



(11)

EP 3 274 183 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.07.2023 Patentblatt 2023/28

(21) Anmeldenummer: **16711791.0**

(22) Anmeldetag: **09.03.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B41M 3/14 ^(2006.01) **B41M 7/00** ^(2006.01)
B42D 25/29 ^(2014.01) **B42D 25/324** ^(2014.01)
B42D 25/328 ^(2014.01) **B42D 25/36** ^(2014.01)
B42D 25/364 ^(2014.01) **B42D 25/373** ^(2014.01)
B42D 25/387 ^(2014.01) **B42D 25/415** ^(2014.01)
B42D 25/445 ^(2014.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B42D 25/324; B41M 3/14; B41M 7/00; B42D 25/29;
B42D 25/328; B42D 25/36; B42D 25/364;
B42D 25/373; B42D 25/387; B42D 25/415;
B42D 25/445

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/055006

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/150704 (29.09.2016 Gazette 2016/39)

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

MULTILAYER BODY AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME
CORPS MULTICOUCHE ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

(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: **24.03.2015 DE 102015104416**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(73) Patentinhaber: **Leonhard Kurz Stiftung & Co. KG**
90763 Fürth (DE)

(72) Erfinder:

• **BREHM, Ludwig**
91325 Adelsdorf (DE)

• **PFORTE, Klaus**
90522 Oberasbach (DE)
• **KRÄMER, Patrick**
91207 Lauf (DE)
• **FÖRSTER, Karin**
90574 Rosstal (DE)

(74) Vertreter: **Louis Pöhlau Lohrentz**
Patentanwälte
Postfach 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A2- 0 583 714 DE-A1- 10 256 491

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 274 183 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers, einen derart erhältlichen Mehrschichtkörper sowie ein Sicherheitsdokument mit einem solchen Mehrschichtkörper.

[0002] Bei der Gestaltung von Sicherheitselementen für Banknoten, Ausweispapiere und ähnliche Sicherheitsdokumente ist es wünschenswert, feine Linienmuster wie beispielsweise Guillochenmuster zu drucken. Ein besonders guter optischer Eindruck ergibt sich, wenn solche Linienmuster mehrfarbig, beispielsweise mit Farbverläufen oder Farbgradienten gedruckt werden.

[0003] Ein bekanntes Verfahren hierfür ist der Irisdruck, bei dem unterschiedliche Farben nebeneinander auf einer gemeinsamen Farbauftragswalze einer Druckmaschine aufgebracht werden. Beim Druck vermischen sich diese Farben, so dass der gewünschte Farbgradient entsteht. Der genaue Verlauf des Gradienten kann jedoch kaum kontrolliert werden, so dass eine reproduzierbare Herstellung identischer Druckmotive kaum möglich ist.

[0004] Ein sehr feines Strukturieren eines mehrfarbigen Bildes mit zueinander exakt im Register stehenden Motivteilen ist generell mit herkömmlichen Druckverfahren kaum möglich, weil die Registergenauigkeit und die Randschärfe dafür nicht ausreichen. Insbesondere mehrfarbige feine Linien sind so kaum herstellbar. Hinzu kommt, dass feine gerasterte Motive auf einer Tiefdruckwalze wegen der sehr geringen benötigten Farbmenge sehr schnell eintrocknen und dadurch sehr schwierig druckbar sind.

[0005] Unter Registergenauigkeit ist eine Lagegenauigkeit zweier oder mehr Elemente und/oder Schichten zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit innerhalb einer vorgegebenen Toleranz bewegen und dabei möglichst gering sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten zueinander ein wichtiges Merkmal, um die Fälschungssicherheit zu erhöhen. Die lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels optisch detektierbarer Passermarken oder Registermarken erfolgen. Diese Passermarken oder Registermarken können dabei entweder spezielle separate Elemente oder Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden Elemente oder Bereiche oder Schichten sein. Von einem "perfekten Register" spricht man, wenn die Registertoleranz nahe Null bzw. praktisch Null ist.

[0006] Das Dokument DE 102 56 491 A1 beschreibt Trägersubstrate mit definierten Motiven und auf beiden Seiten des Trägersubstrats unterschiedlichen Farbeindrücken, ein Verfahren zu deren Herstellung unter Verwendung einer auswaschbaren Druckfarbe, sowie deren Verwendung.

[0007] Das Dokument EP 0 583 714 A2 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung hochauflösender Abwaschbilder mit nicht-lichtempfindlichen Elementen und Elementen

te zur Verwendung darin.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers mit feinen Linienmustern, einen solchen Mehrschichtkörper sowie ein Sicherheitsdokument mit einem solchen Mehrschichtkörper bereitzustellen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Ansprüche 1, 7 und 10 gelöst.

[0010] Ein solches Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers umfasst die Schritte:

- a) Bereitstellen einer ersten Druckschicht;
- b) partielles Aufbringen einer zweiten Druckschicht auf die erste Druckschicht;
- c) Strukturieren der ersten Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske.

[0011] Man erhält so einen Mehrschichtkörper mit einer ersten Druckschicht und einer auf einer Oberfläche der ersten Druckschicht angeordneten zweiten Druckschicht, wobei die erste Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske strukturiert ist.

[0012] Ein derartiger Mehrschichtkörper kann in einem Sicherheitsdokument, insbesondere einer Banknote, einem Wertpapier, einem Ausweisdokument, einem Visumsdokument, einem Reisepass oder einer Kreditkarte Anwendung finden, um dessen Fälschungssicherheit zu erhöhen.

[0013] Dabei kann die erste Druckschicht insbesondere flächig aufgetragen werden. Es ist somit möglich, ohne die eingangs geschilderten Probleme beim Druck mehrfarbiger feiner Linien ein mehrfarbiges Motiv, beispielsweise mit Farbübergängen, Farbgradienten oder auch ein Echtfarbenbild zu erzeugen.

[0014] Die zweite Druckschicht dient lediglich als Maske, also als Schutzschicht für die Strukturierung der ersten Druckschicht. Daher kann die zweite Druckschicht monochrom aufgetragen werden. Auf diese Weise können in der zweiten Druckschicht feine Linienmuster erzeugt werden, ohne dass die eingangs geschilderten Probleme beim Druck mehrfarbiger feiner Linien auftreten.

[0015] Bei der anschließenden Strukturierung der ersten Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske werden die Bereiche der ersten Druckschicht entfernt, die nicht von der zweiten Druckschicht bedeckt sind. Die zweite Druckschicht bedeckt also alle Bereiche der ersten Druckschicht, kann sich selbst aber auch über diese hinaus erstrecken. Man erhält so eine fein strukturierte erste Druckschicht, die das feine Linienmuster der zweiten Druckschicht und die beim Aufbringen der ersten Druckschicht erzeugte Farbgebung aufweist. Insbesondere können so randscharfe und registergenaue feine, mehrfarbige Linienstrukturen auf reproduzierbare Weise erzeugt werden.

[0016] Zum Bereitstellen der ersten Druckschicht wird ein erster Lack verwendet, welcher mit einem zum Aufbringen der zweiten Druckschicht verwendeten zweiten

Lack eine Quervernetzungsreaktion eingeht. Auf diese Weise kann der erste Lack dort, wo die zweite Druckschicht aufgetragen wird, durch Reaktion mit dem zweiten Lack so verändert werden, dass er insbesondere beständig gegenüber zum Strukturieren der ersten Druckschicht verwendete chemische Substanzen, wie beispielsweise Ätz- oder Lösemittel, wird.

[0017] Bevorzugt ist dabei der erste Lack ein alkalilöslicher Lack auf wässriger Basis oder auf Lösemittelbasis. Beispielsweise kann der Lack aus Polyacrylsäure bestehen. Ein derartiger Lack kann durch die Behandlung mit einem alkalischen Ätzmittel von seinem Untergrund entfernt werden. Dies ermöglicht die gewünschte Strukturierung der ersten Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske.

[0018] Es ist weiter bevorzugt, wenn der erste Lack Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, UV-anregbare Fluoreszenzpigmente (UV = ultraviolett (Strahlung/Licht)), Dünnschichtfilm Pigmente, cholesterische Flüssigkristallpigmente, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst. Auf diese Weise können die gewünschten Farbeffekte im sichtbaren Licht und/oder bei Anregung durch UV-Licht erzeugt werden. Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn der erste Lack mehrere solche Farbmittel umfasst, die Farbverläufe, Gradienten, Echtfarbenbilder oder dergleichen ausbilden.

[0019] Ferner ist der zweite Lack ein PVC-Mischpolymerisat aus Vinylchlorid, Vinylacetat und Dicarbonsäure. Ein derartiger Lack ist beständig gegenüber alkalischen Ätzmitteln und kann daher als Schutzlack bzw. Maske für die Strukturierung der ersten Druckschicht mit einem solchen Ätzmittel dienen.

