



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.12.2022 Patentblatt 2022/52

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/324^(2014.01) B42D 25/36^(2014.01)
B42D 25/364^(2014.01) B42D 25/373^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **21181145.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/324; B42D 25/36; B42D 25/364;
B42D 25/373

(22) Anmeldetag: **23.06.2021**

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

(72) Erfinder: **TRASSL, Stefan**
4342 Baumgartenberg (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

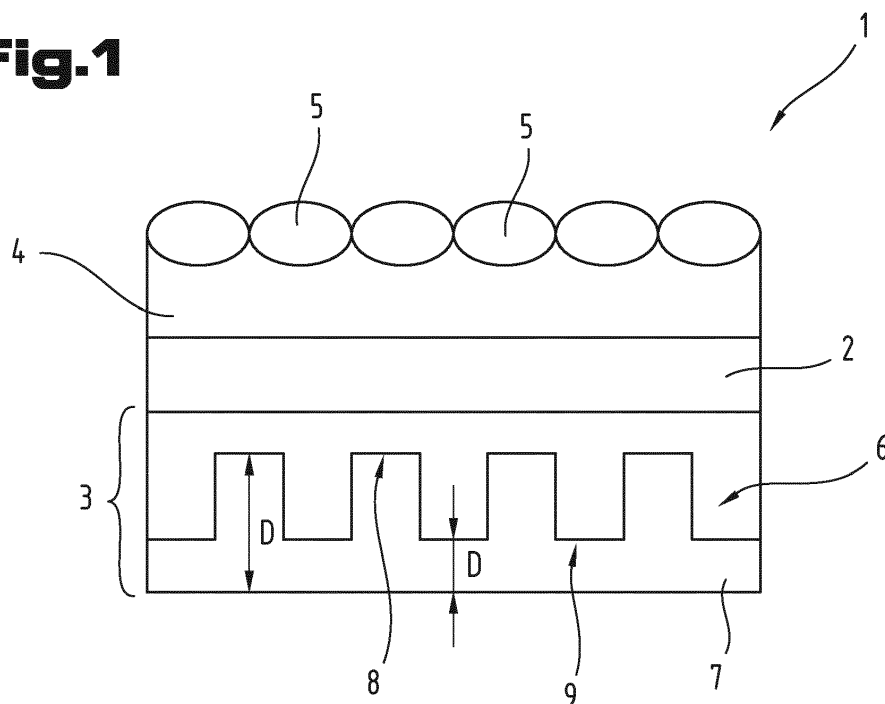
(71) Anmelder: **Hueck Folien Gesellschaft m.b.H.**
4342 Baumgartenberg (AT)

(54) **SICHERHEITSELEMENT MIT EINEM SUBSTRAT UND ZUMINDEST EINER MIKROBILDANORDNUNG**

(57) Sicherheitselement (1) mit einem Substrat (2), zumindest einer MikroMikrobildanordnung (3) und zumindest einer mit der MikroMikrobildanordnung (3) zusammenwirkenden Fokussierschicht (4) mit einer Anordnung aus Fokussierelementen (5), wobei die zumindest eine MikroMikrobildanordnung (3) zumindest eine Reliefstruktur (6) umfasst, wobei die MikroMikrobildanord-

nung (3) bei Betrachtung durch die Fokussierschicht (4) einen sichtbaren optischen Effekt erzeugt, wobei die zumindest eine MikroMikrobildanordnung (3) zumindest eine auf der zumindest einen Reliefstruktur (6) angeordnete, farbkippende Schicht (7) mit einem durch die Fokussierschicht (4) hindurch erkennbaren Farbkippeffekt umfasst.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement mit einem Substrat und zumindest einer Mikrobildanordnung sowie zumindest einer mit der Mikrobildanordnung zusammenwirkenden Fokussierschicht mit einer Anordnung aus Fokussierelementen, wobei die zumindest eine Mikrobildanordnung zumindest eine Reliefstruktur umfasst, wobei die Mikrobildanordnung bei Betrachtung durch die Fokussierschicht einen sichtbaren optischen Effekt erzeugt.

[0002] Derartige Sicherheitselemente werden üblicherweise dazu verwendet, die Fälschungssicherheit von Wertpapieren oder Sicherheitspapieren, wie Banknoten, Ausweise, Kreditkarten, Bankomatkarten, Tickets etc. zu erhöhen.

[0003] Sicherheitselemente der oben genannten Art sind aus der WO2011116425A1 und der WO2016016638A1 bekannt geworden. Hierbei kann ein Betrachter bei Blick durch die Fokussierschicht eine in einem Brennweitenbereich der Fokussierschicht befindliche Bildanordnung betrachten.

[0004] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der gegenständlichen Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Fälschungssicherheit der bekannten Sicherheitselemente zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Sicherheitselement der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Mikrobildanordnung zumindest eine auf der zumindest einen Reliefstruktur angeordnete, farbkippende Schicht mit einem durch die Fokussierschicht hindurch erkennbaren Farbkippeffekt umfasst.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Lösung lässt sich erreichen, dass die Mikrobildanordnung erst in Zusammenspiel mit den Fokussierelementen erkennbar wird und ohne die Fokussierelemente nur die farbkippende Schicht als einheitliche Schicht mit einem einheitlichen Farbeindruck wahrnehmbar wäre. Bei Betrachtung der Mikrobildanordnung durch Fokussierschicht hindurch ergibt sich zudem ein blickwinkelabhängiger Farbeindruck des Mikrobildes. Die Erfindung ermöglicht die Schaffung eines nur sehr schwer zu fälschenden Sicherheitselements. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht weiters ein hohes Maß an Individualisierbarkeit, respektive eine große Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten. Damit einher geht eine signifikante Erhöhung der Fälschungssicherheit.

[0007] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Formulierung "eine Schicht ist auf etwas aufgebracht" so zu verstehen ist, dass die Schicht direkt aufgebracht sein kann, oder dass sich zwischen der aufgetragenen Schicht und dem, worauf die Schicht aufgebracht ist, noch eine oder mehrere Zwischenschichten befinden können. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass zwischen den in diesem Dokument beschriebenen Schichten eine oder auch mehrere Zwischenschichten angeordnet sein können. Es ist somit nicht zwingend er-

forderlich, dass die beschriebenen Schichten einander kontaktieren. Weiters sei darauf hingewiesen, dass der Begriff Schicht in diesem Dokument so zu verstehen ist, dass eine Schicht aus nur einer einzigen Lage oder auch aus mehreren Teilschichten bzw. Teillagen aufgebaut sein kann.

[0008] Das Substrat weist bevorzugt eine Dicke zwischen 5 - 700 μm , bevorzugt 5 - 200 μm , besonders bevorzugt 5 - 125 μm , insbesondere 10 - 75 μm auf.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Variante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die Fokussierelemente als Mikrolinsen ausgebildet, insbesondere als in eine Prägelackschicht geprägte Mikrolinsen, ausgebildet sind. Die Prägelackschicht, mit den darin ausgeformten Mikrolinsen kann beispielsweise eine Dicke von 0,1 μm bis 300 μm , insbesondere von 0,1 μm bis 50 μm aufweisen.

