

(19)



(11)

**EP 2 225 109 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.07.2011 Patentblatt 2011/29**

(51) Int Cl.:  
**B42D 15/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08865891.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/010740**

(22) Anmeldetag: **17.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/080262 (02.07.2009 Gazette 2009/27)**

**(54) SICHERHEITSELEMENT UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG**

SAFETY ELEMENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ ET PROCÉDÉ DE FABRICATION

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

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

(30) Priorität: **20.12.2007 DE 102007061827**

(74) Vertreter: **Zeuner Summerer Stütz**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Partnerschaft**  
**Nußbaumstraße 8**  
**80336 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.09.2010 Patentblatt 2010/36**

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**  
**81677 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-2005/108108 WO-A-2006/040069**  
**JP-A- 2003 326 876 JP-A- 2008 083 599**  
**US-A1- 2006 077 496**

**EP 2 225 109 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements sowie ein Sicherheitspapier und einen Datenträger mit einem solchen Sicherheitselement.

**[0002]** Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Derartige Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit Loch, eines aufgetragenen Sicherheitsstreifens, eines selbsttragenden Transferelements oder auch in Form eines direkt auf ein Wertdokument aufgetragenen Merkmalsbereichs ausgebildet sein. Ein solches Datenträger ist in der WO2006/040069 gezeigt.

**[0003]** Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente, die betrachtungswinkelabhängige visuelle Effekte zeigen, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dazu mit optisch variablen Elementen ausgestattet, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln und beispielsweise je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck und/ oder ein anderes graphisches Motiv zeigen.

**[0004]** In diesem Zusammenhang ist bekannt, Sicherheitselemente mit mehrschichtigen Dünnschichtelementen einzusetzen, deren Farbeindruck sich für den Betrachter mit dem Betrachtungswinkel ändert und beim Kippen des Sicherheitsmerkmals beispielsweise von Grün nach Blau, von Blau nach Magenta oder von Magenta nach Grün wechselt. Das Auftreten derartiger Farbänderungen beim Verkippen eines Sicherheitselements wird im Folgenden als Farbkippeffekt bezeichnet.

**[0005]** Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art weiter zu verbessern und insbesondere ein Sicherheitselement mit einem attraktiven visuellen Erscheinungsbild und hoher Fälschungssicherheit zu schaffen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitselement mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements, ein Sicherheitspapier und ein Datenträger sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Gemäß der Erfindung enthält ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art

- eine Reliefstruktur, über der in einem Überlappungs-

bereich ein Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt angeordnet ist, wobei das Dünnschichtelement eine Absorberschicht mit Aussparungen enthält, in deren Bereich kein Farbkippeffekt erkennbar ist, und

- eine semitransparente Farbschicht, die im Bereich der Aussparungen der Absorberschicht über dem Dünnschichtelement und der Reliefstruktur angeordnet ist, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst ist.

**[0008]** Im Rahmen der Erfindung wird somit eine Reliefstruktur, insbesondere eine Mikroreliefstruktur der weiter unten genauer bezeichneten Art, mit zwei verschiedenen Farbbereichen kombiniert, die aus einer bestimmten Betrachtungsrichtung sehr ähnlich wirken, sich beim Kippen des Sicherheitselements jedoch unterschiedlich verhalten: In den nicht von der semitransparenten Farbschicht überdeckten, farbkippenden Bereichen verändert sich der Farbeindruck der Reliefstruktur für den Betrachter beim Kippen des Sicherheitselements, während die ausgesparten und überdeckten Bereiche beim Kippen farbkonstant bleiben.

**[0009]** Eine derartige Kombination farbkonstanter und farbvariabler Reliefstruktur-Bereiche wirkt optisch attraktiv und ist für den Benutzer selbsterklärend, da die farbkonstanten Bereiche gleichzeitig einen visuell ruhenden Pol und einen Vergleichspunkt für die farbvariablen Bereiche bei der Echtheitsprüfung bilden. Die Kombination zweier Farbeffekte in unmittelbarer Nachbarschaft erschwert eine Nachstellung des Sicherheitselements, da frei verfügbare Farben oder Folien mit Farbkippeffekten nicht mehr direkt verwendet werden können.

**[0010]** Das Dünnschichtelement kann im Rahmen der Erfindung teilweise oder vollständig über der Reliefstruktur angeordnet sein, oder auch über diese hinausragen.

**[0011]** In einer bevorzugten Erfindungsvariante füllt die semitransparente Farbschicht den Bereich der Aussparungen in der Absorberschicht vollständig aus. Farbkonstante und farbvariable Bereiche ergänzen sich dann gerade zu dem vollständigen Bildeindruck des Sicherheitselements.

**[0012]** In einer anderen ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante füllt die semi-transparente Farbschicht den Bereich der Aussparungen in der Absorberschicht nicht vollständig, sondern nur teilweise aus. Neben den farbvariablen und den farbkonstanten Bereichen entsteht so ein weiterer Typ von Reliefbereichen, die ein metallisches Erscheinungsbild aufweisen, da ihr visueller Eindruck durch die Reflexionsschicht des Dünnschichtelements bestimmt wird. Die Designfreiheit für die Gestaltung der Sicherheitselemente wird durch diese Maßnahme weiter erhöht.

**[0013]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die semitransparente Farbschicht zusätz-

lich in nicht ausgesparten Bereichen der Absorberschicht über dem Dünnschichtelement vorliegt. Derartige Bereiche bleiben beim Kippen weitgehend, wenn in der Regel auch nicht vollständig farbkonstant. Ihr Einsatz bietet sich insbesondere in den Fällen an, in denen feine Zeichen oder Muster als farbkonstante Reliefbereiche von farbvariablen Reliefbereichen umgeben sein sollen, wo es oft schwierig ist, die Absorberschicht passergenau unter sehr kleinen Farbschichtbereichen auszusparen. Insbesondere bei kleinen Strukturen und angrenzenden, stark farbkippenden Bereichen ist die etwas geringere Farbkonstanz für den Betrachter praktisch nicht wahrnehmbar.

**[0014]** Die semitransparente Farbschicht weist in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an dem Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst ist, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 30 % und 95 % auf.

**[0015]** Die semitransparente Farbschicht kann auf verschiedene Weise aufgebracht werden, mit Vorteil ist sie aufgedruckt, beispielsweise im Siebdruck-, Tiefdruck-, Flexodruck-, oder einem anderen geeigneten Druckverfahren. Die semitransparente Farbschicht kann dabei direkt auf das Dünnschichtelement aufgedruckt sein, es können jedoch zwischen Farbschicht und Dünnschichtelement auch transparente Zwischenschichten vorgesehen sein, die beispielsweise als Schutzschicht oder Kleberschicht wirken. Auch zwischen Farbschicht und Phasenverzögerungsschicht können derartige transparente Zwischenschichten vorgesehen sein.

**[0016]** Um zusätzliche Merkmale in das Sicherheitselement einzubringen, liegen die Aussparungen in der Absorberschicht und/ oder die semitransparente Farbschicht vorzugsweise in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen vor. Damit sind auch Gestaltungen eingeschlossen, bei denen die Farbschicht Aussparungen in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen aufweist. Die Zeichen, Muster oder Codierungen der Aussparungen und der Farbschicht können deckungsgleich sein, etwa wenn die Farbschicht die Aussparungen der Absorberschicht vollständig ausfüllt. Im allgemeinen Fall können sich die jeweiligen Zeichen, Muster oder Codierungen jedoch auch unterscheiden, etwa wenn die Farbschicht die Aussparungen nur teilweise ausfüllt oder auch in Bereichen außerhalb der Aussparungen vorliegt.