[0020] Alternativ ist der zweite Lack auch ein Polyesterlack mit Cellulosepropionat. Auch ein solcher Lack weist die gewünschte Alkalibeständigkeit auf und kann daher als Schutzlack verwendet werden.

[0021] Es ist weiter vorteilhaft, wenn der zweite Lack einen Quervernetzer, insbesondere Polyisocyanat und/oder Polyaziridin umfasst. Mit solchen Quervernetzern können Carbonsäure- bzw. Hydroxylgruppen der beiden Lacke quervernetzt werden, so dass die erste und zweite Druckschicht eine stabile chemische Verbindung eingehen. Die Quervernetzung macht die beiden Druckschichten dort, wo die zweite Druckschicht auf die erste aufgebracht ist, stabil gegenüber alkalischen Ätzmitteln und ermöglicht so die Strukturierung der ersten Druckschicht.

[0022] Es ist dabei bevorzugt, wenn die erste Druckschicht durch Einwirken eines alkalischen Ätzmittels, insbesondere von Alkalihydroxyd (NaOH) oder Alkalicarbonat (Na_2CO_3), strukturiert wird. Durch derartige Ätzmittel kann der erste Lack in denjenigen Bereichen, in denen er nicht durch die zweite Druckschicht geschützt ist, aufgelöst und entfernt werden, so dass sich die gewünschte Strukturierung ergibt.

[0023] Dabei ist es vorteilhaft, wenn das alkalische Ätzmittel in einer Konzentration von 0,5% bis 3%, und/oder

bei einer Temperatur von 20°C bis 50°C, und/oder für einen Zeitraum von 0,5s bis 5s angewendet wird. Hierdurch kann eine vollständige und randscharfe Entfernung der ersten Druckschicht in den Bereichen, in denen sie nicht von der zweiten Druckschicht bedeckt ist, sichergestellt werden.

[0024] Zusätzlich kann der Ätzvorgang durch Agitieren des Ätzmittels, gezieltes Anströmen der ersten Druckschicht mit dem Ätzmittel, Ultraschallbehandlung, Bürsten und/oder Wischen gefördert werden.

[0025] Bevorzugt wird die erste Druckschicht mehrfarbig, insbesondere in Form eines Farbverlaufs, Farbgradienten oder als Echtfarbenbild aufgebracht.

[0026] Nach dem Strukturieren der ersten Druckschicht verbleibt dann das gewünschte Motiv in Form von zur zweiten Druckschicht deckungsgleichen, mehrfarbigen feinen Linien.

[0027] Vorzugsweise wird die erste Druckschicht in Form eines Rasters, insbesondere eines Linienrasters mit 60 Linien/cm bis 120 Linien/cm und/oder einer Linientiefe von 15 µm bis 45 µm aufgebracht. Die Linientiefe bezieht sich dabei auf die Tiefe der auf einer Druckwalze, insbesondere auf einer Tiefdruckwalze eingebrachten Strukturen zur Aufnahme der Druckfarbe.

[0028] Alternativ kann die erste Druckschicht in Form eines Rasters, insbesondere eines Kreuzdiagonalrasters mit einer Rasterweite von 40 Näpfchen/cm bis 100 Näpfchen/cm und/oder einer Tiefe von 15 µm bis 45 µm aufgebracht werden.

[0029] Dabei kann die erste und/oder zweite Druckschicht durch Tiefdruck aufgebracht werden. Durch Tiefdruck können insbesondere die oben genannten Raster verwirklicht werden.

[0030] Alternativ kann die erste und/oder zweite Druckschicht durch Siebdruck, insbesondere mit einer Siebstärke von 90T bis 140T oder 90S bis 140S aufgebracht werden.

[0031] Sowohl im Tiefdruck als auch im Siebdruck können dabei Raster mit einer minimalen Punktgröße von 75 µm und einem minimalen Punktabstand von 10 µm verwirklicht werden. Beim Drucken im Vollton, also insbesondere beim Drucken der zweiten Druckschicht kann eine minimale Linienstärke von 80 µm bei einem minimalen Linienabstand von 100 µm erreicht werden. In allen Fällen beträgt die erreichbare Registertoleranz sowohl innerhalb eines Rasters als auch zwischen der ersten und zweiten Druckschicht in etwa 200 µm.

[0032] Es ist ferner bevorzugt, wenn die zweite Druckschicht in Form eines graphischen Motivs, alphanumerischen Zeichens, Logos, Bildes, Musters, insbesondere Guillochenmusters, aufgebracht wird. Wie bereits erläutert, definiert die zweite Druckschicht die endgültige Form des gedruckten Motivs, während die erste Druckschicht lediglich die Farbgebung bestimmt.

[0033] Die erste Druckschicht wird auf einen Schichtverbund umfassend eine Trägerlage und optional eine oder mehrere der folgenden Schichten aufgebracht: eine Replizierschicht mit einem Oberflächenrelief, eine Re-

flektionsschicht, eine Schutzschicht, eine Volumenhologrammschicht.

[0034] Es kann auch auf die erste und/oder zweite Druckschicht ein Schichtverbund umfassend eine oder mehrere der folgenden Schichten aufgebracht werden: eine Trägerlage, eine Replizierschicht mit einem Oberflächenrelief, eine Reflektionsschicht, eine Schutzschicht, eine Volumenhologrammschicht.

[0035] Beide Optionen sind auch kombinierbar. Auf diese Weise können weitere Sicherheits- und Designmerkmale in den Mehrschichtkörper integriert werden, um dessen Fälschungs- und Manipulationssicherheit zu erhöhen und um optisch besonders ansprechende Designs zu verwirklichen.

[0036] Es ist dabei zweckmäßig, wenn vor dem Aufbringen des Schichtverbunds eine Höhenausgleichsschicht, insbesondere aus einem Lack aus einer Kombination aus Butylacrylat und PMMA mit einer Schichtdicke von 0,5 µm bis 3 µm auf die erste und/oder zweite Druckschicht aufgebracht wird. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn weitere Schichten des Schichtverbunds auf die erste und/oder zweite Druckschicht aufgebracht werden. Die mechanisch relativ flexibel ausgebildete Höhenausgleichsschicht nivelliert dabei Abstufungen, die beim Strukturieren der ersten Druckschicht gebildet werden und stellt so eine glatte Oberfläche bereit, auf die die weiteren Schichten sauber aufgebracht werden können.

[0037] Es ist ferner vorteilhaft, wenn zumindest eine Schicht des Schichtverbundes unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske strukturiert wird. Hierdurch kann ein weiteres Motiv im Register zur zweiten Druckschicht ausgebildet werden. Dadurch ist es beispielsweise möglich, dass das von der zweiten Druckschicht gebildete Motiv von unterschiedlichen Seiten des Mehrschichtkörpers ein unterschiedliches Erscheinungsbild aufweist.

[0038] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske strukturierte zumindest eine Schicht des Schichtverbundes eine Metallschicht ist. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn die erste Druckschicht UV-fluoreszierende Farbmittel enthält. Eine registerhaltig zu den Druckschichten ausgebildete Metallschicht verstärkt die optische Wirkung der Druckschichten unter UV-Bestrahlung, da die Metallschicht zum einen selbst unter UV-Licht schwarz wirkt und zum anderen einen Teil des einfallenden UV-Lichts rückseitig in die Druckschichten zurückreflektiert.

[0039] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn zum Strukturieren der Metallschicht eine Photoresistschicht auf die Metallschicht aufgebracht, von Seite der zweiten Druckschicht her belichtet wird und beim Entwickeln in den belichteten Bereichen entfernt wird. Man erhält so eine perfekt zu den Druckschichten registerhaltige Photoresistschicht, anhand welcher anschließend die Metallschicht strukturiert werden kann. Die Verwendung einer externen Maske ist dabei nicht notwendig.

[0040] Bevorzugt wird dabei nach dem Entwickeln der Photoresistschicht die Metallschicht durch Ätzen struk-

turiert. Damit wird die Metallschicht selbst im perfekten Register zu den Druckschichten strukturiert.

[0041] Es ist weiter vorteilhaft, wenn die erste und/oder zweite Druckschicht einen UV-Blocker umfasst, welcher UV-Licht in einem Wellenlängenbereich absorbiert, in dem die Photoresistschicht belichtet wird. Hierdurch wird die Wirkung der Druckschichten als Maske für die Belichtung der Photoresistschicht verbessert. Bei dem UV-Blocker kann es sich dabei auch um für die optische Wirkung der Druckschicht vorgesehene UV-fluoreszierende Pigmente handeln.

[0042] Ferner ist es zweckmäßig, wenn der Schichtverbund zumindest eine Lackschicht mit einem UV-Blocker umfasst. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die erste Druckschicht UV-fluoreszierende Farbmittel enthält. Dort, wo die Lackschicht mit dem UV-Blocker vorliegt, erreicht kein UV-Licht die erste Druckschicht, so dass auf diese Weise ein unter UV-Licht erkennbares, nichtfluoreszierendes Motiv ausgebildet werden kann.