[0010] Alternativ können die als Mikrolinsen ausgebildeten Fokussierelemente auch aus einem thermoplastischen Material gebildet sein. Hierbei kann ein sogenanntes Reflow Verfahren zum Einsatz kommen. Diese Technik umfasst die Schritte: Definieren einer inselartigen Struktur in oder mit einem thermoplastischen Material, beispielsweise ein Harz, z.B. durch Photolithographie in einem lichtempfindlichen harzähnlichen Photoresist oder Aufbringen des Materials auf ein Substrat, beispielsweise mittels Drucken, und anschließendes Erwärmen des Materials. Dabei zieht die Oberflächenspannung die Insel des Materials vor dem Aufschmelzen in eine Kugelkappe mit einem Volumen, das dem der ursprünglichen Insel entspricht, wodurch eine Mikrolinse gebildet wird.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass die Reliefstruktur der Mikrobildanordnung in eine Prägelackschicht geprägt ist. Die Prägelackschicht, mit den darin ausgeformten Reliefstrukturen kann beispielsweise eine Dicke von 0,1 μm bis 300 μm , insbesondere von 0,1 μm bis 50 μm aufweisen. Darüber hinaus können die Strukturen der Mikrobildanordnung aber auch mittels eines sogenannten "Microcontact Printing" Verfahrens hergestellt sein. Mikro-Contact Printing ist ein Transfervorgang bei dem ein bereits gehärtete und strukturierter UV-Lack transferiert wird. Hierbei kann ein Druckwerkzeug mit Vertiefungen zum Einsatz kommen, die mit UV-Lack gefüllt werden, ähnlich wie dies bei Tiefdruckzylindern erfolgt. Bei Kontakt des Druckwerkzeuges/Zylinders mit einer Folie beispielsweise dem Substrat wird der UV-Lack gehärtet und die aufgefüllte Vertiefung auf die Folie transferiert. An dieser Stelle sei ganz allgemein darauf hingewiesen, dass unabhängig von der Art der Erzeugung der Mikrobildanordnung lediglich wichtig ist, dass die Mikrobildanordnung ein Höhenprofil aufweist.

[0012] Besonders bevorzugt ist, dass die Mikrobildanordnung bei Betrachtung durch die Anordnung von Fokussierelementen der Fokussierschicht vergrößert dargestellt ist. Es ist jedoch nicht erforderlich, dass unter jeder Linse ein Mikrobild liegt, wie dies beispielsweise

bei Moire-Linsen der Fall sein kann, sondern es ist auch möglich, dass nur Teile eines Bildes unter einer Linse bzw. einem Fokussierelement liegen und durch die Vergrößerung und das Zusammenwirken der Linsen dann ein makroskopisches Bild konstruiert wird. Darüber hinaus muss es durch die Fokussierelemente auch nicht zwingend zu einer Vergrößerung kommen. So kann auch nur die Lichtbrechung der Fokussierelemente genutzt werden um eine Bildfolge durch Verkippung darzustellen, wobei eine Bildfolge durch verschachtelte Mikrobilder definiert sein kann. Hierbei können die Fokussierelemente und die Mikrobildanordnung ein Linsenrasterbild ("Lentikularrasterbild") erzeugen.

[0013] Ein sehr guter, insbesondere farblicher, Kontrast der Mikrobildanordnung und eine deutlich verbesserte Wahrnehmbarkeit derselben lässt sich dadurch erreichen, dass durch die Strukturen der Mikrobildanordnungen die farbkippende Schicht, insbesondere deren Dicke, bei Dünnschichtaufbauten insbesondere die Abstandsschicht, beeinflusst wird, wodurch eine farbliche Änderung der farbkippenden Schicht genau mit der Struktur variiert.

[0014] Weiters kann die Mikrobildanordnung auch in einer Flüssigkristallschicht ausgebildet sein. Hierbei kann die Flüssigkristallschicht auf das Substrat aufgebracht und die Mikrobildanordnung in die Flüssigkristallschicht geprägt sein. Auf die Flüssigkristallschicht kann zudem eine einen Farbkippereffekt verstärkende Schicht aufgebracht sein. Durch die den Farbeffekt verstärkende Schicht kann bei Verwendung einer Flüssigkristallschicht zur Ausbildung der Mikrobildanordnung eine Verstärkung eines durch die farbkippenden Effektes erzielt werden. Bei der den Farbkippereffekt verstärkenden Schicht kann es sich beispielsweise um eine opake Schicht, insbesondere eine Schicht aus dunkler oder schwarzer Farbe, um eine metallische Schicht etc. handeln.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann es vorgesehen sein, dass eine Schichtdicke der zumindest einen farbkippenden Schicht variiert, wobei auf zumindest einem ersten, dem Substrat näher als ein zweiter Oberflächenabschnitt liegender Oberflächenabschnitt der zumindest einen Reliefstruktur die Schichtdicke der zumindest einen farbkippenden Schicht unterschiedlich ist von der Schichtdicke der farbkippenden Schicht auf dem zumindest einen zweiten Oberflächenabschnitt des Reliefs.

[0016] Weiters kann es vorgesehen sein, dass die Schichtdicke, der farbkippenden Schicht auf dem ersten Oberflächenabschnitt größer ist als in dem zweiten Oberflächenabschnitt oder umgekehrt.

[0017] Bevorzugt ist es vorgesehen, dass bei Betrachtung durch die zumindest eine Fokussierschicht ein durch die farbkippende Schicht und zumindest einen ersten Oberflächenabschnitt erzeugter optischer Eindruck von einem durch die farbkippende Schicht und den zweiten Oberflächenabschnitt erzeugter optischer Eindruck verschieden ist, wobei der optische Eindruck bevorzugt ein farblicher Eindruck ist.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die zumindest eine Fokussierschicht auf einer ersten Seite des Substrates und die zumindest eine Mikrobildanordnung auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite des Substrates angeordnet ist, sodass das Substrat zwischen der zumindest einen Mikrobildanordnung und der zumindest einen Fokussierschicht angeordnet ist.

[0019] Darüber hinaus kann es auch vorgesehen sein, dass die zumindest eine Bildanordnung und die zumindest eine Fokussierschicht auf derselben Seite des Substrates angeordnet sind und die zumindest eine Mikrobildanordnung zwischen dem Substrat und der Fokussierschicht liegt.

[0020] Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, dass die zumindest eine farbkippende Schicht einen farbkippenden einen Dünnschichtaufbau oder farbkippende Pigmente, insbesondere Interferenzpigmente oder zumindest eine Flüssigkristallschicht, insbesondere eine Flüssigkristallschicht sowie zumindest eine den Farbkippereffekt verstärkende Schicht, aufweist. Durch die den Farbeffekt verstärkende Schicht kann beispielsweise bei Verwendung von farbkippenden Pigmenten oder einer Flüssigkristallschicht eine Verstärkung des farbkippenden Effektes erzielt werden. Hierbei liegt aus Blickrichtung des Benutzers die den Farbeffekt verstärkende Schicht hinter den farbkippenden Pigmenten oder der Flüssigkristallschicht. Bei der den Farbkippereffekt verstärkenden Schicht kann es sich beispielsweise um eine opake Schicht, insbesondere eine Schicht aus dunkler oder schwarzer Farbe, um eine metallische Schicht etc. handeln. Ein Beispiel für eine den Farbkippereffekt verstärkende Schicht, wie sie im Rahmen der gegenständlichen Erfindung verwendet werden kann, ist beispielsweise die schwarze Beschichtung, wie sie Gegenstand der EP1522606B1 ist.

