

(19)



(11)

EP 4 275 911 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.11.2023 Patentblatt 2023/46

(21) Anmeldenummer: **22172502.1**

(22) Anmeldetag: **10.05.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
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)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/324; B42D 25/328; B42D 25/36;
B42D 25/364; B42D 25/373

(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

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

(72) Erfinder: **Mayrhofer, Marco**
4342 Baumgartenberg (AT)

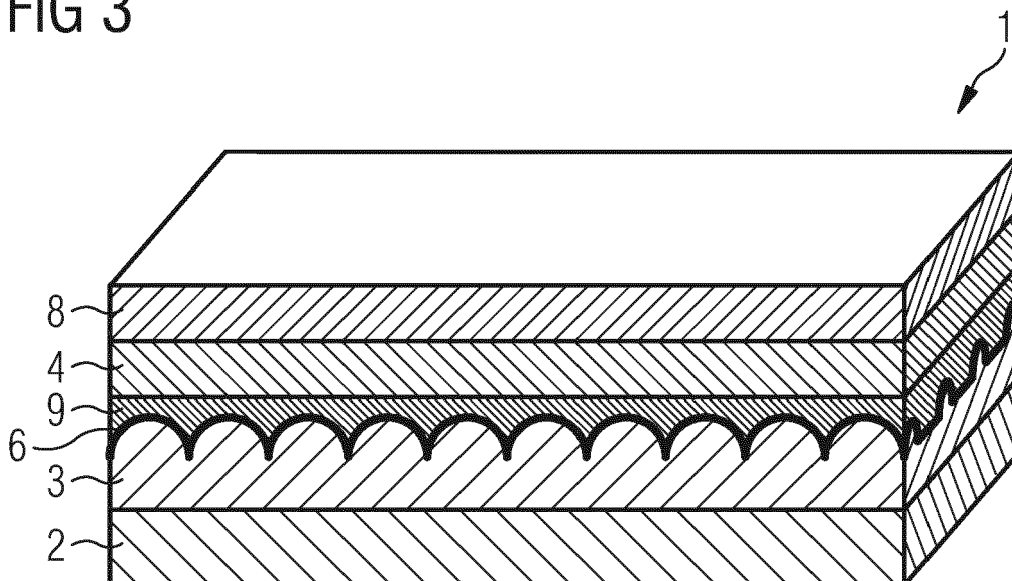
(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(54) **SICHERHEITSELEMENT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (1) mit optischen Sicherheitsmerkmalen, geeignet für die Anordnung auf einem flächigen Träger (2), umfassend eine Mottenaugenstruktur (3) und eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4), wobei das Sicherheitselement weiters eine reflektierende Schicht (6) aufweist, welche reflektierende Schicht (6)

zumindest abschnittsweise direkt auf der Mottenaugenstruktur (3) angeordnet ist und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) zumindest abschnittsweise überlappend mit der auf der Mottenaugenstruktur (3) angeordneten reflektierenden Schicht (6) angeordnet ist.

FIG 3



EP 4 275 911 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitselement mit optischen Sicherheitsmerkmalen, geeignet für die Anordnung auf einem flächigen Träger, umfassend eine Mottenaugenstruktur und eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Stand der Technik sind bereits Sicherheitselemente bekannt, die zur Erhöhung der Fälschungssicherheit ein optisches Element zur Erzeugung eines Farbkippeffekts aufweisen.

[0003] Im Stand der Technik ist etwa bereits das Erzeugen eines Farbkippeffekts mit Hilfe einer Flüssigkristall-Schicht (LC-Schicht) bekannt. Hierbei können Farbkippeffekte zwischen typischen Farbenpaaren, beispielsweise von einem grünen Farbeindruck auf einen blauen Farbeindruck erreicht werden. Ein Farbkippeffekt von Grün auf Rot kann aber bei der Verwendung einer LC-Schicht nicht erreicht werden.

[0004] Des Weiteren ist im Stand der Technik das Erzeugen von Farbkippeffekten mit Hilfe von Interferenzschichten bekannt.

[0005] Bei der Verwendung von Interferenzschichten werden Farbkippeffekte mit einer Vielzahl von Farben erreicht.

[0006] Im Stand der Technik bekannt sind auch sogenannte Dünnschichtanordnungen, um einen Farbkippeffekt erreichen zu können.

[0007] Bekannt ist beispielsweise auch ein Farbkippeffekt vom Farbeindruck Schwarz auf einen beliebigen Farbeindruck, wobei ein solcher Farbkippeffekt durch die Verwendung von Mottenaugenstrukturen mit diffraktivem Verhalten erreicht werden kann. Das Unternehmen Toppan® etwa vertreibt unter dem Namen Asterium® eine Mottenaugenstruktur, welche im steilen Betrachtungswinkel schwarz und beim Kippen zu einem flachen Winkel farbig erscheint.

[0008] Aus der EP 2 676 802 B1 ist eine solche Mottenaugenstruktur bekannt, die als Absorber verwendet wird, um die Dichte eines Bildes zu variieren.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0009] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Sicherheitselement mit optischen Sicherheitsmerkmalen bereitzustellen, wobei ein Farbkippeffekt zwischen untypischen Farbenpaaren erzeugt wird, wodurch die Fälschungssicherheit des Sicherheitselements erhöht wird.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Sicherheitselement mit optischen Sicherheitsmerkmalen,

geeignet für die Anordnung auf einem flächigen Träger, umfassend eine Mottenaugenstruktur und eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, gelöst, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass das Sicherheitselement weiters eine reflektierende Schicht aufweist, welche reflektierende Schicht zumindest abschnittsweise direkt auf der Mottenaugenstruktur angeordnet ist und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts zumindest abschnittsweise überlappend mit der auf der Mottenaugenstruktur angeordneten reflektierenden Schicht angeordnet ist.

[0011] Mottenaugenstrukturen werden im Stand der Technik auf Grund ihrer lichtabsorbierenden Eigenschaft zur Entspiegelung und Verhinderung von Reflexionen in vielen Bereichen verwendet und sind daher im Stand der Technik bereits bekannt. Mottenaugenstrukturen können durch unterschiedliche bereits bekannte Verfahren, wie durch Prägen, Ätzen und ähnliches, beispielsweise auf einer Lackbasis, hergestellt werden.

[0012] Prinzipiell handelt es sich bei einer Mottenaugenstruktur um eine Mikrostruktur mit (pseudo)periodischer, beispielsweise konischer oder sinusförmiger Struktur. Die Mottenaugenstruktur kann in Form eines Beugungsgitters auf einem Träger angeordnet sein, wobei hierbei beispielsweise lineare, circuläre Gitter, aber auch Kreuzgitter in Betracht kommen. Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, dass die Mottenaugenstruktur eine andere Struktur aufweist.

[0013] Bevorzugt wird die Mottenaugenstruktur mit Hilfe einer Prägelackschicht gebildet, welche etwa im Wesentlichen aus Nitrocellulose, Acrylaten sowie deren Copolymeren, Polyamiden sowie deren Copolymeren, Polyvinylchloriden sowie deren Copolymeren besteht. Die Mottenaugenstruktur wird dabei vorzugsweise aus einem vernetzbaren bzw. vernetzten Lack hergestellt.

[0014] Um zu erreichen, dass die Mottenaugenstruktur Licht im sichtbaren Bereich absorbiert, ist vorgesehen, dass die Strukturperiode gleich der oder vorzugsweise kleiner als die Wellenlänge des sichtbaren Lichts ist, so dass die Reflexion der Strahlung möglichst verhindert wird.

[0015] Eine Mottenaugenstruktur, wie sie bei der gegenständlichen Erfindung verwendet wird, erscheint dem Betrachter nur in einem steilen Betrachtungswinkel dunkel bis annähernd schwarz, während sie in einem flachen Betrachtungswinkel auf Grund einer vorhandenen Periodizität einen diffraktiven optischen Effekt aufweist und dadurch farbig erscheint, also eine Beugungsfarbe aufweist. Die gegenständliche Mottenaugenstruktur zeigt daher einen Farbkippeffekt von schwarz auf farbig. Die reflektierende Schicht dient grundsätzlich dazu, die Mottenaugenstruktur in einem Schichtaufbau quasi "sichtbar" zu machen, also den Unterschied im Brechungsindex zu anderen Schichten zu erhöhen. Die reflektierende Schicht wirkt bei steilem Betrachtungswinkel als Verstärker für den Farbkippeffekt, der durch die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts hervorgerufen wird, weil bei steilem Betrachtungswinkel die reflektierten

Strahlen von der Mottenaugenstruktur verschluckt werden, wodurch die Farbgebung der Schicht zur Erzeugung eines Farbkippeffekts sichtbar wird.

[0016] Die erfindungsgemäße Mottenaugenstruktur weist vorzugsweise periodische Strukturen auf, damit der gewünschte Farbkippeffekt erzeugt werden kann. Es ist jedoch auch nicht ausgeschlossen, dass aperiodische Mottenaugenstrukturen herangezogen werden, sollte dies für einen bestimmten zu erreichenden Effekt erforderlich oder vorteilhafter sein.