[0043] Bevorzugt ist dabei die Lackschicht mit dem UV-Blocker in Form eines graphischen Motivs, alphanumerischen Zeichens, Logos, Bildes, Musters, insbesondere Guillochenmusters, aufgebracht. Ein solches Motiv kann beispielsweise ein von der ersten und zweiten Druckschicht ausgebildetes Motiv ergänzen oder überlagern.

[0044] Wie bereits eingangs erläutert, ist es vorteilhaft, wenn die erste und zweite Druckschicht chemisch miteinander quervernetzt sind. Hierdurch erhält die erste Druckschicht die notwendige chemische Stabilität, die deren Strukturierung, beispielsweise durch Ätzen, ermöglicht.

[0045] Weiter ist es vorteilhaft, wenn die erste und/oder zweite Druckschicht eine Schichtdicke von 1 µm bis 3 µm aufweist.

[0046] Bevorzugt umfasst der Mehrschichtkörper eine Replizierschicht mit einem Oberflächenrelief umfasst. Insbesondere ist es dabei bevorzugt, wenn das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, Kinegram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikropriemenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausgebildet.

[0047] Hierdurch kann eine Vielzahl von ansprechenden und schwer nachzuahmenden optisch variablen Effekten verwirklicht werden.

[0048] Es ist weiter zweckmäßig, wenn der Mehrschichtkörper eine Wachsschicht und/oder eine Ablöschschicht umfasst. Eine Wachsschicht kann, insbesondere

wenn sie partiell aufgetragen ist, einen zusätzlichen Manipulationsschutz bieten. Versucht beispielsweise ein Fälscher, den Schichtverbund zu lösen, so ermöglicht die Wachsschicht ein partielles Ablösen der benachbarten Schichten voneinander. Dort, wo die Wachsschicht nicht vorliegt, bleiben die Schichten aneinander haften, so dass bei einem solchen Versuch der Schichtverbund zerstört wird. Eine Wachsschicht kann auch als Ablöseschicht dienen, die ein Ablösen eines Teils des Schichtverbunds von einer Trägerlage ermöglicht. Die Ablöseschicht kann alternativ auch aus einem stark verfilmenden Acrylat bestehen und/oder auch Teil der Schutzlack-schicht sein.

[0049] Bevorzugt beträgt dabei eine Schichtdicke der Replizierschicht und/oder der Ablöseschicht 1 μm bis 5 μm , bevorzugt 1 μm bis 3 μm .

[0050] Es ist ferner zweckmäßig, wenn der Mehrschichtkörper eine ablösbare Trägerlage, insbesondere aus PET (Polyethylenterephthalat), PEN (Polyethylen-naphthalat) oder BOPP (biaxially oriented polypropy-lene = biaxial gerecktes Polypropylen), mit einer Schicht-dicke von 6 μm bis 50 μm , bevorzugt von 12 μm bis 50 μm umfasst.

[0051] Eine solche Trägerlage schützt und stabilisiert den Mehrschichtkörper bei dessen Herstellung und Weiterverarbeitung und kann bei der Anbringung des Mehr-schichtkörpers auf einem Sicherheitsdokument entfernt werden.

[0052] Bevorzugt umfasst der Mehrschichtkörper eine zumindest partielle Metallschicht, insbesondere aus Alu-minium, Kupfer, Chrom, Silber und/oder Gold oder aus Legierungen aus den vorgenannten Metallen, mit einer Schichtdicke von 5 nm bis 100 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm. Eine solche Metallschicht kann einerseits selbst ein optisch ansprechendes Motiv ausbilden, an-dererseits aber auch als Reflexionsschicht zur Verstär-kung des optischen Eindrucks eines optisch variablen Elements dienen. Die Reflexionsschicht ist dabei insbe-sondere direkt auf das Oberflächenrelief der Replizier-schicht aufgebracht, insbesondere aufgedampft. Altern-ativ oder zusätzlich kann die Reflexionsschicht auch als HRI-Schicht (HRI = high refractive index), insbesondere aus ZnS, TiO_2 oder ZrO_2 ausgebildet sein.

[0053] Ferner ist es bevorzugt, wenn der Mehrschicht-körper eine insbesondere transparente Schutzlack-schicht, insbesondere aus PVC, Polyester, Acrylat, Ni-trocellulose, Celluloseacetobutyrat oder Mischungen daraus, mit einer Schichtdicke von 0,5 μm bis 10 μm bevorzugt von 2 μm bis 5 μm umfasst. Eine Schutzlack-schicht bildet bevorzugt eine äußere Oberfläche des Mehrschichtkörpers und schützt diesen vor Umweltein-flüssen, Verkratzen und dergleichen.

[0054] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführ-ungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein erstes Zwischenprodukt bei der Herstellung eines Ausführungsbeispiels eines Mehr-schichtkörpers in schematischer Schnittdar-

stellung;

Fig. 2 Ein zweites Zwischenprodukt bei der Herstel-lung eines Ausführungsbeispiels eines Mehr-schichtkörpers in schematischer Schnittdar-stellung;

Fig. 3 Ein Ausführungsbeispiel eines Mehrschicht-körpers in schematischer Schnittdarstellung;

Fig. 4 Eine schematische Draufsicht auf eine erste Druckschicht eines Ausführungsbeispiels ei-nes Mehrschichtkörpers vor der Strukturierung;

Fig. 5 Eine schematische Draufsicht auf eine erste und zweite Druckschicht eines Ausführungs-beispiels eines Mehrschichtkörpers vor der Strukturierung;

Fig. 6 Eine schematische Draufsicht auf eine erste und zweite Druckschicht eines Ausführungs-beispiels eines Mehrschichtkörpers nach der Strukturierung;

Fig. 7 Eine schematische Draufsicht auf eine erste Druckschicht eines weiteren Ausführungs-beispiels eines Mehrschichtkörpers vor der Struk-turierung;

Fig. 8 Eine schematische Draufsicht auf eine erste und zweite Druckschicht eines weiteren Aus-führungsbeispiels eines Mehrschichtkörpers vor der Strukturierung;

Fig. 9 Eine schematische Draufsicht auf eine erste und zweite Druckschicht eines weiteren Aus-führungsbeispiels eines Mehrschichtkörpers nach der Strukturierung;

[0055] Bei der Herstellung eines insgesamt in Fig. 3 gezeigten Mehrschichtkörpers 1 wird zunächst ein Schichtverbund 11 bereitgestellt, welcher eine Trägerlage 111, eine Ablöseschicht 112, eine Schutzschicht 113, eine Replizierschicht 114, eine Reflexionsschicht 115 und eine weitere Schutzschicht 116 umfasst.

[0056] Die Trägerlage 111 ist vom Schichtverbund 11 ablösbar und besteht insbesondere aus PET (Polyethy-lenterephthalat) mit einer Schichtdicke von 6 μm bis 50 μm , bevorzugt von 12 μm bis 50 μm .

[0057] Die Trägerlage 111 schützt und stabilisiert den Mehrschichtkörper 1 bei dessen Herstellung und Weiter-verarbeitung und kann bei der Anbringung des Mehr-schichtkörpers 1 auf einem Sicherheitsdokument ent-fert werden.

[0058] Die Ablöseschicht 112 ermöglicht ein Ablösen der Trägerlage 111 vom übrigen Schichtverbund 11 und besteht beispielsweise aus einem Wachs mit einer Schichtdicke von 50 nm bis 500 nm, bevorzugt 70 nm

bis 150 nm. Die Ablöseschicht kann alternativ auch aus einem stark verfilmenden Acrylat bestehen und/oder auch Teil der Schutzlackschicht sein mit einer Schichtdicke von 1 µm bis 5 µm, bevorzugt 1 µm bis 3 µm.

[0059] Die Schutzschichten 113 und 116 bilden schützende Oberflächen des Schichtverbunds 11 aus und bestehen bevorzugt aus einem klaren Lack, beispielsweise aus einem UV-härtenden Lack, aus PVC, Polyester oder einem Acrylat, mit einer Schichtdicke von 0,5 µm bis 10 µm, bevorzugt 1 µm bis 5 µm.

[0060] Die Replizierschicht 114 besteht bevorzugt aus einem Acrylat mit einer Schichtdicke von 1 µm bis 5 µm, bevorzugt von 1 µm bis 3 µm.

[0061] In eine Oberfläche der Replizierschicht 114 ist ein Oberflächenrelief eingeformt, welches einen optisch variablen Effekt ausbildet. Insbesondere handelt es sich dabei bevorzugt um ein Hologramm, Kinogram® oder Trustseal®, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blaze-Gitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinse, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikropismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus.

[0062] Die Metallschicht 115 ist zumindest partiell auf die Oberfläche der Replizierschicht aufgetragen und besteht insbesondere aus Aluminium, Kupfer, Chrom, Silber und/oder Gold oder aus Legierungen aus den vorgenannten Metallen mit einer Schichtdicke von 5 nm bis 100 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm.