[0021] Entsprechend einer Variante der Erfindung kann der farbkippende Dünnschichtaufbau zumindest eine Absorberschicht und zumindest eine Distanzschicht aus einem dielektrischen Material aufweisen, wobei die Absorberschicht des farbkippenden Dünnschichtaufbaus bevorzugt näher an der Fokussierschicht liegt als die Distanzschicht.

[0022] Vorteilhafterweise weist der Dünnschichtaufbau zumindest eine Reflexionsschicht auf, wobei die Distanzschicht zwischen Reflexionsschicht und Absorberschicht angeordnet ist.

[0023] Die zumindest eine Absorberschicht kann zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Aluminium, Silber, Kupfer und/oder Legierungen dieser Materialien umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0024] Die zumindest eine Distanzschicht kann zumindest ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminiumoxid (Al_2O_3),

Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF_2), Aluminiumfluorid (AlF_3), Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO_2), Cerfluorid (CeF_3), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na_3AlF_6 oder $Na_5Al_3F_{14}$), Neodymfluorid (NdF_3), Lanthanfluorid (LaF_3), Samariumfluorid (SmF_3) Bariumfluorid (BaF_2), Calciumfluorid (CaF_2), Lithiumfluorid (LiF), niederbrechende organische Monomere und/oder niederbrechende organische Polymere oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe_3O_4) und Eisen(III)oxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung kann die Reliefstruktur der Mikrobildanordnung in der Distanzschicht ausgebildet, insbesondere in die Distanzschicht geprägt sein. Hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn die die Distanzschicht aus einem polymeren Material gebildet ist.

[0026] Weiters kann die zumindest eine Reflexionschicht zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe_3O_4) und Eisen(III)oxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt sein.

[0027] Ferner kann es vorgesehen sein, dass das Substrat aus Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen und/oder thermoplastischen Kunststoff, gefertigt ist, wobei das Substrat (2) bevorzugt zumindest eines

der Materialien aus der Gruppe Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylensulfid (PPS), Polyetheretherketon, (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylenaphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP) und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung, welche eine weitere Verbesserung eines Fälschungsschutzes ermöglicht, kann es vorgesehen sein, dass ein von der Mikrobildanordnung dargestelltes Mikrobild im Durchlicht betrachtet von der Seite, auf der die Fokussierschicht liegt, als hell-dunkel Kontrast erscheint.

[0029] Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass das Sicherheitselement mit maschinenlesbaren Merkmalen, ausgestattet ist, wobei es sich bei den maschinenlesbaren Merkmalen insbesondere um Magnetcodierungen, elektrisch leitfähige Schichten, elektromagnetische Wellen absorbierende und/oder reemittierende Stoffe handelt.

[0030] Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn das Sicherheitselement zusätzliche Schichten aufweist, welche zusätzlichen Schichten insbesondere Schutzlacke, Heißsiegelacke, Kleber, Primer und/oder Folien umfassen.

[0031] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0032] Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine erste Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselement:

Fig. 2 eine zweite Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements und

Fig. 3 eine dritte Variante eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

[0033] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden

können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0034] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

[0035] Der Begriff "insbesondere" wird so verstanden, dass es sich dabei um eine mögliche speziellere Ausbildung oder nähere Spezifizierung eines Gegenstands oder eines Verfahrensschritts handeln kann, aber nicht unbedingt eine zwingende, bevorzugte Ausführungsform desselben oder eine zwingende Vorgehensweise darstellen muss.

[0036] Weiters wird der Begriff der "Schicht" sowohl für eine einzige Lage als auch für einen mehrlagigen, zusammengehörigen Bauteilverbund verwendet. Damit kann jede der nachfolgend beschriebenen Schichten auch mehrere, bevorzugt miteinander verbundene oder aneinander anhaftende Lagen umfassen. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden sind die Figuren 1 bis 3 zumindest teilweise übergreifend beschrieben.

[0037] Gemäß Fig. 1 weist ein Sicherheitselement 1 ein Substrat 2 auf. Das Substrat 2 kann aus Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen und/oder thermoplastischen Kunststoff, gefertigt sein.

[0038] Bevorzugt umfasst das Substrat 2 eines der Materialien aus der Gruppe Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylsulfid (PPS), Polyetheretherketon, (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylenaphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylen-terephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluorterpolymer (EFEP) und/oder Mischungen und/oder Co-Polymere dieser Materialien oder ist aus mindestens einem dieser Materialien hergestellt. Das Substrat 2 weist bevorzugt eine Dicke zwischen 5 - 700 μm , bevorzugt 5 - 200 μm , besonders bevorzugt 5 - 125 μm , insbesondere 10-75 μm auf.

[0039] Auf dem Substrat 2 befindet sich eine Mikrobildanordnung 3 und zumindest eine mit der Mikrobildanordnung 3 zusammenwirkenden Fokussierschicht 4. Die

Fokussierschicht 4 umfasst eine Anordnung aus Fokussierelementen 5. Die Fokussierelemente 5 sind bevorzugt als Mikrolinsen ausgebildet. Bevorzugt sind die Fokussierelemente 5 als in eine auf dem Substrat 2 befindliche Prägelschicht ausgebildete Mikrolinsen, realisiert. Die Prägelschicht mit den darin ausgeformten Mikrolinsen der Fokussierschicht 5 kann bevorzugt eine Dicke von 0,1 μm bis 300 μm , insbesondere von 0,1 μm bis 50 μm aufweisen.

[0040] Alternativ können die als Mikrolinsen ausgebildeten Fokussierelemente 5 auch aus einem thermoplastischen Material gebildet sein. Hierbei kann ein sogenanntes Reflow Verfahren zum Einsatz kommen. Diese Technik umfasst die Schritte: Definieren einer inselartigen Struktur in oder mit einem thermoplastischen Material, beispielsweise ein Harz, z.B. durch Photolithographie in einem lichtempfindlichen harzähnlichen Photorezist oder Aufbringen des Materials auf ein Substrat, beispielsweise mittels Drucken, und anschließendes Erwärmen des Materials. Dabei zieht die Oberflächenspannung die Insel des Materials vor dem Aufschmelzen in eine Kugelkappe mit einem Volumen, das dem der ursprünglichen Insel entspricht, wodurch eine Mikrolinse gebildet wird. Es ist nicht erforderlich, dass unter jeder Linse ein Mikrobild liegt, wie dies beispielsweise bei Moire- Linsen der Fall sein kann, sondern es ist auch möglich, dass nur Teile eines Bildes unter einer Linse bzw. einem Fokussierelement 5 liegen und durch die Vergrößerung und das Zusammenwirken der Linsen dann ein makroskopisches Bild konstruiert wird. Darüber hinaus muss es durch die Fokussierelemente auch nicht zwingend zu einer Vergrößerung kommen. So kann auch nur die Lichtbrechung der Fokussierelemente genutzt werden um eine Bildfolge durch Verkippung darzustellen, wobei eine Bildfolge durch verschachtelte Mikrobilder definiert sein kann. Hierbei können die Fokussierelemente 5 und die Mikrobildanordnung 3 ein Linsenrasterbild ("Lentikularrasterbild") erzeugen.

