



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
B42D 25/41 (2014.01) **B42D 25/23** (2014.01)
B42D 25/346 (2014.01) **B42D 25/435** (2014.01)

(21) Anmeldenummer: **17000942.7**

(22) Anmeldetag: **02.06.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

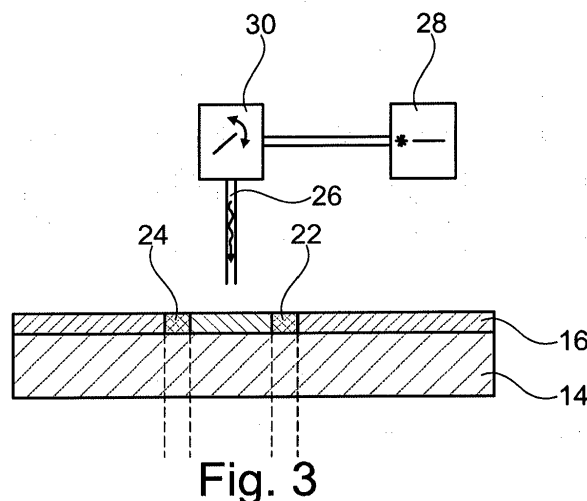
(72) Erfinder:
• **Gregarek, André**
81671 München (DE)
• **Rack, Veronika**
83734 Hausham (DE)

(30) Priorität: **06.06.2016 DE 102016006929**

(54) **MERKMAL UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Merkmals (12), insbesondere für ein Sicherheitselement, ein Sicherheitspapier oder einen Datenträger, das einen mit einem farbigen Muster (22, 48, 50) versehenen Bereich und im Passer dazu stehend mindestens einen Durchbruch (32), eine Vertiefung und/oder eine Ritzung aufweist, wobei ein Träger (14) bereitgestellt wird, der mindestens im Bereich eine Beschichtung (16) mit einer lasersensitiven Substanz aufweist, die mittels mindestens einer ersten Laserstrahlung (20) hinsichtlich ihrer Farbe modifizierbar ist, die mindestens eine erste Laserstrahlung (20) auf den Bereich des Trägers (14) so eingestrahlt wird, dass das farbige Muster (22) erzeugt wird, wobei die mindestens eine erste Laserstrahlung (20) die Substanz hinsichtlich ihrer Farbe modifiziert, aber keine Veränderung des Trägers (14) bewirkt, und die mindestens eine erste Laserstrahlung (20)

auch in einem das farbige Muster (22) umgebenden Randstreifen (24) eingestrahlt wird, um auszuschließen, dass durch Toleranzschwankungen Teile des Musters (22) nicht mit Laserstrahlung (20) beaufschlagt werden, und mittels abtragender, zweiter Laserstrahlung (26), die sich von der ersten Laserstrahlung (20) unterscheidet, der Durchbruch (32), die Vertiefung und/oder die Ritzung im Träger (14) erzeugt wird, der/ die im Passer zum farbigen Muster (22) steht, wobei die zweite Laserstrahlung (26) auch auf den Bereich des Trägers (14) so eingestrahlt wird, dass in einem rahmenförmigen Abschnitt (36), der das farbige Muster (22) mindestens teilweise umgibt, die Beschichtung (16) entfernt und/oder die Substanz maximal gefärbt wird, wobei der rahmenförmige Abschnitt (36) den Randstreifen (24) vollständig überdeckt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Merkmals, insbesondere für ein Sicherheitselement, ein Sicherheitspapier und einen Datenträger, das einen mit einem farbigen Muster versehenen Bereich und in Passerung dazu stehenden mindestens einen Durchbruch aufweist, wobei das farbige Muster erzeugt wird, indem eine laseraktive Substanz verwendet wird, die mittels einer ersten Laserstrahlung hinsichtlich ihrer Farbe modifizierbar ist, und der Durchbruch mittels abtragender, zweiter Laserstrahlung erzeugt wird.

[0002] Ausweisdokumente, wie beispielsweise Kreditkarten oder Personalausweise, werden oft mittels Lasergravur mit einer individuellen Kennzeichnung versehen. Auch das Erzeugen durchgehender Öffnungen in Wertdokumenten, z.B. Banknotenpapieren, durch Laserschneiden ist seit Längerem bekannt. So ist beispielsweise in der Druckschrift DE 4334848 C1 ein Wertpapier mit einer von einer transparenten Abdeckfolie verschlossenen fensterartigen Durchbrechung beschrieben, die durch einen Laserschneidevorgang erzeugt werden kann.

[0003] Die WO 2009/003587 A1 beschreibt ein Herstellungsverfahren und ein entsprechendes Sicherheitsmerkmal, das durch ein Laserschneideverfahren erzeugt wird, indem Laserstrahlung von einer Oberseite auf den Träger eingestrahlt wird. Der Träger des Sicherheitsmerkmals wird zuvor an der Oberseite mit einem Markierungsstoff beschichtet, der durch die Einwirkung von Laserstrahlen seine Farbe wechselt. Zur Herstellung des Loches oder der Löcher wird ein Schneidelaserstrahl verwendet, dessen Intensität in den Strahlungsquerschnitt ungleichförmig, beispielsweise gaußförmig, verteilt ist. Durch diesen Intensitätsabfall entsteht an der Oberseite ein Rand, an dem der Träger nicht mehr geschnitten wird, jedoch eine Modifikation des Markierungsstoffes hinsichtlich dessen Farbeffekt stattfindet. Auf diese Weise erscheint der Randbereich des mittels Laserstrahlung erzeugten Loches an der Oberseite farbig. Dieser Effekt ist aus den WO 2011/154112 A1 und WO 2010/072329 A1 bekannt.

[0004] Eine farbige Umrandung von Löchern ist auch aus der WO 2009/003588 A1 bekannt, hier werden jedoch mehrere Laserstrahlen unterschiedlicher Intensität benötigt, um einen besonders großen und damit gut erkennbaren Farbeffekt zu erreichen.

[0005] Auf Laserstrahlung sensitive Markierungsstoffe sind beispielsweise aus folgenden Druckschriften bekannt: EP 1657072 B1, EP 2332012 B1, EP 2528742 B1, US 7270919, US 7485403, US 7998900, US 8021820, US 8048608, US 8048605, US 8083973, US 8101544, US 8101545, US 8105506, US 8173253, US 8178277, US 8278243, US 8278244 und US 842028.

[0006] Aus der EP 1641627 B1 ist ein Verfahren zum Aufbringen von Markierungen auf beiden Seiten eines Sicherheitspapiers bekannt, wobei die Bearbeitung von einer Seite stattfindet. Um die der Seite gegenüberlie-

gende Seite des Papiers mit einer Sicherheitsmarkierung zu versehen, wird Laserstrahlung durch das Papier eingestrahlt, wobei die Laserstrahlung eine auf der gegenüberliegenden Seite aufgetragene fotoempfindliche Schicht ablatiert oder hinsichtlich der Farbe verändert. Die WO 98/36913 befasst sich ebenfalls mit der Erzeugung von Sicherheitsmarkierungen auf beiden Seiten eines Sicherheitspapiers, wobei mittels eines Laserstrahls gearbeitet wird, der gleichzeitig auf der Vorder- und auf der Rückseite des Sicherheitspapiers eine Ablation durchführt, so dass identische Markierungen auf beiden Seiten entstehen.