[0063] Wie Fig. 1 zeigt, wird anschließend eine erste Druckschicht 12 flächig auf eine Oberfläche der Schutzschicht 116 aufgedruckt.

[0064] Zum Drucken der ersten Druckschicht 12 wird bevorzugt ein alkalilöslicher Lack auf wässriger Basis oder auf Lösemittelbasis verwendet. Beispielsweise kann der Lack aus Polyacrylsäure bestehen. Ein derartiger Lack kann durch die Behandlung mit einem alkalischen Ätzmittel von seinem Untergrund entfernt werden. Dies ermöglicht eine spätere Strukturierung der ersten Druckschicht 12.

[0065] Es ist weiter bevorzugt, wenn der Lack der ersten Druckschicht 12 Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, UV-anregbare Fluoreszenzpigmente, Dünnschichtfilmpigmente, cholesterische Flüssigkristallpigmente, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst.

[0066] Ein Farbpigment mit einem Anteil zwischen 5% und 35%, insbesondere zwischen 10% und 25% in dem zum Druck der ersten Druckschicht 12 verwendeten Lack ist beispielsweise ein UV-lumineszierendes Pigment mit ein oder mehreren Anregungswellenlängen, beispielsweise 254 nm und/oder 365 nm. Ein solches Pigment ist

z.B. Lumilux Blau CD 710 (bei 365 nm und bei 254 nm blau fluoreszierend) oder BF1 (von Honeywell Specialty Chemicals oder Microalarm, Ungarn) (bei 365 nm grün fluoreszierend, bei 254 nm rot/orange fluoreszierend).

5 Für den sichtbaren Spektralbereich können alle bekannten organischen Farbpigmente oder Farbstoffe eingesetzt werden.

[0067] Bevorzugt wird die erste Druckschicht 12 mehrfarbig, insbesondere in Form eines Farbverlaufs, Farbgradienten oder als Echtfarbenbild aufgebracht.

10 **[0068]** Da die erste Druckschicht 12 flächig aufgebracht wird, können so hochaufgelöste und scharfe Farbverläufe, Gradienten oder Echtfarbenbilder erzeugt werden.

15 **[0069]** Vorzugsweise wird die erste Druckschicht 12 im Tiefdruck in Form eines Rasters, insbesondere eines Linienrasters mit 60 Linien/cm bis 120 Linien/cm und/oder einen Linientiefe von 15 µm bis 45 µm aufgebracht.

20 **[0070]** Alternativ kann die erste Druckschicht 12 in Form eines Rasters, insbesondere eines Kreuzdiagonalrasters mit einer Rasterweite von 40 Näpfchen/cm bis 100 Näpfchen/cm und/oder einer Tiefe von 15 µm bis 45 µm aufgebracht werden.

25 **[0071]** Alternativ kann die erste Druckschicht 12 durch Siebdruck, insbesondere mit einer Siebstärke von 90T bis 140T oder 90S bis 140S aufgebracht werden.

30 **[0072]** Sowohl im Tiefdruck als auch im Siebdruck können dabei Raster mit einer minimalen Punktgröße von 75 µm und einem minimalen Punktabstand von 10 µm verwirklicht werden.

[0073] Die erste Druckschicht 12 stellt also die im endgültigen Mehrschichtkörper 1 gewünschte Färbung des resultierenden Motivs bereit, weist aber noch nicht die endgültige Kontur dieses Motivs auf.

35 **[0074]** Zwei Beispiele für die Gestaltung der ersten Druckschicht 12 sind in den Figuren 4 und 7 gezeigt.

[0075] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 weist die Druckschicht 12 einen Farbgradienten auf, der diagonal über die bedruckte Fläche verläuft.

40 **[0076]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 umfasst die erste Druckschicht 12 einen ersten Teilbereich 121 und einen zweiten Teilbereich 122. In beiden Teilbereichen 121, 122 umfasst der verwendete Lack ein im sichtbaren Spektralbereich sichtbares Pigment und/oder einen Farbstoff, sowie unter ultraviolettem Licht fluoreszierende Farbmittel. Dadurch wird ein im ultravioletten Licht (UV-Licht) erkennbares Motiv geschaffen, welches auch im sichtbaren Licht erkennbar ist.

45 **[0077]** Die im sichtbaren Spektralbereich sichtbaren Pigmente und/oder Farbstoffe sollen aber vorzugsweise nur mit einem geringen Anteil zugemischt werden, um die Lumineszenz der UV-lumineszenten Pigmente und/oder Farbstoffe im UV-Licht nicht zu stark zu schwächen. Die im sichtbaren Spektralbereich sichtbaren Pigmente und/oder Farbstoffe sind üblicherweise im UV-Licht schwarz, d.h. absorbieren das UV-Licht und schwächen dadurch die UV-Lumineszenz von im Lack benach-

barten UV-lumineszenter Pigmente und/oder Farbstoffe.

[0078] Dabei kann im ersten Teilbereich 121 und im zweiten Teilbereich 122 jeweils eine UV-Farbe in ein unterschiedliches sichtbares Pigment und/oder Farbstoff eingemischt werden, sodass die Mehrfarbigkeit des Motivs unter UV-Licht auch entsprechend, aber andersfarbig auch unter sichtbarem Licht in Erscheinung tritt.

[0079] Es ist aber auch möglich, in alle UV-Farben die gleichen sichtbaren Pigmente und/oder Farbstoffe einzumischen, so dass sich im sichtbaren Licht ein einfarbiges Motiv ergibt, welches nur im UV-Licht mehrfarbig erscheint.

[0080] Nach dem Aufbringen der ersten Druckschicht 12 wird eine zweite Druckschicht 13 auf die erste Druckschicht 12 aufgebracht. Dies ist in Fig. 2 in Schnittdarstellung und in den Figuren 5 und 8 in Draufsicht dargestellt.

[0081] Im Gegensatz zur ersten Druckschicht 12 wird die zweite Druckschicht 13 einfarbig, also im Vollton, gedruckt. Dadurch können feine Linienstrukturen, wie beispielsweise Guillochenmuster, verwirklicht werden. In den Fig. 5 und 8 ist die Druckschicht 13 lediglich aus Darstellungsgründen opak schwarz gezeichnet. Die Druckschicht 13 kann jedoch auch transparent, transluzent oder transparent oder transluzent eingefärbt sein.

[0082] Auch hier kann der Druck im Tiefdruck oder Siebdruck erfolgen. Beim Drucken der zweiten Druckschicht 13 kann dabei eine minimale Linienstärke von 80 μm bei einem minimalen Linienabstand von 100 μm erreicht werden.

[0083] Der zum Drucken der zweiten Druckschicht 13 verwendete Lack ist beispielsweise ein lösemittelbasierter Lack aus einem PVC-Mischpolymerisat aus Vinylchlorid, Vinylacetat, Dicarbonsäure und einem Crosslinker, z.B. Polyisocyanat oder Polyaziridin. Alternativ kann auch Lack aus Polyester und Cellulosepropionat und einem Crosslinker verwendet werden. Wird ein solcher Lack auf den oben beschriebenen, zum Druck der ersten Druckschicht 12 verwendeten Acryllack aufgebracht, reagiert dieser Crosslinker mit der Acrylsäure in diesem Lack und macht diesen dadurch alkalibeständig und damit beständig gegen einen folgenden Ätzschritt.

[0084] Nach dem Drucken der zweiten Druckschicht 13 erfolgt eine Behandlung mit einem vorzugsweise alkalischen Ätzmittel, beispielsweise mit Alkalihydroxyd (NaOH) oder Alkalicarbonat (Na_2CO_3).

[0085] Dabei ist es vorteilhaft, wenn das alkalische Ätzmittel in einer Konzentration von 0,5% bis 3%, und/oder bei einer Temperatur von 20°C bis 50°C, und/oder für einen Zeitraum von 0,5s bis 5s angewendet wird.

[0086] Zusätzlich kann der Ätzvorgang durch Agitieren des Ätzmittels, gezieltes Anströmen der ersten Druckschicht mit dem Ätzmittel, Ultraschallbehandlung, Bürsten und/oder Wischen gefördert werden.

[0087] Durch diese Behandlung wird die erste Druckschicht 12 vollständig und randscharf in den Bereichen, in denen sie nicht von der zweiten Druckschicht 13 bedeckt ist, entfernt. Man erhält somit den in Fig. 3 im

Schnitt und in den Figuren 6 und 9 in Draufsicht gezeigten Mehrschichtkörper 1.

[0088] Die erste Druckschicht 12 stellt also die endgültige Färbung des gedruckten Motivs bereit, während die Kontur des Motivs durch die zweite Druckschicht 13 und den Ätzschritt definiert wird. Damit können hochauflösende und randscharfe mehrfarbige Linienmuster erzeugt werden.

[0089] Es ist ebenso möglich, die Reihenfolge der Herstellungsschritte zu vertauschen und die Druckschichten 12 und 13 zuerst auszuformen und zu strukturieren. Der Schichtverbund 11 wird dann anschließend auf die Druckschichten 12, 13 aufgebracht.