[0017] Selbstverständlich ist es auch möglich durch Variation der Strukturparameter der Mottenaugenstruktur, wie z.B. der Strukturperiode, in einer einzigen Mottenaugenstruktur unterschiedliche Beugungsfarben zu erzeugen. Beispielsweise kann ein besonderes Sicherheitselement hergestellt werden, indem die Mottenaugenstruktur einen Bereich mit einer bestimmten Periodizität (Strukturperiode) der Mottenaugen und neben diesem Bereich einen anderen Bereich mit einer von dieser ersten Periodizität verschiedenen Periodizität (Strukturperiode) umfasst. Die Mottenaugenstruktur umfassend die beiden unterschiedlichen Bereiche erscheint dann in einem steilen Betrachtungswinkel in ihrer Gesamtheit dennoch dunkel bis schwarz, das Sicherheitselement erscheint also in der Farbe der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, während die Mottenaugenstruktur in einem flachen Betrachtungswinkel zwei unterschiedlichen Beugungsfarben aufweist, entsprechend den beiden Bereichen mit unterschiedlicher Periodizität. Dadurch kann das Sicherheitselement noch fälschungssicherer ausgestaltet werden.

[0018] Ein ähnlicher Effekt kann auch erreicht werden, wenn neben einer Mottenaugenstruktur eine schwarze oder dunkle Schicht, z.B. aus schwarzer Farbe oder aus Metalloxiden in Form einer sogenannten Schwarz-Metallisierung, aufgebracht wird und sowohl Mottenaugenstruktur als auch jener Bereich mit dunkler bzw. schwarzer Schicht mit einer, insbesondere der gleichen, Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts überlappen. Auch in diesem Fall erscheinen die beiden Bereiche an sich in einem steilen Betrachtungswinkel dunkel bis schwarz, insgesamt durch die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts in der Farbe dieser Schicht, während beim Verkippen in einen flachen Betrachtungswinkel ein unterschiedlicher Farbeffekt erzeugt wird, weil die Mottenaugenstruktur eine Beugungsfarbe aufweist, jener Bereich mit der dunklen bzw. schwarzen Schicht aber nicht. Als dunkle Schicht ist eine Schicht mit einem Reflexionsgrad für sichtbares Licht bei 525 nm von kleiner 20%, insbesondere kleiner 15% anzusehen, als schwarze Schicht ist eine Schicht mit einem Reflexionsgrad für sichtbares Licht von kleiner 12%, insbesondere kleiner 10%, anzusehen.

[0019] Die Herstellung einer schwarzen Schicht durch Metalloxide in Form einer Schwarz-Metallisierung ist aus dem Stand der Technik bekannt, etwa aus der EP 1522606 A1, wo die Herstellung einer schwarzen Aluminiumschicht gezeigt ist.

[0020] Als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts kommt prinzipiell jede Schicht in Betracht, mit Hilfe derer ein Farbkippeffekt erreicht werden kann. Vorzugsweise wird im Zusammenhang mit der gegenständlichen Erfindung jedoch eine cholesterische LC-Schicht oder eine cholesterische LC-Pigmentschicht, eine Schicht mit Interferenzpigmenten oder eine Dünnschichtanordnung verwendet.

[0021] Farbkippeffekt bedeutet generell, dass sich der Farbeindruck der Schicht je nach Betrachtungswinkel ändert. Dies bedeutet, dass die Schicht im gegenständlichen Fall im steilen Betrachtungswinkel, also etwa in einem Winkel von 75°-90° zur Fläche des Sicherheitselements, einen anderen Farbeindruck hervorruft als im flachen Betrachtungswinkel, also etwa einem Winkel von weniger als 75°, insbesondere weniger als 45°. Der Betrachtungswinkel beträgt 90°, wenn das Sicherheitselement normal zu seiner Ebene betrachtet wird, und 0°, wenn man parallel zur Ebene des Sicherheitselements blicken würde.

[0022] Durch die Verwendung von LC-Schichten, LC-Pigmentschichten, einer Schicht mit Interferenzpigmenten oder einer Dünnschichtanordnung können Farbkippeffekte mit bereits bekannten Farbpaaren erreicht werden. Bekannt ist in diesem Zusammenhang etwa ein Farbkippeffekt von Grün im steilen Winkel und Blau im flachen Winkel. Nicht erzeugt werden kann durch LC-Schichten bzw. LC-Pigmentschichten jedoch ein Farbkippeffekt von Blau im steilen Betrachtungswinkel auf Grün im flachen Betrachtungswinkel oder ein Farbkippeffekt von Grün im steilen Betrachtungswinkel auf Rot im flachen Betrachtungswinkel. Dieser Nachteil soll mit der gegenständlichen Erfindung überwunden werden.

[0023] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts zumindest abschnittsweise überlappend mit der Mottenaugenstruktur (und der darauf angeordneten reflektierenden Schicht) angeordnet ist. Die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts kann daher sowohl vollständig als auch nur mit bestimmten Abschnitten auf der, auf der Mottenaugenstruktur angeordneten reflektierenden Schicht angeordnet sein. Vorzugsweise ist die auf der Mottenaugenstruktur angeordnete reflektierende Schicht jedoch vollständig kongruent mit der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts. Im überlappenden Bereich tritt der erfindungsgemäße Effekt auf.

[0024] Überlappend bedeutet nicht, dass die Mottenaugenstruktur und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts normal zur Ebene des Sicherheitselements direkt aneinander angrenzend angeordnet sein müssen. D.h. es können auch eine oder mehrere Schichten zwischen der Mottenaugenstruktur und der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts angeordnet sein.

[0025] Grundsätzlich kann die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf oder über der Mottenaugenstruktur, also auf oder über der strukturierten Oberfläche der Mottenaugenstruktur angebracht sein, oder

unter der Mottenaugenstruktur, also auf oder unter der im Wesentlichen ebenen Oberfläche der Mottenaugenstruktur.

[0026] Die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts benötigt, um gut erkennbare Farbeindrücke entstehen zu lassen, eine darunterliegende dunkle bis schwarze Absorberschicht. Bei der gegenständlichen Erfindung dient hierbei die Mottenaugenstruktur als Absorberschicht, mit welcher die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts zumindest abschnittsweise überlappend angeordnet ist.

[0027] Durch diese zumindest abschnittsweise überlappende Anordnung der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf der erfindungsgemäßen Mottenaugenstruktur wird erreicht, dass zwei Farbkippeffekte erzeugt werden können. Im steilen Winkel erscheint die Mottenaugenstruktur einem Betrachter dunkel bis fast schwarz, während die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts beispielsweise Grün wirkt, da Wellenlängen im Bereich des grün erscheinenden Lichts reflektiert werden. Auf Grund des Umstandes, dass die Mottenaugenstruktur in diesem Winkel als Absorber für die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts dient, hat ein Betrachter im steilen Winkel einen grünen Gesamtfarbeindruck, da das Grün der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbeindrucks die dunkle Mottenaugenstruktur überlagert. Wenn der Betrachter das optische Sicherheitselement jedoch in einem flachen Winkel kippt, wirkt die Mottenaugenstruktur nicht mehr als Absorber und erscheint schwarz, sondern erzeugt selbst einen Farbeindruck, beispielsweise rot, auf Grund der vorhandenen diffraktiven optischen Struktur.

[0028] Ein erfindungsgemäßer ungewöhnlicher Farbkippeffekt wird nunmehr deshalb erzeugt, weil die über der Mottenaugenstruktur angeordnete Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts bei Betrachtung in einem flachen Winkel zwar gleichzeitig beispielsweise blau erscheint. Die darunter liegende Mottenaugenstruktur wirkt aber nicht mehr als schwarz erscheinender Absorber, sodass der rote Farbeindruck als Beugungsfarbe der Mottenaugenstruktur den blauen Farbeindruck der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts überlagert, wodurch der Betrachter im Wesentlichen die Beugungsfarbe der Mottenaugenstruktur sieht, also im Wesentlichen einen roten Farbeindruck hat. Im Wesentlichen bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Farbeindruck der Beugungsfarbe überwiegt, aber diese Beugungsfarbe von der Farbe der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts geringfügig überlagert sein kann.

[0029] Die erfindungsgemäße Schichtanordnung ermöglicht daher z.B. den ungewöhnlichen Farbkippeffekt von Grün auf Rot, was durch die beiden gleichzeitig stattfindenden Farbkippeffekte erfolgt. Der Farbkippeffekt der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts verläuft nämlich z.B. von Grün auf Blau, während gleichzeitig die Mottenaugenstruktur einen Farbkippeffekt von dunkel bzw. Schwarz auf Rot ermöglicht. Auf Grund des-

sen, dass der blaue Farbeindruck der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts aber wesentlich schwächer ausgeprägt ist als der rote der Mottenaugenstruktur, erscheint es dem Betrachter so, als würde nur ein einziger Farbkippeffekt erfolgen, nämlich einer von Grün auf Rot.

[0030] Wie erwähnt muss die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts nicht direkt auf die Mottenaugenstruktur aufgetragen werden. Die Anordnung im Sicherheitselement wird insbesondere durch die Art dieser Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts bestimmt. Bei Verwendung einer LC-Schicht etwa kann die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts zunächst auf einem separaten Träger angeordnet werden, da die in der LC-Schicht enthaltenen Flüssigkristalle erst elektrisch und/oder magnetisch und/oder entlang einer Struktur oder Prägung des Trägers, z.B. an einer Folienoberfläche, ausgerichtet werden müssen, um für die Erzeugung eines Farbkippeffekts geeignet zu sein. Vorzugsweise erfolgt die Ausrichtung der erfindungsgemäßen Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffektes durch die Vorzugsrichtung des Trägers, der insbesondere eine Kunststoffolie sein kann.

[0031] Um die Ausrichtung möglichst effizient durchführen zu können, werden die Flüssigkristalle daher z.B. auf einem separaten Träger, welcher zur Ausrichtung geeignet ist, gesondert ausgerichtet und erst danach wird die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, z.B. mittels einer Kleberschicht, auf der Mottenaugenstruktur aufgebracht, der separate Träger kann dabei entfernt werden oder auch auf der Schicht belassen werden. Als separater Träger eignet sich insbesondere eine PET-Folie. Selbstverständlich sind jedoch andere Folien oder Träger nicht von der Verwendung ausgeschlossen.