**[0017]** Die semitransparente Farbschicht kann auch mehrere Teilbereiche mit unterschiedlichem Farbeindruck aufweisen, wobei in diesem Fall der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines der Teilbereiche angepasst ist.

**[0018]** Ein besonders ansprechender Effekt lässt sich erzielen, wenn das Dünnschichtelement und die semitransparente Farbschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass bei senkrechter Betrachtung des Sicherheitselements der Farbeindruck des Dünnschichtelements außerhalb der überdeckten Bereiche im Wesentlichen dem Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der se-

mittransparenten Farbschicht entspricht. Bei senkrechter Betrachtung, die sich oft bei der ersten Wahrnehmung eines auf einen Wertgegenstand aufgebrachten Sicherheitselements ergibt, vermitteln die farbvariablen und die farbkonstanten Bereiche dann zunächst im Wesentlichen denselben Farbeindruck. Beim Kippen des Sicherheitselements ändert sich der Farbeindruck in den farbvariablen Bereichen, während er in den farbkonstanten überdeckten Bereichen unverändert bleibt.

**[0019]** Das Dünnschichtelement weist in einer vorteilhaften Erfindungsvariante eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht auf. Der Farbkippeneffekt beruht bei solchen Dünnschichtelementen auf betrachtungswinkelabhängigen Interferenzeffekten durch Interferenz der an den verschiedenen Teilschichten des Elements reflektierten Lichtstrahlen. Der Wegunterschied des an den verschiedenen Schichten reflektierten Lichts hängt einerseits von der optischen Dicke der dielektrischen Abstandsschicht ab, die den Abstand zwischen Absorberschicht und Reflexionsschicht festlegt, und variiert andererseits mit dem jeweiligen Betrachtungswinkel.

**[0020]** Da der Wegunterschied in der Größenordnung der Wellenlänge des sichtbaren Lichts liegt, ergibt sich aufgrund von Auslöschung und Verstärkung bestimmter Wellenlängen ein winkelabhängiger Farbeindruck für den Betrachter. Durch eine geeignete Wahl von Material und Dicke der dielektrischen Abstandsschicht können eine Vielzahl unterschiedlicher Farbkippeneffekte gestaltet werden, beispielsweise Kippeneffekte, bei denen sich der Farbeindruck mit dem Betrachtungswinkel von Grün nach Blau, von Blau nach Magenta oder von Magenta nach Grün ändert.

**[0021]** Die Reflexionsschicht des Dünnschichtelements ist vorzugsweise durch eine opake oder durch eine semitransparente Metallschicht, insbesondere aus Aluminium gebildet. Als Reflexionsschicht kann auch eine zumindest bereichsweise magnetische Schicht verwendet werden, so dass ein weiteres Echtheitsmerkmal integriert werden kann, ohne eine zusätzliche Schicht im Schichtaufbau zu erfordern.

**[0022]** Die Reflexionsschicht kann weiter Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweisen, die transparente oder semitransparente Bereiche in dem Dünnschichtelement bilden. In den transparenten oder semitransparenten Aussparungsbereichen bietet sich dem Betrachter ein auffälliger Kontrast zu den umgebenden Farbeffekten. Insbesondere können die Muster, Zeichen oder Codierungen im Durchlicht hell aufleuchten, wenn das Dünnschichtelement und die Reliefstruktur auf einen transparenten oder transluzenten Träger aufgebracht sind. Die Aussparungen in den Reflexionsschichten können auch rasterartig, vorzugsweise mit einem geringen Flächenanteil von 40 % oder weniger, angelegt sein, so dass sie im Auflicht praktisch nicht auffallen und nur im Durchlicht in Erscheinung treten.

**[0023]** Das Dünnschichtelement kann nach einer anderen ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante auch durch übereinanderliegende Absorberschichten und dielektrische Abstandsschichten gebildet werden, wobei auch mehrere Absorber- und Abstandsschichten abwechselnd übereinander angeordnet sein können. Auch derartige Dünnschichtelemente zeigen einen Farbkipp-effekt, sind aber nicht opak, so dass der Farbkippeffekt auch von der Rückseite des Sicherheitselements sichtbar ist.

**[0024]** In allen Gestaltungen ist die dielektrische Abstandsschicht vorzugsweise durch ein Vakuumdampfverfahren erzeugt. Alternativ kann die Abstandsschicht auch durch eine Druckschicht oder durch eine ultradünne Folie, insbesondere eine gereckte Polyesterfolie, gebildet sein. Besonders bevorzugt ist gegenwärtig eine Gestaltung, bei der die dielektrische Abstandsschicht durch eine niedrig brechende dielektrische Schicht, insbesondere eine aufgedampfte  $\text{SiO}_2$ -Schicht oder eine  $\text{MgF}_2$ -Schicht, gebildet ist.

**[0025]** Weitere Einzelheiten zum Aufbau derartiger Dünnschichtelemente und zu den für die Reflexionsschicht, die dielektrische Abstandsschicht und die Absorberschicht einsetzbaren Materialien und Schichtdicken können der Druckschrift WO 01/03945 entnommen werden.

**[0026]** Die Reliefstruktur des Sicherheitselements kann insbesondere eine diffraktive Struktur darstellen, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur, oder auch eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur mit einem nichtfarbigen, typischerweise silbrig matten Erscheinungsbild, eine Mikrospiegelanordnung, ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung. Die Abmessungen der Strukturelemente der diffraktiven Reliefstrukturen liegen meist in der Größenordnung der Lichtwellenlänge, also in der Regel zwischen 300 nm und 1  $\mu\text{m}$ . Manche Reliefstrukturen weisen auch kleinere Strukturelemente auf, wie etwa Subwellenlängengitter oder Mottenaugenstrukturen, deren Strukturelemente auch kleiner als 100 nm sein können. Die Strukturelemente achromatischer Reliefstrukturen sind teilweise auch größer als 1  $\mu\text{m}$ , die Abmessungen von Mikrospiegeln oder Blazegitterlinien reichen etwa bis zu einer Höhe von etwa 15  $\mu\text{m}$  und einer lateralen Ausdehnung von etwa 30  $\mu\text{m}$ . Reliefstrukturen mit Strukturelementen einer Abmessung unterhalb von 30  $\mu\text{m}$  und insbesondere Reliefstrukturen mit Strukturelementen in der Größenordnung der Lichtwellenlänge oder weniger werden im Rahmen dieser Beschreibung als Mikroreliefstrukturen bezeichnet.

**[0027]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine transparente Phasenverzögerungsschicht angeordnet, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet. Phasenverzögernde Schichten, die im Rahmen dieser Beschreibung teilweise auch phasenschiebende Schichten ge-

nannt werden, sind optisch aktive Schichten, die auf die Phase einer transmittierten Lichtwelle wirken. Die Teilstrahlen einer einfallenden polarisierten Lichtwelle erhalten dabei aufgrund unterschiedlicher Brechzahlen einen Gangunterschied und somit eine Phasendifferenz. Be-trägt die Phasendifferenz der beiden Teilstrahlen gerade eine halbe oder viertel Wellenlänge so erhält man sogenannte  $\lambda/2$ - oder  $\lambda/4$ -Schichten.