[0007] Die DE 102010053052 A2 offenbart einen Datenträger, der eine durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugte Kennzeichnung enthält, die in Durchsicht einen anderen visuellen Eindruck erzeugt, als in Aufsicht.

[0008] Die DE 102008046513 A1 offenbart ein Sicherheitselement, das abschnittsweise mit einer Metallisierung versehen ist. Über diesen Abschnitten und auch daneben wird ein lasersensitiver Markierungsstoff als Beschichtung aufgebracht. Mittels Laserstrahlung wird in den Bereichen neben der Metallisierung eine bewusste Farbveränderung in der Beschichtung erzeugt. Abschnitte, in denen die Beschichtung über der Metallisierung liegt, werden ebenfalls mit Laserstrahlung behandelt und zwar derart, dass sowohl die Beschichtung als auch die Metallisierung entfernt wird. Damit wird in der Metallisierung ein Negativmuster erzeugt, das aufgrund der gezielten Einbringung der Laserstrahlung in perfekter Passerung zu den danebenliegenden Bereichen steht, in denen die Farbveränderung auf der Beschichtung ausgelöst wurde.

[0009] In der DE 102010053052 A1 ist beschrieben, Schnittlinien in einem Substrat in perfekter Passerung zu Demetallisierungslinien auszubilden, indem beide Linienarten durch Laserbeaufschlagung mit demselben Bearbeitungslaserstrahl im selben Arbeitsgang erzeugt werden und ein Laserparameter, beispielsweise die Laserleistung und/ oder die Schnittgeschwindigkeit, entsprechend variiert wird.

[0010] Die EP 2528742 B1 beschreibt eine Laseranordnung, bei der eine scannende Ablenkung eines Laserstrahls durch die zeilen- oder rasterförmige Anordnung einer Vielzahl von Diodenlasern ersetzt wird. Dadurch kann eine schnellere Bearbeitungsgeschwindigkeit erreicht werden. Die Auflösung hängt dabei von der Anzahl der eingesetzten Diodenlaser ab. Eine typische Auflösung ist 400 dpi. Die Zahl der Diodenlaser, die Auflösung und die Breite einer Trägerbahn, die bearbeitet werden soll, die sogenannte Bearbeitungsbreite, sind miteinander verknüpft. Je breiter die Bearbeitungsbreite sein soll, desto geringer ist die Auflösung oder desto größer ist die Anzahl der benötigten Diodenlaser. Gleichermaßen sinkt die Auflösung mit abnehmender Anzahl von Diodenlasern bzw. der zunehmenden Breite der Trägerbahn, die bearbeitet werden soll.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Merkmals anzugeben,

das einen mit einem farbigen Muster versehenen Bereich und im Passer dazu stehend mindestens einen Durchbruch, eine Vertiefung und/ oder eine Ritzung aufweist, wobei eine hohe Passerungsgenauigkeit erreicht wird und zugleich die Herstellung hinsichtlich der Einbringung der Laserstrahlung vereinfacht ist.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Merkmals, welches bevorzugt auf einem Sicherheitselement, einem Sicherheitspapier oder einem Datenträger vorgesehen ist, das einen mit einem farbigen Muster versehenen Bereich und im Passer dazu stehend mindestens einen Durchbruch, eine Vertiefung und/ oder eine Ritzung aufweist, wobei

(a) ein Träger bereitgestellt wird, der mindestens im Bereich eine Beschichtung mit einer lasersensitiven Substanz aufweist, die mittels mindestens einer ersten Laserstrahlung hinsichtlich ihrer Farbe modifizierbar ist,

(b) die mindestens eine erste Laserstrahlung auf den Bereich des Trägers so eingestrahlt wird, dass das farbige Muster erzeugt wird, wobei

- die mindestens eine erste Laserstrahlung die Substanz hinsichtlich ihrer Farbe modifiziert, aber keine Veränderung des Trägers bewirkt, und
- die mindestens eine erste Laserstrahlung auch in einem das farbige Muster umgebenden Randstreifen eingestrahlt wird, um auszuschließen, dass durch Toleranzschwankungen Teile des Musters nicht mit Laserstrahlung beaufschlagt werden, und

(c) mittels abtragender, zweiter Laserstrahlung, die sich von der ersten Laserstrahlung unterscheidet, der Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung im Träger erzeugt wird, der/die im Passer zum farbigen Muster steht, wobei die zweite Laserstrahlung auch auf den Bereich des Trägers so eingestrahlt wird, dass in einem rahmenförmigen Abschnitt, der das farbige Muster mindestens teilweise umgibt, die Beschichtung entfernt und/ oder die Substanz maximal gefärbt wird, wobei der rahmenförmige Abschnitt den Randstreifen vollständig überdeckt.

[0013] Das Herstellverfahren kombiniert zwei Laserstrahlungen, wobei die mindestens eine erste Laserstrahlung das farbige Muster in der laseraktiven Substanz erzeugt und die zweite Laserstrahlung sowohl den Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung erzeugt als auch in einem rahmenförmigen Abschnitt, der das Muster umgibt, die Beschichtung, in welcher die laseraktive Substanz aufgebracht ist, entfernt und/ oder die Substanz maximal färbt. Auf diese Weise kann die mindestens eine Laserstrahlung, welche die Substanz hinsichtlich ihrer Farbe modifiziert, mit sehr viel geringerer Auflösung eingestrahlt werden, als es für den Passer er-

forderlich wäre. Die erste Laserstrahlung überstrahlt das Muster, wird also auch in einem das farbige Muster umgebenden Randstreifen eingestrahlt. Dadurch ist sichergestellt, dass durch Toleranzschwankungen oder geringere Auflösung der ersten Laserstrahlung nicht unerwünschte Teile innerhalb des Musters freibleiben. Die zweite Laserstrahlung entfernt die Beschichtung mit der lasersensitiven Substanz im Randstreifen oder färbt die Substanz maximal und schafft so einen rahmenförmigen Abschnitt, welcher das farbige Muster umgibt. Er ist entweder ohne Farbe oder vollständig zum höchsten Färbungsgrad, zu dem die Substanz fähig ist, eingefärbt und bildet einen Rahmen um das Muster.

[0014] Somit ist die Auflösung der ersten Laserstrahlung nicht mehr für die Genauigkeit des Passers maßgeblich, sondern lediglich die Genauigkeit, mit welcher die zweite Laserstrahlung aufgebracht wird. Da diese auch den Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung erzeugt, erfolgt die Passierung zum farbigen Muster ausschließlich durch die Genauigkeit, mit welcher die zweite Laserstrahlung eingestrahlt wird und letztlich auch der Durchbruch etc. erzeugt wird. Somit stehen der Durchbruch etc. und das farbige Muster in einer Passergenauigkeit zueinander, die ausschließlich durch die Präzision, mit welcher der Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung erzeugt und platziert wird, vorgegeben ist.

[0015] Der Begriff "Auflösung" soll im hier vertretenen Verständnis nicht nur die Größe minimaler Strukturelemente bezeichnen, sondern auch die Exaktheit der Positionierung des ersten Laserstrahls, d. h. die Lagezuordnung von Träger und erster Laserstrahlung.

[0016] Man kann die Abfolge der Einstrahlung der ersten Laserstrahlung und der zweiten Laserstrahlung auch so verstehen, dass die erste Laserstrahlung das Muster großflächiger erzeugt, wobei der Unterschied zur Zielform durch die Auflösung der ersten Laserstrahlung bedingt ist. Die zweite Laserstrahlung beschneidet durch Ablation oder vollständige Einfärbung das Muster auf einen gewünschten Umriss.

