



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 828 002 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2021 Patentblatt 2021/22

(51) Int Cl.:
B42D 25/324 (2014.01) **B42D 25/351 (2014.01)**

(21) Anmeldenummer: **21152263.6**

(22) Anmeldetag: **19.12.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.12.2017 DE 102017130588**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
18829824.4 / 3 727 871

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

(72) Erfinder: **HEIM, Manfred
83646 Bad Tölz (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Geyer, Fehners & Partner
mbB
Perhamerstrasse 31
80687 München (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 19-01-2021 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) WERTDOKUMENT

(57) Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie eine Banknote (1), ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen, das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat, in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt, in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus mindestens einer transparenten Folie (11, 12) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) hat, wobei die von der Vorderseite (9) erkennbare Darstellung (3) durch eine erste, mindestens ab-

schnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) erzeugt ist, die an einer Seite der ersten Folie (9) angeordnet ist und eine lateral, also quer zur Draufsichtrichtung, eine variierende Profilierung und/oder Metallisierung hat, wobei die erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) auf einer der Vorderseite zuweisenden Folievorderseite ausgebildet ist und eine zweite, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) auf einer der Rückseite (10) zuweisenden Folienrückseite ausgebildet ist und mind. eine der metallisierten Prägestrukturen (14) mit einer egalisierenden Deckschicht (22) abgedeckt ist.

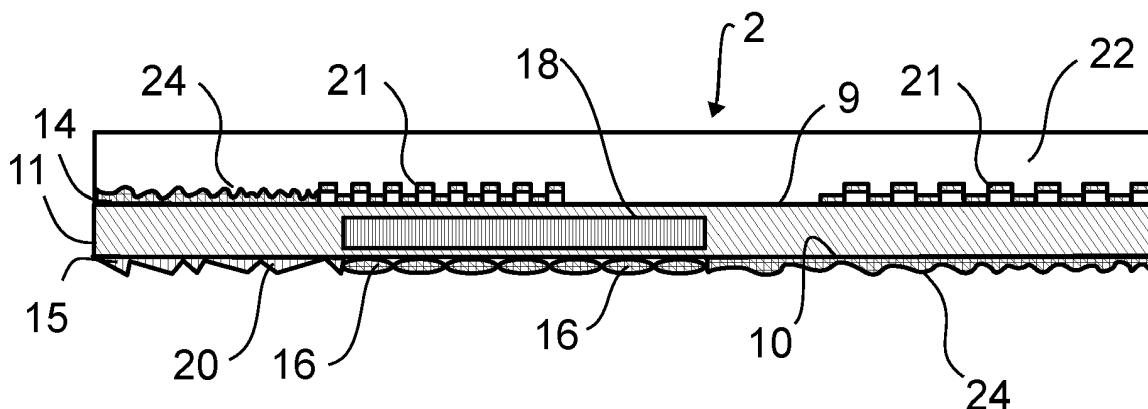


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie eine Banknote, ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen, das eine Vorder- und eine Rückseite hat, in Draufsicht mindestens von der Vorderseite eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung zeigt, in der Draufsicht bestimmte Abmessungen hat und einen Substratkörper aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen hat und aus mindestens einer transparenten Folie aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen hat, wobei die von der Vorderseite erkennbare Darstellung durch eine erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur erzeugt ist, die an einer Seite der ersten Folie angeordnet ist und eine lateral, also quer zur Draufsichtrichtung, eine variirende Profilierung und/oder Metallisierung hat.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein Wertdokument, wie eine Banknote, ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen, das eine Vorder- und eine Rückseite hat, in Draufsicht mindestens von der Vorderseite eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung zeigt, in der Draufsicht bestimmte Abmessungen hat und einen Substratkörper aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht weg weisen, wobei die Außenseite der ersten Folie zur Vorderseite und die Außenseite der zweiten Folie zur Rückseite hin weist, wobei die von der Vorderseite erkennbare Darstellung durch eine erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur erzeugt ist, die an der Innenseite der ersten Folie angeordnet ist, und lateral, also quer zur Draufsichtrichtung, eine variirende Profilierung und/oder Metallisierung hat.

[0003] Für Wertdokumente, wie Banknoten, können folienbasierte Sicherheitsmerkmale, z. B. Hologramme, optisch variable Elemente und/oder transparente Fenster verwendet werden. Sie werden auf Folie produziert und später auf das Banknotenpapier appliziert. Folienelemente verleihen Banknoten eine zusätzliche Fälschungssicherheit, sind jedoch schwierig hinsichtlich der Passergenaugigkeit zum Druckbild und dem Wasserzeichen. Außerdem besteht das Risiko, dass sich Folienelemente beim Umlauf einer Banknote ablösen.

[0004] Aus der WO 2016/096095 A1 ist ein gattungsgemäßes Wertdokument bekannt, das vollständig aus einem Folienkörper aufgebaut ist. Der Folienkörper besteht aus zwei Folien, die über eine Zwischenschicht miteinander verbunden sind. An den zur Zwischenschicht weisenden Seiten tragen die Folien jeweils Subwellenlängenstrukturen. Alle optischen Ansichten, die vom Wertdokument dargeboten werden, werden durch diese

Subwellenlängenstrukturen erzeugt. Andere bilderzeugende Elemente sind bewusst ausgeschlossen.

[0005] Derzeit existieren Banknoten mit unterschiedlichen Substraten. Bekannt sind Papier, Polymer und 5 Mischformen aus Papier und Polymer in Form sogenannter Hybrid-Banknoten. Für jeden Banknotentyp sind spezielle Prozessschritte erforderlich, um Sicherheitselemente auf dem Banknotenpapier zu applizieren bzw. beim Druck der Banknoten auf das Banknotenpapier zu erzeugen. Bei Polymerbanknoten ist die Farbhältigkeit während des Umlaufes problematisch.

[0006] Die genannten Probleme und Anforderungen bestehen nicht nur hinsichtlich Banknoten, d. h. papier- oder folienbasierter Wertdokumente, sondern auch bei 10 Karten des Zahlungsverkehrs oder Identifikationskarten. Der Begriff "Wertdokument" wird deshalb hier dahingehend verstanden, dass er blattartige Wertdokumente, wie beispielsweise Banknoten, Schecks, etc. genauso umfasst, wie vergleichsweise starre Wertdokumente, z. 15 B. Sicherheits-, Ausweis- oder Zahlungskarten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument zu schaffen, bei dem folienbasierte Sicherheitselemente einfach mit Sicherheitselementen, die durch Darstellung von Bildern etc. erzeugt werden, 20 kombiniert werden können. Eine weitere, der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe ist es, ein Wertdokument zu schaffen, dass im Umlauf besonders langlebig ist.

[0008] Die Erfindung ist in den unabhängigen Ansprüchen 1 und 6 definiert. Die abhängigen Ansprüche beitreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung. 30

[0009] Die Erfindung sieht ein Wertdokument vor, das vollständig aus einem Folienkörper besteht. Das Wertdokument hat in Draufsicht bestimmte Abmessungen. Der Folienkörper hat dieselben Abmessungen in Draufsicht. Von der Vorderseite ist eine Darstellung erkennbar. Diese ist durch eine erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur erzeugt. Die Prägestruktur hat quer zur Draufsichtrichtung eine variirende Profilierung und/oder Metallisierung.