[0032] Um die Schicht mit Flüssigkristallen nach dem Ausrichten der Flüssigkristalle auf die Mottenaugenstruktur aufbringen zu können, muss zunächst ein Primer oder ein Kleber, wie ein Kaschierkleber oder ein Laminationskleber, auf die Mottenaugenstruktur und/oder die Schicht mit Flüssigkristallen aufgebracht werden, um die Schicht hinreichend fixieren zu können. Voraussetzung ist jedoch, dass auch die Primerschicht oder die Kleberschicht zumindest semitransparent ist, da sonst kein erfindungsgemäßer doppelter Farbkippeffekt mehr erreicht werden kann.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement weiters einen flächigen Träger umfasst. Die Mottenaugenstruktur und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts sind in der Regel flächige Schichten. Sie werden aus Gründen der Stabilität in der Regel auf einem flächigen Träger angeordnet.

[0034] Ein erfindungsgemäßer Träger kann jeder Träger sein, der dazu geeignet ist, dass eine Mottenaugenstruktur auf ihm aufgebracht wird. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um einen Träger aus Kunststoff, beispielsweise PET (Polyethylenterephthalat). Selbstverständlich wird die Verwendung anderer geeigneter Materialien

nicht ausgeschlossen. Als Träger kommen beispielsweise transparente Trägerfolien, vorzugsweise flexible Kunststofffolien, beispielsweise aus 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), Polyethylen-naphthalat (PEN), flüssigkristalline Polymere (LCP), Polyester, Polybutylenterephthalat (PBT), Polyethylen-terephthalat (PET), Polyamid (PA), Polycarbonat (PC), Cycloolefin-copolymere (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 Co-Polymere dieser Materialien in Frage. Die Träger bzw. Trägerfolien können transparent, transluzent, semiopak oder opak sein.

[0035] Der Träger kann insbesondere eine Folie sein, andere Träger sind jedoch von der Verwendung nicht ausgeschlossen.

[0036] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement durch Schutzschichten auf einer oder auf beiden Seiten geschützt wird, z.B. mittels Schutzlack-schichten. So kann etwa eine auf der Oberfläche des Sicherheitselements liegende Mottenaugenstruktur oder eine Schicht zur Erzeugung eines Farbkippeffekts mit einer Schutzschicht versehen sein. Und/oder es kann etwa auf dem Träger eine Schutzlackschicht angeordnet sein, um den Träger zu schützen.

[0037] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts eine LC-Schicht und/oder eine LC-Pigmentschicht ist, um besonders einfach und günstig einen Farbkippeffekt zwischen ungewöhnlichen Farbpaaren zu erreichen.

[0038] Als LC-Schicht bzw. als LC-Pigmentschicht kommt jede im Stand der Technik bekannte LC-Schicht bzw. LC-Pigmentschicht in Betracht, die zur Erzeugung eines Farbkippeffekts herangezogen werden kann. Hierbei handelt es sich um jede cholesterische LC-Schicht bzw. LC-Pigmentschicht. Voraussetzung ist jedoch, dass die Schicht transparent ist, um den gewünschten Effekt erzeugen zu können. Im Zusammenhang mit der gegenständlichen Erfindung wird vorzugsweise eine LC-Schicht, welche selbst einen ersten Farbkippeffekt von Grün im steilen Betrachtungswinkel auf Blau im flachen Betrachtungswinkel erzeugt, herangezogen.

[0039] Vorteilhaft an der Verwendung einer LC-Pigmentschicht ist, dass diese vor dem Aufbringen nicht zuerst ausgerichtet werden muss. Dies bedeutet, dass eine LC-Pigmentschicht in der Regel auf eine Kleber- oder Primerschicht aufgebracht werden kann, welche die Mottenaugenstruktur nicht, teilweise oder vollständig ein ebnet, oder direkt auf die reflektierende Schicht aufgebracht werden kann. Wenn gegebenenfalls die Kleber- oder Pri-

merschicht eine im Verhältnis zur Mottenaugenstruktur geringe Dicke aufweist und die LC-Pigmentschicht ebenfalls eine im Verhältnis zur Mottenaugenstruktur geringe Dicke aufweist, dann ist die LC-Pigmentschicht nicht eben, sondern folgt den Erhebungen der Mottenaugenstruktur.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts eine Schicht mit Interferenzpigmenten ist, um besonderes vielfältige Farbkippeffekte zu erzeugen. Wenn die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts eine Schicht mit Interferenzpigmenten ist, umfasst diese Schicht einerseits die Interferenzpigmente als auch eine Trägersubstanz, nämlich Bindemittel, die die Interferenzpigmente aufnehmen kann, ohne ihre Funktion zu beeinträchtigen. Es ist hierbei erforderlich, dass diese Trägersubstanz jedenfalls transparent ist.

[0041] Vorteilhaft an der Verwendung einer Schicht mit Interferenzpigmenten ist, dass diese vor dem Aufbringen nicht zuerst ausgerichtet werden muss. Dies bedeutet, dass eine Schicht mit Interferenzpigmenten in der Regel auf eine Kleber- oder Primerschicht aufgebracht werden kann, welche die Mottenaugenstruktur nicht, teilweise oder vollständig ein ebnet, oder direkt auf die reflektierende Schicht aufgebracht werden kann. Wenn gegebenenfalls die Kleber- oder Primerschicht eine im Verhältnis zur Mottenaugenstruktur geringe Dicke aufweist und die Schicht mit Interferenzpigmenten ebenfalls eine im Verhältnis zur Mottenaugenstruktur geringe Dicke aufweist, dann ist die Schicht mit Interferenzpigmenten nicht eben, sondern folgt den Erhebungen der Mottenaugenstruktur.

[0042] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts eine Dünnschichtanordnung ist, um besonders vielfältige Farbkippeffekte zu erzeugen. Die Dünnschichtanordnung bewirkt dabei mittels Dünnschichtinterferenz einen Farbkippeffekt.

[0043] Eine Dünnschichtanordnung besteht in der Regel aus zumindest zwei Teilschichten: einer dielektrischen Schicht und einer Absorberschicht. Eine zusätzliche Reflexionsschicht auf der anderen Seite der dielektrischen Schicht, also der Absorberschicht bezüglich der dielektrischen Schicht gegenüberliegend, reflektiert elektromagnetische Wellen, etwa Licht im sichtbaren Bereich, und verstärkt somit den Interferenzeffekt. Die dielektrische Schicht dient als Abstandsschicht, gegebenenfalls zwischen Reflexionsschicht und Absorberschicht. Der Farbkippeffekt tritt bei Betrachtung der Interferenzbeschichtung von der Seite der Absorberschicht auf, wenn also Licht durch die Absorberschicht auf die dielektrische Schicht fällt.

[0044] Für die dielektrische Schicht der Dünnschichtanordnung kommen dielektrische Materialien mit einem Brechungsindex kleiner oder gleich 1,65 in Frage, z.B. 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), niedrigbrechende organische Monomere und/oder niedrigbrechende organische Polymere.

[0045] Für die dielektrische Schicht der Dünnschichtanordnung kommen aber auch dielektrische Materialien mit einem Brechungsindex größer 1,65 in Frage, z.B. 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.

[0046] Als Absorberschicht der Dünnschichtanordnung kann eine metallische Schicht eingesetzt werden, wobei es sich beispielsweise um eine reine Metallschicht handeln kann oder um eine metallische Cluster enthaltende Schicht. Vorzugsweise umfasst die Absorberschicht zumindest ein Metall der Gruppe bestehend aus Aluminium, Gold, Titan, Vanadium, Kobalt, Wolfram, Niob, Eisen, Molybdän, Palladium, Platin, Chrom, Silber, Kupfer, Nickel, Tantal, Zinn und/oder deren Legierungen, beispielsweise Gold/Palladium, Kupfer/Nickel, Kupfer/Aluminium oder Chrom/Nickel.

[0047] Als Reflexionsschicht der Dünnschichtanordnung kann gegebenenfalls eine metallische Schicht eingesetzt werden, welche vorzugsweise zumindest ein Metall ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium, Gold, Chrom, Silber, Kupfer, Zinn, Platin, Nickel und deren Legierungen, beispielsweise Nickel/Chrom oder Kupfer/Aluminium. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Reflexionsschicht einen Halbleiter, wie etwa Silicium, enthält. Schließlich ist es auch denkbar, dass die Reflexionsschicht durch Auftragen einer Druckfarbe mit metallischen Pigmenten, vorzugsweise aus einem Metall aus der zuvor erwähnten Gruppe, hergestellt wird. Die Reflexionsschicht wird vollflächig oder partiell durch bekannte Verfahren, wie Sprühen, Bedampfen, Sputtern, oder beispielsweise als Druckfarbe durch bekannte Druckverfahren (Tief-, Flexo-, Sieb-, Digitaldruck), durch Lackieren, Walzenauftragsverfahren, Schlitzdüsen-, Tauch-(roll)coating oder Vorhangauftragsverfahren (curtain coating) und dergleichen aufgebracht.

[0048] Als Reflexionsschicht der Dünnschichtanordnung können auch sogenannte HRI-Schichten (High Refractive Index Schichten) verwendet werden, die ein Material mit einem Brechungsindex größer 1,5 umfassen. Solche HRI Schichten weisen beispielsweise dielektrische Materialien mit einem Brechungsindex von größer

oder gleich 1,65 auf, z.B. 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. Diese Materialien können entweder aufgedampft oder aufgedruckt (vor allem die Monomere und Polymere) werden.