[0017] Dieses Vorgehen erlaubt es, eine hinsichtlich der Herstellung sehr viel produktivere Laserstrahlquelle für die erste Laserstrahlung zu verwenden, beispielsweise Laserdiodenarrays wie sie aus der EP 2528742 B1 bekannt sind.

[0018] Die Reihenfolge, mit welcher erste und zweite Laserstrahlung eingestrahlt werden, ist nicht vorgegeben. Es gibt zwei Möglichkeiten. In einer ersten Option wird zuerst die mindestens eine erste Laserstrahlung aufgebracht, also das farbige Muster im Bereich gebildet und auch im Randstreifen ein Farbeffekt ausgelöst. Auf diese Weise ist unabhängig von der Auflösung, mit welcher die erste Laserstrahlung eingestrahlt wird, sichergestellt, dass das Muster vollständig erzeugt ist, da die erste Laserstrahlung auch in den das Muster umgebenden Randbereich hinein eingebracht wird. Anschließend wird mittels der zweiten Laserstrahlung der Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung erzeugt und das farbige

Muster beschnitten, indem im rahmenförmigen Abschnitt die Beschichtung mit der verfärbten lasersensitiven Substanz entfernt oder voll durchgefärbt wird. Bei letzterer Variante entsteht ein Rahmen um das Muster. Um sicherzustellen, dass der verfärbte Randstreifen dabei auch vollständig bearbeitet wird, wird die zweite Laserstrahlung so eingestrahlt, dass der rahmenförmige Abschnitt den Randstreifen vollständig überdeckt.

[0019] In einer zweiten Option wird zuerst die zweite Laserstrahlung eingestrahlt, also der rahmenförmige Abschnitt geschaffen, der das (zu diesem Zeitpunkt noch zu erzeugende) farbige Muster umgibt. Anschließend wird die mindestens eine erste Laserstrahlung auf den Träger eingestrahlt und das farbige Muster erzeugt. Auch hier wird die erste Laserstrahlung über den Randstreifen geführt. Im Unterschied zur ersten Option entsteht allerdings hier dann kein (weiterer) Farbeffekt mehr, da die zweite Laserstrahlung die Beschichtung hier im vorangehenden Schritt bereits entfernt oder vollständig eingefärbt hat.

[0020] Die Erzeugung des Durchbruchs, der Vertiefung und/ oder der Ritzung mit der zweiten Laserstrahlung wird im Allgemeinen dadurch erfolgen, dass die Fluenz der zweiten Laserstrahlung dann höher ist, als zur Entfernung oder Durchfärben der Beschichtung im rahmenförmigen Abschnitt. Inverses gilt für die Vorschubgeschwindigkeit der zweiten Laserstrahlung.

[0021] Es sind, wie bereits eingangs genannt, lasersensitive Substanzen bekannt, die in mehrstufigen Prozessen unterschiedlich farbig eingefärbt werden können. Es ist deshalb bevorzugt, dass mehrere erste Laserstrahlungen verwendet werden, welche die Farbmodifikation erzeugen. Beispielsweise kann eine erste Laserstrahlung eine Aktivierung der Substanz und eine andere eine Farbänderung bewirken. So ist aus der bereits genannten EP 2528742 B1 eine lasersensitive Substanz bekannt, die mit einem mehrstufigen Prozess, hier ein dreistufiger Prozess, gefärbt wird. Es sind dem Fachmann auch zweistufige Systeme bekannt, z.B. bei denen eine erste Stufe die lasersensitive Substanz aktiviert und eine zweite Stufe den Farbumschlag auslöst. Es ist nun möglich, die opake Schicht mit der Laserstrahlung gemäß der ersten Stufe im Muster zu entfernen und die lasersensitive Substanz im gesamten Muster zu aktivieren. Die zweite Stufe der Einstrahlung der Laserstrahlung, die üblicherweise bei einer anderen Wellenlänge erfolgt, bewirkt dann das Auslösen des Farbeffektes mit der gewünschten Strukturierung innerhalb des Musters. Die Laserstrahlung der mehreren Stufen kann zeitlich nacheinander, beispielsweise beim Durchlauf durch eine Bearbeitungsstrecke, oder auch zeitlich gleichzeitig durch ein entsprechendes Strahlungsgemisch bewirkt sein/werden.

[0022] Natürlich ist die Erfindung nicht darauf eingeschränkt, dass ein Farbeffekt entweder ausgelöst wird oder nicht. Es ist gleichermaßen möglich, dass anstatt einer Ja/Nein-Wirkung der Laserstrahlung die Farbwirkung im Sinne einer Gradation abgestuft werden kann.

Dies kann beispielsweise die Variation der Fluenz der ersten Laserstrahlung erreicht werden, d.h. dann wird die Intensität der ersten Laserstrahlung variiert, um unterschiedlich intensive Farbänderungen zur erzeugen.

[0023] Es sei darauf hingewiesen, dass das Muster Motive, Bilder oder alphanumerische Zeichen bereitstellen können.

[0024] Die Substanz muss für den Passer zwischen Muster und Durchbruch nicht weiter strukturiert oder besonders aufgebracht werden. Es ist sogar möglich, sie vollflächig in einem sehr viel größeren Bereich vorzusehen, als die mit Laserstrahlung bearbeitete Fläche einnimmt.

[0025] Als Substanz kommen mit Vorteil Markierungsstoffe infrage, deren sichtbare Farbe durch die Einwirkung der Laserstrahlung verändert wird. Hierzu können beispielsweise thermoreaktive Farbpigmente, wie etwa Ultramarinblau verwendet werden. Mit Vorteil können auch Markierungsstoffe eingesetzt werden, deren Infrarot-absorbierende Eigenschaften oder deren magnetische, elektrische oder lumineszierende Eigenschaften durch die Einwirkung der Laserstrahlung verändert werden. Auch der Einsatz einer Kombination verschiedener Markierungsstoffe kommt in Betracht, beispielsweise um sowohl eine visuelle als auch eine maschinelle Echtheitsprüfung des (Sicherheits-)Merkmals zu ermöglichen. Bei Verwendung mehrerer Markierungsstoffe können diese sowohl nebeneinander als auch in verschiedenen Schichten übereinander zu liegen kommen.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Erfindungsvariante werden als laserstrahlungsmodifizierbarer Markierungsstoff laserstrahlungsmodifizierbare Effektpigmente eingesetzt. Derartige Effektpigmente stehen dem Fachmann mit unterschiedlichen Eigenschaften, insbesondere bezüglich ihrer Körperfarbe, dem Farbumschlag unter Laserstrahlungseinwirkung, der Schwellenergie und der benötigten Laserstrahlungswellenlänge zur Verfügung. Auch Effektpigmente, die unter Laserstrahlung nicht (nur) ihre sichtbare Farbe, sondern ihre Infrarot-absorbierenden, magnetischen, elektrischen oder lumineszierenden Eigenschaften verändern, sind dem Fachmann bekannt. Die Modifikation der Effektpigmente kann mit Laserstrahlung im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich erfolgen.