[0010] In einer ersten Variante der Erfindung ist der Substratkörper aus mindestens einer transparenten Folie aufgebaut und trägt die erste Prägestruktur an der der Vorderseite zugelegenen Folienvorderseite. Eine zweite, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur ist bei dieser ersten Variante auf einer der Rückseite zuweisenden Folienrückseite ausgebildet. Mindestens eine der metallisierten Prägestrukturen ist mit einer egalisierenden Deckschicht abgedeckt.

[0011] In einer Ausführungsform weist die Prägestruktur Mikrolinsen auf, wie sie für sogenannte Moire-Magnifier bekannt sind.

[0012] In Ausführungsformen kann die Prägestruktur in Teilen, d. h. in Abschnitten, als Subwellenlängenstruktur ausgebildet sein und eine Periodizität von 150 nm bis 55 500 nm haben oder aperiodisch mit Strukturweiten von 150 nm bis 500 nm ausgebildet sein.

[0013] In Ausführungsformen ist zwischen der ersten und der zweiten Prägestruktur mindestens ein opaker

Abschnitt vorgesehen. Dieser kann eine lateral strukturierte Opazität haben.

[0014] In einer zweiten Variante ist der Substratkörper zusätzlich auch aus einer zweiten transparenten Folie aufgebaut, die ebenfalls in Draufsicht die bestimmten Abmessungen hat. Die beiden Folien sind über eine Zwischenschicht miteinander verbunden, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht wegweisen. Die Außenseite der ersten Folie weist zur Vorderseite hin, die Außenseite der zweiten Folie zur Rückseite des Substratkörpers hin. Die erste metallisierte Prägestruktur ist an der Innenseite der ersten Folie angeordnet und weist Mikrolinsen oder Mikrospiegel auf.

[0015] In Ausgestaltungen der zweiten Variante zeigt das Wertdokument in Draufsicht von der Rückseite eine weitere, mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung. Diese ist durch eine zweite, mindestens teilweise metallisierte Prägestruktur erzeugt, welche an der Innenseite oder Außenseite der zweiten Folie angeordnet ist. Diese zweite Prägestruktur hat ebenfalls mindestens abschnittsweise eine lateral variierende Profilierung und/oder Metallisierung.

[0016] In Ausführungsformen der ersten oder zweiten Variante bilden die erste und die zweite Prägestruktur in gegenüberliegenden Bereichen ein Fenster aus, in dem sich die Darstellung durch die erste Prägestruktur mit der weiteren Darstellung durch die zweite Prägestruktur in Durchsicht zu einem Motiv ergänzt. Dabei können optional erste und zweite Prägestruktur im Bereich des Fenders ein asymmetrisches Profil haben, und in Reflexion ein Motiv erzeugen, das in Durchsicht verschwindet.

[0017] Für alle Ausführungsformen kann die erste Prägestruktur mindestens in einem Bereich als Mikrostruktur mit einer Periode von 500 nm bis 2 µm ausgebildet sein, die z. B. ein Hologramm oder ein Bild mit Kipp- oder Bewegungseffekt darstellt.

[0018] Die Erfindung verwendet vollflächig oberflächenstrukturierte Banknoten, die einem Betrachter einer Darstellung zeigen, welche durch Prägestrukturen erzeugt ist. Das herkömmliche Druckbild eines Wertdokumentes, beispielsweise einer Banknote, ist durch die Prägestruktur mit der lateralen Variation von Profil/Periodizität nachgebildet. Die Prägestrukturen bieten die Darstellung nicht nur in spiegelnder Reflexion, sondern z. B. in einer höheren Beugungsordnung, beispielsweise der ersten oder weiteren Beugungsordnungen dar. Sie sind so gestaltet, dass die Darstellung über einen weiten Blickwinkelbereich, der dem eines herkömmlichen Druckbildes nahezu oder vollständig gleich ist, erkennbar ist.

[0019] Dadurch, dass das Druckbild des Wertdokumentes durch vollflächige Prägestrukturen wiedergegeben ist, ist der herkömmliche Druckprozess bei der Banknotenherstellung überflüssig. Die Prägestruktur ist in der ersten Variante abgedeckt und damit robust gegenüber Umwelteinflüssen. Bei der zweiten Variante liegt sie im Inneren des Substratkörpers. Zudem können alle ge-

wünschten Sicherheitsmerkmale wie Hologramme, Mikrospiegel etc. in einem einzigen Prägeschritt hergestellt werden. Ferner sind Aufsichts-/Durchsichtseffekte mit einfacher Weise in Fenstern realisierbar. Die Herstellung des Wertdokumentes ist damit signifikant vereinfacht. Die Erscheinung der ersten Beugungsordnung erhöht die Fälschungssicherheit gegenüber herkömmlichen Banknoten.

[0020] Die Darstellung wird in einer Ausführungsform von der Prägestruktur erzeugt, die auf der in Betrachtungsrichtung oben liegenden Folie und dort auf der Innenseite angeordnet ist. Um eine Auswirkung durch die in Betrachtungsrichtung unten liegende Folie zu vermeiden, ist es zu bevorzugen, dass die Zwischenschicht mindestens abschnittsweise opak ist. In den mit opaker Zwischenschicht versehenden Abschnitten wird die Darstellung dann ausschließlich durch die Prägestruktur auf der in Betrachtungsrichtung oben liegenden Folie bewirkt. Natürlich ist es möglich, die Zwischenschicht hinsichtlich ihrer Opazität lateral zu strukturieren, beispielsweise um eine bewusste Wechselwirkung zwischen Aufsichts- und Durchsichtseffekten zu erzeugen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind beide Folien an ihren Innseiten mit metallisierten Prägestrukturen mit Mikrolinsen und/oder Mikrosiegeln versehen, d. h. das Wertdokument zeigt auch in Draufsicht von der Rückseite eine weitere, mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung, die durch eine zweite, mindestens teilweise metallisierte Prägestruktur erzeugt ist, welche an der Innenseite der zweiten Folie angeordnet ist und welche mindestens abschnittsweise als Subwellenlängenstruktur mit lateral variierender Profilierung und/oder Periodizität ausgebildet ist. Die die Rückseite bildende Außenseite der zweiten Folie und die zur zweiten Seite weisende Rückseite der Zwischenschicht ist bevorzugt frei von zur weiten Darstellung beitragenden Aufdrucken. Ein derart ausgestaltetes Wertdokument erzeugt dann sowohl an der Vorderseite als auch an der Rückseite jeweils eine Darstellung ausschließlich durch die Prägestruktur. Auch ein derart gestaltetes Wertdokument bedarf bei der Herstellung keines Druckprozesses mehr.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform bilden erste und zweite Prägestruktur in gegenüberliegenden Bereichen ein Fenster aus. Für dieses Fenster ist die Metallisierung der Prägestrukturen relevant. Im Fensterbereich wird bevorzugt keine Metallisierung vorgesehen. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Metallisierung von Anfang an im Fensterbereich nicht aufgebracht wird oder das eine Metallisierung nachträglich im Fensterbereich wieder entfernt wird, beispielsweise durch Abtragen mit einem Laser oder die Verwendung einer so genannten Waschfarbe. Beide Mittel sind dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannt.

[0022] Es ist auch möglich, in dem Bereich des Fenders auf beiden Innenseiten der Folien metallisierte Prägestrukturen vorzusehen, die in Draufsicht von der Vorder- und der Rückseite jeweils ein Motiv zeigen und Teile des Fenders so freilassen, dass sich die Prägestrukturen

in Durchsicht zu einem Motiv ergänzen.