**[0028]** Bevorzugt entspricht die Phasenverzögerung der Phasenverzögerungsschicht in der Erfindung einem Gangunterschied zwischen etwa  $\lambda/6$  und etwa  $\lambda/2$ , be-sonderes bevorzugt zwischen etwa  $\lambda/4$  und etwa  $\lambda/2$ . Der Gangunterschied wird dabei modulo  $\lambda$ , also im Be-reich zwischen 0 und  $\lambda$  angegeben, da eine Schicht mit einem Gangunterschied beispielsweise von  $5/4*\lambda$  oder  $9/4*\lambda$  dieselbe Phasenverzögerung bewirkt wie eine  $\lambda/4$ -Schicht. Bevorzugt ist im Rahmen der Erfindung weiter, dass die phasenschiebende Schicht aus nematischem flüssigkristallinem Material gebildet ist und/ oder dass die Phasenverzögerungsschicht in Form von Mustern, Zei-chen oder einer Codierung vorliegt.

**[0029]** In besonders bevorzugten Gestaltungen ist die semitransparente Farbschicht so gewählt, dass sie den Polarisationszustand hindurchtretenden Lichts aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich im Wesentlichen erhält. Auf diese Weise können die von der Phasenverzöge-rungsschicht gebildeten Muster, Zeichen oder Codierun-gen sowohl in den farbvariablen als auch in den farbkon-stanten Bereichen gleichermaßen sichtbar gemacht wer-den.

**[0030]** Das Sicherheitselement liegt vorzugsweise auf einem Substrat vor, das insbesondere durch eine Kunst-stofffolie gebildet sein kann. Das Substrat kann nach der Übertragung des Sicherheitselements auf einen Daten-träger von dem Schichtaufbau des Sicherheitselements abgezogen werden oder es kann als Schutzschicht als fester Bestandteil des Sicherheitselements in dem Schichtaufbau verbleiben. In manchen Gestaltungen kann zwischen dem Sicherheitselement und dem Sub-strat auch eine Release- bzw. Trennschicht, beispiele-weise ein Wachs, vorgesehen sein.

**[0031]** Bevorzugt ist das Sicherheitselement ein Si-cherheitsfaden, ein Sicherheitsband, ein Sicherheits-streifen, ein Patch oder ein Etikett zum Aufbringen auf ein Sicherheitspapier, Wertdokument oder dergleichen.

**[0032]** Es versteht sich, dass das Sicherheitselement auch weitere Schichten, wie etwa Schutzschichten oder zusätzliche Effektschichten mit anderen Sicherheits-merkmalen, aufweisen kann.

**[0033]** Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements der beschriebenen Art gemäss Anspruch 11

**[0034]** Vorzugsweise wird über dem Dünnschichtele-ment bereichsweise eine transparente Phasenverzöge-rungsschicht angeordnet, die für Licht aus dem sichtba-ren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet.

**[0035]** Die semitransparente Farbschicht wird bei dem

erfindungsgemäßen Verfahren mit Vorteil aufgedruckt, insbesondere im Siebdruck-, Tiefdruck-, oder Flexodruckverfahren. Auch die Phasenverzögerungsschicht kann mit Vorteil auf das Dünnschichtelement und gegebenenfalls die zuvor aufgebraute Farbschicht aufgedruckt werden. Alternativ kann die Phasenverzögerungsschicht auf eine separate Trägerfolie aufgebracht und auf das Dünnschichtelement mit der aufgebrauten Farbschicht transferiert werden.

**[0036]** Die Erfindung umfasst ferner ein Sicherheitspapier mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art, sowie einen Datenträger, der mit einem solchen Sicherheitselement ausgestattet ist. Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um eine Banknote, ein Wertdokument, einen Pass, eine Urkunde oder eine Ausweis-karte handeln. Die beschriebenen Sicherheitselemente, Sicherheitspapiere oder Datenträger können insbesondere zur Absicherung von Gegenständen beliebiger Art eingesetzt werden.

**[0037]** Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

**[0038]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch ein Sicherheitselement nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 3 schematisch den visuellen Eindruck eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements (a) bei senkrechter Betrachtung und (b) bei schräger Betrachtung, jeweils ohne Hilfsmittel,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch ein Sicherheitselement nach einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die semitransparente Farbschicht den Bereich der Aussparungen in der Absorberschicht nur teilweise ausfüllt,
- Fig. 5 ein Farbkipp-Hologramm nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die farbkonstanten und farbvariablen Bereiche mit einem versteckten Sicherheitsmerkmal kombiniert sind, und
- Fig. 6 den visuellen Eindruck des Sicherheitselements von Fig. 5 bei senkrechter Betrachtung mit einem aufgelegten Zirkularpolarisator.

**[0039]** Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem erfindungsgemä-

ßen Sicherheitselement 12 in Form eines aufgeklebten Transferelements. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf Transferelemente und Banknoten beschränkt ist, sondern bei allen Arten von Sicherheitselementen eingesetzt werden kann, beispielsweise bei Etiketten auf Waren und Verpackungen oder bei der Absicherung von Dokumenten, Ausweisen, Pässen, Kreditkarten, Gesundheitskarten und dergleichen. Bei Banknoten und ähnlichen Dokumenten kommen außer Transferelementen beispielsweise auch Sicherheitsfäden und neben Aufsichtselementen auch Durchsichtselemente infrage.

**[0040]** Der Aufbau eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 12 wird nun mit Bezug auf die Figuren 2 und 3 näher erläutert, wobei Fig. 2 einen Querschnitt durch das Sicherheitselement darstellt und Fig. 3 in (a) bzw. (b) schematisch den visuellen Eindruck des Sicherheitselements aus unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen zeigt.

**[0041]** Mit Bezug zunächst auf Fig. 2 enthält das Sicherheitselement 12 eine Trägerfolie 20 und eine auf die Trägerfolie 20 aufgebraute, geprägte und gehärtete UV-Lackschicht 22. Die Prägestrukturen der Lackschicht 22 bilden eine diffraktive Reliefstruktur in Gestalt eines Hologramms. In anderen Gestaltungen können die Prägestrukturen auch ein holographisches Gitterbild, eine hologrammähnliche Beugungsstruktur oder auch eine achromatische Mikrostruktur mit einem nichtfarbigen, beispielsweise silbrig matten Erscheinungsbild darstellen.

**[0042]** Auf die Reliefstruktur der Lackschicht 22 ist ein Dünnschichtelement 24 mit Farbkippeffekt aufgebracht, welches eine durch eine opake Aluminiumschicht gebildete Reflexionsschicht 26, eine auf die Reflexionsschicht 26 aufgedampfte dielektrische  $\text{SiO}_2$ -Abstandsschicht 28 und eine teiltransparente Absorberschicht 30 aus Chrom umfasst. Wie weiter oben erläutert, beruht der Farbkippeffekt eines solchen Dünnschichtelements 24 auf Interferenzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den Teilschichten 26, 28, 30 des Elements.