[0027] Bei einer weiteren ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante wird ein pigmentfreier laserstrahlungsmodifizierbarer Markierungsstoff eingesetzt. Auch pigmentfreie Markierungsstoffe können, beispielsweise als Stich- oder Druckfarbe, auf den Träger aufgebracht werden. Mit pigmentfreien Markierungsstoffen lässt sich eine Beschichtung hoher Transparenz erzeugen, in die durch Lasereinwirkung mit hoher Geschwindigkeit eine dauerhafte und kontrastreiche Markierung eingebracht werden kann. Pigmentfreie Markierungsstoffe können durch Laserstrahlung im ultravioletten, sichtbaren oder infraroten Spektralbereich modifiziert werden. Konkrete, nicht beschränkende Beispiele für pigmentfreie lasermodifizierbare Markierungsstoffe sind in den Druckschriften WO

02/101462 A1, US 4343885 und EP 0290750 B1 angegeben, deren Offenbarung insoweit in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

[0028] Die zweite Laserstrahlung wird positionsgenau zur ersten Laserstrahlung eingestrahlt. Insbesondere erfolgt die Einstrahlung im gleichen Arbeitsgang und/ oder im gleichen Transportabschnitt des Trägers. Als Transportabschnitt für den Träger kann einer von mehreren Abschnitten in einem System, durch welches der Träger transportiert wird, betrachtet werden, welcher insbesondere zwischen zwei Umlenkrollen des Transportsystems liegt.

[0029] Die Laserquellen sind bevorzugt unmittelbar hintereinander angeordnet. Eine Positionsabweichung von weniger als $\pm 0,3$ mm zwischen den beiden eingestrahnten Laserstrahlen kann erzielt werden, besonders bevorzugt werden weniger als $\pm 0,1$ mm erreicht.

[0030] Soweit die Begriffe "Vorderseite" und "Rückseite" in dieser Beschreibung verwendet werden, beziehen sie sich auf die Einstrahlung der Laserstrahlung. Die Vorderseite ist diejenige Seite, auf der die Laserstrahlung eingestrahlt wird, die Rückseite ist die gegenüberliegende Seite des Trägers. Der Träger ist flächig. Die Begriffe Vorder- und Rückseite haben nichts mit einem späteren Gebrauch des Trägers zu tun. Die Begriffswahl soll nicht implizieren, dass eine der Seiten für den Gebrauch eine besondere Bedeutung haben muss oder nicht haben darf. Soweit in dieser Beschreibung die Begriffe "über" und "unter" verwendet werden, bezieht sich auch diese Lageangabe auf die Einfallsrichtung der Laserstrahlung.

[0031] Der Begriff "Farbe" ist nicht auf einen bunten Eindruck beschränkt, sondern kann auch Weiß und Schwarz, Graustufen sowie den Wechsel zwischen transparent und deckend umfassen. Mehrfarbig ist hier als "bunt" zu verstehen.

[0032] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0033] Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Banknote mit einem Sicherheitsmerkmal,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch eine erste Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals der Banknote der Fig. 1 während einer ersten Phase der Herstellung, in welcher erste Laserstrahlung aufgebracht wird,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung ähnlich der Fig. 2 während einer zweiten Phase der Herstellung, in welcher zweite Laserstrahlung aufgebracht wird,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch das Sicherheitsmerkmal nach Abschluss der Herstellung,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform des Sicherheitsmerkmals, in der herzustellenden Form,

Fig. 6 eine Darstellung ähnlich der Fig. 5 nach einer ersten Stufe der Herstellung, in welcher erste Laserstrahlung aufgebracht wurde,

Fig. 7 eine Darstellung ähnlich der Fig. 6 nach Abschluss des Herstellverfahrens, nachdem auch zweite Laserstrahlung aufgebracht wurde,

Fig. 8 eine Darstellung einer dritten Ausführungsform eines Sicherheitsmerkmals nach Abschluss eines ersten Herstellungsschritts, indem Laserstrahlung, die in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 7 zweite Laserstrahlung war, zuerst verwendet wurde, und

Fig. 9 das Sicherheitsmerkmal nach Abschluss der Herstellung, d.h. nachdem Laserstrahlung, die in den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 7 erste Laserstrahlung war, aufgebracht wurde.

[0034] Die Herstellung eines Merkmals wird am Beispiel eines Sicherheitsmerkmals einer Banknote erläutert. Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Banknote 10, deren Sicherheitsmerkmal 12 anhand eines Herstellverfahrens erzeugt wird, für das verschiedene Ausführungsformen anhand der Fig. 1 bis 10 näher erläutert werden.

[0035] Das Sicherheitsmerkmal 12 hat ein farbiges Muster, welches im Passer zu einem Durchbruch, einer Vertiefung und/ oder einer Ritzung, hier z. B. einem Loch steht. Den Ausführungsformen ist dabei gemein, dass auf einen Träger 14 lasersensitive Substanz in Form einer Beschichtung 16 aufgebracht wird, die mittels erster Laserstrahlung hinsichtlich ihres Farbeindrucks in einem Muster modifiziert wird. Weiter wird im Träger 14 eine Vertiefung, eine Ritzung und/ oder ein Durchbruch, z. B. in Form eines Lochs, eingearbeitet, wobei Durchbruch etc. und farbiges Muster im Passer zueinander stehen sollen. Weiter ist allen Ausführungsformen gemein, dass der Durchbruch, die Vertiefung und/ oder die Ritzung mittels einer zweiten Laserstrahlung erzeugt wird, die sich von der unterscheidet, mit welcher das farbiges Muster in der Beschichtung 16 der laseraktiven Substanz erzeugt wird.

[0036] Das Herstellverfahren ist, wie nachfolgend erläutert werden wird, so ausgestaltet, dass die Präzisionsanforderungen, mit denen die erste Laserstrahlung das farbiges Muster erzeugt, geringer sind, als die Präzisionsanforderungen für die zweite Laserstrahlung, ohne dass dies nachteilig für den Passer zwischen Loch und farbiges Muster wäre.

[0037] In einer ersten Ausführungsform wird zuerst das farbiges Muster in der Beschichtung 16 durch Einstrahlung von Strahlung aus einer Strahlquelle 18 er-

zeugt. Die Laserstrahlung 20 verändert die Farbe der lasersensitiven Substanz. Dabei ist es auch möglich, durch geeignete Intensitätsmodulation das Muster in verschiedenen Graustufen oder Farbstufen zu strukturieren.

[0038] Die Laserstrahlung 20 ist im Sinne dieser Beschreibung eine erste Laserstrahlung, wobei, wie nachher noch erläutert werden wird, der Begriff "erste" nicht auf eine zeitliche Reihenfolge eingeschränkt ist. Er dient vielmehr zur Unterscheidung von der Laserstrahlung, welche später das Loch erzeugt, die als zweite Laserstrahlung bezeichnet wird.

[0039] Das Verfahren beginnt mit der Bereitstellung eines Trägers 14, auf den die Beschichtung 16 aufgebracht ist. Natürlich kann die Beschichtung auch im Rahmen des Verfahrens aufgebracht werden. Anschließend wird mittels der Laserstrahlung 20 die lasersensitive Substanz hinsichtlich ihrer Farbe modifiziert.

[0040] Die erste Laserstrahlung kann besonders bevorzugt aus einem Laserstrahlquellenarray beispielsweise einem Diodenarray gemäß EP 2528742 B1 stammen und erzeugt in der Beschichtung 16 das Muster mit einer ersten Auflösung.

