einer ersten Farbe und Pigmente einer von der ersten Farbe verschiedenen zweiten Farbe aufweist, wobei den Pigmenten der ersten Farbe vorzugsweise Konversionsmaterial beigelegt ist. 30
14. Objekt nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Referenzmarkierung (17) einen oder mehrere Rasterpunkte des Pigmentrasters identifiziert. 35
15. Objekt nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei der Markierungsbereich (15) einen oder mehrere Subbereiche aufweist, und die Referenzmarkierung (17) den einen oder die mehreren Subbereiche identifiziert. 40
- 45
- 50
- 55

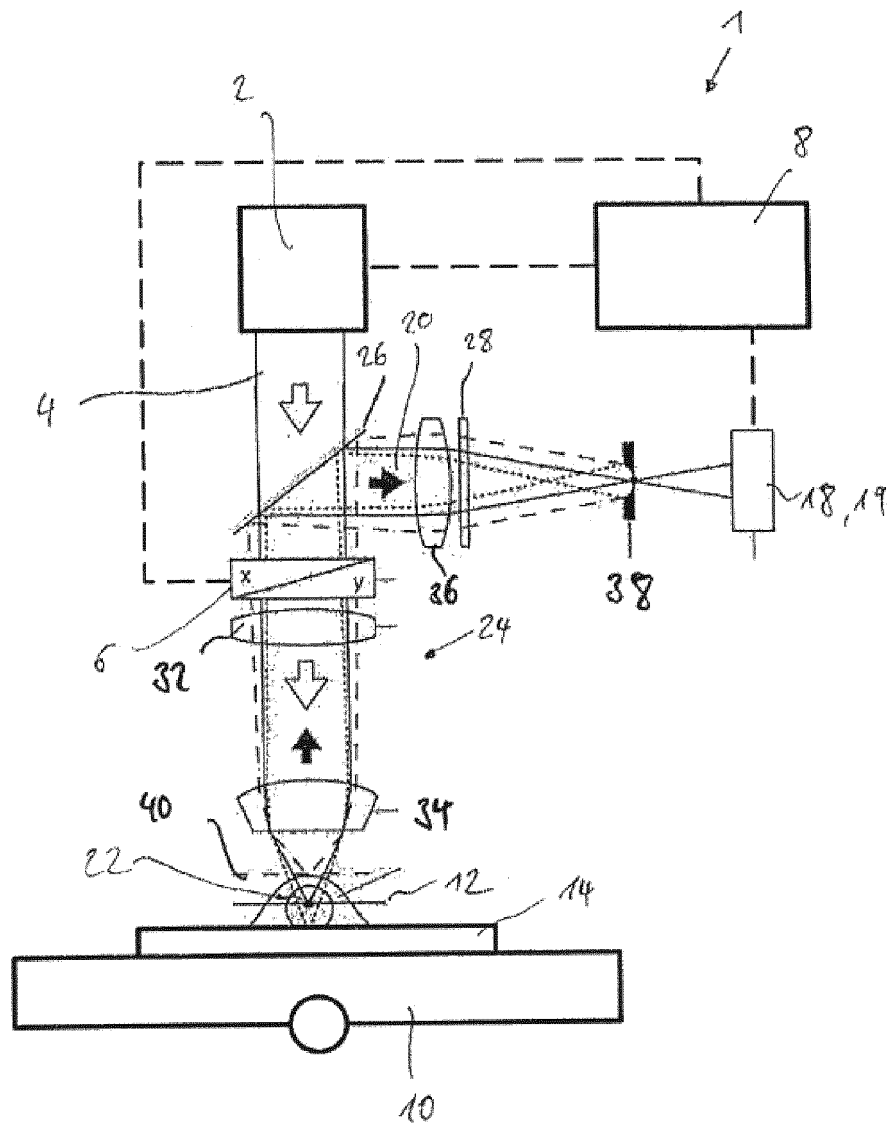


Fig. 1

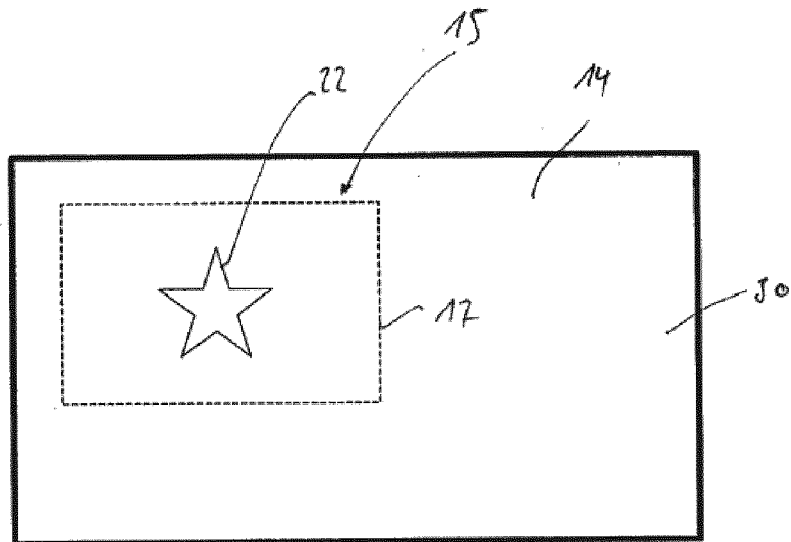


Fig. 2

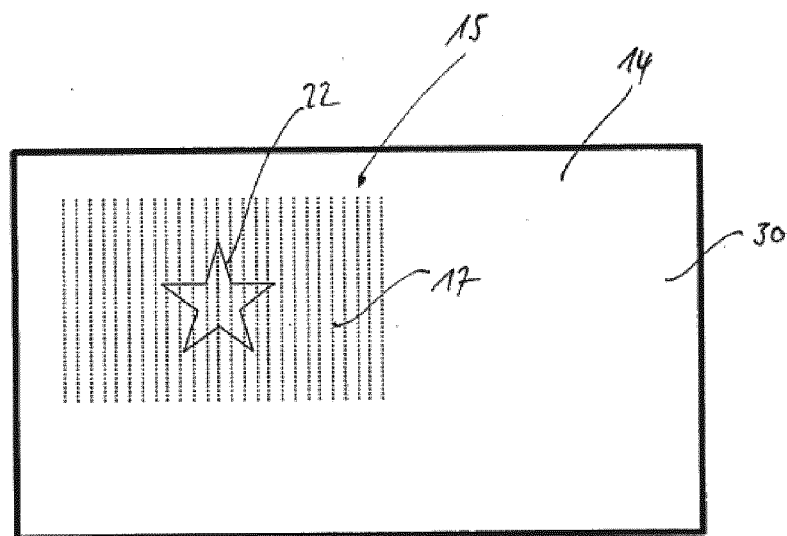


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 2526

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/081522 A2 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]; ACCU SORT SYSTEM INC [US]; NIGGEMANN MATTHI) 2. Oktober 2003 (2003-10-02)	9,11-15	INV. B42D25/41 B42D25/382 B42D25/378 B41M3/14 G06K19/06
A	* das ganze Dokument * -----	1-8,10	
X	DE 101 15 949 A1 (ORGA KARTENSYSTEME GMBH [DE]) 2. Oktober 2002 (2002-10-02)	9,11-15	
A	* das ganze Dokument * -----	1-8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D G06K B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2019	Prüfer Achermann, Didier
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	

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

EP 19 15 2526

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.

21-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	WO 03081522	A2	02-10-2003	AT	365949 T	15-07-2007
				AU	2003226649 A1	08-10-2003
				DE	10212734 A1	09-10-2003
				EP	1485862 A2	15-12-2004
				WO	03081522 A2	02-10-2003
20	DE 10115949	A1	02-10-2002	AT	350223 T	15-01-2007
				DE	10115949 A1	02-10-2002
				EP	1372975 A1	02-01-2004
				WO	02078965 A1	10-10-2002
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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