[0090] Dabei ist jedoch zu beachten, dass vor dem Aufbringen des Schichtverbunds 11 eine Höhenausgleichsschicht vorgesehen werden sollte, damit vorhandene Höhenunterschiede in den partiellen Druckschichten 12, 13 nachfolgende Prozessschritte, insbesondere eine Replikation, nicht behindern.

[0091] In diesem Fall ist es dann auch möglich, dass so geschaffene Motiv aus den Druckschichten 12, 13 als Maske für einen weiteren Belichtungsschritt zu verwenden. Voraussetzung dafür ist lediglich, dass das Motiv für die zu belichtende Strahlung teilweise undurchlässig ist durch die Verwendung von Pigmenten, Farbstoffen und/oder transparenten Blockern, insbesondere UV-Blockern. Insbesondere UV-lumineszierende Pigmente und Farbstoffe, die bereits in den Druckschichten 12, 13 vorgesehen sein können, absorbieren die UV-Strahlung und wirken damit vorteilhaft bereits so als UV-Blocker bei einer nachfolgenden Belichtung.

[0092] Damit wäre es beispielsweise möglich, nach dem Strukturieren der Druckschichten 12, 13 eine Replizierschicht 114 aufzubringen und ein Oberflächenrelief auszuformen. Anschließend kann eine Metallschicht 115 aufgebracht werden, beispielsweise durch Bedampfen, Sputtern, Gasphasenabscheidung oder dergleichen.

[0093] Auf diese Metallschicht 115 wird anschließend ein Photoresist aufgebracht und von Seiten des durch die Druckschichten 12 und 13 ausgebildeten Motivs durch das Motiv und die Metallschicht 115 hindurch belichtet.

[0094] Beim anschließenden Entwickeln des Photoresists werden die nicht vernetzten/belichteten Anteile des Photoresist entfernt. Dieser bedeckt nun also die Metallschicht 115 deckungsgleich und im Register zu den Druckschichten 12 und 13. In einem weiteren Ätzschritt kann nun die Metallschicht partiell demetallisiert werden, so dass das Metall ebenfalls deckungsgleich zu den Druckschichten 12, 13 vorliegt.

[0095] Dadurch erhält man eine partielle Metallschicht 115, die im perfekten Register zu dem von den Druckschichten 12, 13 gebildeten Motiv ausgeformt ist. Die Metallschicht 115 kann dabei die optische Wirkung dieses Motivs bei Bestrahlung mit UV-Licht verstärken, da die Metallschicht 115 selbst im UV-Licht schwarz erscheint und damit den optischen Kontrast erhöht und gleichzeitig Anteile des UV-Lichts rückseitig in die Druckschichten

12, 13 rückreflektiert

[0096] Der optische Effekt des Mehrschichtkörpers 1 kann ferner deutlich modifiziert werden, indem man die Druckschichten 12, 13 mit Schichten kombiniert, die im sichtbaren Bereich transparent sind, aber spezielle Spektral-Bereiche im UV-Bereich blocken. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn die Druckschicht 12 UV-fluoreszierende Farbmittel enthält.

[0097] Beispielsweise blockiert eine PET-Folie den Spektralbereich unterhalb einer Wellenlänge von 310 nm. Damit kann der optische Effekt z.B. bei Anregung der Farbmittel in der Druckschicht 12 mit einer Lichtwellenlänge von 365 nm von der Vorderseite und mit einer Lichtwellenlänge von 254 nm von der Rückseite des Mehrschichtkörpers 1 anders aussehen.

[0098] Ebenso ist es aber auch möglich, entsprechende transparente Lacke mit UV-Blockern in einem weiteren Motiv so aufzudrucken, dass der optische Effekt der Druckschicht 12 nur bereichsweise und UV-wellenlängenabhängig zutage tritt.

[0099] Auch die zweite Druckschicht 13 kann optional einen solchen UV-Blocker aufweisen. Hierbei kann es sich beispielsweise um Benzophenon 6 handeln.

[0100] Die zweite Druckschicht 13 kann ferner auch mit Pigmenten und/oder Farbstoffen eingefärbt sein, die im sichtbaren Spektralbereich sichtbar sind. Ein Beispiel besteht darin, die erste Druckschicht 12 mit einem transluzenten optisch variablen Pigment wie beispielsweise Iridin® von Merck oder Lumina® von BASF zu drucken.

[0101] Anschließend wird die zweite Druckschicht 13 nur bereichsweise überlappend mit der ersten Druckschicht 12 gedruckt und das Iridin dort entfernt, wo die zweite Druckschicht 13 nicht vorhanden ist.

[0102] Das Ergebnis ist ein Motiv in der Farbe der zweiten Druckschicht 13, welches bereichsweise mit dem Iridin der ersten Druckschicht 12 bedeckt ist. Das Iridin und die zweite Druckschicht 13 sind dabei im perfekten Register angeordnet.

[0103] Es ergibt sich ein metamerischer Farbeffekt, bei dem je nach Blickwinkel die Flächen ohne Iridin nahezu identisch aussehen oder unter einem anderen Blickwinkel aufgrund der Transparenz und gleichzeitigen optischen Variabilität des Iridin voneinander abweichen.

Bezugszeichenliste

[0104]

1	Mehrschichtkörper
11	Schichtverbund
111	Trägerlage
112	Ablöseschicht
113	Schutzschicht
114	Replizierschicht
115	Metallschicht
116	Schutzschicht
12	erste Druckschicht
121	erster Bereich

122 zweiter Bereich

13 zweite Druckschicht

5 **Patentansprüche**

1. Verfahren zum Herstellen eines Mehrschichtkörpers, mit den Schritten:

- 10 a) Bereitstellen einer ersten Druckschicht, wobei die erste Druckschicht auf einen Schichtverbund umfassend eine Trägerlage aufgebracht wird;
- 15 b) partielles Aufbringen einer zweiten Druckschicht auf die erste Druckschicht;
- 20 c) Strukturieren der ersten Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske, wobei die Bereiche der ersten Druckschicht entfernt werden, die nicht von der zweiten Druckschicht bedeckt sind, so dass die zweite Druckschicht alle Bereiche der ersten Druckschicht bedeckt oder die zweite Druckschicht alle Bereiche der ersten Druckschicht bedeckt und sich selbst über diese hinaus erstreckt;

wobei zum Bereitstellen der ersten Druckschicht ein erster Lack verwendet wird, welcher mit einem zum Aufbringen der zweiten Druckschicht verwendeten zweiten Lack eine Quervernetzungsreaktion eingeht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Lack ein PVC-Mischpolymerisat aus Vinylchlorid, Vinylacetat und Dicarbonsäure oder ein Polyesterlack mit Cellulosepropionat ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Lack Farbmittel, insbesondere bunte oder unbunte Pigmente und/oder Effektpigmente, UV-anregbare Fluoreszenzpigmente, Dünnschichtfilmsysteme, cholesterische Flüssigkristalle, Farbstoffe und/oder metallische oder nichtmetallische Nanopartikel umfasst.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Lack einen Quervernetzer, insbesondere Polyisocyanat und/oder Polyaziridin umfasst.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Druckschicht durch Einwirken eines alkalischen Ätzmittels, insbesondere einem Alkalihydroxid oder Alkalicarbonat, strukturiert wird, insbesondere dass das alkalische Ätzmittel in einer Konzentration von 0,5% bis 3%, und/oder bei einer

Temperatur von 20°C bis 50°C, und/oder für einen Zeitraum von 0,5 s bis 5 s angewendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Druckschicht mehrfarbig, insbesondere in Form eines Farbverlaufs, Farbgradienten oder Echtfarbenbilds aufgebracht wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Druckschicht in Form eines Rasters, insbesondere in Form eines Linienrasters mit 60 Linien/cm bis 120 Linien/cm und/oder einer Linientiefe von 15 µm bis 45 µm oder in Form eines Kreuzdiagonalrasters mit einer Rasterweite von 40 Näpfchen/cm bis 100 Näpfchen/cm und/oder einer Tiefe von 15 µm bis 45 µm aufgebracht wird.
7. Mehrschichtkörper erhältlich mittels eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer ersten Druckschicht und einer auf einer Oberfläche der ersten Druckschicht angeordneten zweiten Druckschicht, wobei die erste Druckschicht unter Verwendung der zweiten Druckschicht als Maske strukturiert und wobei die erste und zweite Druckschicht chemisch miteinander quervernetzt sind.
8. Mehrschichtkörper nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mehrschichtkörper eine Replizierschicht mit einem Oberflächenrelief umfasst, insbesondere dass das in die Replizierschicht eingebrachte Oberflächenrelief ein optisch variables Element, insbesondere ein Hologramm, ein vorzugsweise lineares oder gekreuztes sinusförmiges Beugungsgitter, ein lineares oder gekreuztes ein- oder mehrstufiges Rechteckgitter, eine Beugungsstruktur Nullter Ordnung, eine asymmetrische Reliefstruktur, ein Blazegitter, eine vorzugsweise isotrope oder anisotrope, Mattstruktur, oder eine lichtbeugende und/oder lichtbrechende und/oder lichtfokussierende Mikro- oder Nanostruktur, eine binäre oder kontinuierliche Fresnellinsen, eine binäre oder kontinuierliche Fresnel-Freiformfläche, eine Mikroprismenstruktur oder eine Kombinationsstruktur daraus ausbildet.
9. Mehrschichtkörper nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Mehrschichtkörper eine zumindest partielle Metallschicht, insbesondere aus Aluminium, Kupfer, Chrom, Silber und/oder Gold oder einer Legierung daraus, mit einer Schichtdicke von 5 nm bis 100 nm, bevorzugt von 10 nm bis 50 nm umfasst.
10. Sicherheitsdokument, insbesondere Banknote, Wertpapier, Ausweisdokument, Visumsdokument,

Reisepass oder Kreditkarte mit einem Mehrschichtkörper nach einem der Ansprüche 7 bis 9.