[0041] Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung nach Abschluss dieses Herstellungsschrittes. Auf dem Träger 14 ist die Beschichtung 16 zu sehen, in der durch die erste Laserstrahlung 20 ein gefärbtes Muster 22 ausgebildet wurde. Das gefärbte Muster 22 in der Darstellung der Fig. 3 ist von einem Randstreifen 24 umgeben, der in diesem Stadium der Herstellung den Rand des gefärbten Musters bildet. Die unterschiedlichen Schraffuren in Fig. 3 sind deshalb eingetragen, um die unterschiedliche Aufteilung in gefärbtes Muster 22 und Randstreifen 24 zu verdeutlichen. Der Randstreifen 24 kann als nicht benötigter Rand des Musters 22 aufgefasst werden - inwiefern er nicht benötigt wird, wird aus der nachfolgenden Beschreibung deutlich werden. Er ist insbesondere an der ersten Auflösung bemessen, mit welcher die erste Laserstrahlung 20 eingestrahlt wurde. Er ist so bemessen, dass das gefärbte Muster auf jeden Fall vollständig innerhalb eines Zielbereichs ausgebildet ist.

[0042] Nun wird in einem weiteren Schritt, wie in Fig. 3 gezeigt ist, zweite Laserstrahlung 26 aufgebracht, welche in dieser Ausführungsform keinen farbverändernden Effekt hat, sondern eine abtragende Wirkung. Die zweite Laserstrahlung 26 stammt beispielsweise aus einem CO₂-Laser 28, dessen Laserstrahl mittels eines Scanners 30 über die Beschichtung 16 geführt wird. Die zweite Laserstrahlung 20 wird mit einer zweiten Auflösung, die optional höher ist, als die erste Auflösung, nun so eingestrahlt, dass damit ein in Fig. 4 gezeigtes Loch 32 in den Träger 14 eingearbeitet wird. Weiter wird mittels der zweiten Laserstrahlung 26 die Beschichtung 16 im Randstreifen 24 ablatiert. Dies geschieht in einem Arbeitsgang, wodurch nahezu keine Passertoleranzen zwischen Loch 32 und Rahmenabschnitt 36 entstehen. Dadurch entsteht in der Regel eine Vertiefung 34 im Träger 14. Die Ablation am Rand des gewünschten farbigen Musters 22 schafft damit einen Rahmenabschnitt 36,

welcher den Randstreifen 24 vollständig entfernt. Die Breite B des Rahmenabschnittes 36 ist also mindestens so groß wie der Randstreifen 24. In Fig. 4 ist exemplarisch eine Situation gezeigt, in der der Rahmenabschnitt 36 eine Breite B hat, die größer ist als die Breite b des Randstreifens 24. Weiter ist rein exemplarisch der innere (bezogen auf das Muster 22) Rand des Rahmenabschnittes 36 deckungsgleich mit dem inneren Rand des Randstreifens 24. Beide Gestaltungen sind optional. Wesentlich ist lediglich, dass der Rahmenabschnitt 36 den Randstreifen 24 überdeckt und so angeordnet ist, dass er die Zielfläche des farbigen Musters 22 begrenzt.

[0043] In der Ausführungsform der Fig. 1 bis 4 wurde zuerst die erste Laserstrahlung 20 und dann die zweite Laserstrahlung 26 aufgebracht. Diese Reihenfolge kann auch invertiert werden, d. h. es werden zuerst das Loch 32 und der Rahmenabschnitt 36 erzeugt und anschließend mit der ersten Laserstrahlung 20 im verbleibenden Bereich das Muster 22 ausgebildet, wobei die zweite Laserstrahlung zumindest teilweise auch in den Rahmenabschnitt 36 gerichtet wird, wo sie aufgrund der bereits entfernten oder vollständig gefärbten Beschichtung 16 keinen (weiteren) farbigen Effekt mehr auslösen kann. Letztlich erhält man dann gleichermaßen den Zustand gemäß Fig. 4.

[0044] Die Fig. 5 bis 9 zeigen in Draufsicht weitere Ausführungsformen für das Herstellverfahren des Sicherheitsmerkmals. Fig. 5 zeigt in Draufsicht ein Zieldesign, welches das Sicherheitsmerkmal 12 haben soll. Das Zieldesign ist in diesem Fall ein sternförmiges Loch 32 mit farbigen Spitzen 38, die in exaktem Passer zum Loch 32 liegen sollen.

[0045] Fig. 6 zeigt die erste Stufe der Herstellung nach Aufbringung der ersten Laserstrahlung 20. An den Stellen der Spitzen 38 sind farbige Felder 40 aufgebracht. Die Stelle des späteren Loches 32 ist als Umriss 42 eingezeichnet. Wie beispielsweise die Fehlanpassung an der Stelle 44 zeigt, liegen die Spitzen 38 nicht in ausreichend gutem Passer zum Umriss 42 und damit zum späteren Loch 32.

[0046] Fig. 7 zeigt den Abschluss des Herstellverfahrens nach Einbringen des Loches 32 mittels der zweiten Laserstrahlung 26. Die von der zweiten Laserstrahlung 26 in Form einer Rahmenlinie 46 erzeugten Rahmenabschnitte 36 beschneiden jedes farbige Feld 40 exakt auf die Form der gewünschten Spitze 38 und nahezu im perfekter Passerung zum Loch 32, da beides in einem Arbeitsgang geschieht. Somit konnte die erste Laserstrahlung 20 sehr viel unpräziser aufgebracht werden, als es für die Spitzen 38 eigentlich nötig wäre. Dennoch stehen nach Abschluss des Herstellverfahrens die Spitzen 38 in exakter Passerung zum Loch 32 und haben exakt die gewünschte Form.

[0047] Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsform in der exemplarisch zum einen die Reihenfolge der beiden Bearbeitungsschritte umgedreht ist. Zuerst wird mit der zweiten Bearbeitungslaserstrahlung ein Loch 32 erzeugt und in einem Arbeitsgang die Rahmenabschnitte 36 in

Form eines Bilderrahmens. Anschließend wird mit der ersten Laserstrahlung als schwarz-weiß Muster ein Bild 48 sowie eine Rahmenstruktur 50 erzeugt. Beide stehen aufgrund der Vorbereitung, d.h. der Rahmenabschnitte 40 und des Lochs 32 in perfektem Passer zum Loch 32 und haben zudem exakt die gewünschten Abmessungen, da der Rahmenabschnitt 36 verhindert dass durch die geringere Auflösung, mit welcher die Laserstrahlung 20 aufgebracht wird, das Bild 48 und die Rahmenstruktur 50 an unerwünschten Stellen liegen würde. Zum anderen sind in Fig. 8 die Rahmenabschnitte nicht durch Entfernen der Beschichtung, sondern durch vollständiges Einfärben mittels geringer intensiver zweiter Laserstrahlung 26 erzeugt. Sie bilden damit eine eingefärbte, hier schwarze, Umrahmung.

[0048] In den Ausführungsformen der Fig. 2 bis 4 erfolgt die Farbänderung in der lasersensitiven Substanz durch die Einstellung der Intensität des Laserstrahls, letztlich der Flächendichte, also Fluenz, an der Oberfläche des zu bearbeitenden Materials. Die Intensität ist jedoch nicht der einzige Parameter, der bei der Einbringung der Laserstrahlung variiert werden kann. Letztlich hängt der Parameter von der lasersensitiven Substanz ab. Bei einer lasersensitiven Substanz, die nur sehr schmalbandig, beispielsweise innerhalb einer bestimmten Absorptionsbande, zur Farbänderung gebracht werden kann, könnte auch die Variation der Laserstrahlungswellenlänge als Parameter zum Einsatz kommen. Analoges gilt für eine Variation der Polarisierung.