[0049] Wenn wiederum eine LC-Schicht bzw. LC-Pigmentschicht oder eine Schicht mit Interferenzpigmenten verwendet wird, ist vorteilhaft, dass keine zusätzliche Absorberschicht mehr erforderlich ist, sondern die Funktion der Absorberschicht vollständig durch die verwendete Mottenaugenstruktur selbst erfüllt wird. Die Mottenaugenstruktur absorbiert die Strahlung und verhindert damit eine Reflektion, wodurch die Mottenaugenstruktur dunkel erscheint.

[0050] In einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Kleberschicht vorgesehen, um die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf der Mottenaugenstruktur oder einem Träger zu befestigen. Die Kleberschicht ist vorteilhaft, um besonders gute Ergebnisse zu erzielen, da eine möglichst ebene Grundfläche, auf der die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts aufgebracht wird, sich besonders vorteilhaft auswirkt. Die Kleberschicht ebnet die Mottenaugenstruktur in der Regel ein. Statt einer Kleberschicht ist aber auch eine Primerschicht, also eine Haftvermittler-Schicht, denkbar, welche die Mottenaugenstruktur in der Regel nicht ein ebnet, sondern der zugrundeliegenden Form der Mottenaugenstruktur folgt.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die reflektierende Schicht eine metallische Schicht ist, um eine besonders einfache Herstellung zu gewährleisten. Die metallische Schicht ist also direkt auf den Mikrostrukturen der Mottenaugenstruktur aufgebracht.

[0052] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die reflektierende Schicht eine HRI-Schicht ist, um ein besonders breites Anwendungsspektrum der gegenständlichen Erfindung zu ermöglichen. Die HRI-Schicht ist ebenfalls direkt auf den Mikrostrukturen der Mottenaugenstruktur aufgebracht.

[0053] Die metallische Schicht bzw. gegebenenfalls die HRI-Schicht dient der Verstärkung der durch die Mottenaugenstruktur erzeugten Beugung. Die metallische Schicht bzw. die HRI-Schicht ist so dünn, dass die Mottenaugenstruktur dadurch nicht oder kaum verändert wird, also die Höhe und Breite der Mikrostrukturen nicht oder kaum verändert wird. Die metallische Schicht wird

so aufgebracht, dass ihre optische Dichte größer 1, insbesondere größer 1,5 ist. Die metallische Schicht bzw. die HRI-Schicht erfüllen den ganz allgemeinen Zweck einen Brechungsindexunterschied zwischen den Schichten zu erzeugen, um überhaupt eine Reflexion erzeugen zu können. Dies ist insbesondere erforderlich, da in der Regel mehrere Schichten zur Herstellung eines Sicherheitselements verwendet werden und sonst kein ausreichend großer Brechungsindexunterschied vorliegen würde.

[0054] Auf der metallischen Schicht bzw. der HRI-Schicht kann dann wiederum eine Kleberschicht angeordnet sein, um eine möglichst ebene Schicht zu erzeugen, auf welcher dann die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts angeordnet werden kann. Eine ebene Kleberschicht ist insbesondere vorteilhaft, wenn eine LC-Schicht als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts verwendet wird, da diese zunächst auf einer separaten Schicht ausgerichtet und dann auf die Kleberschicht aufgebracht werden muss.

[0055] Als Material für die metallische Schicht kommen insbesondere Metalle ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Aluminium (Al), Gold (Au), Chrom (Cr), Silber (Ag), Kupfer (Cu), Zinn (Sn), Platin (Pt), Nickel (Ni) und deren Legierungen, beispielsweise Nickel/Chrom oder Kupfer/Aluminium in Frage. Ebenfalls ist es denkbar, dass die metallische Schicht einen Halbleiter, wie etwa Silicium (Si), enthält. Schließlich ist es auch denkbar, dass die metallische Schicht durch Auftragen einer Druckfarbe mit metallischen Pigmenten, vorzugsweise aus einem Metall aus der zuvor erwähnten Gruppe, hergestellt wird.

[0056] Ganz allgemein wird die reflektierende Schicht vollflächig oder partiell durch bekannte Verfahren, wie Sprühen, Bedampfen, Sputtern, oder beispielsweise als Druckfarbe durch bekannte Druckverfahren (Tief-, Flexo-, Sieb-, Digitaldruck), durch Lackieren, Walzenauftragsverfahren, Schlitzdüsen-, Tauch-(rolldip coating) oder Vorhangauftragsverfahren (curtain coating) und dergleichen aufgebracht.

[0057] Als HRI-Schichten im Zusammenhang mit der gegenständlichen Erfindung kommen dieselben Materialien in Betracht wie bereits zuvor im Zusammenhang mit der reflektierenden Schicht der Dünnschichtanordnung erörtert wurden.

[0058] Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, dass statt der metallischen oder der HRI-Schicht eine andere Schicht verwendet wird, sofern sie zur erfindungsgemäßen Anwendung geeignet ist.

[0059] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement so ausgebildet ist, dass in einem ersten Betrachtungswinkel des Sicherheitselements die Mottenaugenstruktur einfallende Strahlung großteils absorbiert und dass die Mottenaugenstruktur in einem zweiten Betrachtungswinkel des Sicherheitselements einfallende Strahlung großteils beugt, um einen zweiten Farbkippeffekt zu erzeugen.

[0060] Bei der im Zusammenhang mit der gegenständ-

lichen Erfindung verwendeten Mottenaugenstruktur handelt es sich um eine spezielle Mottenaugenstruktur, die einerseits als Absorber und andererseits als diffraktive Struktur dienen kann. Eine entsprechende Mottenaugenstruktur, die in einem bestimmten Betrachtungswinkel als diffraktive Struktur wirkt, wird etwa vom Unternehmen Toppan unter dem Namen Asterium® vertrieben.

[0061] Die Mottenaugenstruktur wirkt in einem ersten steilen Betrachtungswinkel, dies bedeutet einen Betrachtungswinkel größer als 75°, als Absorber und absorbiert die Wellenlängen des sichtbaren Lichts. Die Mottenaugenstruktur erscheint für einen Betrachter in diesem Winkel daher dunkel bis annähernd schwarz.

[0062] In einem flachen Betrachtungswinkel, d.h. einem Betrachtungswinkel von kleiner 75°, bevorzugt kleiner als 45°, wirkt die Mottenaugenstruktur aber als diffraktives Element, sodass einfallende Strahlung in einem bestimmten Wellenlängenbereich, vorzugsweise dem roten Wellenlängenbereich, gebeugt wird. Dadurch kann erreicht werden, dass die Mottenaugenstruktur für den Betrachter im flachen Betrachtungswinkel wiederum farbig erscheint und nicht mehr dunkel oder annähernd schwarz.

[0063] Die Mottenaugenstruktur erscheint daher in einem ersten Betrachtungswinkel für einen Betrachter im steilen Betrachtungswinkel dunkel bis nahezu schwarz. Die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts erscheint einem Betrachter im steilen Winkel farbig, beispielsweise grün. Durch den Umstand, dass aber die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts zumindest abschnittsweise auf der Mottenaugenstruktur angeordnet ist, erfährt der Betrachter im steilen Winkel jedoch einen grünen Farbeindruck, da die Mottenaugenstruktur diesen Falls als Absorber für die darüber liegende Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts wirkt und der Farbeindruck der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts den dunklen Farbeindruck der Mottenaugenstruktur überlagert.

[0064] In einem zweiten, flachen, Betrachtungswinkel wiederum wirkt die Mottenaugenstruktur nicht mehr als Absorber, sondern beugt ihrerseits die einfallende Strahlung, so dass ein zweiter Farbkippeffekt erzeugt wird. Je nach gebeugter Wellenlänge des Lichts wird ein anderer Farbeffekt erzeugt. Die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, die zumindest abschnittsweise auf der Mottenaugenstruktur angeordnet ist, erscheint auf Grund des ersten Farbkippeffekts beispielsweise blau, da die darunter liegende Mottenaugenstruktur jedoch nicht mehr als Absorber dient, ist der Farbeindruck Blau nicht stark ausgeprägt und der von der Mottenaugenstruktur stammende Farbeindruck überlagert den Farbeindruck der darüber liegenden Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts.

[0065] Da die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts aber nur abschnittsweise auf bzw. überlappend mit der Mottenaugenstruktur angeordnet werden muss, bedeutet dies, dass der doppelte Farbkippeffekt nur in den Bereichen auftreten kann, in denen die

Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf bzw. überlappend mit der Mottenaugenstruktur angeordnet ist. In diesem Fall sieht der Betrachter daher einen Farbkippeffekt von Grün auf Rot, während in Abschnitten, in denen nur die Mottenaugenstruktur angeordnet ist, der Betrachter einen Farbeindruck von Schwarz auf Rot erfährt.

[0066] Ein solcher Farbeffekt von Schwarz auf Rot ist insbesondere deshalb vorteilhaft, da der rote Farbeindruck der Mottenaugenstruktur den schwach ausgeprägten Farbeindruck der darüber liegenden Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts überlagert. Dadurch wird etwa ein Farbkippeffekt zwischen ungewöhnlichen Farbpaaren erreicht, der sonst auf diese Weise nicht erreicht werden kann.

[0067] In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement so ausgebildet ist, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts in einem ersten Betrachtungswinkel einen ersten Farbeindruck aufweist und dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts in einem zweiten Betrachtungswinkel einen zweiten, vom ersten unterschiedlichen Farbeindruck aufweist, um einen Farbkippeffekt zu erzeugen, z.B. von Blau bei steilem Betrachtungswinkel auf Grün bei flachem Betrachtungswinkel. Bei flachem Betrachtungswinkel wirkt die Mottenaugenstruktur nicht als Verstärker des Farbkippeffekts der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, so dass der Farbeindruck der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts gut von dem durch Beugung erzeugten Farbeindruck der Mottenaugenstruktur überlagert werden kann, wodurch insgesamt ein ungewöhnlicher Farbkippeffekt erzeugt werden kann.