[0041] Die Mikrobildanordnung 3 umfasst eine Reliefstruktur 6, die ebenfalls bevorzugt in eine auf dem Substrat 2 befindliche Prägelschicht eingeprägt sein kann. Die Prägelschicht mit der darin ausgeformten Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 kann bevorzugt eine Dicke von 0,1 μm bis 300 μm , insbesondere von 0,1 μm bis 50 μm aufweisen. Alternativ kann die Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 aber auch mittels eines sogenannten "MicroContact Printing" Verfahrens hergestellt sein. Unter Mikro-Contact Printing wird insbesondere ein Transferverfahren verstanden, bei dem ein bereits gehärtete und strukturierter UV-Lack transferiert wird. Hierbei kann ein Druckwerkzeug mit Vertiefungen zum Einsatz kommen, die mit UV-Lack gefüllt werden, ähnlich wie dies bei Tiefdruckzylinder erfolgt. Bei Kontakt des Zylinders mit einer Folie beispielsweise dem Substrat wird gehärtet und die aufgefüllte Vertiefung auf die Folie transferiert.

[0042] Unabhängig von der Art der Erzeugung der Mikrobildanordnung ist hierbei lediglich wichtig, dass die

Mikrobildanordnung ein Höhenprofil aufweist.

Die Reliefstrukturen 6 der Mikrobildanordnung 3 können beispielsweise

[0043] Prägungen in Form eines Motivs, insbesondere diffraktive Prägungen und/oder Mikrospiegel, insbesondere mit lateralen Abmessungen von 5-10 μm , Antireflex Prägungen mit periodischen oder nicht periodischen Gittern z.B. Mikrostrukturen mit (pseudo)periodischer, beispielsweise konischer oder sinusförmiger Struktur oder Subwellenlängenstrukturen, wie z.B. in DE 10 2012 015 900 A1 beschrieben, umfassen oder als solche ausgebildet sein.

[0044] Weiters kann die Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 auch in einer Flüssigkristallschicht ausgebildet sein. Hierbei kann die Flüssigkristallschicht auf das Substrat 2 aufgebracht und die Mikrobildanordnung 3 in die Flüssigkristallschicht geprägt sein.

[0045] Wie weiter unten beschrieben kann die Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 aber auch in eine Distanzschicht 12 eines Dünnschichtelements 10 eingebracht, insbesondere eingepägt werden.

[0046] Wichtig ist bei der Herstellung der Mikrobildanordnung 3 vor allem, dass die Mikrobildanordnung 3 eine entsprechende Reliefstruktur 6 und somit ein Höhenprofil aufweist.

[0047] Bei Verwendung einer Flüssigkristallschicht kann zudem eine einen Farbkippeffekt verstärkende Schicht aufgebracht sein. Durch die den Farbeffekt verstärkende Schicht kann bei Verwendung einer Flüssigkristallschicht zur Ausbildung der Mikrobildanordnung 3 eine Verstärkung des farbkippenden Effektes erzielt werden. Bei der den Farbkippeffekt verstärkenden Schicht kann es sich beispielsweise um eine opake Schicht, insbesondere eine Schicht aus dunkler oder schwarzer Farbe, um eine metallische Schicht etc. handeln. Bei Verwendung einer Flüssigkristallschicht zur Herstellung der Mikrobildanordnung kann sich somit die Schichtreihenfolge Fokussierschicht 4 - Substrat 2 - Flüssigkristallschicht - Absorber bzw. den Farbkippeffekt verstärkende Schicht ergeben.

[0048] Bei Betrachtung durch die Fokussierschicht 4 erzeugt die Mikrobildanordnung 3 einen sichtbaren optischen Effekt, beispielsweise in Form eines Bildes mit einem Betrachtungswinkel abhängigen Farbeindruck. Weiters umfasst die Mikrobildanordnung 3 eine auf der zumindest einen Reliefstruktur 6 angeordnete, farbkippende Schicht 7 mit einem durch die Fokussierschicht 4 hindurch erkennbaren Farbkippeffekt.

[0049] Ein Abstand zwischen den Fokussierelementen 5 und der Mikrobildanordnung 3 kann im Wesentlichen der Brennweite der Fokussierelemente 5 entsprechen oder aber auch größer oder kleiner sein.

[0050] Bevorzugt ist die Mikrobildanordnung 3 bei Betrachtung durch die Anordnung von Fokussierelementen 5 der Fokussierschicht 4 vergrößert dargestellt. Stellt die Reliefstruktur 6 ein sich in der Mikrobildanordnung peri-

odisch wiederholendes Muster, Zeichen, Motiv, etc. dar und weisen die Fokussierelemente 5 eine ähnliche Wiederholperiode auf, dann wird ein aus Moire-Ringen, von denen jeder eine Vergrößerung des Musters, Zeichens oder Motivs darstellt, gebildetes vergrößertes Gesamtbild erzeugt.

[0051] Wie aus Fig. 1 - 3 weiters ersichtlich ist, kann eine Schichtdicke der farbkippenden Schicht 7 variieren. Hierbei ist die Schichtdicke der farbkippenden Schicht auf einem ersten Oberflächenabschnitt 8 der Reliefstruktur 6 verschieden von der Schichtdicke auf einem zweiten Oberflächenabschnitt 9 der Reliefstruktur 6. Ein Abstand zwischen dem Oberflächenabschnitt 8 der Reliefstruktur 6 und dem Substrat 2 ist hierbei kleiner als ein Abstand zwischen dem Oberflächenabschnitt 9 der Reliefstruktur 6 und dem Substrat 2. Die Schichtdicke, der farbkippenden Schicht 7 kann beispielsweise auf dem ersten Oberflächenabschnitt 8 größer sein als in dem zweiten Oberflächenabschnitt 9 oder umgekehrt. Zur Herstellung unterschiedlicher Schichtdicken der Schicht 7, können neben anderen Verfahren beispielsweise an sich bekannte Waschverfahren, bei welchen der Auftrag von Wascharben und das Aufbringen von Material zum Aufbau der Schicht 7 gefolgt von Waschschrritten aufeinanderfolgend ausgeführt werden, zum Einsatz kommen. Darüber hinaus oder zusätzlich kann der Materialauftrag zum Aufbau der Schicht 7 beispielsweise aber auch, mittels PVD-Verfahren, Sprühen, Drucken etc. erfolgen.

[0052] Bei Betrachtung durch die Fokussierschicht 4 erscheint ein durch die farbkippende Schicht 7 und den ersten Oberflächenabschnitt 8 erzeugter erster optischer Eindruck anders als ein durch die farbkippende Schicht 7 und den zweiten Oberflächenabschnitt 9 erzeugter zweiter optischer Eindruck. Der erste und der zweite optische Eindruck stellen bevorzugt einen Farb- oder Helligkeitseindruck dar. Bei Verwendung von Dünnschichtaufbauten 10 kann insbesondere eine Distanzschicht 12 in der Dicke variieren, wodurch beispielsweise lokal unterschiedliche Farbeindrücke erzielt werden können.