**[0043]** Erfindungsgemäß weist die Absorberschicht 30 Aussparungen 32 auf, in deren Bereich das Dünnschichtelement 24 wegen des Fehlens der Interferenz keinen Farbkippeffekt aufweist. Das Sicherheitselement 12 enthält weiter eine semitransparente Farbschicht 34, die im Bereich der Aussparungen 32 der Absorberschicht 30 über dem Dünnschichtelement 24 und der Reliefstruktur angeordnet ist, wobei die semitransparente Farbschicht 34 in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel die ausgesparten Bereiche 32 der Absorberschicht vollständig ausfüllt. In Bereichen 36 außerhalb der ausgesparten Bereiche 32 liegt das Dünnschichtelement 24 ohne aufgedruckte Farbschicht vor. In der idealisierten Darstellung der Fig. 2 endet die Farbschicht 34 passgenau mit den Aussparungen 32 der Absorberschicht. In der Praxis kann die Farbschicht 34 selbstverständlich den Absorber etwas überlappen oder der nicht ausgesparte Absorberbereich kann etwas in die Farbschichtbereiche 34 hineinragen.

**[0044]** Erfindungsgemäß sind das Dünnschichtelement 24 und die semitransparente Farbschicht 34 so aufeinander abgestimmt, dass sie bei senkrechtem Betrachtungswinkel im Wesentlichen denselben Farbeindruck hervorrufen.

**[0045]** Beim Kippen des Sicherheitselements 12 verändert sich der Farbeindruck des Dünnschichtelements 24 in den nicht überdeckten Bereichen 36 aufgrund des dort auftretenden Farbkippeffekts, während der Farbeindruck in den von der Farbschicht überdeckten ersten Bereichen 32, 34 sich beim Kippen nicht verändert. Beispielsweise kann das Dünnschichtelement 24 so ausgelegt sein, dass sich sein Farbeindruck von Magenta bei senkrechter Betrachtung zu Grün bei schräger Betrachtung ändert. Darauf abgestimmt, vermittelt die semitransparente Farbschicht 34 bei senkrechter Betrachtung einen ebenfalls magentafarbenen Farbeindruck, der, anders als der Farbeindruck des Dünnschichtelements 24, beim Kippen des Sicherheitselements 12 unverändert bleibt.

**[0046]** Insgesamt zeigt das Sicherheitselement 12 dem Betrachter somit ein Hologrammotiv 40 mit zwei Farbbereichen, die sich beim Kippen des Sicherheitselements unterschiedlich verhalten. Wie in der Darstellung der Fig. 3(a) durch die ähnlichen Schraffuren angedeutet, weisen die überdeckten Bereiche 32, 34 und die nicht überdeckten Bereiche 36 bei senkrechter Betrachtung einen sehr ähnlichen oder sogar gleichen Farbeindruck auf. Beim Kippen des Sicherheitselements 12 ändert sich der Farbeindruck der nicht überdeckten Bereiche 36 mit zunehmendem Kippwinkel von Magenta zu Grün, während der Farbeindruck in den von der Farbschicht 34 überdeckten Bereichen konstant magentafarben bleibt.

**[0047]** Aus dem in Fig. 3(b) dargestellten schrägen Betrachtungswinkel ist für den Betrachter daher ein deutlicher Farbunterschied zwischen den Bereichen 32, 34 und 36 wahrnehmbar, wie in der Figur durch die unterschiedlichen Schraffuren angedeutet. Die Kombination von farbvariablen Bereichen 36 und unmittelbar benachbarten, farbkonstanten Bereichen 32, 34 erhöht die visuelle Auffälligkeit des Farbkippeffekts noch, da das menschliche Auge auf die auftretenden Farbunterschiede stärker reagiert als auf die Farbveränderung an sich.

**[0048]** In bevorzugten Gestaltungen können auch in die Reflektorschicht 26 des Dünnschichtelements 24 Aussparungen 42 eingebracht sein, die beispielsweise eine Negativschrift bilden. Im Bereich dieser Aussparungen 42 ist das Dünnschichtelement 24 transparent oder transluzent, so dass sich dort zusätzlich zu den geschilderten Effekten eine auffällige Kontrastwirkung im Durchlicht ergibt. Der Begriff Transluzenz wird dabei im Sinne einer gewissen Lichtdurchlässigkeit gebraucht, wobei transluzente Schichten in der Regel die Helligkeit der hinter bzw. unter ihnen befindlichen Objekte reduzieren und/oder deren Farbe verändern.

**[0049]** Das in Fig. 4 gezeigte Sicherheitselement 50 entspricht in seinem Aufbau weitgehend dem Sicherheitselement 12 der Figuren 2 und 3. Im Unterschied zu

der zuvor beschriebenen Gestaltung füllt die semitransparente Farbschicht 34 bei dem Sicherheitselement 50 den Bereich der Aussparungen 32 in der Absorberschicht 30 des Dünnschichtelements 24 nicht vollständig, sondern nur teilweise aus.

**[0050]** Dadurch entsteht neben dem farbkippenden Bereich 36 und dem farbkonstanten Bereich 32, 34 ein weiterer Hologrammbereich 56, in dem der visuelle Eindruck des Sicherheitselements 50 durch die Aluminium-Reflexionsschicht 26 bestimmt wird, so dass das Hologramm dort silbrig-metallisch erscheint. Die Kombinationsvielfalt und der Gestaltungsspielraum für den Designer werden durch diese Maßnahme weiter erhöht.

**[0051]** Weiter kann es in machen Ausgestaltungen vorteilhaft sein, wenn die semi-transparente Farbschicht 54 zusätzlich in nicht ausgesparten Bereichen 52 der Absorberschicht 30 vorliegt. Bei senkrechter Betrachtung rufen derartige Bereiche 52, 54 im Wesentlichen denselben Farbeindruck wie die überdeckten Bereiche 32, 34 und die nicht überdeckten Bereiche 36 hervor. Anders als bei den vollständig farbkonstanten Bereichen 32, 34 variiert der Farbeindruck der Bereiche 52, 54 beim Kippen des Sicherheitselements 50 in gewissen Umfang, da die sich verändernde Kippfarbe des Dünnschichtelements 24 durch die semitransparente Farbschicht 34, je nach dem Grad deren Lichtdurchlässigkeit, etwas hindurchscheint.

**[0052]** Die Verwendung solcher weitgehend farbkonstanter Bereiche 52, 54 kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn feine Zeichen oder Muster als farbkonstante Reliefbereiche von farbvariablen Reliefbereichen umgeben sein sollen. In diesem Fall ist es oft schwierig, wenn nicht unmöglich, die Absorberschicht 30 unter den sehr kleinen Farbschichtbereichen 54 passgenau auszusparen. Die weitgehend farbkonstanten Bereiche 52, 54 weisen zwar beim Kippen eine etwas geringere Farbkonstanz auf als die vollständig farbkonstanten Bereiche 32, 34, dies ist für den Betrachter jedoch insbesondere bei kleinen Strukturen und im Vergleich zu den angrenzenden, stark farbkippenden Bereichen 36 praktisch nicht wahrnehmbar.

**[0053]** Die Figuren 5 und 6 zeigen als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Farbkipp-Hologramm, bei dem die vorstehend beschriebenen visuellen Effekte mit einem versteckten Sicherheitsmerkmal kombiniert sind. Neben den bereits in Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 4 beschriebenen Elementen enthält das Sicherheitselement 60 der Fig. 5 eine transparente Phasenverzögerungsschicht 62, die in Form eines Musters bereichsweise 64 über dem Dünnschichtelement 24 angeordnet ist.