[0068] Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, dass von der Mottenaugenstruktur auch in andere Wellenlängenbereiche gebeugt wird, um einen Farbkippeffekt zwischen anderen typischen Farbenpaaren zu erreichen, wie etwa von Rot auf Grün.

[0069] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts einen Transmissionsgrad von größer als 10%, bevorzugt größer als 50% und besonders bevorzugt größer als 75% aufweist, um die gewünschte Strahlung zur Mottenaugenstruktur durchtreten zu lassen.

[0070] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mottenaugenstruktur Mikrostrukturen mit einer Höhe im Bereich von 300 nm bis 700 nm, vorzugsweise von 400 nm bis 430 nm, sowie eine Strukturperiode (wird auch als Gitterperiode bezeichnet) von 250 nm bis 500 nm, vorzugsweise von 350 nm bis 450 nm, aufweist.

[0071] Mikrostrukturen in dieser Höhe ermöglichen die spezifische Eigenschaft der Mottenaugenstruktur, so dass sie im steilen Winkel schwarz erscheint und als Absorber für die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts wirkt, während sie in einem flachen Winkel Licht beugen, wodurch ein zweiter Farbkippeffekt er-

zeugt wird.

[0072] Von der Reihenfolge der Schichten des Sicherheitselements sind grundsätzlich verschiedene Varianten denkbar:

5 In einer ersten Variante sind die Mottenaugenstruktur und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf der gleichen Seite des Trägers angeordnet, um eine besonders einfache Herstellung des Sicherheitselements zu ermöglichen.

10 **[0073]** Eine zweite Variante der Erfindung sieht vor, dass die Mottenaugenstruktur und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf unterschiedlichen Seiten des Trägers angeordnet sind, d.h. dass die Mottenaugenstruktur auf der ersten Seite und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf der zweiten Seite des Trägers angeordnet ist, oder umgekehrt. Dies hat den Vorteil, dass die mit der reflektierenden Schicht versehenen Mikrostrukturen der Mottenaugenstruktur von der Sichtseite, d.h. der Seite umfassend die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts, zusätzlich durch den Träger vor äußeren Einflüssen geschützt wird.

15 **[0074]** In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mottenaugenstruktur zwischen der ersten Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts und einer zweiten Schicht zur Erzeugung eines weiteren Farbkippeffekts angeordnet ist, um einen beidseitigen Farbkippeffekt zwischen ungewöhnlichen Farbpaaren zu ermöglichen.

20 **[0075]** Das beidseitige Aufbringen einer Schicht zur Erzeugung eines Farbkippeffekts ermöglicht eine breite Anwendung der gegenständlichen Erfindung, beispielsweise im Zusammenhang mit Geldscheinen oder sonstigen Wertdokumenten. Bei Geldscheinen bzw. sonstigen Wertdokumenten oder Datenträgern handelt es sich normalerweise um flächige Elemente, welche jeweils zwei flächige Seiten aufweisen, wobei das Sicherheitselement auf einer dieser flächigen Seiten angeordnet sein kann. Die Geldscheine bzw. sonstigen Wertdokumente können auch abschnittsweise transparent ausgebildet sein, wobei dann ein Sicherheitselement mit beidseitigem Farbkippeffekt in diesem transparenten Abschnitt angeordnet sein kann.

25 **[0076]** Durch eine Anordnung im transparenten Abschnitt des Geldscheins bzw. des Wertdokuments oder Datenträgers und dem entsprechenden Aufbau der Schichten, nämlich umfassend eine Mottenaugenstruktur, auf der beidseitig eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts angeordnet ist, wird es ermöglicht, für den Betrachter unabhängig davon, welche flächige Seite des Geldscheins bzw. des Wertdokuments dem Betrachter zugewandt ist, einen erfindungsgemäßen doppelten Farbkippeffekt zu erzeugen.

30 **[0077]** Es ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement insbesondere im Zusammenhang mit Datenträgern oder Wertdokumenten angewendet wird, also das Sicherheitselement Teil eines Wertdokuments oder Datenträgers ist, um die Fälschungssicherheit zu erhöhen.

Selbstverständlich ist eine andere Anwendung des Sicherheitselements nicht ausgeschlossen.

[0078] Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, dass ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement noch weitere Schichten umfasst. Dies können sowohl weitere Schichten, die einen Farbkippeffekt erzeugen, sein oder andere Schichten. Als andere Schichten kommen etwa Schichten umfassend maschinenlesbare Merkmale, wobei es sich bei den maschinenlesbaren Merkmalen insbesondere um Magnetcodierungen, elektrisch leitfähige Schichten, elektromagnetische Wellen absorbierende Schichten und/oder reemittierende Stoffe handelt, zusätzliche Farblackschichten, Schutzlackschichten, Klebeschichten, Primerschichten und/oder Folienschichten in Betracht.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0079] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0080] Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Längsschnitts einer erfindungsgemäßen Mottenaugenstruktur,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Längsschnitts durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement, wobei die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts noch nicht auf der Mottenaugenstruktur angeordnet ist,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Längsschnitts durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement umfassend eine Mottenaugenstruktur sowie die darüber angeordnete Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts,

Fig. 4a einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements umfassend eine LC-Schicht mit ablösbarem Träger,

Fig. 4b einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements umfassend eine LC-Schicht mit teilweise abgelöstem Träger,

Fig. 5a-5d zeigen weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements mit einer Pigmentschicht als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts,

Fig. 6 einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements mit mehreren Schichten, wobei die Mottenaugenstruktur und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts auf unterschied-

lichen Seiten angeordnet sind,

Fig. 7 einen Längsschnitt eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements mit zwei zusätzlichen Schutzlackschichten.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0081] Fig. 1 zeigt den Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Mottenaugenstruktur 3, gefertigt aus beispielsweise Kunststoff oder einem vernetzten bzw. vernetzbarem Lack, welche vom Träger 2 getragen wird. Der Träger 2 weist somit auf der ersten Seite eine Mottenaugenstruktur 3 auf. Beim Träger 2 der Fig. 1 handelt es sich hier um eine PET-Folie.

[0082] Fig. 1 zeigt weiter die konischen Mikrostrukturen 7 der Mottenaugenstruktur 3, welche in periodischen Abständen in Form eines Kreuzgitters auf dem Träger 2 angeordnet sind. Die Strukturperiode (Gitterperiode) ist kleiner bzw. gleich der Wellenlänge des sichtbaren Lichts, um eine Reflexion zu verhindern. Auf den Mikrostrukturen 7 der Mottenaugenstruktur 3 ist eine reflektierende Schicht 6 zur Verstärkung der Beugungswirkung, hier eine metallische Schicht, angeordnet.

[0083] Fig. 2 zeigt den Längsschnitt einer Mottenaugenstruktur 3 vor dem Aufbringen der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4. Unten ist der Träger 2 dargestellt, der mit der Mottenaugenstruktur 3 versehen ist, welche mit der metallischen Schicht 6 beschichtet ist. Oben ist die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 in Form einer transparenten cholesterischen Flüssigkristallschicht (LC-Schicht) dargestellt, die zum Zwecke der Ausrichtung der Flüssigkristalle auf einem separaten Träger 8 angeordnet ist.

[0084] Prinzipiell kommen als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 LC-Schichten, LC-Pigmentschichten, Schichten umfassend Interferenzpigmente oder auch Dünnschichtaufbauten in Betracht.

[0085] Durch die gezeigte Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 wird z.B. ein Farbkippeffekt von Grün in einem ersten Betrachtungswinkel auf Blau in einem zweiten Betrachtungswinkel erzeugt. Bei dem separaten Träger 8 kann es sich um einen solchen Träger 8 handeln, der auf der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 verbleibt oder um einen, welcher nach dem Aufbringen der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 auf die Mottenaugenstruktur 3 entfernt wird (nicht gezeigt). Im gegenständlichen Fall handelt es sich um einen separaten Träger 8, welcher auf der Schicht 4 verbleibt.

[0086] Um eine Fixierung der Schicht 4 auf der Mottenaugenstruktur 3 zu ermöglichen, ist auf der reflektierenden Schicht 6 weiters eine Kleberschicht 9, hier eine Kaschierkleberschicht, aufgebracht, um die Mottenaugenstruktur 3 möglichst zu ebnen. Auf diese möglichst eingeebnete Schicht kann dann die Schicht 4 als ebene Schicht aufgebracht werden, siehe Fig. 3.

[0087] Fig. 3 zeigt den Längsschnitt durch ein erfin-

dungsgemäßes Sicherheitselement 1, das aus Fig. 2 erhältlich ist, wobei das Sicherheitselement 1 einen Träger 2, eine Mottenaugenstruktur 3 sowie eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 umfasst. Die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 ist mittels Kleberschicht 9 auf der Mottenaugenstruktur 3 fixiert. Die Kleberschicht 9 muss zumindest semitransparent sein, um einen erfindungsgemäßen doppelten Farbkippeffekt erhalten zu können. Betrachtet wird das Sicherheitselement 1 in Fig. 3 von oben.

[0088] Der separate Träger 8 verbleibt auf der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4, sodass es sich jedenfalls um einen semitransparenten oder transparenten separaten Träger 8 handeln muss, um die Funktion der Erfindung nicht zu beeinträchtigen. Allerdings ist der Träger 2, auf dem die Mottenaugenstruktur 3 angeordnet ist, im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 als lösbarer Träger 2 ausgeführt.