Es kann auch eine lasersensitive Substanz verwendet werden, die in einem mehrstufigen Prozess zur Farbvariation gebracht wird. Ein solcher mehrstufiger Prozess ist beispielsweise aus der bereits genannten EP 2528742 B1 bekannt. Die dort offenbarte lasersensitive Substanz kann durch einen dreistufigen Prozess so modifiziert werden, dass auch eine Mehrfarbigkeit möglich ist.

[0049] Das Herstellverfahren ist insbesondere vorteilhaft anzuwenden, wenn für die erste Laserstrahlung als Strahlquelle ein Diodenlaserarray, entweder in Form eines Diodenlaserbarrens oder in Form eines Diodenlaserstacks eingesetzt werden. Eine typische Auflösung für solche Diodenlaser beträgt 400 dpi. Eine übliche Wellenlänge liegt im nahen Infrarotbereich, z.B. bei 1 μm , insbesondere bei 978 nm. Mit Lasern dieser Wellenlänge lässt sich der Träger 14, beispielsweise Papier in der Regel nicht schneiden, da der Träger für diese Wellenlänge zu transparent ist. Es ist deshalb in bevorzugten Ausführungsformen vorgesehen, dass die erste Laserstrahlung so aufgebracht wird, dass sie den Träger 14 nicht verändert bzw. auch nicht verändern kann. Die zweite Laserstrahlung liegt in einem Spektralbereich, mit dem sich der Träger 14 gut schneiden lässt, beispielsweise im mittleren Infrarotbereich, z. B. bei 10,6 μm .

[0050] Die Erfindung hat den Vorteil, dass die erste Laserstrahlung so bereitgestellt werden kann, dass sie sehr schnell Flächen bearbeiten kann. Insbesondere kann dabei auf einen hochauflösenden und in der Regel langsamen Scanner 30 verzichtet werden.

[0051] Statt die Strahlquelle für die erste Laserstrahlung, beispielsweise ein Diodenlaser, nur ein- und auszuschalten, um ein s/w-Bild zu erzeugen, kann auch die Leistung reguliert werden, um ein Graustufenbild zu erhalten. Bei einem Diodenlaserarray kann in der Regel jeder einzelne Diodenlaser in der Leistung reguliert werden. Dadurch ist es möglich, statt einem s/w-Bild ein Graustufenbild zu erzeugen. Wird eine Substanz verwendet, die sowohl auf CO₂-Laserstrahlung als auch auf Diodenlaserstrahlung reagiert, kann ein zum Laserloch gut gepasstes Graustufenbild erzeugt werden. Dazu kann eine lasersensitive Substanz verwendet werden, die bei einer der beiden Wellenlängen (z. B. 10,6 μm) einen kontrastreichen Farbumschlag zeigt. Damit dann auch bei der anderen Wellenlänge (z. B. 1.064 nm) ein kontrastreicher Farbumschlag erzielt werden kann, wird optional ein entsprechendes NIR-Absorber-Additiv in eine Bindemittelmatrix der Beschichtung 16 eingebracht. Ein Bindemittel der Beschichtung 16 hat für beide Wellenlängen hohe Transparenz, damit die Laserstrahlung ungehindert zum Pigment vordringen kann, ohne vom Bindemittel selbst absorbiert zu werden.

[0052] Der Randeffect kann nur schwer gefälscht werden. Die geringen Passertoleranzen der Färbung mit der ersten Laserstrahlung werden quasi von den Rahmenabschnitten 36 geschluckt. Trotz einer Passertoleranz von beispielsweise +/- 0,1 mm für die erste Laserstrahlung kann dennoch das Bild 48 und die Rahmenstruktur 50 mit einer Passierung angeordnet werden, die ausschließlich durch die Genauigkeit der zweiten Laserstrahlung vorgegeben ist.

Bezugszeichenliste

[0053]

10	Banknote
12	Sicherheitselement
14	Träger
16	Beschichtung
18	erste Strahlquelle
20	erste Laserstrahlung
22	gefärbtes Muster
24	Randstreifen
26	zweite Laserstrahlung
28	zweite Strahlquelle
30	Scanner
32	Loch
34	Vertiefung
36	Rahmenabschnitt
38	Spitze
40	farbiges Feld
42	Umriss
44	Fehlanpassung
46	Rahmenlinie
48	Bild
50	Rahmenstruktur
B, b	Breite

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Merkmals (12), das einen mit einem farbigen Muster (22, 48, 50) versehenen Bereich und im Passer dazu stehend mindestens einen Durchbruch (32), eine Vertiefung und/oder eine Ritzung aufweist, wobei
 - (a) ein Träger (14) bereitgestellt wird, der mindestens im Bereich eine Beschichtung (16) mit einer lasersensitiven Substanz aufweist, die mittels mindestens einer ersten Laserstrahlung (20) hinsichtlich ihrer Farbe modifizierbar ist,
 - (b) die mindestens eine erste Laserstrahlung (20) auf den Bereich des Trägers (14) so eingestrahlt wird, dass das farbige Muster (22) erzeugt wird, wobei
 - die mindestens eine erste Laserstrahlung (20) die Substanz hinsichtlich ihrer Farbe modifiziert, aber keine Veränderung des Trägers (14) bewirkt, und
 - die mindestens eine erste Laserstrahlung (20) auch in einem das farbige Muster (22) umgebenden Randstreifen (24) eingestrahlt wird, um auszuschließen, dass durch Toleranzschwankungen Teile des Musters (22) nicht mit Laserstrahlung (20) beaufschlagt werden, und
 - (c) mittels abtragender, zweiter Laserstrahlung (26), die sich von der ersten Laserstrahlung (20) unterscheidet, der Durchbruch (32), die Vertiefung und/ oder die Ritzung im Träger (14) erzeugt wird, der/ die im Passer zum farbigen Muster (22) steht, wobei in einem Arbeitsgang die zweite Laserstrahlung (26) auch auf den Bereich des Trägers (14) so eingestrahlt wird, dass in einem rahmenförmigen Abschnitt (36), der das farbige Muster (22) mindestens teilweise umgibt, die Beschichtung (16) entfernt und/ oder die Substanz maximal gefärbt wird, wobei der rahmenförmige Abschnitt (36) den Randstreifen (24) vollständig überdeckt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Schritt (c) vor Schritt (b) ausgeführt wird, indem bei Einstrahlung der mindestens einen ersten Laserstrahlung (20) auf den Randstreifen (24) dort aufgrund der im rahmenförmigen Abschnitt (36) entfernten Beschichtung (16) oder maximal gefärbten Substanz keine hinsichtlich ihrer Farbe weiter modifizierbare Substanz mehr vorhanden ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die zweite Laserstrahlung (26) im rahmenförmigen Abschnitt (36) mit geringerer Fluenz eingestrahlt wird, als bei der Erzeugung des Durchbruchs (32).
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die laseraktive Substanz in einem mindestens zwei Stufen umfassenden Modifizierungsprozess hinsichtlich ihrer Farbe modifizierbar ist, wobei in beiden Stufen erste Laserstrahlung (20) eingestrahlt wird und sich die Stufen hinsichtlich einer Wellenlänge der ersten Laserstrahlung (20) unterscheiden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die eine Wellenlänge der ersten Laserstrahlung (20) eine Aktivierung der Substanz und eine andere eine Farbänderung der Substanz bewirkt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei mit der ersten Laserstrahlung (20) ein Graustufen- oder Farbstufenbild (50,48) erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die zweite Laserstrahlung (26) positionsgenau zur ersten Laserstrahlung (20) auf den Träger eingestrahlt wird, bevorzugt mit einer Positionsabweichung von weniger als +/- 0,3 mm, besonders bevorzugt von weniger als +/- 0,1 mm.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die zweite Laserstrahlung (20) mittels eines Scanners (30) über den Träger (14) abgelenkt wird und die erste Laserstrahlung (20) durch ein angesteuertes Laserarray bereitgestellt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der rahmenförmige Abschnitt (36, 46) das Muster (22, 48, 50) auf eine Sollausdehnung begrenzt oder beschneidet.