[0023] Die Zwischenschicht und/oder Deckschicht kann in einem einfachsten Fall aus einem Dielektrikum bestehen, mit dem die Innenseiten der Folien kaschiert sind. Es ist auch möglich, das Wertdokument als sogenanntes Hybrid-Wertdokument, beispielsweise als Hybrid-Banknote auszubilden, wenn die Zwischenschicht ein Banknotenpapier umfasst. Besonders bevorzugt ist hierbei ein Banknotenpapier, das ein Wasserzeichen aufweist, wobei die Prägestrukturen im Bereich über dem Wasserzeichen ein Fenster ausbilden. Dadurch ist das Wasserzeichen durch das Fenster sichtbar.

[0024] Ein farbiger Effekt der Darstellung kann dadurch erreicht werden, dass sich auf der Folie oder den Folien eine Farbschicht befindet oder die Folie eingefärbt ist/sind. Alternativ oder zusätzlich kann man die Zwischenschicht einfärben.

[0025] Banknoten sind Beispiele für Wertdokumente, die individualisiert sind. Sie haben eine Seriennummer. Diese Seriennummer kann beim erfindungsgemäßen Wertdokument besonders einfach dadurch erzeugt werden, dass beispielsweise die Metallisierung in einem Muster weggelassen oder nachträglich entfernt wird, so dass das Wertdokument dabei individualisiert wird. Es ist deshalb bevorzugt, dass die Metallisierung in einem das Wertdokument individualisierenden Muster weggelassen oder entfernt ist, insbesondere in einem Muster, das eine Seriennummer darstellt.

[0026] Unter Metallisierung ist im Sinne dieser Beschreibung eine Beschichtung zu verstehen, die aus Metall besteht oder die Metall enthält. Auch ist eine Schichtstruktur möglich, die aus einer Komposit-Schicht bestehen, die Metalleinlagerungen hat. Sie kann aber auch aus einem Mehrschichtaufbau bestehen, in dem eine oder mehrere Schichten metallisch sind.

[0027] Für die Herstellung des Wertdokumentes mittels Prägeverfahren kommen zur Herstellung eines Musters insbesondere Direktbelichtungstechniken, z. B. mit Hilfe eines Laserwriters in Frage. Das Original der Prägestruktur wird über Direktbelichtung mit Hilfe eines Laserwriters in ein mit Photolack beschichtetes Substrat geschrieben und anschließend der belichtete Anteil des Photolacks entfernt. Aufwendigere Verfahren zur Originalherstellung wie Elektronenstrahl- oder "Focussed Ion Beam"-Belichtungsverfahren erlauben eine besonders feine Ausgestaltung der Prägestruktur. Das derart belichtete Original kann anschließend galvanisch abgeformt und somit ein Prägestempel als Master erzeugt werden, mit dem ein Prägezylinder für das Prägen einer Folienbahn hergestellt wird. Letztendlich wird die Struktur über einen Prägeprozess beispielsweise in UV-Lack auf Folie oder direkt (z. B. per Heißprägen in die Oberfläche der Folie) repliziert. Alternativ kann ein Nanoimprint-Verfahren eingesetzt werden.

[0028] Anschließend erfolgt die Metallisierung der geprägten Folienoberfläche, z. B. mit einer Reflexionschicht und/oder einer Farbeffekt bewirkenden Struktur, z. B. einem Interferenzschichtaufbau, und/oder

einer Farbschicht, z. B. einer Colour-Fix-Beschichtung. Hierzu kommen unter anderem Elektronenstrahlbedampfen, Sputtern oder thermisches Verdampfen unter Vakuum in Frage. Zum Abschluss wird die Folie mit der Zwischenschicht zusammen kaschiert.

[0029] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung beispielshalber anhand der beigefügten Zeichnungen, die auch erfundungswesentliche Merkmale offenbaren, noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Banknote und

Fig. 2 bis 5 Schnittdarstellungen für verschiedene Ausführungsformen von Prägestrukturen der Banknote der Fig. 1.

[0031] Fig. 1 zeigt schematisch eine vollflächig mit einer Prägestruktur oberflächenstrukturierte Banknote 1, die aus einem Substratkörper 2 aufgebaut ist, welcher eine Höhe H und eine Breite B hat. Der Substratkörper 2 ist in einer ersten Ausführungsform an innenliegenden Flächen jeweils mit einer Prägestruktur versehen, die z. B. zumindest abschnittsweise Mikrospiegel und/oder Mikrolinsen bereitstellt. In anderen Ausführungsformen sind die Prägestrukturen auf beiden Seiten derselben Folie ausgebildet. Beides wird nachfolgend anhand der Schnittdarstellungen der Fig. 2 bis 5, die verschiedene Ausführungsformen für die Prägestruktur zeigen, noch näher erläutert.

[0032] Die Banknote 1, die ein Beispiel für ein Wertdokument ist, stellt einem Betrachter von der Vorderseite, die in Fig. 1 dargestellt ist, eine Darstellung 3 bereit, wie sie für Banknoten üblich ist. Die Darstellung 3 kann beispielsweise einen graphisch gestalteten Hintergrund 4, ein Moire-Bild 5, ein Hologramm 6, eine Wertangabe 7 und eine Seriennummer 8 umfassen. Auch ist es möglich, ein Fenster 19 vorzusehen, in dem die Banknote teilweise transparent ist. Im Fenster 19 können beispielsweise Durchsichteffekte vorliegen, d. h. ein an der Vorderseite sichtbares Motiv ergänzt sich mit einem an der Rückseite sichtbaren Motiv in Durchsicht zu einem weiteren Motiv.

[0033] Der Substratkörper 2 mit der Höhe H und der Breite B ist aus mindestens einer Folie gleicher Abmessungen aufgebaut, wie die Schnittdarstellungen der Fig. 2 bis 4, die Ausführungsformen für die Banknote 1 zeigen, näher erkennen lassen. Die Schnittdarstellungen der Figuren 2 bis 4 unterscheiden sich hinsichtlich der Ausführungsform der Banknoten. Ihnen ist gemein, dass eine Prägestruktur vorgesehen ist, die in einigen Varianten Mikrolinsen umfasst. In den Ausführungsformen der Figuren 2 bis 4 umfasst der Substratkörper zwei Folien,

in der Ausführungsform der Fig. 5 eine Folie.

[0034] In der Schnittdarstellung der Fig. 2 liegt eine Oberseite 9, die in Fig. 1 zu sehen ist, oben, und eine Rückseite 10 liegt unten. Der Substratkörper 2 umfasst eine erste Folie 11, deren nach außen weisende Fläche die Vorderseite 9 bildet, und eine zweite Folie 12, deren Außenseite die Rückseite 10 bildet. Zwischen der ersten Folie 11 und der zweiten Folie 12 befindet sich als Zwischenschicht ein Dielektrikum 13.