[0089] In einem ersten, steilen Betrachtungswinkel, z. B. senkrecht von oben in Fig. 3, wirkt die Mottenaugenstruktur 3 für einen Betrachter als Absorberschicht und würde daher prinzipiell dunkel bis annähernd schwarz erscheinen. Auf Grund dessen, dass jedoch die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 auf der Mottenaugenstruktur 3 angeordnet ist und die Mottenaugenstruktur 3 in diesem Bereich für die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 als Absorber dient, erfährt der Betrachter hier einen grünen Farbeindruck. Kippt der Betrachter das in Fig. 3 dargestellte Sicherheitselement 1 zu einem flachen Betrachtungswinkel von oben, verändert sich der Farbeindruck von Grün auf Rot. Dies erfolgt deshalb, da die Mottenaugenstruktur 3 nicht mehr als Absorberschicht für die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 wirkt, sondern selbst Licht in den roten Wellenlängenbereich beugt, wodurch der Betrachter einen roten Farbeindruck erhält. Gleichzeitig erscheint die Schicht 4 nicht mehr grün wie im steilen Betrachtungswinkel, sondern blau. Da die darunter angeordnete Mottenaugenstruktur 3 jedoch nicht mehr als Absorber fungiert, ist der blaue Farbeindruck, der von der Schicht 4 erzeugt wird, nur schwach ausgeprägt und wird vom Rot der Mottenaugenstruktur 3 überlagert. Für den Betrachter erscheint das Sicherheitselement daher im flachen Winkel rot.

[0090] Fig. 4a-4b zeigen unterschiedliche Aufbauten von Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

[0091] Fig. 4a zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement nach Fig. 3, wobei der separate Träger 8 von der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 ablösbar ist. Fig. 4a zeigt den separaten Träger 8 noch vollständig auf der Mottenaugenstruktur 3 angeordnet, während Fig. 4b den Träger 8 teilweise abgelöst darstellt. Der separate Träger 8 dient prinzipiell dazu, dass die Flüssigkristallschicht der Schicht 4, bevor sie auf die Mottenaugenstruktur 3 aufgebracht wird, separat ausgerichtet werden kann. Der separate Träger 8 wird dann wieder entfernt, weil er nicht

mehr benötigt wird.

[0092] Fig. 5a bis 5d zeigen weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements, wobei die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 als Pigmentschicht ausgebildet ist.

[0093] Fig. 5a zeigt eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Sicherheitselements 1, welches prinzipiell wie das Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 1 aufgebaut ist. Im Unterschied zur Fig. 3 umfasst das Sicherheitselement der Fig. 5a jedoch eine LC-Pigmentschicht als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 und weist keinen separaten Träger 8 auf. Vorteilhaft an der Verwendung einer LC-Pigmentschicht ist, dass diese Schicht direkt auf die Mottenaugenstruktur 3 bzw. die darauf angeordnete Schicht(en) aufgebracht werden kann. Dasselbe gilt, wenn eine Interferenzpigmentschicht statt einer LC-Pigmentschicht verwendet wird.

[0094] Gemäß der Fig. 5a wird die LC-Pigmentschicht als Schicht 4 auf eine Kleberschicht 9 aufgebracht, welche zuvor auf die Mottenaugenstruktur 3, genauer auf deren reflektierende Schicht 6, aufgebracht wurde und die Mottenaugenstruktur 3 einebnet. Die LC-Pigmentschicht bildet dann eine ebene Fläche auf der der Struktur der Mottenaugen folgenden Kleberschicht 9 aus.

[0095] Fig. 5b zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform eines Sicherheitselements 1, welches prinzipiell wie das Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 1 aufgebaut ist. Im Unterschied zum Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 5a wird lediglich eine dünne Primerschicht 12 (Haftvermittler-Schicht) auf die reflektierende Schicht 6 aufgebracht, welche die Mottenaugenstruktur 3 dadurch nicht einebnet, sondern der zugrundeliegenden Form der Mottenaugenstruktur 3 folgt. Auf die Primerschicht 12 wiederum wird dann, als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4, eine LC-Pigmentschicht aufgebracht, wobei diese mit einer solchen Schichtdicke aufgebracht wird, dass sie die Struktur der Primerschicht 12 einebnet.

[0096] Fig. 5c zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform eines Sicherheitselements 1, welches prinzipiell wie das Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 1 aufgebaut ist. Im Unterschied zum Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 5b wird auf die Primerschicht 12, die auf die reflektierende Schicht 6 aufgebracht ist und welche die Mottenaugenstruktur 3 nicht einebnet, als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 eine LC-Pigmentschicht aufgebracht, wobei diese mit einer solchen Schichtdicke aufgebracht wird, dass sie die Struktur der Primerschicht 12 nicht einebnet, sondern dieser bzw. der Mottenaugenstruktur 3 folgt.

[0097] Fig. 5d zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform eines Sicherheitselements 1, welches prinzipiell wie das Sicherheitselement 1 gemäß Fig. 1 aufgebaut ist. Im Unterschied zum Sicherheitselement 1 gemäß der Fig. 5a bis 5c wird keine Kleberschicht 9 oder Primerschicht 12 auf die reflektierende Schicht 6 aufgebracht, wodurch die Struktur der Mottenaugen bzw. die darauf angeordnete reflektierende Schicht 6 nicht einge-

ebnet werden. Die LC-Pigmentschicht 4 wird dann direkt auf die reflektierende Schicht 6 aufgebracht. Die LC-Pigmentschicht, als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4, folgt in diesem Fall ebenfalls der Struktur der zugrunde liegenden Mottenaugen.

[0098] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Der Träger 2 ist hier zwischen einer Mottenaugenstruktur 3 und der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4, hier einer cholesterischen Flüssigkristallschicht, angeordnet. Um einen gewünschten doppelten Farbkippeffekt zu erreichen, müssen sowohl der Träger 2 als auch die cholesterische Flüssigkristallschicht 4 zumindest semitransparent ausgeführt sein. In der Ausführungsform gemäß der Fig. 6 sind die Mikrostrukturen 7 der Mottenaugenstruktur 3 auf der vom Träger 2 abgewandten Seite angeordnet. Betrachtet wird das Sicherheitselement hier wieder von oben.

[0099] Um jedoch einen Farbkippeffekt erkennbar zu machen, ist es erforderlich, wie in Fig. 6 dargestellt, dass die Mottenaugenstruktur 3 wieder mit einer reflektierenden Schicht 6, z.B. einer metallischen Schicht, beschichtet ist.

[0100] Ein Sicherheitselement gemäß der Fig. 5a-d sowie 6 kann auch derartig ausgebildet sein, dass die Mottenaugenstruktur 3 zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlicher Periodizität der Mottenaugen aufweist (in den Figuren nicht gezeigt). Eine derartige Anordnung hätte den Effekt, dass die Mottenaugenstruktur 3 in einem steilen Betrachtungswinkel überall dunkel bis schwarz erscheint (das Sicherheitselement also in der Farbe der Schicht 4 zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts erscheint), während jedoch in einem flachen Betrachtungswinkel auf Grund der unterschiedlichen Periodizität der Bereiche in jedem Bereich eine andere Beugungsfarbe erreicht wird. Ein ähnlicher Effekt (in den Figuren ebenfalls nicht gezeigt) kann auch erreicht werden, wenn neben einer Mottenaugenstruktur 3 eine schwarze oder dunkle Schicht, z.B. aus schwarzer Farbe oder aus Metalloxiden in Form einer sogenannten Schwarz-Metallisierung, aufgebracht wird. Auch in diesem Fall erscheinen die beiden Bereiche in einem steilen Betrachtungswinkel dunkel bis schwarz (bzw. mit der Schicht 4 zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts in der Farbe dieser Schicht), während beim Verkippen in einen flachen Betrachtungswinkel ein unterschiedlicher Farbfekt erzeugt wird, weil die Mottenaugenstruktur 3 eine Beugungsfarbe aufweist, die dunkle oder schwarze Schicht aber nicht.

[0101] In Fig. 7 wird eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die wieder von oben betrachtet wird. Fig. 7 zeigt einen Träger 2, auf dem eine Mottenaugenstruktur 3 angeordnet ist. Auf der anderen Seite, also der der Mottenaugenstruktur 3 gegenüberliegend, ist eine Schutzlackschicht 11 aufgebracht. Auf der Mottenaugenstruktur 3 ist eine metallische Schicht als reflektierende Schicht 6 aufgebracht. Zum Einebnen der Mottenaugenstruktur 3, welche die Mikrostrukturen 7 umfasst, ist auf die reflektierende Schicht 6 eine Kleber-

schicht 9 aufgebracht. Auf dieser Kleberschicht 9 ist die cholesterische Flüssigkristallschicht als Schicht 4 angeordnet, um den ersten Farbkippeffekt zu erzeugen. Ein separater Träger 8, wie in Fig. 3, ist hier von der Schicht 4 bereits entfernt worden. Über der Schicht 4 ist abermals eine Schutzlackschicht 11 aufgebracht. Es versteht sich von selbst, dass die Schutzlackschichten 11 zumindest semitransparent sind, um einen erfindungsgemäßen Effekt nicht zu unterbinden.

[0102] Selbstverständlich können auch die Sicherheitselemente 1 der anderen Ausführungsformen an einer oder an beiden Seiten mit einer Schutzlackschicht 11 versehen werden. Insbesondere wird eine sonst freiliegende Seite des Sicherheitselements 1 mit einer Schutzschicht, etwa in Form einer Schutzlackschicht 11, versehen werden, um das Sicherheitselement 1 vor äußeren Einflüssen zu schützen. Jene Seite des Sicherheitselements 1, die mit einem Wertdokument verbunden ist oder verbunden werden soll, benötigt in der Regel keine solche Schutzschicht.