[0053] Gemäß Fig. 1 und 2 kann die Fokussierschicht 4 auf einer ersten Seite des Substrates 2 und die Mikrobildanordnung 3 auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite des Substrates 2 angeordnet sein. Das Substrat 2 liegt hierbei zwischen der Mikrobildanordnung 3 und der Fokussierschicht 4. Die Mikrobildanordnung 3 tritt hierbei bei Betrachtung von der Seite, auf der die Fokussierschicht 4 aufgebracht ist durch die Fokussierschicht und durch das Substrat 2, welches in diesem Fall durchsichtig ausgebildet ist, hindurch in Erscheinung.

[0054] Alternativ ist es jedoch auch möglich, dass die zumindest eine Mikrobildanordnung 3 und die Fokussierschicht 4 auf derselben Seite des Substrates 2 angeordnet sind und die zumindest eine Mikrobildanordnung 3 zwischen dem Substrat und der Fokussierschicht 4 liegt, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist es nicht erforderlich, dass das Substrat 2 durchsichtig ist bzw. einen Durchblick auf eine

dahinter liegende Schicht ermöglicht.

[0055] Die farbkippende Schicht 7 kann farbkippende Pigmente, insbesondere Interferenzpigmente, zumindest eine Flüssigkristallschicht, insbesondere eine Flüssigkristallschicht sowie zumindest eine den Farbkippereffekt verstärkende Schicht oder, wie in Fig. 2 dargestellt, einen farbkippenden einen Dünnschichtaufbau 10 aufweisen.

[0056] Durch die den Farbeffekt verstärkende Schicht kann beispielsweise bei Verwendung von farbkippenden Pigmenten oder einer Flüssigkristallschicht eine Verstärkung des farbkippenden Effektes erzielt werden. Hierbei liegt aus Blickrichtung des Benutzers die den Farbeffekt verstärkende Schicht hinter den farbkippenden Pigmenten oder der Flüssigkristallschicht. Bei der den Farbkippereffekt verstärkenden Schicht kann es sich beispielsweise um eine opake Schicht, insbesondere eine Schicht aus dunkler oder schwarzer Farbe, um eine metallische Schicht etc. handeln.

[0057] Bei Verwendung einer Flüssigkristallschicht zur Beschichtung der Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 kann sich der folgende Schichtreihenfolge ergeben:

Fokussierschicht 4 - Substrat 2 - Reliefstrukturen 6 - Flüssigkristallschicht - Absorber bzw. den Farbkippereffekt verstärkende Schicht.

[0058] Die Flüssigkristallschicht, beispielsweise in Form einer Flüssigkristalllacke kann direkt auf die Reliefstrukturen 6, beispielsweise eingeprägt in einen Prägelack oder wie oben beschrieben anders erzeugt, aufgebracht werden. Die Prägung bzw. die Reliefstrukturen 6 dienen einerseits dazu die Flüssigkristalle auszurichten und andererseits den hier gewünschten Effekt zu erzielen. Der farbkippende Dünnschichtaufbau 10 weist zumindest eine Absorberschicht 11 und eine Distanzschicht 12 aus einem dielektrischen Material auf. Die Absorberschicht 11 des farbkippenden Dünnschichtaufbaus 10 liegt hierbei bevorzugt näher an der Fokussierschicht 4 als die Distanzschicht 12, um den Farbkippereffekt bei Betrachtung durch die Fokussierschicht 4 deutlich erkennen zu können. Die Absorberschicht 11 kann ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Aluminium, Silber, Kupfer und/oder Legierungen dieser Materialien umfassen oder aus einem oder mehreren dieser Materialien hergestellt sein.

[0059] Die Distanzschicht 12 kann ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminiumoxid (Al_2O_3), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF_2), Aluminiumfluorid (AlF_3), Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO_2), Cerfluorid (CeF_3), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na_3AlF_6 oder $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$), Neodymfluorid (NdF_3), Lanthanfluorid (LaF_3), Samariumfluorid (SmF_3), Bariumfluorid (BaF_2), Calciumfluorid (CaF_2), Lithiumfluorid (LiF), niederbrechende organische Monomere und/oder niederbrechen-

de organische Polymere oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe_3O_4) und Eisen(III)oxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus einem oder mehreren dieser Materialien hergestellt sein. Zur Verstärkung des Farbkippereffektes kann der Dünnschichtaufbau 10 eine Reflexionsschicht 13 aufweisen. Die Distanzschicht 12 ist hierbei zwischen Reflexionsschicht 13 und Absorberschicht 11 angeordnet.

[0060] Die Reflexionsschicht 13 kann ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO_2), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In_2O_3), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta_2O_5), Ceroxid (CeO_2), Yttriumoxid (Y_2O_3), Europiumoxid (Eu_2O_3), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe_3O_4) und Eisen(III)oxid (Fe_2O_3), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO_2), Lanthanoxid

[0061] (La_2O_3), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd_2O_3), Praseodymoxid (Pr_6O_{11}), Samariumoxid (Sm_2O_3), Antimontrioxid (Sb_2O_3), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se_2O_3), Zinnoxid (SnO_2), Wolframtrioxid (WO_3), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfassen oder aus einem oder mehreren dieser Materialien hergestellt sein.

[0062] Die Reliefstruktur 6 der Mikrobildanordnung 3 kann auch in der Distanzschicht 12 ausgebildet, insbesondere in die Distanzschicht 12 geprägt sein. Hierzu ist es vorteilhaft, wenngleich auch nicht zwingend erforderlich, wenn die die Distanzschicht 12 aus einem polymeren Material gebildet ist.

[0063] Bei einer Ausbildung der Reliefstruktur 6 in der Distanzschicht 12 kann sich die folgende Schichtreihenfolge ergeben: Fokussierschicht 4 - Substrat 2 - Absorberschicht 11 - Distanzschicht 12 mit darin ausgebildeten Reliefstrukturen 6 - Reflexionsschicht 13.

[0064] Die Reliefstruktur 6 kann nach Aufbringen der Distanzschicht 12 auf die Absorberschicht 11, in die Dis-

tanzschicht 12 beispielsweise eingeprägt werden und hierauf ggfls. die Reflexionsschicht 13 auf die Distanzschicht 12 aufgebracht werden.