[0035] An der Innenseite der ersten Folie 11 ist eine erste Prägestruktur 14 gebildet und an der Innenseite der zweiten Folie 12 eine zweite Prägestruktur 15. Die Prägestrukturen sind mit lateral variierender Struktur und/oder Metallisierung ausgebildet. Im Einzelnen umfassen sie je nach Ausführungsform eine unterschiedliche Auswahl aus Mikrolinsen 16, die mit einer in einer Zwischenschicht 17 angeordneten Mikrobildstruktur 18 zusammenwirken und beispielsweise einen bekannten Moire-Magnifier bilden, um das Moire-Bild 5 zu erzeugen. Weiter kann in der Prägestruktur 14 eine Hologrammstruktur oder sonstige Mikrostruktur 24 vorgesehen sein. Auch ist es möglich, eine Spiegelstruktur 20 auszubilden, die aus unterschiedlich geneigten Mikrospiegeln besteht und so einen Kipp-Effekt erzeugt. Weiter können die Prägestrukturen auch Subwellenlängenstrukturen 21 mit lateral variierendem Profil und/oder lateral variierender Periodizität aufweisen. Details für die Ausführung der Subwellenlängenstruktur finden sich in den bereits genannten Literaturstellen: DE 102011115589 A1, WO 2012/156049 A1, WO 2014/023415 A1, DE 102009012300 A1, Y. Yu, L. Wen, S. Song, and Q. Chen, "Transmissive/Reflective Structural Color Filters: Theory and Applications," Journal of Nanomaterials, vol. 2014, Article ID 212637, 17 pages, 2014. doi:10.1155/2014/212637 und H. Lochbihler, "Colored images generated by metallic subwavelength gratings," Opt. Express 17, 12189-12196 (2009). Hinsichtlich des Aufbaus der Subwellenlängenstrukturen wird der Offenbarungsgehalt dieser Veröffentlichungen hier vollumfänglich eingebunden.

[0036] Die Mikrostrukturen 24 unterscheiden sich durch ihre Struktur weiter von den Subwellenlängenstrukturen 20, die Strukturweiten im Bereich der Lichtwellenlänge haben. Die Mikrostrukturen 24 sind deutlich länger (ab 0,6 µm) und erzeugen z. B. diffraktive Effekte, während die Subwellenlängenstrukturen Interferenzefekte der Lichtwellen bewirken.

[0037] Die Auswahl der verschiedenen Prägestrukturen kann je nach Ausführungsform und gewünschtem Design für die Banknote 1 erfolgen. Insbesondere ist die in Fig. 2 getroffene Zuordnung zu den Folien 11 und 12 rein exemplarisch.

[0038] Für viele Prägestrukturen ist es nötig, dass zur Erzeugung eines Effektes oder eines Bildes die Prägestrukturen metallisiert sind. Im Bereich des Fensters 19 ist diese Metallisierung nach Auftragung wieder entfernt worden oder von Anfang an nicht vorhanden. Die Entfernung kann z. B. mit Hilfe eines Lasers oder unter Ver-

wendung einer Waschfarbe erfolgen. Gleiches gilt für eine Individualisierung der Banknote 1 durch die Seriennummer 8, die ebenfalls durch eine individuelle Entfernung der Metallisierung erzeugt wird.

[0039] Die erste Prägestruktur 14 an der Innenseite der ersten Folie 11 ist bei Betrachtung von der Vorderseite 9 sichtbar und bildet die Darstellung 3, also z. B. sowohl den Hintergrund 4, als auch das Bild 5 und die Wertangabe 7 - entweder alleine oder in Zusammenwirkung mit herkömmlichen Druckbildern auf den Folienaußenseiten. Das Hologramm 6 wird z. B. durch einen Bereich der Prägestruktur erzeugt, welcher eine geeignete Periodizität hat. Hologramme werden bekanntermaßen durch Gitterbereiche oder Mikrostrukturen mit Perioden von 0,6 bis 2 µm gebildet.

[0040] Die erste und zweite Folie 11 und 12 sind transparent. Bevorzugt sind sie jeweils eine Kunststofffolie. Bei der Herstellung des Substratkörpers 2 werden die Folien 11 und 12 mit den Prägestrukturen 14 und 16 geprägt und anschließende mit der Metallisierung versehen, beispielsweise durch einen Aufdampfprozess. Anschließend werden die beiden Folien über die Zwischenschicht, die das Dielektrikum 13 bildet, miteinander verbunden, beispielsweise durch eine Kaschierung. Das Dielektrikum 13 kann bevorzugt ein Polymer sein.

[0041] Um der Vorderseite 9 und der Rückseite 10 den für Folien üblichen Glanz zu nehmen, der durch die Metallisierung der Prägestrukturen noch verstärkt wird, sind in nicht näher dargestellten Ausführungsformen die Außenflächen der Folien 11, 12 mit einer Mattierung versehen, beispielsweise in Form einer Beschichtung, die eine leicht streuende Oberfläche erzeugt.

[0042] Um zu verhindern, dass bei der Betrachtung von der Vorderseite die Prägestruktur 15 an der zweiten Folie durchscheint, ist es zu bevorzugen, die Zwischenschicht 17 opak auszugestalten. Dies zeigt Fig. 3. Die Opazität des Materials zwischen den Prägestrukturen 14 und 15 sorgt dafür, dass bei Betrachtung der Vorderseite 9 ausschließlich die Prägestruktur 14 zur Darstellung beträgt, bei der Betrachtung von der Rückseite 10 ausschließlich die Prägestruktur 15. Die Opazität kann beispielsweise durch eine opak ausgestaltete Zwischenschicht 17, bevorzugt ein Deckweiß oder eine eingefärbte Klebeschicht oder Kaschierschicht, realisiert sein. In einer weiteren Ausführungsform kann die opake Schicht 17 mit einer lokal variierenden Opazität versehen werden.

[0043] Weist der Strukturkörper 2 der Banknote 1 ein Fenster 19 auf, ist die opake Schicht 17 natürlich in diesem Bereich durch ein transparentes Fenster 23 unterbrochen, wie es Fig. 4 zeigt.

[0044] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform mit nur einer Folie 11, die beidseitig mit den Prägestrukturen 14, 15 versehen ist. Dabei ist mindestens eine der Prägestrukturen mit einer Deckschicht 22 abgedeckt, welche die Oberseite egalisiert. Auch zeigt die Ausführungsform der Fig. 5, dass die Prägestruktur auf einer der beiden Seiten oder auf beiden Seiten eine Lücke haben kann, indem

keine Prägung erfolgte. Bei der Verwendung von refraktiven Mikrolinsen 16 ist eine Abdeckung mit einer egalisierenden Deckschicht nachteilig, da der Linseneffekt zunichte gemacht werden könnte. Eine Egalisierung ist möglich, wenn reflektive Linsen verwendet werden, also Mikro-Hohlspiegel. Zur Herstellung des Substratkörpers 2 werden die Prägestrukturen bevorzugt in einem Arbeitsgang in einer Doppelprägeanlage hergestellt. Generell umfasst die Herstellung des Wertdokumentes die folgenden Schritte:

Zuerst wird die Reliefstruktur für ein Original mit den Abmessungen des Wertdokumentes erzeugt, beispielsweise mit der Höhe H und der Breite B der Banknote 1. Diese Reliefstruktur wird beispielsweise mittels eines Laserschreibprozesses oder eines Maskenprozesses in einem Photolack erzeugt. Aus der originalen Struktur wird dann als Master ein Stempel hergestellt, beispielsweise durch Umkopieren der Reliefstruktur in eine Nickelform mittels galvanischer Abformung oder in ein Fotopolymer. Mit Hilfe dieses Stempels wird nun ein Prägezylinder erzeugt, der die Reliefstruktur des Originals auf der Fläche des Prägezyinders vervielfältigt. Übliche Schritte zum Herstellen eines Prägezyinders sind die galvanische Abformung eines Replikats in Nickel und Aufziehen der strukturierten Nickelfolie auf einen Prägezylinder.