**[0054]** Die Phasenverzögerungsschicht 62 besteht aus einem doppelbrechenden Material, beispielsweise aus nematischem flüssigkristallinem Material. Die Schichtdicke der Phasenverzögerungsschicht 62 ist typischerweise so gewählt, dass ihre Phasenverzögerung einem Gangunterschied zwischen etwa  $\lambda/6$  und etwa  $\lambda/2$ , vorzugsweise etwa  $\lambda/4$  entspricht, wobei  $\lambda$  eine Wel-

lenlänge aus dem sichtbaren Spektralbereich darstellt.

**[0055]** Bei Betrachtung des Sicherheitselements 12 mit gewöhnlichem unpolarisiertem Licht und ohne Hilfsmittel sind die Bereiche 64 mit der Phasenverzögerungsschicht 62 praktisch nicht zu erkennen, da die Phasenverzögerung der Schicht 62 auf alle Polarisationsrichtungen des einfallenden Lichts gleichermaßen wirkt und ihre Lichtabsorption vernachlässigbar gering ist.

**[0056]** Wird das Sicherheitselement 12 dagegen mit einem aufgelegten Polarisator 70 betrachtet, wie in Fig. 6 gezeigt, so treten starke Kontrastunterschiede zwischen den Bereichen 64 mit Phasenverzögerungsschicht und Bereichen 66 ohne Phasenverzögerungsschicht hervor. Das Vorhandensein und die Form des von den Bereichen 64 gebildeten Musters kann so zur zusätzlichen Echtheitsprüfung, beispielsweise am Point of Sale oder in Banken, eingesetzt werden.

**[0057]** Die Funktionsweise des versteckten Sicherheitsmerkmals wird nun anhand einer  $\lambda/4$  - Phasenverzögerungsschicht 62 und eines aufgelegten Zirkularpolarisators 70, der nur rechtszirkular polarisiertes Licht transmittiert, beispielhaft erläutert. Bei diesen Bedingungen wird von einfallendem unpolarisiertem Licht nur der rechtszirkular polarisierte Anteil von dem Zirkularpolarisator 70 durchgelassen. In den Teilbereichen 66 des Sicherheitselements ohne Phasenverzögerungsschicht 62 wird das rechtszirkular polarisierte Licht von der metallischen Reflektorschicht 26 des Dünnschichtelementes 24 mit umgekehrter Polarisationsrichtung, also als linkszirkular polarisiertes Licht reflektiert. Das reflektierte linkszirkular polarisierte Licht wird vom Zirkularpolarisator 70 gesperrt, so dass die Teilbereiche 66 für den Betrachter dunkel erscheinen.

**[0058]** In den Teilbereichen 64 mit Phasenverzögerungsschicht wird das rechtszirkular polarisierte Licht dagegen durch die Phasenverzögerungsschicht 62 vor der Reflexion an der Reflektorschicht 26 in linear polarisiertes Licht gewandelt. Das nach Reflexion unverändert linear polarisierte Licht durchläuft die Phasenverzögerungsschicht 62 erneut und wird dabei in rechtszirkular polarisiertes Licht gewandelt, das den Zirkularpolarisator 70 bei den gewählten Voraussetzungen ohne Weiteres passieren kann. In den Teilbereichen 64 erscheint das Muster des offenen Sicherheitsmerkmals für den Betrachter daher im Wesentlichen unverändert hell.

**[0059]** Von besonderer Bedeutung für die Kombinierbarkeit des offenen und versteckten Sicherheitsmerkmals ist dabei die Tatsache, dass die semitransparente Farbschicht 34, 54 den Polarisationszustand des durchtretenden Lichts weitgehend erhält. Dadurch ist sichergestellt, dass das von der Phasenverzögerungsschicht 62 gebildete Muster in den farbvariablen und den farbkonstanten Bereichen gleichermaßen sichtbar gemacht werden kann.

**[0060]** Wie bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen können auch die Reflexionsschicht und die Absorberschicht des Ausführungsbeispiels der Figuren 5 und 6 mit Aussparungen versehen sein, um beispiels-

weise eine metallische Negativschrift oder lokale Durchsichtsbereiche in einem ansonsten opaken Sicherheitselement zu erzeugen.

**[0061]** In allen beschriebenen Gestaltungen kann die semitransparente Farbschicht auch mehrere Teilbereiche mit unterschiedlichem Farbeindruck aufweisen. Der Farbeindruck des Dünnschichtelementes kann dann für eine oder auch für mehrere vorbestimmte Betrachtungsbedingung an den Farbeindruck eines oder mehrerer der Teilbereiche angepasst sein. Beispielsweise kann ein Dünnschichtelement, dessen Farbeindruck beim Kippen von Magenta nach Grün wechselt, mit einer semitransparenten Farbschicht mit zwei Teilbereichen kombiniert sein, von denen der erste Teilbereich Magenta, der zweite Teilbereich Grün erscheint. Der Farbeindruck des Dünnschichtelementes entspricht dann bei senkrechter Betrachtung im Wesentlichen dem Farbeindruck des ersten Teilbereichs der Farbschicht (Magenta), während er bei schräger Betrachtung im Wesentlichen dem Farbeindruck des zweiten Teilbereichs der Farbschicht (Grün) entspricht. Durch diese Farbänderung und die damit verbundene Änderung der visuellen Zuordnung können beispielsweise verschiedene Designelemente des Sicherheitselements beim Kippen hervortreten und/oder verschwinden.

**[0062]** Die Dünnschichtelemente können in allen Gestaltungen auch in der Form Absorberschicht / Dielektrikumsschicht / Absorberschicht ausgebildet sein, wobei auch größere Schichtstapel mit der Abfolge Absorberschicht 1 / Dielektrikumsschicht 1 / Absorberschicht 2 / Dielektrikumsschicht 2 ... Dielektrikumsschicht N-1 / Absorberschicht N, mit  $N = 3, 4, 5, \dots$ , möglich sind. Auch derartige Schichtenfolgen weisen einen Farbkippeffekt auf, sind aber nicht opak, so dass der Farbkippeffekt auch von der Rückseite des Sicherheitselements sichtbar ist. Sicherheitselemente mit derartigen Dünnschichtelementen können insbesondere bei Dokumenten mit Durchsichtsbereichen zum Einsatz kommen.

**[0063]** Die angesprochenen Aussparungen in den Reflexionsschichten können auch rasterartig, vorzugsweise mit einem geringen Flächenanteil von 40 % oder weniger, angelegt sein. Die Aussparungen der Reflexionsschichten fallen dann im Auflicht praktisch nicht auf, sondern treten nur im Durchlicht in Erscheinung.