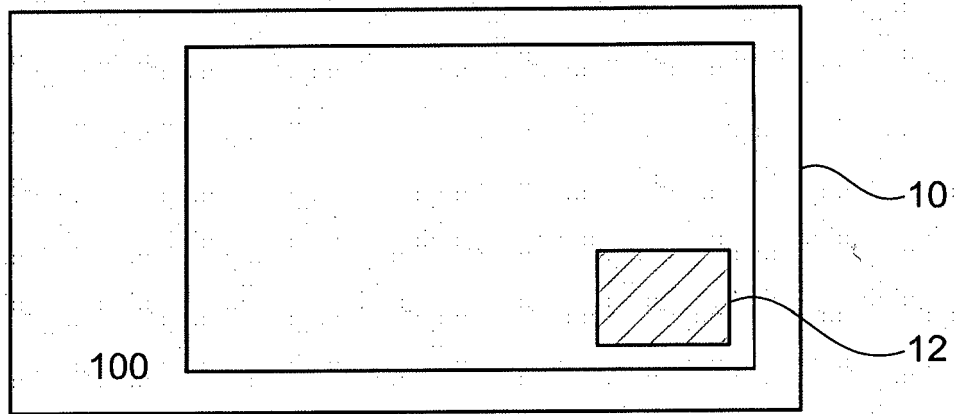


Fig. 1

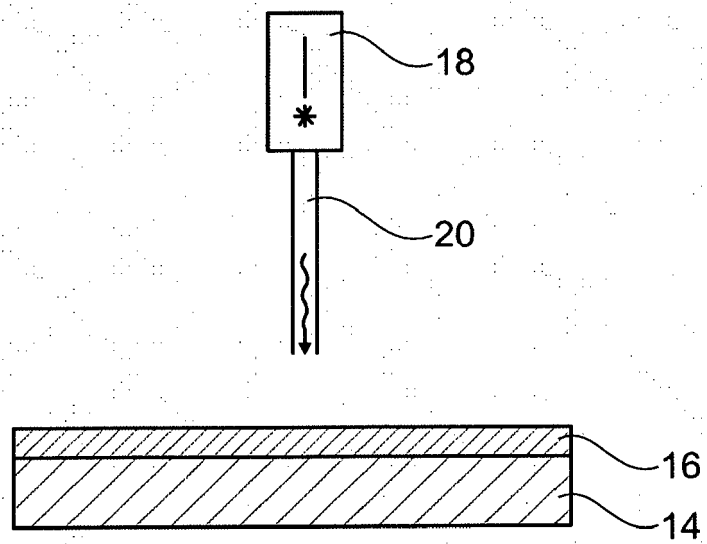
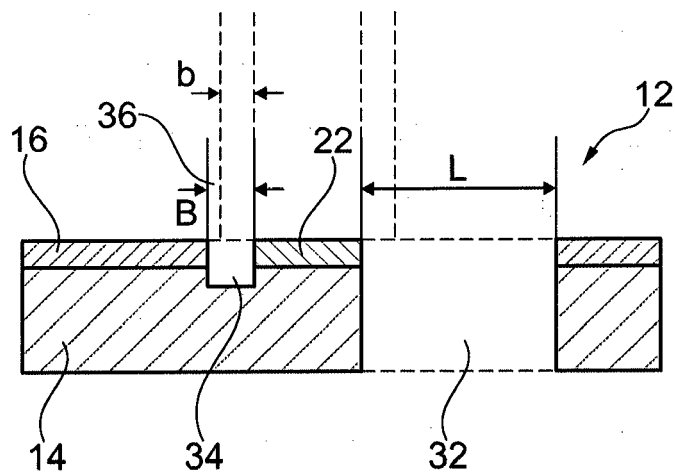
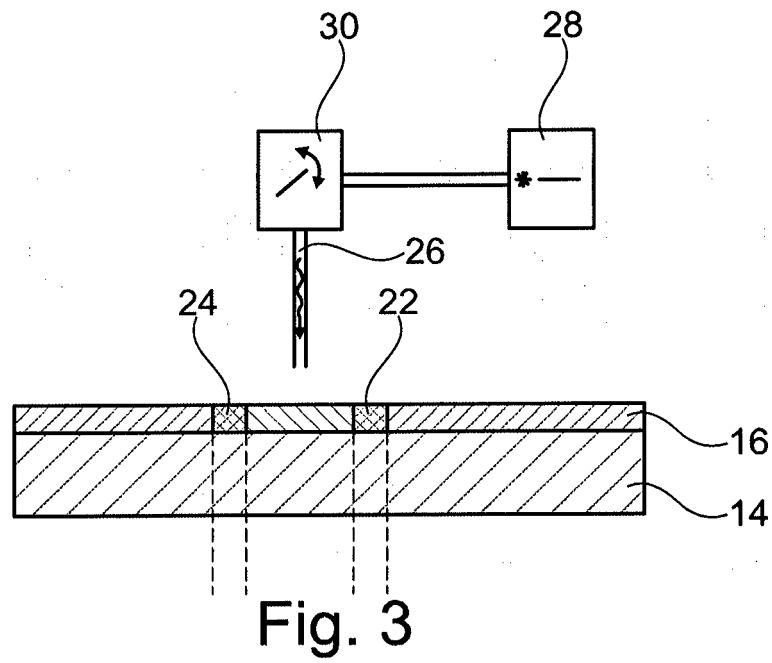