[0045] Mit dem derart erzeugten Prägezylinder wird dann an einer Kunststofffolienbahn in einem kontinuierlichen Prozess die Originalstruktur vielfach nebeneinander in UV-Lack oder mittels eines Heißprägeprozesses in die Folie abgeformt. Die derart geprägte Folienbahn enthält quer zur Bahnrichtung Zeilen, in denen mehrere Bereiche der Breite B und der Höhe H nebeneinander liegen. Die Zeilen wiederholen sich längs der Folienbahn. Die derart geprägte Folienbahn wird dann mit einer dünnen Metallschicht überzogen, bevorzugt Aluminium, Silber, Chrom, Kupfer, Gold oder Legierungen daraus. Auch können Halbmetallschichten, beispielsweise Silizium, Germanium, Kohlenstoff und Siliziumoxid (bevorzugt mit einem Si: O-Verhältnis von kleiner Eins). Als Beschichtungsprozesse sind eine Hochvakuumbedampfung mittels Bedampfen oder Sputtern oder andere Beschichtungsprozesse geeignet.

[0046] Auf diese Weise werden Folienbahnen für die erste Folie 11 und ggf. die zweite Folie 12 hergestellt.

[0047] Bei der zweiteiligen Variante werden diese dann an ihren Innenseiten, d.h. derjenigen Seiten welche die metallisierten Prägestrukturen enthalten, verbunden. Dabei kann auch ein innenliegendes Substrat, beispielsweise ein Banknotenpapier aufkaschiert werden. Anschließend werden die derart erzeugten Banknoten 1 durch Schneiden vereinzelt.

[0048] Die Erzeugung von demetallisierten Bereichen oder einem Fenster erfolgt vor dem Verbinden der beiden Folien. Beispielsweise ist es möglich die Folienbahnen an den entsprechenden Stellen, an denen später Fenster liegen sollen, mit einer Waschfarbe zu bedrucken, bevor die Metallisierung ausgeführt wird. Nach der Metallisierung werden das Material und die Farbe durch ein

Waschverfahren entfernt, wie es dem Fachmann bekannt ist. Alternativ kann die Metallisierung durch Bestrahlung mit geeigneter Laserstrahlung entfernt werden. Auf diese Weise können auch die Seriennummern 8 in die Folie eingebettet werden, bevorzugt wird das Material dabei einseitig in einem der Seriennummer 8 entsprechenden Muster abgetragen. Der Kontrast entsteht später durch die Sicht auf die Innenseite der rückseitigen Folie oder auf das innenliegende Substrat bzw. Dielektrikum.

[0049] Die Mattierung kann auf die Folienbahn durch Aufkaschieren einer Streuschicht auf die Außenseite oder durch Plamaschmelzen der Folienoberfläche erzeugt werden.

[0050] Die Erfindung kann beispielshalber auch folgendermaßen charakterisiert werden:

1. Wertdokument, wie eine Banknote (1), ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen, das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat, in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt, in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus mindestens einer transparenten Folie (11, 12) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) hat, wobei die von der Vorderseite (9) erkennbare Darstellung (3) durch eine erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) erzeugt ist, die an einer Seite der ersten Folie (9) angeordnet ist und eine laterale, also quer zur Draufsichtrichtung, eine variierte Profilierung und/oder Metallisierung hat, wobei die erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) auf einer der Vorderseite zuweisenden Folienvorderseite ausgebildet ist und eine zweite, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) auf einer der Rückseite (10) zuweisenden Folienrückseite ausgebildet ist und mind. eine der metallisierten Prägestrukturen (14) mit einer egalisierenden Deckschicht (22) abgedeckt ist.

2. Wertdokument nach Nummer 1, wobei die Prägestruktur (14) Mikrolinsen (16) und/oder Mikrospiegel (20) aufweist.

3. Wertdokument nach Nummer 1 oder 2, wobei die Prägestruktur (14) in Abschnitten als Subwellenlängenstruktur (21) ausgebildet ist und dort eine Periodizität von 150 nm bis 500 nm hat oder dort aperiodisch mit einer Strukturweiten von 150 nm bis 500 nm ausgebildet ist.

4. Wertdokument nach einer der Nummern 1 bis 3, wobei zwischen den Prägestrukturen (14, 15) min-

destens ein opaker Abschnitt (17) vorgesehen ist.

5. Wertdokument nach Nummer 4, wobei der Abschnitt (17) eine lateral strukturierte Opazität hat.

6. Wertdokument, wie eine Banknote, ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen, das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat, in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt, in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie (11, 14) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht weg weisen, wobei die Außenseite der ersten Folie (11) zur Vorderseite (9) und die Außenseite der zweiten Folie (12) zur Rückseite (10) hin weist, wobei die von der Vorderseite (9) erkennbare Darstellung (3) durch eine erste, mindestens abschnittsweise metallisierte Prägestruktur (14) erzeugt ist, die an der Innenseite der ersten Folie (9) angeordnet ist, und lateral, also quer zur Draufsichtrichtung, eine variierende Profilierung und/oder Metallisierung hat, wobei die Prägestruktur (14) Mikrolinsen (16) und/oder Mikrospiegel (20) aufweist.

7. Wertdokument nach Nummer 6, wobei das Wertdokument (1) in Draufsicht von der Rückseite (10) eine weitere mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung zeigt, dass die von der Rückseite (10) erkennbare Darstellung durch eine zweite, mindestens teilweise metallisierte Prägestruktur (15) erzeugt ist, die an der Innenseite oder Außenseite der zweiten Folie (12) angeordnet ist, mindestens abschnittsweise eine lateral variierende Profilierung und/oder Metallisierung.

8. Wertdokument nach einer der Nummern 1 bis 5 oder nach Nummer 7, wobei die erste und zweite Prägestruktur (14, 15) in gegenüberliegenden Bereichen ein Fenster (19) ausbilden, in dem sich die Darstellung durch die erste Prägestruktur (14) mit der weiteren Darstellung durch die zweite Prägestruktur (15) in Durchsicht zu einem Motiv ergänzt.

9. Wertdokument nach Nummer 8, wobei die erste und zweite Prägestruktur (14, 15) im Bereich des Fensters (19) ein asymmetrisches Profil haben, und in Reflexion ein Motiv erzeugen, das in Durchsicht verschwindet.

10. Wertdokument nach einer der obigen Nummern,

wobei die erste Prägestruktur (14) mindestens in einem Bereich als Mikrostruktur (24) mit einer Periode von 500 nm bis 2 µm ausgebildet ist, die ein Hologramm darstellt.

5

Bezugszeichenliste

[0051]

10	1	Banknote
	2	Substratkörper
	3	Darstellung
	4	Hintergrund
	5	Moire-Bild
15	6	Hologramm
	7	Wertangabe
	8	Seriennummer
	9	Vorderseite
	10	Rückseite
20	11	erste Folie
	12	zweite Folie
	13	Dielektrikum
	14	erste Prägestruktur
	15	Zweite Prägestruktur
25	16	Mikrolinsen
	17	Zwischenschicht
	18	Mikrobildstruktur
	20	Mikrosiegel
	21	Subwellenlängenstruktur
30	22	Deckschicht
	23	Fenster
	24	Mikrostruktur

35 Patentansprüche

1. Wertdokument, wie eine Banknote, ein Scheck, eine Kredit- oder sonstige Zahlungskarte, eine Ausweiskarte oder dergleichen,

40

- das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat,

- in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt,

- in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie (11, 14) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht (17) verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht (17) weg weisen,

- wobei die Außenseite der ersten Folie (11) zur Vorderseite (9) und die Außenseite der zweiten

45

- das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat,

- in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt,

- in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie (11, 14) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht (17) verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht (17) weg weisen,