[0065] Der in Fig. 2 dargestellte Schichtaufbau lässt sich beispielsweise dadurch erzielen, dass in einem ersten Schritt die Absorberschicht 11 aufgebracht wird. Dann die Distanzschicht 12 bis diese eine vorgegebene Schichtdicke in einem Bereich des Oberflächenabschnitts 8 aufweist. Hierauf kann im Bereich des Oberflächenabschnitts 8 Waschfarbe auf die Distanzschicht 12 aufgebracht werden. Im Bereich des Oberflächenabschnitts 9 wird jedoch keine Waschfarbe aufgebracht. Hierauf wird zusätzliches Material für die Distanzschicht 12 aufgebracht. Durch Auswaschen der Waschfarbe verbleibt das zusätzliche aufgebrachte Distanzschicht 12 nur im Bereich des Oberflächenabschnitts 9. Im Bereich des Oberflächenabschnitts 8 wird das zusätzliche Material für die Distanzschicht gemeinsam mit der Waschfarbe abgetragen. Das oben in diesem Absatz genannte Verfahren ist lediglich als Beispiel für eine Möglichkeit der Herstellung unterschiedlicher Schichtdicken der farbkippenden Schicht 7 zu verstehen. Selbstverständlich können zur Herstellung unterschiedlicher Schichtdicken der farbkippenden Schicht 7 alternativ oder zusätzlich auch andere Verfahren wie beispielsweise PVD-Verfahren, Sprühverfahren, etc. zum Einsatz kommen.

[0066] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann der Dünnschichtaufbau 10, beispielsweise von der Seite der Fokussierschicht 4 aus betrachtet, im Auflicht farbkippend und in Durchlicht eher opak erscheinen. Die Reflexionsschicht 13 folgt hierbei der geprägten Reliefstruktur 6 und ist in Abhängigkeit von der Reliefstruktur 6 lokal von unterschiedlicher Dicke. Daher ist die Reflexionsschicht 13 entsprechend der Prägung stellenweise dünner ausgebildet als an anderen Stellen. Im Durchlicht sieht man von Seiten der Fokussierschicht 4 und/oder von einer der Fokussierschicht 4 gegenüberliegenden Seite des Sicherheitselements 1 dann einen Kontrast zwischen Stellen der Reflexionsschicht 13 mit geringerer Schichtdicke und Stellen der Reflexionsschicht 13 mit vergleichsweise größerer Schichtdicke und somit ein durch die Mikrobildanordnung 2 erzeugtes Mikrobild. Dieses Mikrobild wird im Durchlicht aber nicht farbkippend, sondern als hell-dunkel Kontrast gesehen.

[0067] Auch bei Verwendung eines Flüssigkristallschicht und einer Verstärkerschicht folgt die Verstärkerschicht, beispielsweise eine Schwarzmetallisierung, der geprägten Reliefstruktur 6 und kann entsprechend der geprägten Reliefstruktur 6 lokal unterschiedliche Schichtdicken aufweisen, sodass auch hier der gleiche Effekt wie in dem Absatz zuvor in Zusammenhang mit dem Dünnschichtaufbau 10 beschrieben, erzeugt werden könnte.

[0068] Wie bereits weiter oben erwähnt, können die Reliefstrukturen 6 der Mikrobildanordnung 3, beispielsweise Prägungen, in Form eines Motivs vorliegen.

[0069] Ganz allgemein können die Prägungen, Prägungen in Form von Höhenprofilen, diffraktiven Prägungen

gen und/oder Mikrospiegel, insbesondere mit lateralen Abmessungen von 5 - 10 μm , Antireflex-Prägungen mit periodischen oder nicht periodischen Gittern z.B. Mikrostrukturen mit (pseudo)periodischer, beispielsweise konischer oder sinusförmiger Struktur oder Subwellenlängenstrukturen, wie z.B. in DE 10 2012 015 900 A1 beschrieben, umfassen oder als solche ausgebildet sein. Zusätzlich kann das Sicherheitselement mit maschinenlesbaren Merkmalen, ausgestattet ist, wobei es sich bei den maschinenlesbaren Merkmalen insbesondere um Magnetcodierungen, elektrisch leitfähige Schichten, elektromagnetische Wellen absorbierende und/oder reemittierende Stoffe handelt. Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn das Sicherheitselement weitere Schichten aufweist, welche zusätzlichen Schichten insbesondere Schutzlacke, Heißsiegelacke, Kleber, Primer und/oder Folien umfassen. An dieser Stelle sei auch darauf hingewiesen, dass bei allen Ausführungsbeispielen die farbkippende Schicht 7 sowohl vollflächig als auch partiell ausgeführt sein kann.

[0070] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenaufstellung

[0071]

30	1	Sicherheitselement
	2	Substrat
	3	Mikrobildanordnung
	4	Fokussierschicht
	5	Fokussierelemente
35	6	Reliefstruktur
	7	Schicht
	8	Oberflächenabschnitt
	9	Oberflächenabschnitt
	10	Dünnschichtaufbau
40	11	Absorberschicht
	12	Distanzschicht
	13	Reflexionsschicht

45 Patentansprüche

1. Sicherheitselement (1) mit einem Substrat (2) und zumindest einer Mikrobildanordnung (3) sowie zumindest einer mit der Mikrobildanordnung (3) zusammenwirkenden Fokussierschicht (4) mit einer Anordnung aus Fokussierelementen (5), wobei die zumindest eine Mikrobildanordnung (3) zumindest eine Reliefstruktur (6) umfasst, wobei die Mikrobildanordnung (3) bei Betrachtung durch die Fokussierschicht (4) einen sichtbaren optischen Effekt erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Mikrobildanordnung (3) zumindest eine auf der zumindest einen Reliefstruktur (6) angeordnete,