5 Claims

1. Method for manufacturing a multi-layer body, having the steps:

- a) providing a first print layer, wherein the first print layer is applied to a layer composite comprising a carrier layer;
- b) partially applying a second print layer onto the first print layer;
- c) structuring the first print layer using the second print layer as a mask, wherein the regions of the first print layer that are not covered by the second print layer are removed, so that the second print layer covers all regions of the first print layer or the second print layer covers all regions of the first print layer and itself extends beyond these;

wherein, to provide the first print layer, a first paint is used, which undergoes a crosslinking reaction with a second paint used for applying the second print layer,

characterised in that

the second paint is a PVC copolymer made of vinyl chloride, vinyl acetate and dicarboxylic acid or a polyester paint containing cellulose propionate.

2. Method according to claim 1,

characterised in that

the first paint comprises colourants, in particular colourful or achromatic pigments and/or effect pigments, UV-excitable fluorescence pigments, thin layer film systems, cholesteric liquid crystals, colourants and/or metallic or non-metallic nanoparticles.

3. Method according to one of claims 1 or 2,

characterised in that

the second paint comprises a crosslinker, in particular polyisocyanate and/or polyaziridine.

4. Method according to one of claims 1 to 3,

characterised in that

the first print layer is structured by means of the influence of an alkaline etching agent, in particular an alkaline hydroxide or alkaline carbonate, in particular **in that** the alkaline etching agent is used in a concentration of 0.5% to 3%, and/or at a temperature from 20°C to 50°C, and/or for a time frame from 0.5 s to 5s.

5. Method according to one of claims 1 to 4,

characterised in that

the first print layer is applied as multi-coloured, in particular in the form of a colour gradation, colour gradients or as a true-colour image.

6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the first print layer is applied in the form of a grid, in particular in the form of a line grid, having 60 lines/cm to 120 lines/cm and/or a line depth of 15µm to 45µm, or in the form of a cross-diagonal grid having a grid width of 40 cells/cm to 100 cells/cm and/or a depth of 15µm to 45µm. 5 10
7. Multi-layer body obtainable by means of a method according to one of claims 1 to 6, having a first print layer and a second print layer arranged on a surface of the first print layer, wherein the first print layer is structured using the second print layer as a mask and wherein the first and second print layer are chemically crosslinked with each other. 15 20
8. Multi-layer body according to claim 7, **characterised in that** the multi-layer body comprises a replication layer having a surface relief, in particular in that the surface relief introduced into the replication layer forms an optically variable element, in particular a hologram, a preferably linear or crossed sinusoidal diffraction grating, a linear or crossed single or multi-level rectangular grid, a zeroth-order diffractive structure, an asymmetrical relief structure, a blazed grating, a preferably isotropic or anisotropic matt structure, or a light-diffracting and/or light-refracting and/or light-focussing micro or nanostructure, a binary or continuous Fresnel freeform surface, a micropism structure or a structure of these combined. 25 30 35
9. Multi-layer body according to one of claims 7 or 8, **characterised in that** the multi-layer body comprises an at least partial metal layer, in particular made of aluminium, copper, chromium, silver and/or gold or an alloy of these, having a layer thickness of 5nm to 100nm, preferably from 10nm to 50nm. 40 45
10. Security document, in particular a bank note, security paper, an identification document, a visa document, a passport or credit card having a multi-layer body according to one of claims 7 to 9. 50

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un corps multicouche, avec les étapes consistant à : 55
 - a) fournir une première couche d'impression, dans lequel la première couche d'impression est

appliquée sur un composite de couche comprenant une couche porteuse ;

b) appliquer de manière partielle une seconde couche d'impression sur la première couche d'impression ;

c) structurer la première couche d'impression en utilisant la seconde couche d'impression comme masque, dans lequel les zones de la première couche d'impression sont retirées, lesquelles ne sont pas recouvertes par la seconde couche d'impression de sorte que la seconde couche d'impression recouvre toutes les zones de la première couche d'impression ou la seconde couche d'impression recouvre toutes les zones de la première couche d'impression et s'étend même au-delà de celles-ci ;

dans lequel pour fournir la première couche d'impression, une première laque est utilisée, laquelle fait une réaction de réticulation transversale avec une seconde laque utilisée pour l'application de la seconde couche d'impression,

caractérisé en ce que

la seconde laque est un copolymère de PVC de chlorure de vinyle, d'acétate de vinyle et d'acide dicarboxylique ou une laque de polyester avec du propionate de cellulose.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première laque comporte des colorants, en particulier des pigments colorés et/ou pigments d'effet, pigments de fluorescence excitable sous UV, systèmes de film à couche mince, cristaux liquides cholestériques, agents colorants et/ou nanoparticules métalliques ou non-métalliques.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la seconde laque comporte un agent de réticulation transversale, en particulier du polyisocyanate et/ou de la polyaziridine.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première couche d'impression est structurée sous l'action d'un agent corrosif alcalin, en particulier un hydroxyde alcalin ou carbonate alcalin, en particulier que l'agent corrosif alcalin est appliqué dans une concentration de 0,5 % à 3 %, et/ou à une température de 20°C à 50°C, et/ou pendant une période de 0,5 s à 5 s.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

la première couche d'impression est appliquée de manière multicolore, en particulier sous la forme d'un dégradé de couleur, gradient de couleur ou image en couleurs réelles.

5

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

la première couche d'impression est appliquée sous la forme d'une trame, en particulier sous la forme d'une trame linéaire avec 60 lignes/cm à 120 lignes/cm et/ou une profondeur de ligne de 15 μm à 45 μm ou sous la forme d'une trame diagonale en croix avec une largeur de trame de 40 cavités/cm à 100 cavités/cm et/ou une profondeur de 15 μm à 45 μm .

10

15

7. Corps multicouche pouvant être obtenu au moyen d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 avec une première couche d'impression et une seconde couche d'impression agencée sur une surface de la première couche d'impression, dans lequel la première couche d'impression est structurée en utilisant la seconde couche d'impression comme masque et dans lequel la première et seconde couche d'impression sont réticulées transversalement entre elles de manière chimique.

20

25

8. Corps multicouche selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**

30

le corps multicouche comporte une couche de réplique avec un relief de surface, en particulier que le relief de surface introduit dans la couche de réplique réalise un élément variable optiquement, en particulier un hologramme, un réseau de diffraction sinusoïdal de préférence linéaire ou croisé, un réseau rectangulaire à un ou plusieurs étages linéaire ou croisé, une structure de diffraction d'ordre nul, une structure de relief asymétrique, un réseau échelle, une structure mate de préférence isotrope ou anisotrope, ou une micro- ou nano-structure de diffraction de lumière et/ou de réflexion de lumière et/ou de focalisation de lumière, une lentille de Fresnel binaire ou continue, une surface à forme libre de Fresnel binaire ou continue, une structure de micro-prismes ou une structure de combinaison de ceux-ci.

35

40

45

9. Corps multicouche selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8,

50

caractérisé en ce que

le corps multicouche comporte une couche métallique au moins partielle, en particulier d'aluminium, cuivre, chrome, argent et/ou or ou un alliage de ceux-ci, avec une épaisseur de couche de 5 nm à 100 nm, de préférence de 10 nm à 50 nm.

55

10. Document de sécurité, en particulier billet de ban-

que, papier de valeur, document d'identité, document de visa, passeport ou carte de crédit avec un corps multicouche selon l'une quelconque des revendications 7 à 9.