## Patentansprüche

1. Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen mit

- einer Reliefstruktur, über der in einem Überlappungsbereich ein Dünnschichtelement (24) mit Farbkippeffekt angeordnet ist, wobei das Dünnschichtelement eine Absorberschicht (30) mit Aussparungen (32) enthält, in deren Bereich kein Farbkippeffekt erkennbar ist, und mit
- einer semitransparenten Farbschicht (34), die

- im Bereich der Aussparungen (32) der Absorberschicht (30) über dem Dünnschichtelement (24) und der Reliefstruktur angeordnet ist, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst ist, so dass die Farbeindrücke aus einer bestimmten Betrachtungsrichtung sehr ähnlich wirken,
- wobei die semitransparente Farbschicht (34) in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an den Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst ist, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 30% und 95% aufweist, und
  - das Dünnschichtelement (24) entweder eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält, oder zumindest eine erste Absorberschicht, eine zweite Absorberschicht und eine zwischen den beiden Absorberschichten angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht den Bereich der Aussparungen in der Absorberschicht vollständig ausfüllt, oder die semitransparente Farbschicht den Bereich der Aussparungen in der Absorberschicht nur teilweise ausfüllt.
  3. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht zusätzlich in nicht ausgesparten Bereichen der Absorberschicht über dem Dünnschichtelement vorliegt.
  4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an den Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst ist, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 60% und 95% und bevorzugt zwischen 80% und 95% aufweist.
  5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht in Form von Zeichen, Mustern oder Codierungen vorliegt.
  6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht mehrere Teilbereiche mit unterschiedlichem Farbeindruck aufweist, und der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines der Teilbereich angepasst ist.
  7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dünnschichtelement eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht enthält, und die Reflexionsschicht Aussparungen in Form von Mustern, Zeichen oder Codierungen aufweist, die transparente oder transluzente Bereiche in dem Dünnschichtelement bilden.
  8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reliefstruktur eine diffraktive Struktur, wie etwa ein Hologramm, ein holographisches Gitterbild oder eine hologrammähnliche Beugungsstruktur darstellt, oder eine achromatische Struktur, wie etwa eine Mattstruktur, eine Mikrospiegelanordnung, ein Blazegitter mit einem sägezahnartigen Furchenprofil oder eine Fresnellinsen-Anordnung darstellt.
  9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine transparenten Phasenverzögerungsschicht angeordnet ist, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet.
  10. Sicherheitselement nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die semitransparente Farbschicht den Polarisationszustand hindurchtretenden Lichts aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich im Wesentlichen erhält.
  11. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach wenigstens einem der Anspruch 1 bis 10, bei dem
    - auf ein Substrat (20) eine Prägelackschicht (22) aufgebracht und in Form einer gewünschten Reliefstruktur geprägt wird,
    - in einem Überlappungsbereich über der Reliefstruktur ein Dünnschichtelement (24) mit Farbkippeffekt angeordnet wird,
    - wobei das Dünnschichtelement (24) entweder mit einer Reflexionsschicht, einer Absorberschicht und einer zwischen der Reflexionsschicht und der Absorberschicht angeordnete dielektrische Abstandsschicht ausgebildet wird, oder mit zumindest einer ersten Absorberschicht, einer zweiten Absorberschicht und einer zwischen den beiden Absorberschichten angeordneten dielektrischen Abstandsschicht



ausgebildet wird,

- und wobei eine Absorberschicht (30) des Dünnschichtelements (24) mit Aussparungen (32) vorgesehen wird, in deren Bereich kein Farbkippereffekt erkennbar ist,

- im Bereich der Aussparungen (32) der Absorberschicht (30) eine semitransparente Farbschicht (34) über dem Dünnschichtelement (24) und der Reliefstruktur angeordnet wird, wobei der Farbeindruck des Dünnschichtelements bei Betrachtung unter vorbestimmten Betrachtungsbedingungen an den Farbeindruck zumindest eines Teilbereichs der semitransparenten Farbschicht angepasst wird, so dass die Farbeindrücke aus einer bestimmten Betrachtungsrichtung sehr ähnlich wirken, und

- wobei die semitransparente Farbschicht (34) in einem Spektralbereich, in dem der Farbeindruck des Dünnschichtelements an den Farbeindruck der semitransparenten Schicht angepasst wird, mit einer Lichtdurchlässigkeit zwischen 30% und 95% ausgebildet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** über dem Dünnschichtelement bereichsweise eine transparente Phasenverzögerungsschicht angeordnet wird, die für Licht aus dem sichtbaren Wellenlängenbereich eine phasenschiebende Schicht bildet.

13. Sicherheitspapier für die Herstellung von Sicherheits- oder Wertdokumente, wie Banknoten, Schecks, Ausweiskarten, Urkunden oder dergleichen, das mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgestattet ist.

14. Datenträger, insbesondere Markenartikel, Wertdokument oder dergleichen, mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

15. Verwendung eines Sicherheitselements nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, eines Sicherheitspapiers nach Anspruch 13, oder eines Datenträgers nach Anspruch 14 zur Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.

## Claims

1. Security element for securing items of value, having

- a relief structure on which a thin film element (24) having a color shift effect is disposed in an overlap area, wherein the thin film element comprises an absorber layer (30) with gaps (32), in the area of which no color shift effect is perceptible, and

- a semitransparent ink layer (34), which is disposed on top of the thin film element (24) and the relief structure in the area of the gaps (32) in the absorber layer (30), wherein the color impression of the thin film element is coordinated with at least one subzone of the semitransparent ink layer when viewed under predefined viewing conditions, such that the color impressions appear very similar when viewed in a certain viewing direction,

- wherein the semitransparent ink layer (34) has a light transmissivity between 30% and 95% in a spectral range in which the color impression of the thin film element is coordinated with the color impression of the semitransparent layer, and

- the thin film element (24) contains either a reflection layer, an absorber layer and a dielectric spacer layer arranged between the reflection layer and the absorber layer, or at least a first absorber layer, a second absorber layer, and a dielectric spacer layer arranged between the two absorber layers.

2. Security element as recited in claim 1, **characterized in that** the semitransparent ink layer completely fills the area of the gaps in the absorber layer, or that the semitransparent ink layer only partially fills the area of the gaps in the absorber layer.

3. Security element as recited in at least one of claims 1 to 2, **characterized in that** the semitransparent ink layer is also present in areas of the absorber layer above the thin film element where no gaps are present.

4. Security element as recited in at least one of claims 1 to 3, **characterized in that** the semitransparent ink layer has a light transmissivity between 60% and 95%, and preferably between 80% and 95% in a spectral range in which the color impression of the thin film element matches the color impression of the semitransparent layer.

5. Security element as recited in at least one of claims 1 to 4, **characterized in that** the semitransparent ink layer is provided in the shape of characters, patterns or codes.

6. Security element as recited in at least one of claims 1 to 5, **characterized in that** the semitransparent ink layer includes a plurality of subzones with different color impressions, and when viewed under predefined conditions the color impression of the thin film element is coordinated with the color impression of at least one of the subzones.