- wobei die Außenseite der ersten Folie (11) zur Vorderseite (9) und die Außenseite der zweiten

50

- das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat,

- in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt,

- in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie (11, 14) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht (17) verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht (17) weg weisen,

- wobei die Außenseite der ersten Folie (11) zur Vorderseite (9) und die Außenseite der zweiten

55

- das eine Vorder- (9) und eine Rückseite (10) hat,

- in Draufsicht mindestens von der Vorderseite (9) eine mit dem unbewaffneten Auge erkennbare Darstellung (3) zeigt,

- in der Draufsicht bestimmte Abmessungen (B, H) hat und einen Substratkörper (2) aufweist, welcher in der Draufsicht die bestimmten Abmessungen (B, H) hat und aus einer ersten und einer zweiten transparenten Folie (11, 14) aufgebaut ist, die in der Draufsicht ebenfalls die bestimmten Abmessungen (B, H) haben und die miteinander durch eine Zwischenschicht (17) verbunden sind, so dass Innenseiten der Folien zueinander und Außenseiten der Folien von der Zwischenschicht (17) weg weisen,

- wobei die Außenseite der ersten Folie (11) zur Vorderseite (9) und die Außenseite der zweiten

- Folie (12) zur Rückseite (10) hin weist,
 - wobei die von der Vorderseite (9) erkennbare
 Darstellung (3) durch eine erste, mindestens ab-
 schnittsweise metallisierte Prägestruktur (14)
 erzeugt ist, die an der Innenseite der ersten Folie
 (9) angeordnet ist, und lateral, also quer zur
 Draufsichtrichtung, eine variierte Profilierung
 und/oder Metallisierung hat,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Prägestruktur (14) Mikrolinsen (16) 10
 und/oder Mikrospiegel (20) aufweist.
2. Wertdokument nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** das Wertdokument (1) in Draufsicht
 von der Rückseite (10) eine weitere, mit dem unbe-
 waffneten Auge erkennbare Darstellung zeigt und
 dass die von der Rückseite (10) erkennbare Darstel-
 lung durch eine zweite, mindestens teilweise metal-
 lisierte Prägestruktur (15) erzeugt ist, die an der In-
 nenseite oder Außenseite der zweiten Folie (12) an-
 geordnet ist und mindestens abschnittsweise eine
 lateral variierte Profilierung und/oder Metallisie-
 rung aufweist. 15
3. Wertdokument nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** die erste und zweite Prägestruktur
 (14, 15) in gegenüberliegenden Bereichen ein Fens-
 ter (19) ausbilden, in dem sich die Darstellung durch
 die erste Prägestruktur (14) mit der weiteren Dar-
 stellung durch die zweite Prägestruktur (15) in
 Durchsicht zu einem Motiv ergänzt. 20
4. Wertdokument nach Anspruch 3, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** die erste und zweite Prägestruktur
 (14, 15) im Bereich des Fensters (19) ein asymme-
 trisches Profil haben, und in Reflexion ein Motiv er-
 zeugen, das in Durchsicht verschwindet. 25
5. Wertdokument nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch
 gekennzeichnet, dass** im Bereich des Fensters
 (19) keine Metallisierung vorgesehen ist. 30
6. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Präge-
 struktur (14) mindestens in einem Bereich als Mikro-
 struktur (24) mit einer Periode von 500 nm bis 2 µm
 ausgebildet ist, die ein Hologramm darstellt. 45
7. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischen- 50
 schicht (17) mindestens abschnittsweise opak ist.
8. Wertdokument nach Anspruch 6, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** die Zwischenschicht (17) hinsicht-
 lich ihrer Opazität lateral strukturiert ist. 55
9. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischen-
 schicht (17) ein Banknotenpapier umfasst.
10. Wertdokument nach Anspruch 9, dadurch das Bank-
 notenpapier ein Wasserzeichen aufweist, wobei die
 Prägestrukturen (14, 15) im Bereich über dem Was-
 serzeichen ein Fenster (19) ausbilden, so dass das
 Wasserzeichen durch das Fenster (19) sichtbar ist. 5
11. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich auf der Folie
 oder den Folien (11, 12) eine Farbschicht befindet,
 oder die Folie(n) (11, 12) eingefärbt ist/sind. 10
12. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischen-
 schicht (17) eingefärbt ist. 15
13. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung
 in Form eines das Wertdokument individualisieren-
 den Musters, insbesondere einer Seriennummer,
 weggelassen oder entfernt ist. 20
14. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Metallisierung
 aus einem Mehrschichtaufbau besteht, in dem eine
 oder mehrere Schichten metallisch sind. 25
15. Wertdokument nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenflächen
 der Folien (11, 12) mit einer Mattierung versehen
 sind. 30