- farbkippende Schicht (7) mit einem durch die Fokussierschicht (4) hindurch erkennbaren Farbkippeffekt umfasst.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fokussierelemente (5) als Mikrolinsen ausgebildet, insbesondere als in eine Prägelschicht geprägte Mikrolinsen oder aus einem thermoplastischen Material geformte Mikrolinsen, beispielsweise durch ein Reflow-Verfahren hergestellte Mikrolinsenausgebildet sind. 5
 3. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrobildanordnung (3) bei Betrachtung durch die Anordnung von Fokussierelementen (5) der Fokussierschicht (4) vergrößert dargestellt ist. 10
 4. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schichtdicke der zumindest einen farbkippenden Schicht (7) variiert, wobei auf zumindest einem ersten, dem Substrat (2) näher als ein zweiter Oberflächenabschnitt (9) liegender Oberflächenabschnitt (8) der zumindest einen Reliefstruktur (6) die Schichtdicke der zumindest einen farbkippende Schicht (7) unterschiedlich ist von der Schichtdicke der farbkippenden Schicht (7) auf dem zumindest einen zweiten Oberflächenabschnitt (9) der Reliefstruktur (6). 15
 5. Sicherheitselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke, der farbkippenden Schicht (7) auf dem ersten Oberflächenabschnitt (8) größer ist als in dem zweiten Oberflächenabschnitt (9) oder umgekehrt. 20
 6. Sicherheitselement nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Betrachtung durch die zumindest eine Fokussierschicht (4) ein durch die farbkippende Schicht (7) und zumindest einen ersten Oberflächenabschnitt (8) erzeugter optischer Eindruck von einem durch die farbkippende Schicht (7) und den zweiten Oberflächenabschnitt (9) erzeugter optischer Eindruck verschieden ist, wobei der optische Eindruck bevorzugt ein farblicher Eindruck ist. 25
 7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Fokussierschicht (4) auf einer ersten Seite des Substrates (2) und die zumindest eine Mikrobildanordnung (3) auf einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite des Substrates (2) angeordnet ist, sodass das Substrat zwischen der zumindest einen Mikrobildanordnung (3) und der zumindest einen Fokussierschicht (4) angeordnet ist. 30
 8. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Mikrobildanordnung (3) und die zumindest eine Fokussierschicht (4) auf derselben Seite des Substrates (2) angeordnet sind und die zumindest eine Mikrobildanordnung (3) zwischen dem Substrat und der Fokussierschicht (4) liegt. 35
 9. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine farbkippende Schicht (7) einen farbkippenden einen Dünnschichtaufbau (10) oder farbkippende Pigmente, insbesondere Interferenzpigmente, oder zumindest eine Flüssigkristallschicht, insbesondere eine Flüssigkristallschicht sowie zumindest eine den Farbkippeffekt verstärkende Schicht, aufweist. 40
 10. Sicherheitselement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der farbkippende Dünnschichtaufbau (10) zumindest eine Absorberschicht (11) und zumindest eine Distanzschicht (12) aus einem dielektrischen Material aufweist, wobei die Absorberschicht (11) des farbkippenden Dünnschichtaufbaus (10) bevorzugt näher an der Fokussierschicht (4) liegt als die Distanzschicht (12). 45
 11. Sicherheitselement nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reliefstruktur (6) der Mikrobildanordnung (3) in der Distanzschicht (12) ausgebildet, insbesondere in die Distanzschicht (12) geprägt ist. 50
 12. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dünnschichtaufbau (10) zumindest eine Reflexionsschicht (13) aufweist, wobei die Distanzschicht (12) zwischen Reflexionsschicht (13) und Absorberschicht (11) angeordnet ist. 55
 13. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Absorberschicht (11) zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt, Palladium, Eisen, Wolfram, Molybdän, Niob, Aluminium, Silber, Kupfer und/oder Legierungen dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
 14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Distanzschicht (12) zumindest ein niederbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Aluminiumoxid (Al_2O_3), Metallfluoride, beispielsweise Magnesiumfluorid (MgF_2), Aluminiumfluorid (AlF_3), Siliziumoxid (SiO_x), Siliziumdioxid (SiO_2), Cerfluorid (CeF_3), Natrium-Aluminium-Fluoride (z.B. Na_3AlF_6 oder $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$),

- Neodymfluorid (NdF₃), Lanthanfluorid (LaF₃), Samariumfluorid (SmF₃) Bariumfluorid (BaF₂), Calciumfluorid (CaF₂), Lithiumfluorid (LiF), niederbrechende organische Monomere und/oder niederbrechende organische Polymere oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
15. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Reflexionsschicht (13) zumindest ein metallisches Material, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Silber, Kupfer, Aluminium, Gold, Platin, Niob, Zinn, oder aus Nickel, Titan, Vanadium, Chrom, Kobalt und Palladium oder Legierungen dieser Materialien, insbesondere Kobalt-Nickel-Legierungen oder zumindest ein hochbrechendes dielektrisches Material mit einem Brechungsindex von größer als 1,65, insbesondere ausgewählt aus der Gruppe Zinksulfid (ZnS), Zinkoxid (ZnO), Titandioxid (TiO₂), Kohlenstoff (C), Indiumoxid (In₂O₃), Indium-Zinn-Oxid (ITO), Tantalpentoxid (Ta₂O₅), Ceroxid (CeO₂), Yttriumoxid (Y₂O₃), Europiumoxid (Eu₂O₃), Eisenoxide wie zum Beispiel Eisen(II,III)oxid (Fe₃O₄) und Eisen(III)oxid (Fe₂O₃), Hafniumnitrid (HfN), Hafniumcarbid (HfC), Hafniumoxid (HfO₂), Lanthanoxid (La₂O₃), Magnesiumoxid (MgO), Neodymoxid (Nd₂O₃), Praseodymoxid (Pr₆O₁₁), Samariumoxid (Sm₂O₃), Antimontrioxid (Sb₂O₃), Siliziumcarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si₃N₄), Siliziummonoxid (SiO), Selentrioxid (Se₂O₃), Zinnoxid (SnO₂), Wolframtrioxid (WO₃), hochbrechende organische Monomere und/oder hochbrechende organische Polymere umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
16. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (2) aus Kunststoff, insbesondere aus einem lichtdurchlässigen und/oder thermoplastischen Kunststoff, gefertigt ist, wobei das Substrat (2) bevorzugt zumindest eines der Materialien aus der Gruppe Polyimid (PI), Polypropylen (PP), monoaxial orientiertem Polypropylen (MOPP), biaxial orientierten Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyphenylsulfid (PPS), Polyetheretherketon, (PEEK) Polyetherketon (PEK), Polyethylenimid (PEI), Polysulfon (PSU), Polyaryletherketon (PAEK), Polyethylen-naphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylen-terephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefincopolymere (COC), Polyoximethylen (POM), Acrylnitril-butadien-styrol (ABS), Polyvinylchlorid (PVC) Ethylentetrafluorethylen (ETFE), Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyvinylfluorid (PVF), Polyvinylidenfluorid (PVDF) und Ethylen-Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Fluor-terpolymer (EFEP) und/oder Mischungen und/oder Copolymere dieser Materialien umfasst oder aus zumindest einem dieser Materialien hergestellt ist.
17. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Mikrobildanordnung (3) dargestelltes Mikrobild im Durchlicht als hell-dunkel Kontrast erscheint.