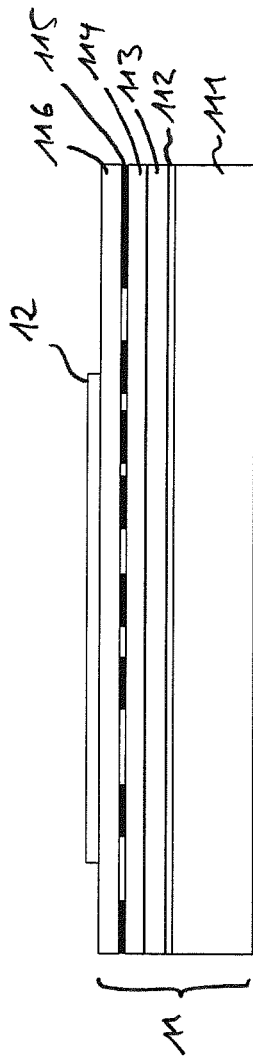


Fig. 1

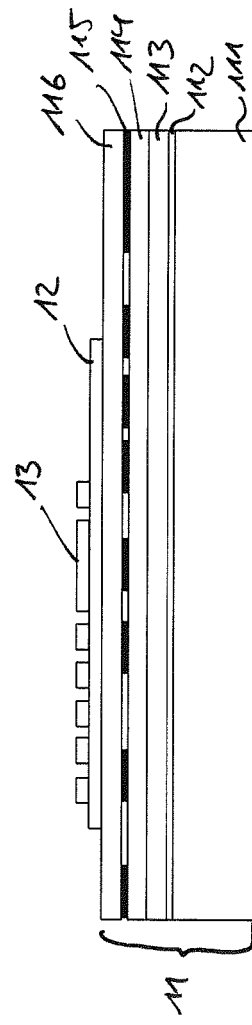


Fig. 2

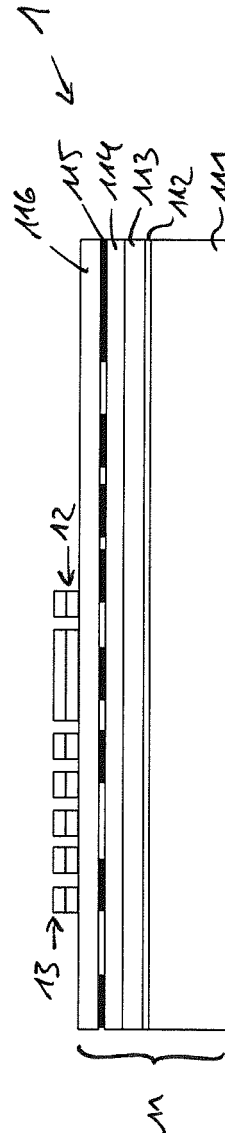


Fig. 3

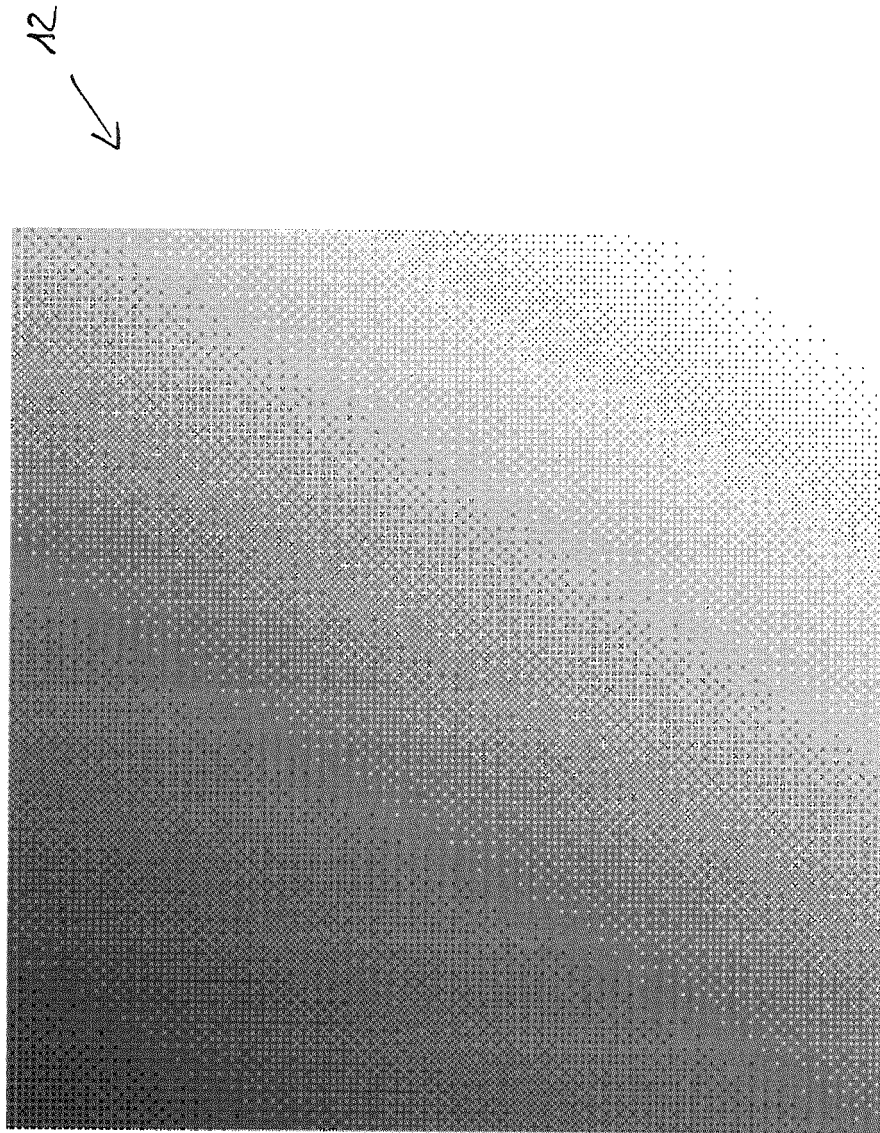


Fig. 4

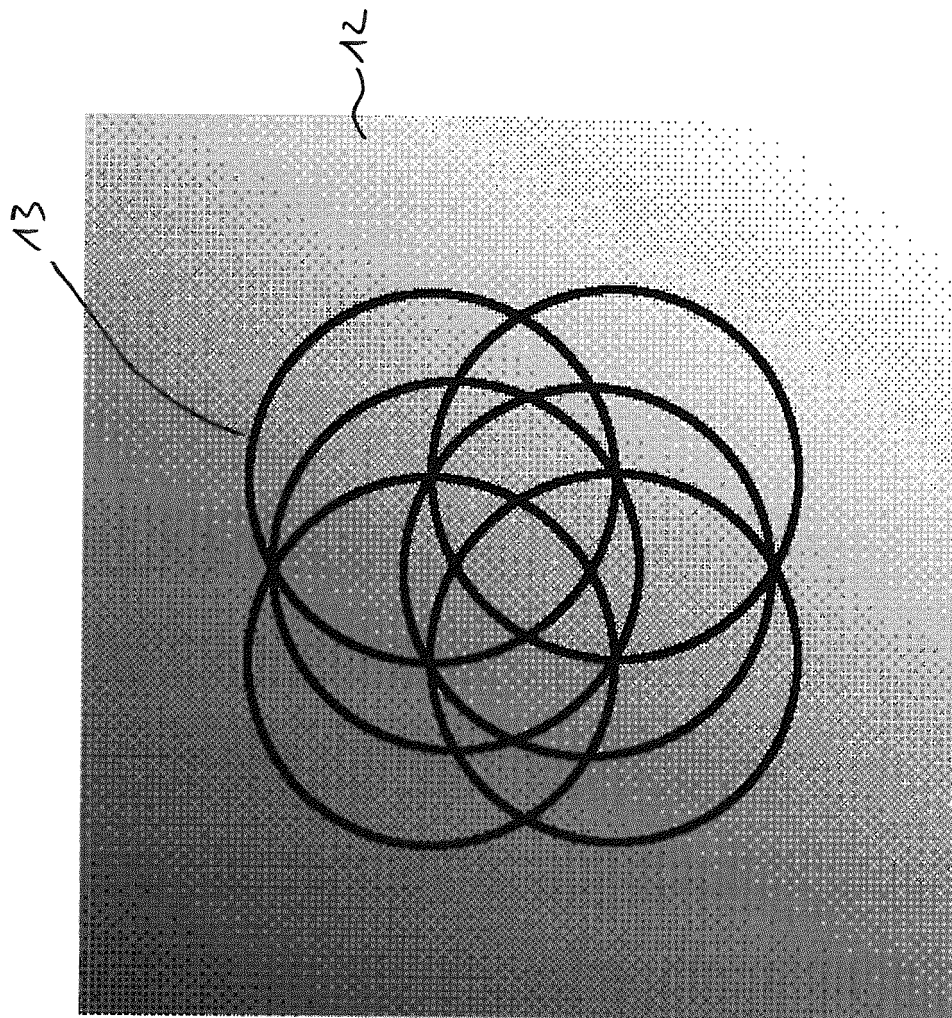


Fig. 5

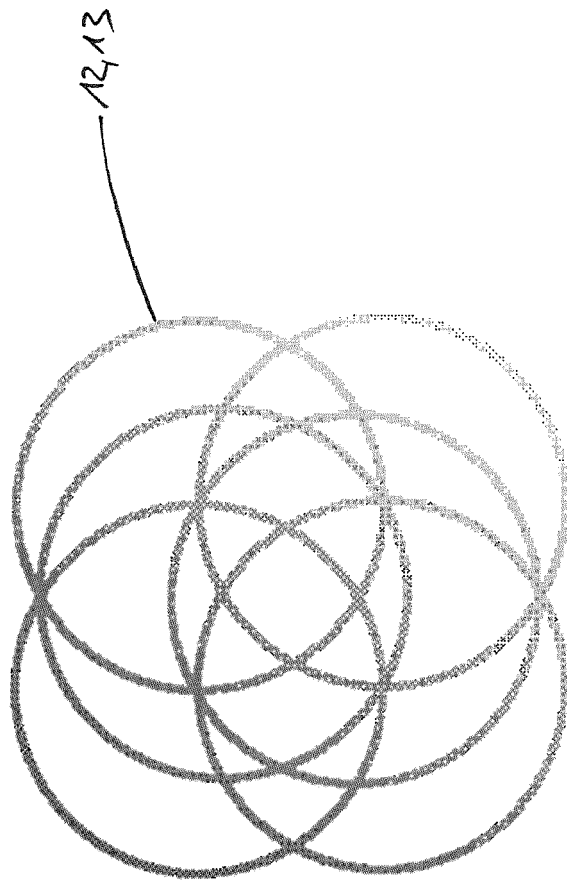