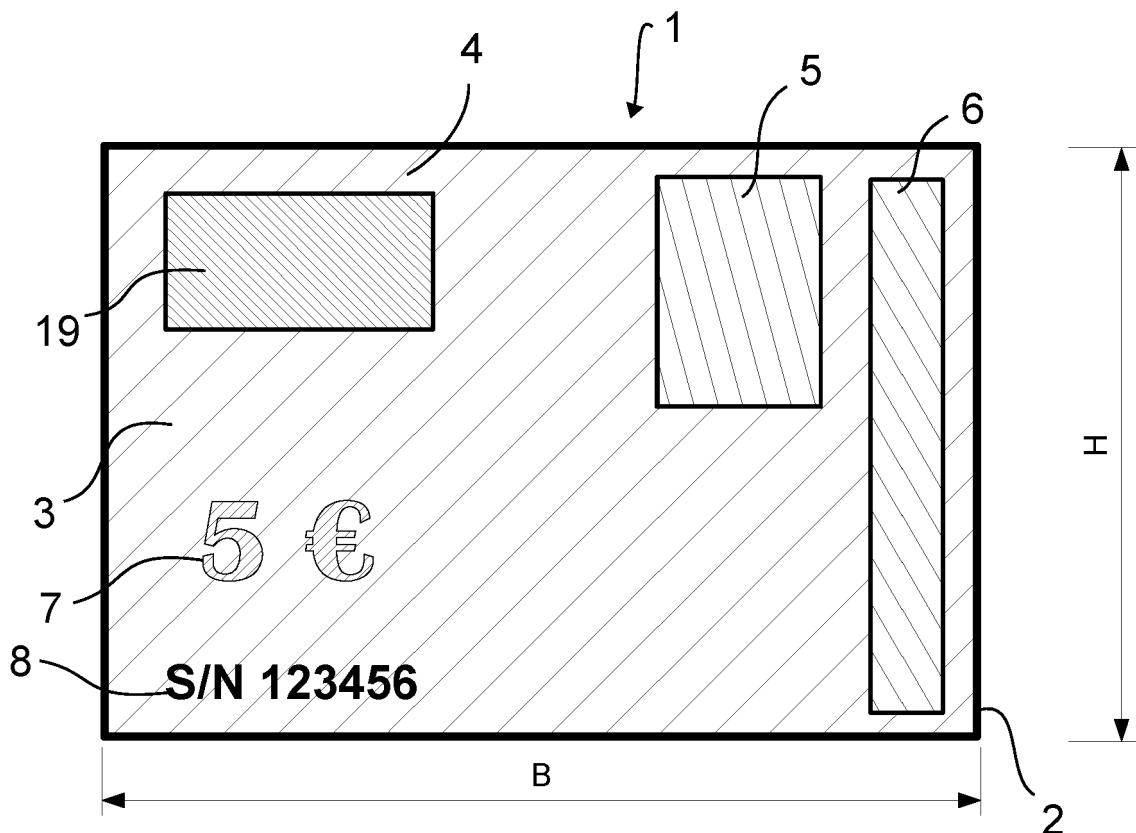


Fig. 1

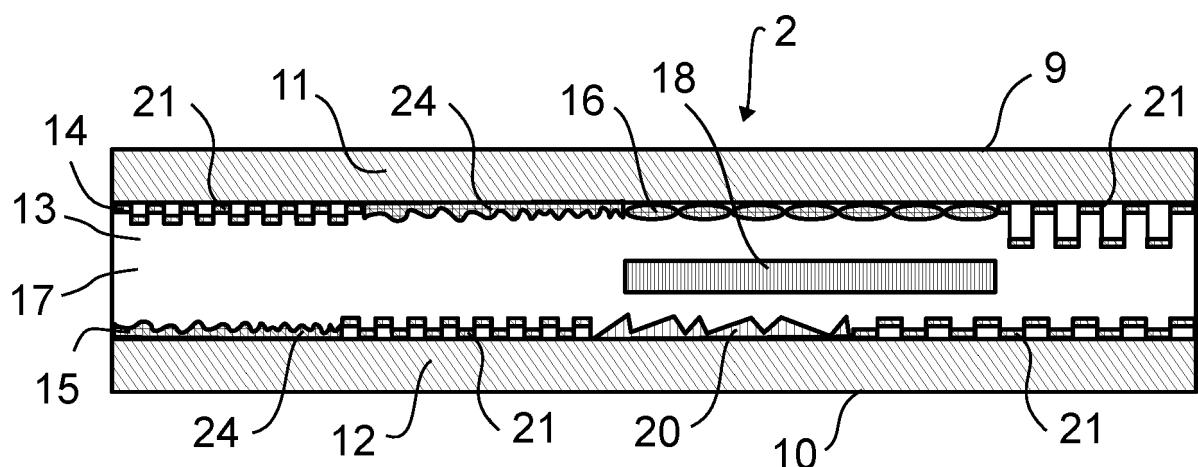


Fig. 2

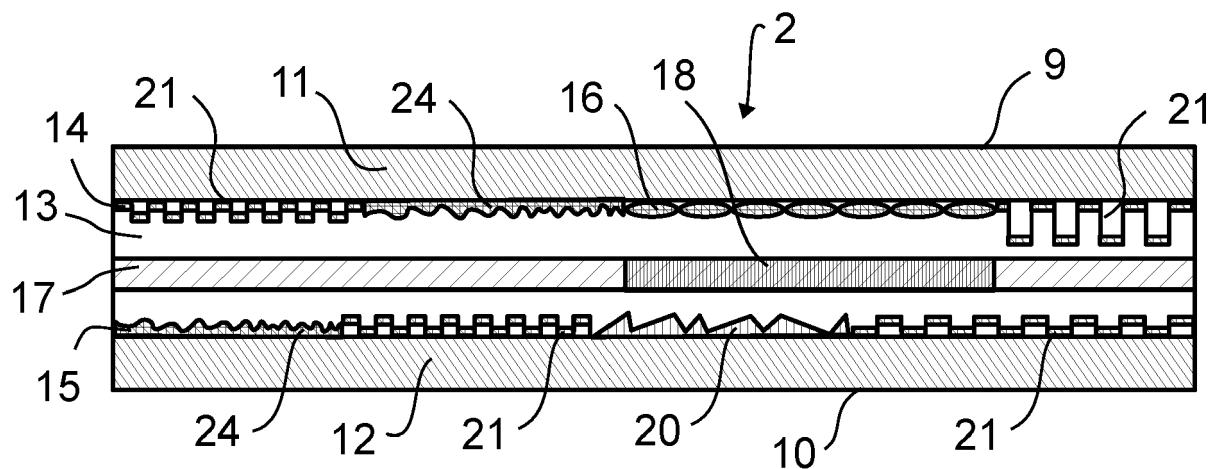


Fig. 3

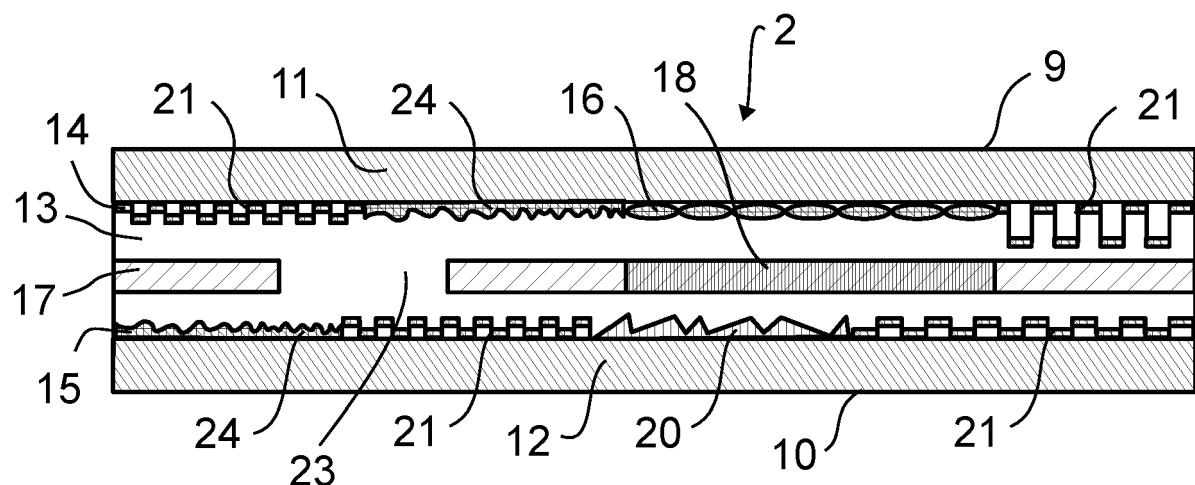


Fig. 4

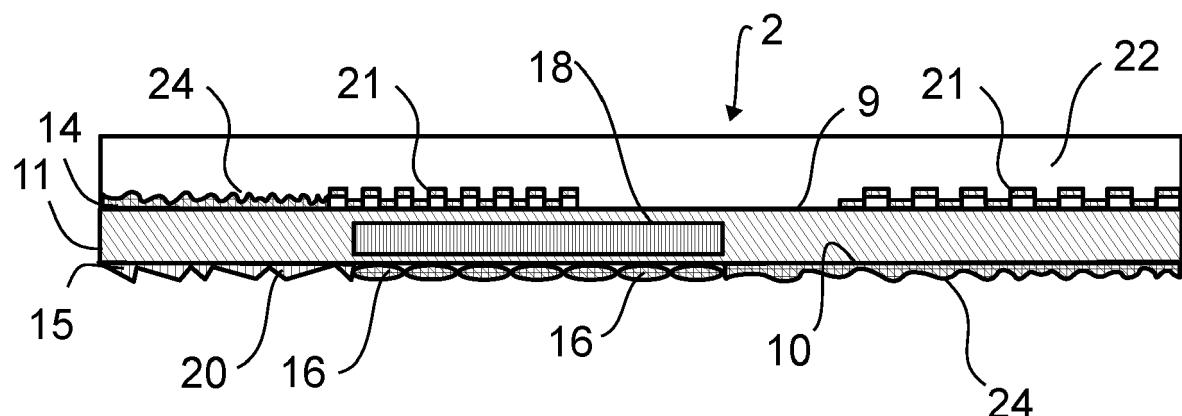


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 15 2263

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	DE 10 2015 010744 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) * Zusammenfassung *	1	INV. B42D25/324
15	Y	* Absätze [0046], [0047], [0065] - [0067]; Anspruch 1; Abbildungen 4,15, 22 *	2,5,7, 11,12,14	B42D25/351
20	A	----- DE 10 2014 018551 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 16. Juni 2016 (2016-06-16) * Absätze [0037] - [0047]; Abbildungen 2-12 *	3,4,6, 8-10,13, 15	
25	A	----- WO 2008/008635 A2 (NANOVENTIONS INC [US]; STEENBLIK RICHARD A [US] ET AL.) 17. Januar 2008 (2008-01-17) * Absätze [0205] - [0206]; Abbildungen 13,14 *	1-15	
30	A	----- US 2008/160226 A1 (KAULE WITTICH [DE] ET AL) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * Absätze [0124] - [0133], [0170] - [0175]; Abbildungen 12,13,17 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A	----- WO 2005/052650 A2 (NANOVENTIONS INC [US]; STEENBLIK RICHARD A [US] ET AL.) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Seite 41, Zeile 22 - Seite 42, Zeile 6; Abbildungen 17a-b * * Seite 38, Zeile 23 - Seite 39, Zeile 14; Abbildungen 16b-c, * * Seite 36, Zeile 21 - Seite 39, Zeile 14; Abbildungen 15b-c, *	1-15	B42D
40	A	----- WO 2006/029745 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]; SCHILLING ANDREAS [CH] ET AL.) 23. März 2006 (2006-03-23) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
45	A	-----	1-15	
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 15. April 2021	Prüfer Zacchini, Daniela
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 21 15 2263

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.

15-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102015010744 A1	23-02-2017	CN 107848322 A DE 102015010744 A1 EP 3337675 A1 WO 2017028950 A1	27-03-2018 23-02-2017 27-06-2018 23-02-2017
20	DE 102014018551 A1	16-06-2016	DE 102014018551 A1 WO 2016096095 A1	16-06-2016 23-06-2016
25	WO 2008008635 A2	17-01-2008	AU 2007272705 A1 BR PI0713906 B1 CA 2656528 A1 CN 101563640 A EP 2038692 A2 EP 2410370 A1 ES 2586215 T3 JP 5232779 B2 JP 2009543138 A KR 20090029818 A RU 2009101282 A US 2008037131 A1 WO 2008008635 A2	17-01-2008 05-06-2018 17-01-2008 21-10-2009 25-03-2009 25-01-2012 13-10-2016 10-07-2013 03-12-2009 23-03-2009 10-08-2010 14-02-2008 17-01-2008
30	US 2008160226 A1	03-07-2008	AT 440176 T AU 2006215783 A1 DE 102005028162 A1 EP 1853763 A1 HK 1110912 A1 JP 5424564 B2 JP 2008529851 A US 2008160226 A1 WO 2006087138 A1	15-09-2009 24-08-2006 28-12-2006 14-11-2007 25-07-2008 26-02-2014 07-08-2008 03-07-2008 24-08-2006
35	WO 2005052650 A2	09-06-2005	AU 2004294182 A1 AU 2010226869 A1 CA 2546930 A1 CA 2938784 A1 CA 2990275 A1 CN 1906547 A DE 202004021712 U1 DE 202004021713 U1 DE 202004021714 U1 DK 1695121 T3 DK 2335943 T3 EP 1695121 A2 EP 2253478 A2 EP 2253479 A2	09-06-2005 21-10-2010 09-06-2005 09-06-2005 09-06-2005 31-01-2007 22-07-2010 12-08-2010 23-09-2010 30-06-2014 06-10-2014 30-08-2006 24-11-2010 24-11-2010