[0103] Bei allen Ausführungsbeispielen der Fig. 1-7 kann als Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts 4 auch eine Dünnschichtanordnung herangezogen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0104]

30	1	Sicherheitselement
	2	Träger
	3	Mottenaugenstruktur
	4	Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts
35	5	-
	6	reflektierende Schicht
	7	Mikrostrukturen
	8	Separater Träger
	9	Kleberschicht
40	10	-
	11	Schutzlackschicht
	12	Primerschicht

45 Patentansprüche

1. Sicherheitselement (1) mit optischen Sicherheitsmerkmalen, geeignet für die Anordnung auf einem flächigen Träger (2), umfassend eine Mottenaugenstruktur (3) und eine Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement weiters eine reflektierende Schicht (6) aufweist, welche reflektierende Schicht (6) zumindest abschnittsweise direkt auf der Mottenaugenstruktur (3) angeordnet ist und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) zumindest abschnittsweise überlappend mit der auf der Mottenaugenstruktur (3) angeordneten

- reflektierenden Schicht (6) angeordnet ist.
2. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement (1) weiters einen flächigen Träger (2) umfasst. 5
 3. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) eine LC-Schicht und/oder eine LC-Pigmentschicht ist. 10
 4. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) eine Schicht mit Interferenzpigmenten ist. 15
 5. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) eine Dünnschichtanordnung ist. 20
 6. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kleberschicht (9) vorgesehen ist, um die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) auf der Mottenaugenstruktur (3) oder einem Träger (2) zu befestigen. 25
 7. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Schicht (6) eine metallische Schicht ist. 30
 8. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reflektierende Schicht (6) eine HRI-Schicht ist. 35
 9. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses so ausgebildet ist, dass in einem ersten Betrachtungswinkel die Mottenaugenstruktur (3) einfallende Strahlung größtenteils absorbiert und dass die Mottenaugenstruktur (3) in einem zweiten Betrachtungswinkel einfallende Strahlung größtenteils beugt, um einen zweiten Farbkippeffekt zu erzeugen. 40
 10. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses so ausgebildet ist, dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) in einem ersten Betrachtungswinkel einen ersten Farbeindruck aufweist und dass die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) in einem zweiten Betrachtungswinkel einen zweiten, vom ersten unterschiedlichen Farbeindruck aufweist, um einen Farbkippeffekt zu erzeugen. 45
 11. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) einen Transmissionsgrad von größer als 10%, bevorzugt größer als 50% und besonders bevorzugt größer als 75% aufweist. 50
 12. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mottenaugenstruktur (3) Mikrostrukturen (7) mit einer Höhe im Bereich von 300 nm bis 700 nm, vorzugsweise von 400 nm bis 430 nm, sowie eine Strukturperiode von 250 nm bis 500 nm, vorzugsweise von 350 nm bis 450 nm, aufweist. 55
 13. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mottenaugenstruktur (3) und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) auf der gleichen Seite des Trägers angeordnet sind.
 14. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mottenaugenstruktur (3) und die Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts (4) auf unterschiedlichen Seiten des Trägers angeordnet sind.
 15. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mottenaugenstruktur (3) zwischen der Schicht zur Erzeugung eines ersten Farbkippeffekts und einer zweiten Schicht zur Erzeugung eines weiteren Farbkippeffekts angeordnet ist.
 16. Datenträger oder Wertdokument aufweisend ein Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