7. Security element as recited in at least one of claims

- 1 to 6, **characterized in that** the thin film element contains a reflection layer, an absorber layer, and a dielectric spacer layer arranged between the reflection layer and the absorber layer, and that the reflection layer has gaps in the form of patterns, characters or codes that form transparent or translucent zoned in the thin film element.
- 5
8. Security element as recited in at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the relief structure forms a diffractive structure, such as a hologram, a holographic grating image, a hologram-like diffraction structure, or an achromatic structure such as a matte structure, a micromirror arrangement, a blazed grating with a sawtooth-like notched profile or a Fresnel lens arrangement.
- 10
9. Security element as recited in at least one of claims 1 to 8, **characterized in that** a transparent phase delay layer is arranged in areas over the thin film element, forming a phase-delaying layer for light in the visible wavelength range.
- 15
10. Security element as recited in claim 9, **characterized in that** the semitransparent ink layer essentially preserves the polarisation state of penetrating light in the visible wavelength range.
- 20
11. Method for producing a security element according to at least one of claims 1 to 10, in which
- an embossing lacquer layer (22) is applied to a substrate (20) and embossed in the form of a desired relief structure,
  - in an overlap area, a thin film element (24) having a color shift effect is disposed on the relief structure,
  - wherein the thin film element (24) is formed either with a reflection layer, an absorber layer, and a dielectric spacer layer arranged between the reflection layer and the absorber layer, or with at least a first absorber layer, a second absorber layer, and a dielectric spacer layer arranged between the two absorber layers,
  - and wherein an absorber layer (30) of the thin film element (24) is provided with gaps (32), in the area of which no color shift is perceptible,
  - a semitransparent ink layer (34) is disposed on top of the thin film element (24) and the relief structure in the area of the gaps (32) in the absorber layer (30), wherein the color impression of the thin film element is coordinated with the color impression of at least one subzone of the semitransparent ink layer when viewed under predefined conditions, so that the color impressions appear very similar when viewed from a certain viewing direction, and
  - wherein the semitransparent ink layer (34) is
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- formed with a light transmissivity between 30% and 95% in a spectral range in which the color impression of the thin film element is coordinated with the color impression of the semitransparent layer.
12. Method as recited in claim 11, **characterized in that** a transparent phase delay layer is arranged in areas over the thin film element, forming a phase-shifting layer for light in the visible wavelength range.
13. Security paper for producing security or value documents such as banknotes, cheques, identity cards, certificates or the like, which is furnished with a security element in accordance with at least one of claims 1 to 10.
14. Data carrier, particularly a branded item, value document or the like, having a security element in accordance with at least one of claims 1 to 10.
15. Use of a security element in accordance with at least one of claims 1 to 10, a security paper in accordance with claim 13, or a data carrier in accordance with claim 14 to protect goods of any kind against forgery.

#### Revendications

1. Élément de sécurité pour sécuriser des objets de valeur, comportant
- une structure en relief, au-dessus de laquelle, dans une zone de chevauchement, est disposé un élément en couche mince (24) ayant un effet goniochromatique, l'élément en couche mince contenant une couche absorbante (30) comportant des évidements (32), dans la zone desquels aucun effet goniochromatique ne peut être reconnu, et
  - une couche colorée (34), semi-transparente, qui est disposée dans la zone des évidements (32) de la couche absorbante (30) au-dessus de l'élément en couche mince (24) et de la structure en relief, l'impression colorée de l'élément en couche mince étant, lors d'une observation dans des conditions d'observation prédéfinies, adaptée à l'impression colorée d'au moins une zone partielle de la couche colorée semi-transparente, de façon que les impressions colorées provenant d'une certaine direction d'observation aient un effet très analogue,
  - la couche colorée (34) semi-transparente présentant une transparence à la lumière comprise entre 30 et 95 % dans un domaine de couleurs spectrales dans lequel l'impression colorée de l'élément en couche mince est adaptée à l'impression colorée de la couche semi-transparente

- te, et
- l'élément en couche mince (24) ou bien contient une couche réfléchissante, une couche absorbante et une couche d'écartement diélectrique disposée entre la couche réfléchissante et la couche absorbante, ou bien au moins une première couche absorbante, une deuxième couche absorbante et une couche d'écartement diélectrique disposée entre les deux couches absorbantes.
2. Elément de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente emplit complètement la zone des évidements dans la zone absorbante, ou encore la couche colorée semi-transparente n'emplit que partiellement la zone des évidements dans la couche absorbante.
  3. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente est présente en outre, dans les zones non évidées de la couche absorbante, au-dessus de l'élément en couche mince.
  4. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente présente une transparence à la lumière comprise entre 60 et 95 % et de préférence entre 80 et 95 % dans un domaine de couleurs spectrales dans lequel l'impression colorée de l'élément en couche mince est adaptée à l'impression colorée de la couche semi-transparente.
  5. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente se présente sous forme de caractères, de motifs ou de codages.
  6. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente comprend plusieurs zones partielles ayant des impressions colorées différentes, et l'impression colorée de l'élément en couche mince, lors d'une observation dans des conditions d'observation prédéterminées, est adaptée à l'impression colorée d'au moins l'une des zones partielles.
  7. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément en couche mince contient une couche réfléchissante, une couche absorbante et une couche d'écartement diélectrique disposée entre la couche réfléchissante et la couche absorbante, et la couche réfléchissante comprend des évidements sous forme de motifs, de caractères, ou de codages, qui forment des zones transparentes ou translucides dans l'élément en couche mince.
  8. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la structure en relief représente une structure diffractive, telle que par exemple un hologramme, un motif holographique à réseau diffractant ou une structure de diffraction analogue à un hologramme, ou encore représente une structure achromatique, telle que par exemple une structure mate, un arrangement de micromiroirs, un réseau blazé ayant un profil de rainures de type dents de scie, ou un arrangement de lentilles de Fresnel.
  9. Elément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, au-dessus de l'élément en couche mince, on a disposé par zones une couche transparente retardatrice de phase, qui pour la lumière provenant de la gamme de longueurs d'onde visibles forme une couche de déphasage.
  10. Elément de sécurité selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la couche colorée semi-transparente maintient pour l'essentiel l'état de polarisation de la lumière qui la traverse, émanant de la gamme de longueurs d'onde visibles.
  11. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 10, dans lequel
    - on applique sur un substrat (20) une couche de vernis d'estampage (22), et on l'estampe sous forme d'une structure en relief telle que souhaitée,
    - dans une zone de chevauchement, on dispose au-dessus de la structure en relief un élément en couche mince (24) présentant un effet goniochromatique,
    - où l'élément en couche mince (24) ou bien est constitué d'une couche réfléchissante, d'une couche absorbante et d'une couche d'écartement diélectrique disposée entre la couche réfléchissante et la couche absorbante, ou bien est constitué d'au moins une première couche absorbante, d'une deuxième couche absorbante et d'une couche d'écartement diélectrique disposée entre les deux couches absorbantes,
    - et où une couche absorbante (30) de l'élément en couche mince (24) est prévue avec des évidements (32), dans la zone desquels aucun effet goniochromatique ne peut être reconnu,
    - dans la zone des évidements (32) de la couche absorbante (30), on dispose une couche colorée semi-transparente (34) au-dessus de l'élément en couche mince (24) et de la structure en relief, l'impression colorée de l'élément en couche mince, lors d'une observation dans des conditions d'observation prédéterminées, étant adap-

tée à l'impression colorée d'au moins une zone partielle de la couche colorée semi-transparente, de façon que les impressions colorées provenant d'une certaine direction d'observation aient des effets très analogues, et  
 - où la couche colorée semi-transparente (34) est réalisée avec une transparence à la lumière comprise entre 30 et 95 % dans un domaine de couleurs spectrales dans lequel l'impression colorée de l'élément en couche mince est adaptée à l'impression colorée de la couche semi-transparente.

5

10

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, au-dessus de l'élément en couche mince, on a disposé par zones une couche transparente retardatrice de phase, qui pour la lumière émanant de la gamme des longueurs d'onde visibles, forme une couche de déphasage.