40				
45				
50				

EPO FORM P0461

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

55

Seite 1 von 3

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

EP 21 15 2263

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.

15-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15		EP 2253480 A2	24-11-2010	
		EP 2258560 A2	08-12-2010	
		EP 2258561 A2	08-12-2010	
20		EP 2284016 A2	16-02-2011	
		EP 2284017 A2	16-02-2011	
		EP 2284018 A2	16-02-2011	
		EP 2311647 A2	20-04-2011	
25		EP 2332737 A2	15-06-2011	
		EP 2335943 A2	22-06-2011	
		EP 2335944 A2	22-06-2011	
		EP 2384902 A2	09-11-2011	
		EP 2385412 A2	09-11-2011	
30		EP 2385413 A2	09-11-2011	
		EP 2388637 A2	23-11-2011	
		EP 2397883 A2	21-12-2011	
35		EP 2460667 A2	06-06-2012	
		EP 2474424 A2	11-07-2012	
		ES 2504890 T3	08-10-2014	
		ES 2505118 T3	09-10-2014	
40		ES 2658266 T3	09-03-2018	
		ES 2687068 T3	23-10-2018	
		ES 2707783 T3	05-04-2019	
45		HK 1103810 A1	28-12-2007	
		IL 175807 A	26-02-2015	
		IL 211145 A	26-02-2015	
50		JP 4918364 B2	18-04-2012	
		JP 5496123 B2	21-05-2014	
		JP 2007514188 A	31-05-2007	
		JP 2011170351 A	01-09-2011	
		JP 2011175259 A	08-09-2011	
		KR 20060121216 A	28-11-2006	
		KR 20110022741 A	07-03-2011	
		KR 20110043750 A	27-04-2011	
		MX PA06005763 A	11-08-2006	
		PL 1695121 T3	31-10-2014	
		PL 2335943 T3	27-02-2015	
		RU 2010142167 A	20-04-2012	
		RU 2010142168 A	20-04-2012	
		TR 200602505 T1	22-01-2007	
		US 2005180020 A1	18-08-2005	
		US 2008036196 A1	14-02-2008	
		US 2008165423 A1	10-07-2008	
		US 2008212192 A1	04-09-2008	
		US 2008212193 A1	04-09-2008	
		US 2009021840 A1	22-01-2009	
		US 2011209328 A1	01-09-2011	

EPO FORM P0461

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

55

Seite 2 von 3

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

EP 21 15 2263

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.

15-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
			WO 2005052650 A2	09-06-2005
			ZA 200605078 B	29-06-2011
15	WO 2006029745 A1	23-03-2006	CA 2580288 A1	23-03-2006
			CN 101019154 A	15-08-2007
			DE 102004044459 A1	30-03-2006
			EP 1797539 A1	20-06-2007
			ES 2551689 T3	23-11-2015
20			JP 4939419 B2	23-05-2012
			JP 2008513817 A	01-05-2008
			RU 2376642 C2	20-12-2009
			TW I383340 B	21-01-2013
			US 2008106091 A1	08-05-2008
			WO 2006029745 A1	23-03-2006
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55	EPO FORM P0461			

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2016096095 A1 [0004]
- DE 102011115589 A1 [0035]
- WO 2012156049 A1 [0035]
- WO 2014023415 A1 [0035]
- DE 102009012300 A1 [0035]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Y. YU ; L. WEN ; S. SONG ; Q. CHEN. Transmissive/Reflective Structural Color Filters: Theory and Applications. *Journal of Nanomaterials*, 2014, vol. 2014, 17 [0035]
- H. LOCHBIHLER. Colored images generated by metallic subwavelength gratings. *Opt. Express*, 2009, vol. 17, 12189-12196 [0035]