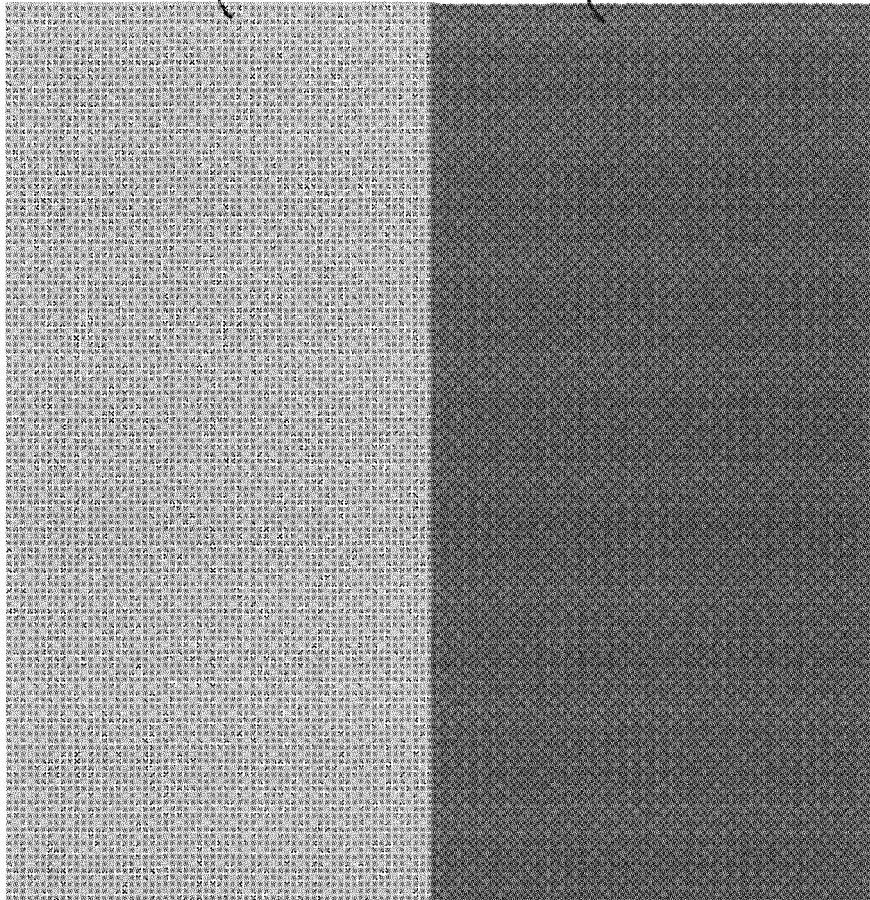
Fig. 6

12

121

122

Fig. 7



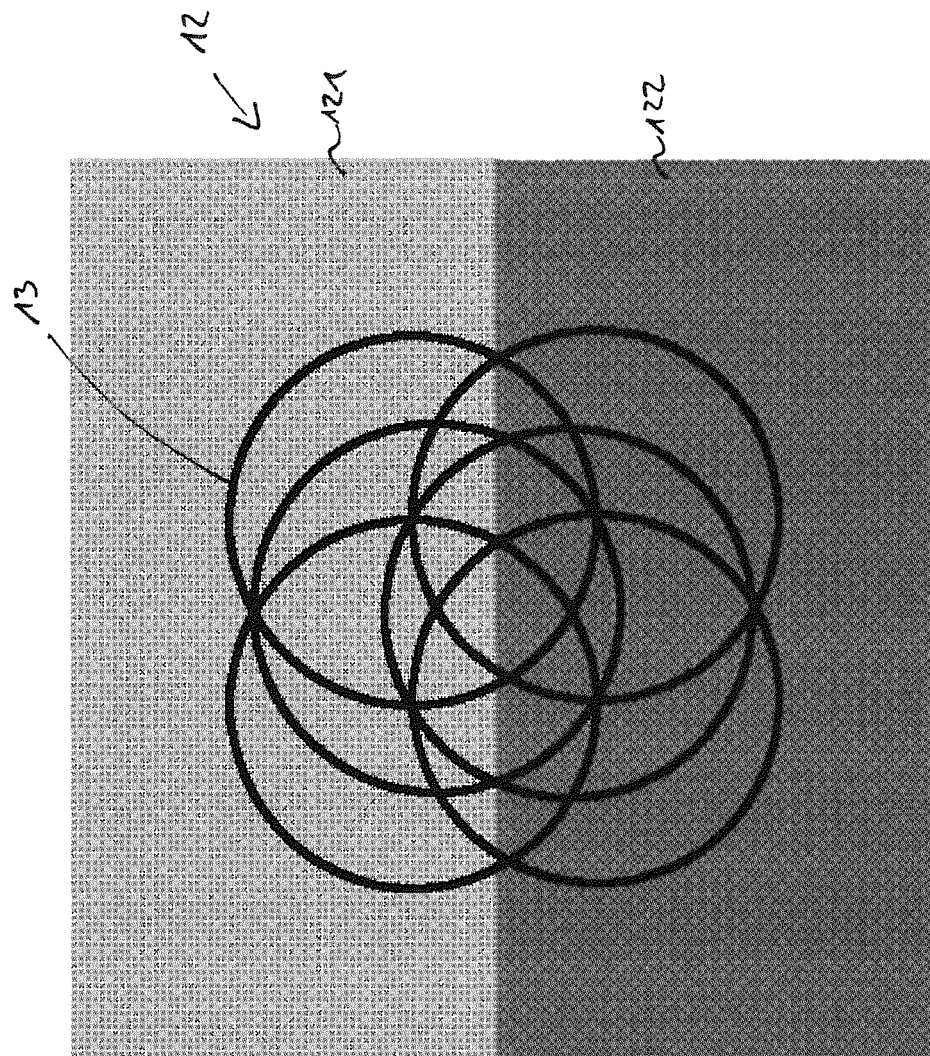


Fig. 8

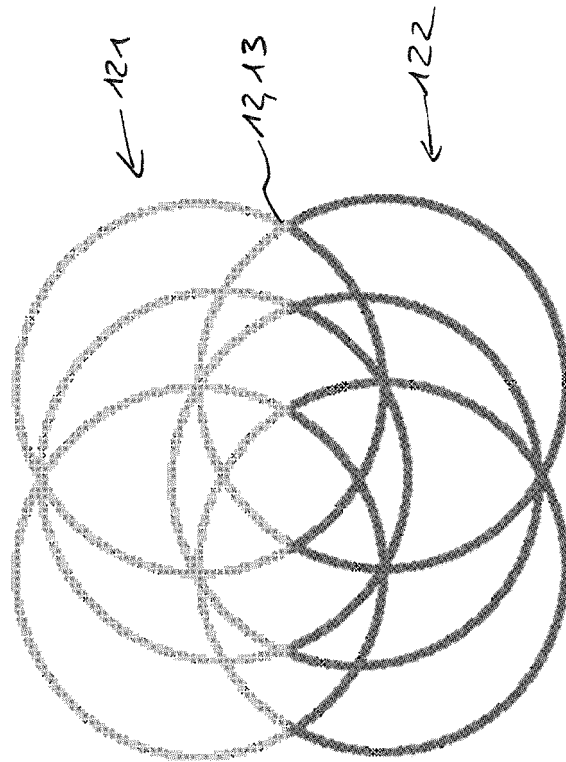


Fig. 9

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 10256491 A1 [0006]
- EP 0583714 A2 [0007]