Fig. 2



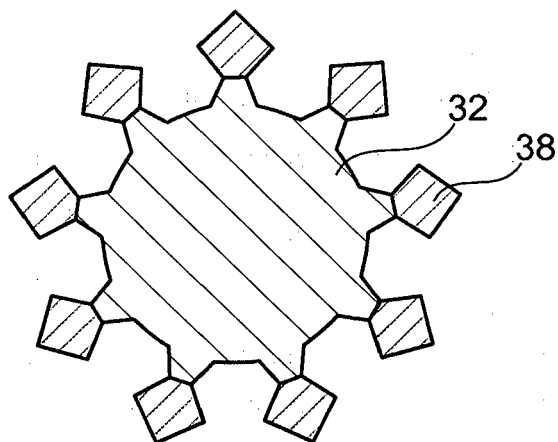


Fig. 5

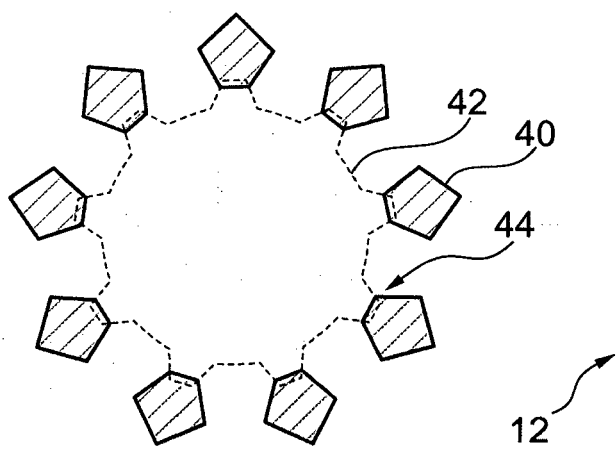


Fig. 6

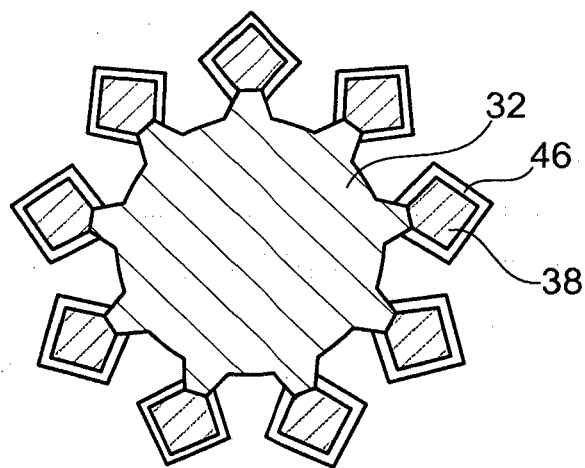


Fig. 7

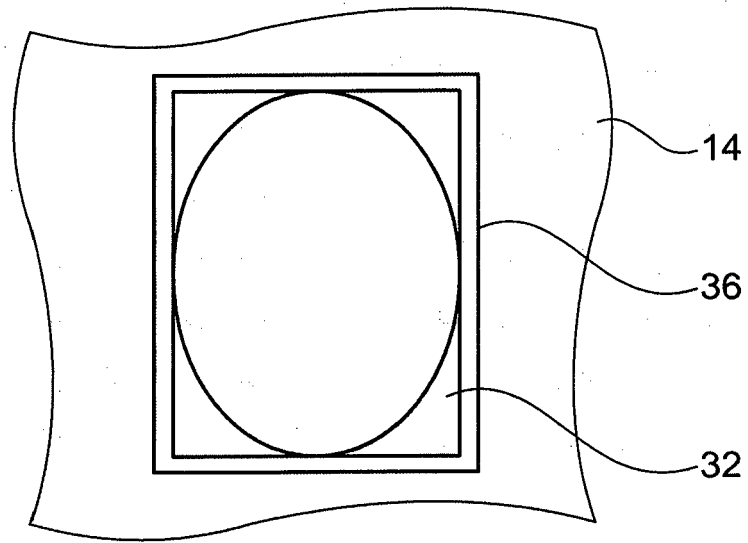


Fig. 8

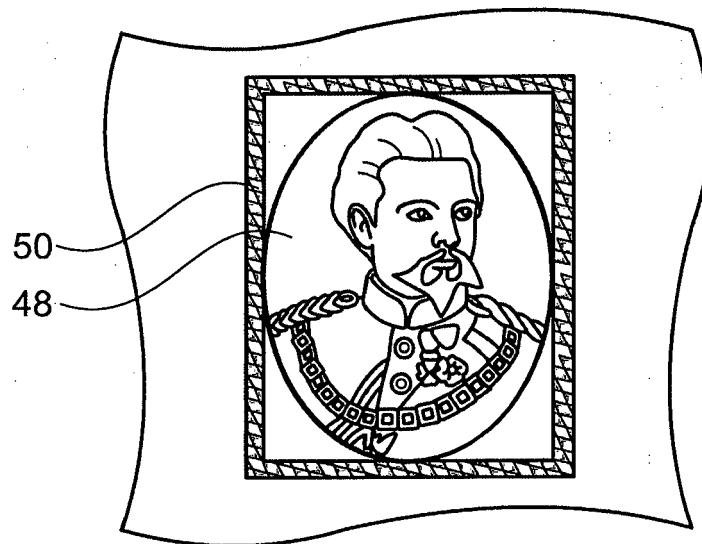


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 00 0942

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)
A	DE 10 2010 053052 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 3-10 * -----	1-9	INV. B42D25/41 B42D25/23 B42D25/346 B42D25/435
A	WO 2009/003588 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; GREGAREK ANDRE [DE]; HEIM MANFRED [DE];) 8. Januar 2009 (2009-01-08) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * -----	1-9	
A	DE 10 2009 048145 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 7. April 2011 (2011-04-07) * Abbildungen 1-10 * -----	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2017	Prüfer Callan, Feargel
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 17 00 0942

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.

17-10-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010053052 A1	06-06-2012	CN 103338942 A	02-10-2013
		DE 102010053052 A1	06-06-2012
		EP 2646256 A1	09-10-2013
		ES 2570660 T3	19-05-2016
		RU 2013129708 A	10-01-2015
		WO 2012072214 A1	07-06-2012

WO 2009003588 A1	08-01-2009	AT 520537 T	15-09-2011
		AT 542678 T	15-02-2012
		CN 101754862 A	23-06-2010
		DE 102007036622 A1	08-01-2009
		DE 102007036623 A1	08-01-2009
		EP 2164707 A1	24-03-2010
		EP 2164708 A1	24-03-2010
		PL 2164707 T3	31-07-2012
		RU 2010102122 A	10-08-2011
		US 2010164217 A1	01-07-2010
		WO 2009003587 A1	08-01-2009
		WO 2009003588 A1	08-01-2009
		ZA 201000737 B	27-10-2010

DE 102009048145 A1	07-04-2011	CA 2774819 A1	07-04-2011
		CN 102574413 A	11-07-2012
		DE 102009048145 A1	07-04-2011
		EP 2483082 A2	08-08-2012
		ES 2581839 T3	07-09-2016
		HK 1172587 A1	21-08-2015
		KR 20120089668 A	13-08-2012
		PL 2483082 T3	31-10-2016
		WO 2011038848 A2	07-04-2011
		ZA 201202342 B	27-12-2012

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4334848 C1 [0002]
- WO 2009003587 A1 [0003]
- WO 2011154112 A1 [0003]
- WO 2010072329 A1 [0003]
- WO 2009003588 A1 [0004]
- EP 1657072 B1 [0005]
- EP 2332012 B1 [0005]
- EP 2528742 B1 [0005] [0010] [0017] [0021] [0040] [0048]
- US 7270919 B [0005]
- US 7485403 B [0005]
- US 7998900 B [0005]
- US 8021820 B [0005]
- US 8048608 B [0005]
- US 8048605 B [0005]
- US 8083973 B [0005]
- US 8101544 B [0005]
- US 8101545 B [0005]
- US 8105506 B [0005]
- US 8173253 B [0005]
- US 8178277 B [0005]
- US 8278243 B [0005]
- US 8278244 B [0005]
- US 842028 A [0005]
- EP 1641627 B1 [0006]
- WO 9836913 A [0006]
- DE 102010053052 A2 [0007]
- DE 102008046513 A1 [0008]
- DE 102010053052 A1 [0009]
- WO 02101462 A1 [0027]
- US 4343885 A [0027]
- EP 0290750 B1 [0027]