Fig.1

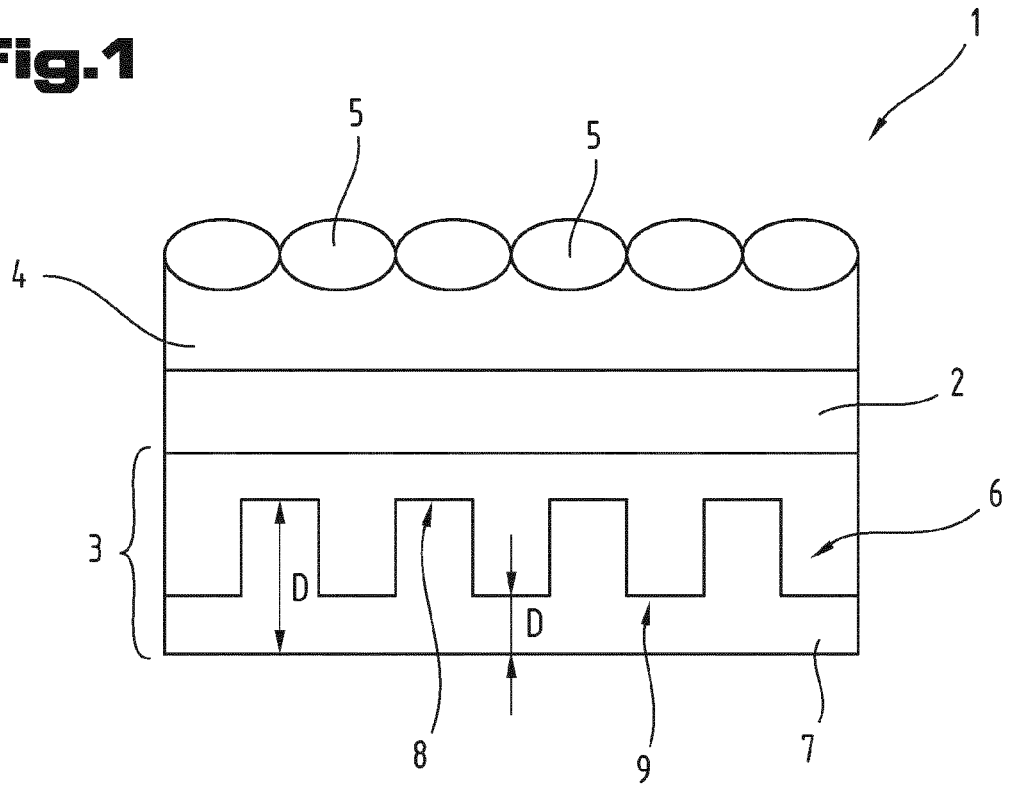


Fig.2

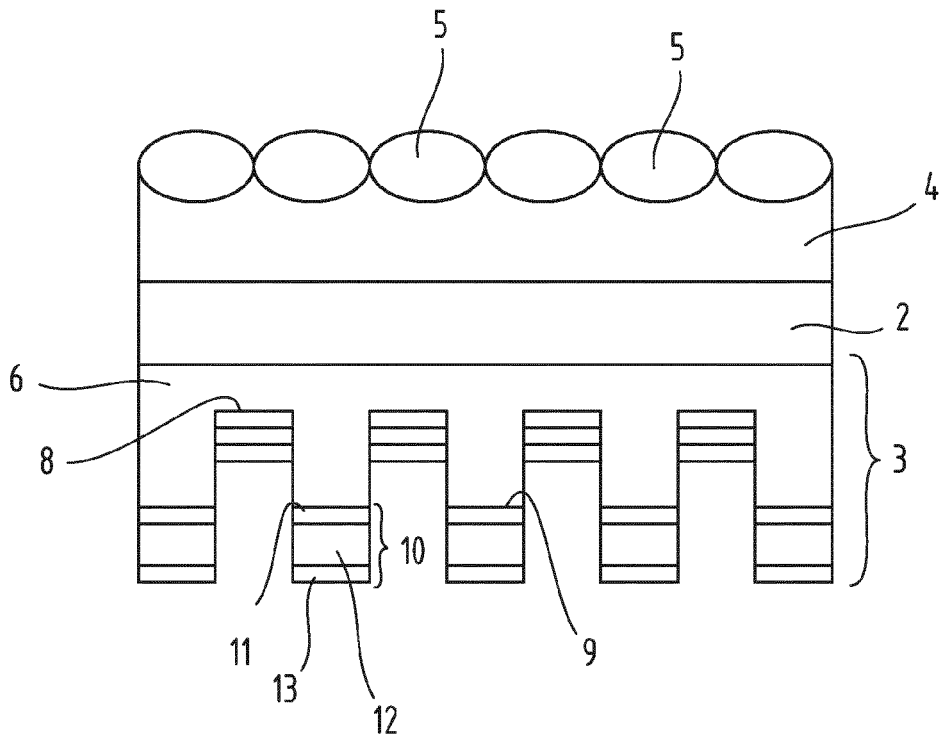
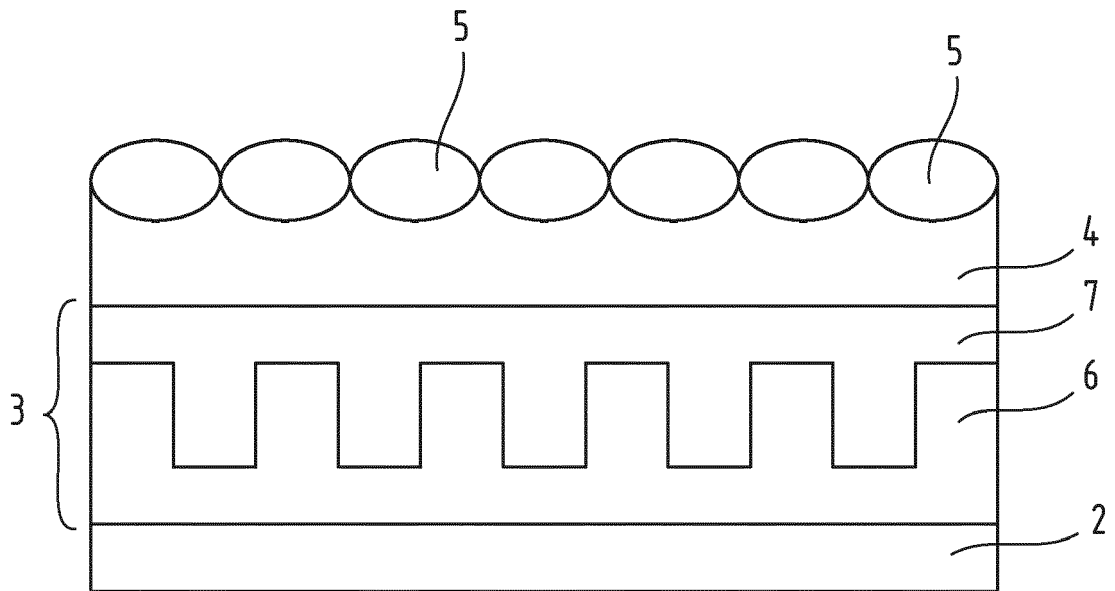


Fig.3





Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 18 1145

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2015/198749 A1 (YE YAN [CN] ET AL.) 16. Juli 2015 (2015-07-16) * Absätze [0001], [0048] - [0052]; Ansprüche; Abbildungen * -----	1, 3-17	INV. B42D25/324 B42D25/36 B42D25/364 B42D25/373
X	CN 205 416 817 U (ZHONGCHAO SPECIAL SECURITY TECHNOLOGY CO LTD ET AL.) 3. August 2016 (2016-08-03) * Absätze [0047], [0054] - [0069], [0073]; Ansprüche; Abbildungen 3-5 * -----	1-3, 7, 9-15	
A		4-6	
X	FR 3 002 183 A1 (INNOVIA SECURITY PTY LTD [AU]) 22. August 2014 (2014-08-22) * Absätze [0022], [0028], [0042], [0043], [0076], [0078], [0079], [0081], [0083]; Ansprüche; Abbildung 8 * -----	1-9, 16, 17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. Dezember 2021	Prüfer Cametz, Cécile
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 18 1145

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.

16-12-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015198749 A1	16-07-2015	CN 104981356 A	14-10-2015
		KR 20150038496 A	08-04-2015
		US 2015198749 A1	16-07-2015
		WO 2014019238 A1	06-02-2014

CN 205416817 U	03-08-2016	KEINE	

FR 3002183 A1	22-08-2014	FR 3002183 A1	22-08-2014
		WO 2014127402 A1	28-08-2014

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 2011116425 A1 **[0003]**
- WO 2016016638 A1 **[0003]**
- EP 1522606 B1 **[0020]**
- DE 102012015900 A1 **[0043] [0069]**