FIG 1

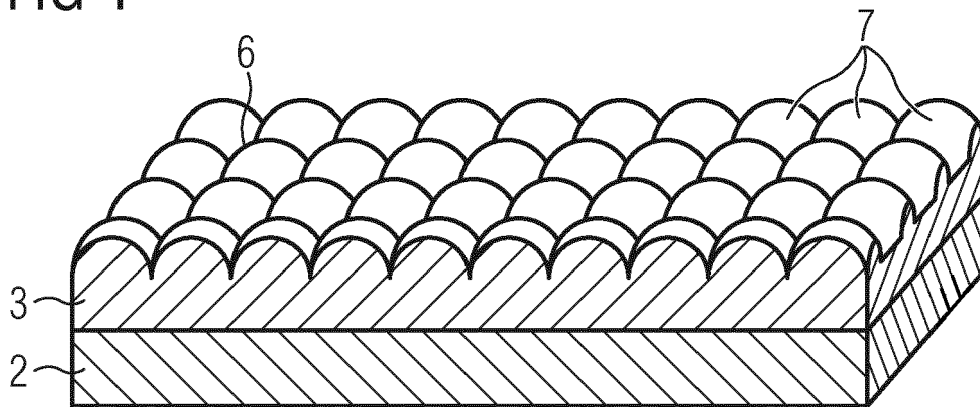


FIG 2

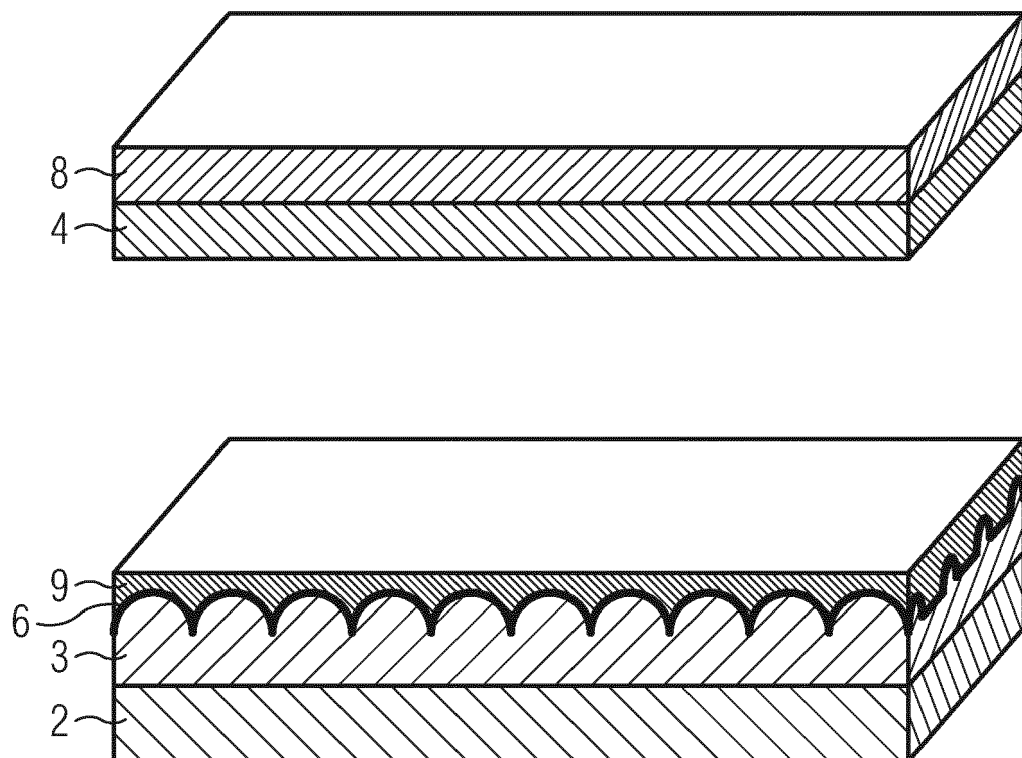


FIG 3

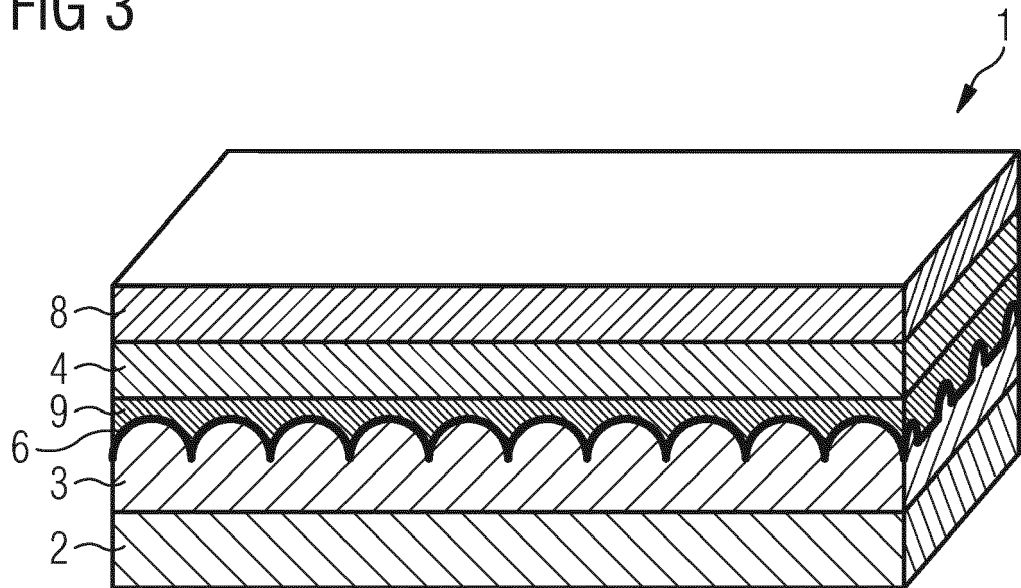


FIG 4a

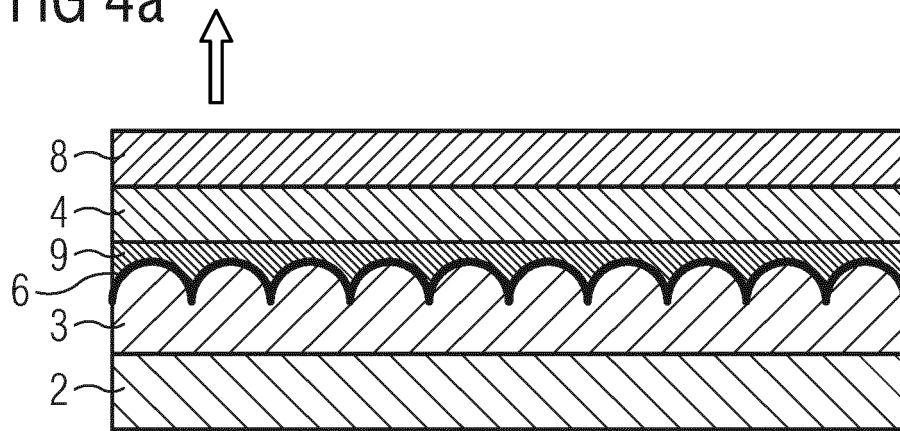


FIG 4b

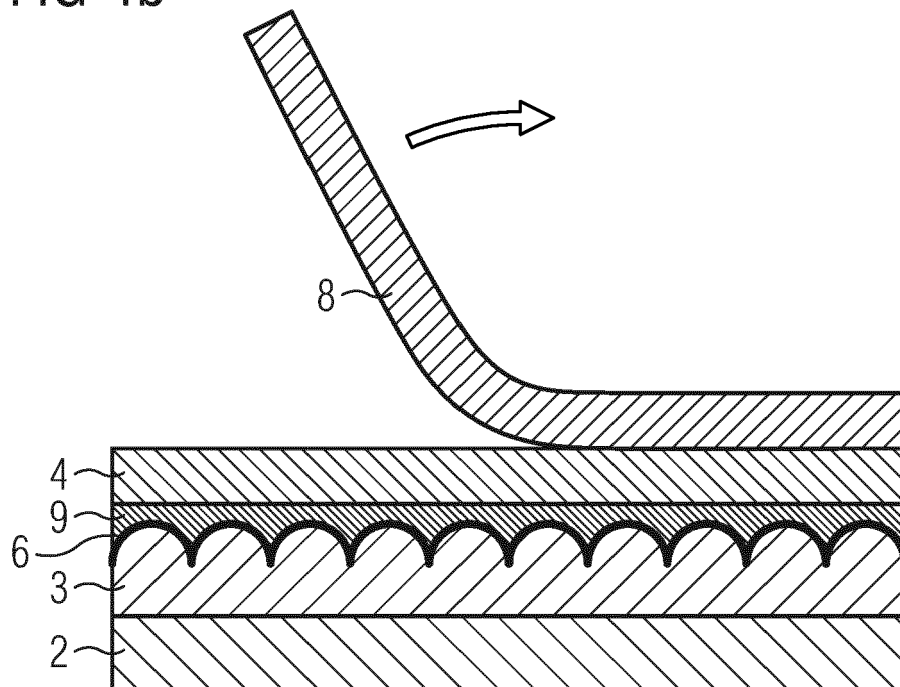


FIG 5a

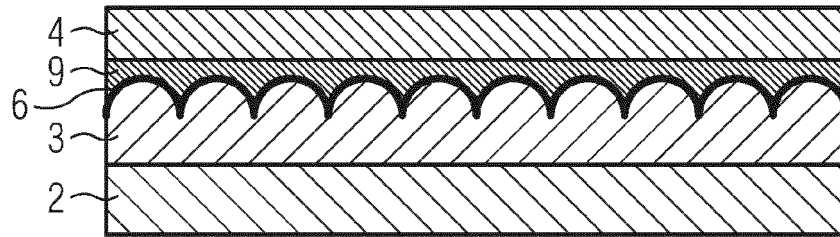


FIG 5b

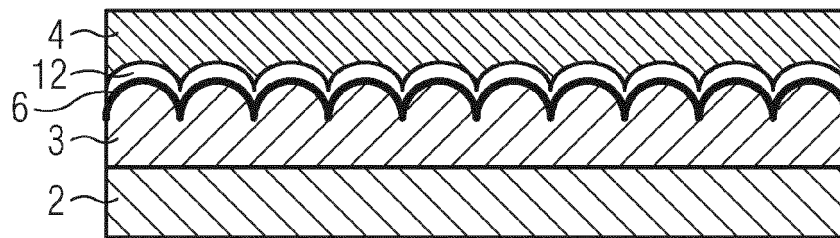


FIG 5c

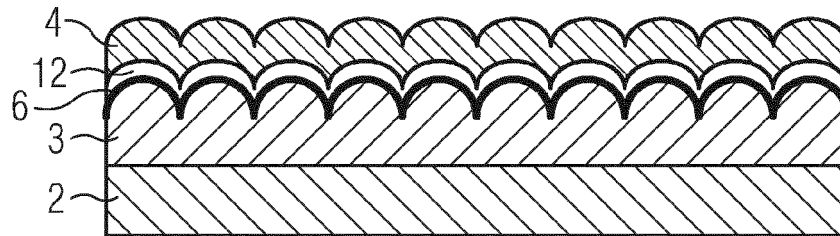


FIG 5d

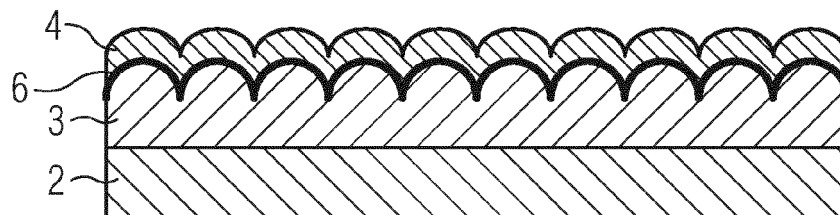


FIG 6

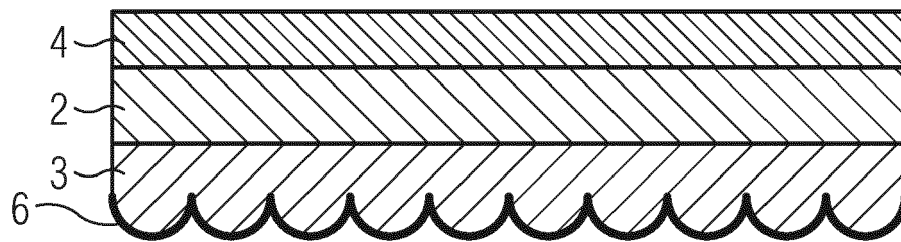
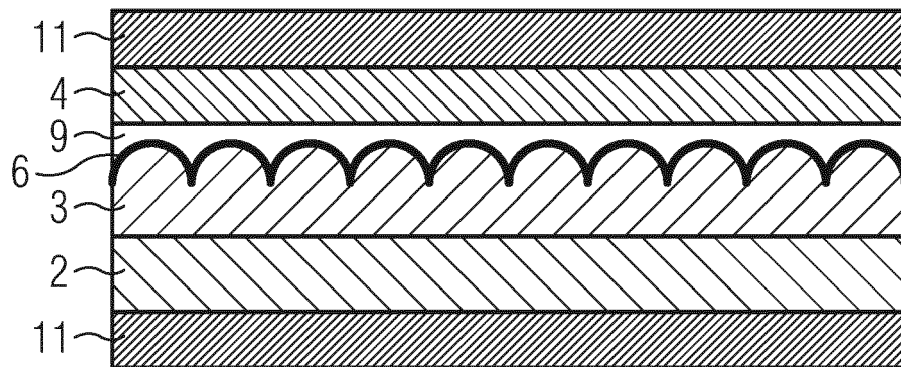


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 2502

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 050031 A1 (OVD KINEGRAM AG [CH]) 3. Mai 2012 (2012-05-03) * Absätze [0004], [0005] * * Absätze [0035], [0053], [0056], [0061], [0062], [0074], [0076], [0078]; Abbildung 2 * -----	1-4, 6-16	INV. B42D25/324 B42D25/328 B42D25/36 B42D25/364 B42D25/373
X	DE 10 2008 013167 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 10. September 2009 (2009-09-10) * Absatz [0011] * * Absätze [0044] - [0050]; Abbildung 2 * -----	1, 2, 5-7, 9-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2022	Prüfer Achermann, Didier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 17 2502

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

25-10-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102010050031 A1	03-05-2012	AU 2011325516 A1	02-05-2013
			BR 112013010547 A2	19-06-2018
			CN 103370206 A	23-10-2013
			DE 102010050031 A1	03-05-2012
			EP 2635444 A2	11-09-2013
			ES 2720956 T3	25-07-2019
			HR P20190873 T1	12-07-2019
20			HU E044069 T2	30-09-2019
			JP 5979506 B2	24-08-2016
			JP 2014500811 A	16-01-2014
			PL 2635444 T3	30-09-2019
			RU 2013125471 A	10-12-2014
25			SI 2635444 T1	28-06-2019
			TR 201907122 T4	21-06-2019
			US 2013285361 A1	31-10-2013
			WO 2012059208 A2	10-05-2012

30	DE 102008013167 A1	10-09-2009	CN 101959696 A	26-01-2011
			DE 102008013167 A1	10-09-2009
			EP 2262649 A1	22-12-2010
			HK 1150160 A1	04-11-2011
			RU 2010139972 A	20-04-2012
			US 2011012337 A1	20-01-2011
35			WO 2009109291 A1	11-09-2009

40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2676802 B1 [0008]
- EP 1522606 A1 [0019]