15

20

13. Papier de sécurité pour la fabrication de documents de sécurité ou de valeur tels que des billets de banque, des chèques, des cartes d'identité, des certificats et analogues, qui est muni d'un élément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 10.

25

14. Support de données, en particulier article de marque, document de valeur ou analogues, comportant un élément de sécurité selon l'une des revendications 1 à 10.

30

15. Utilisation d'un élément de sécurité selon au moins l'une des revendications 1 à 10, d'un papier de sécurité selon la revendication 13 ou d'un support de données selon la revendication 14 pour protéger d'une falsification des articles de toute nature.

35

40

45

50

55

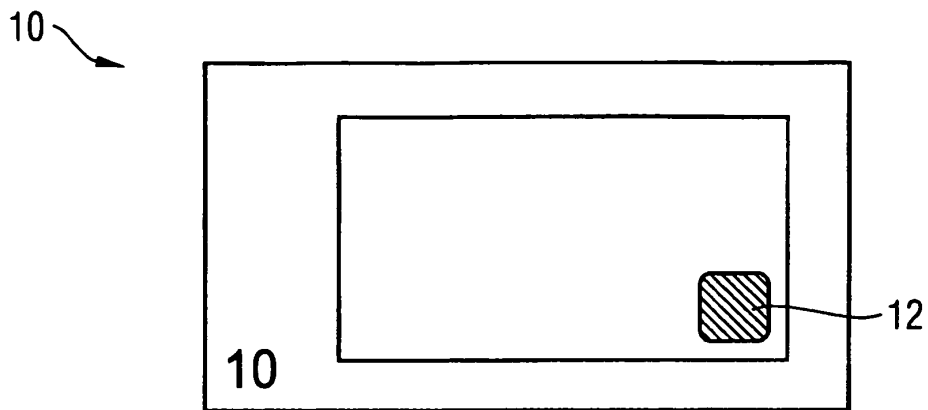


Fig. 1

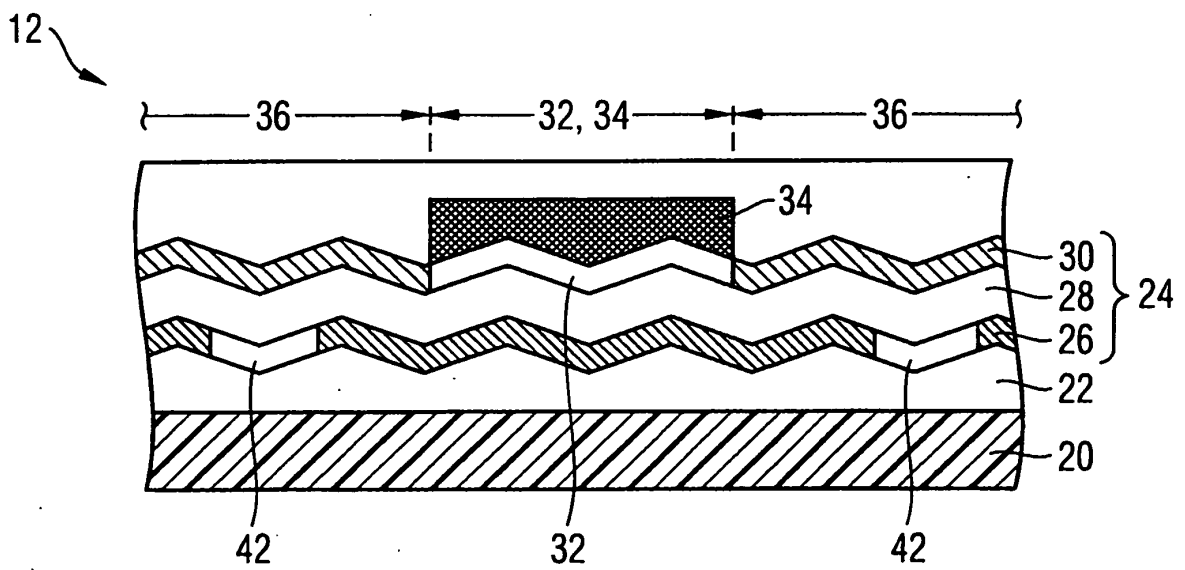


Fig. 2

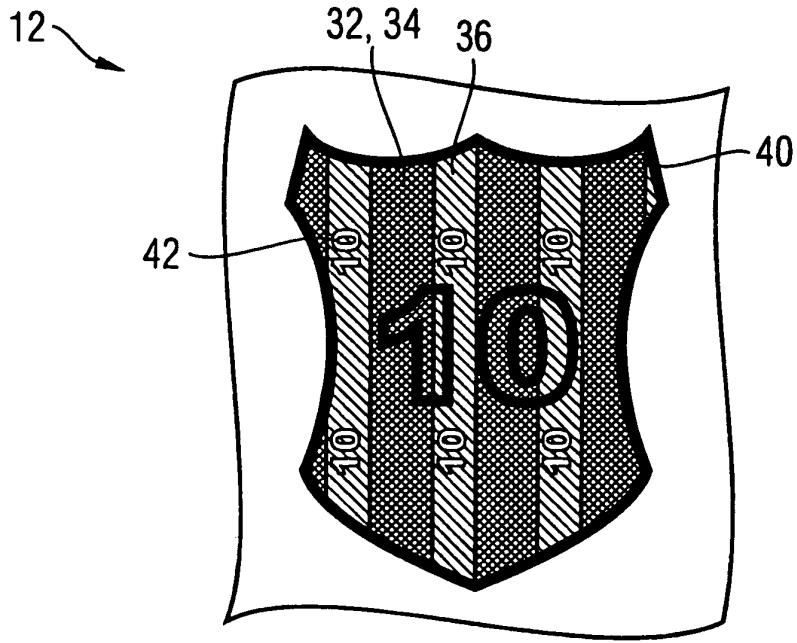


Fig. 3a

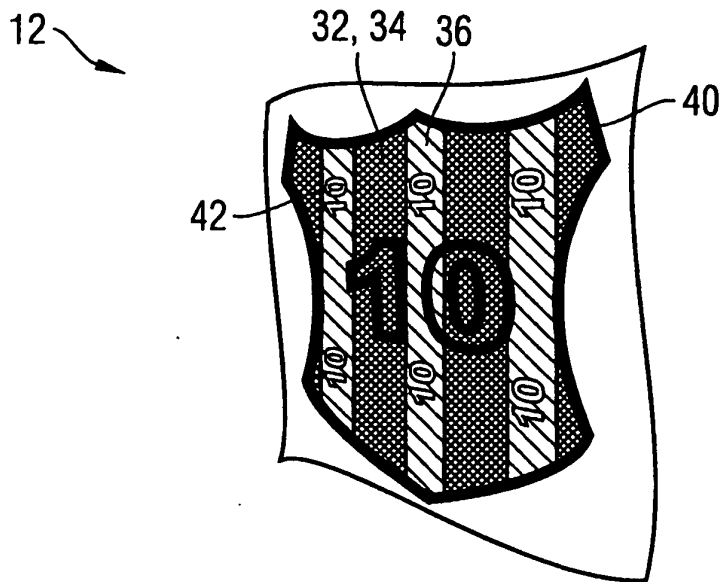


Fig. 3b

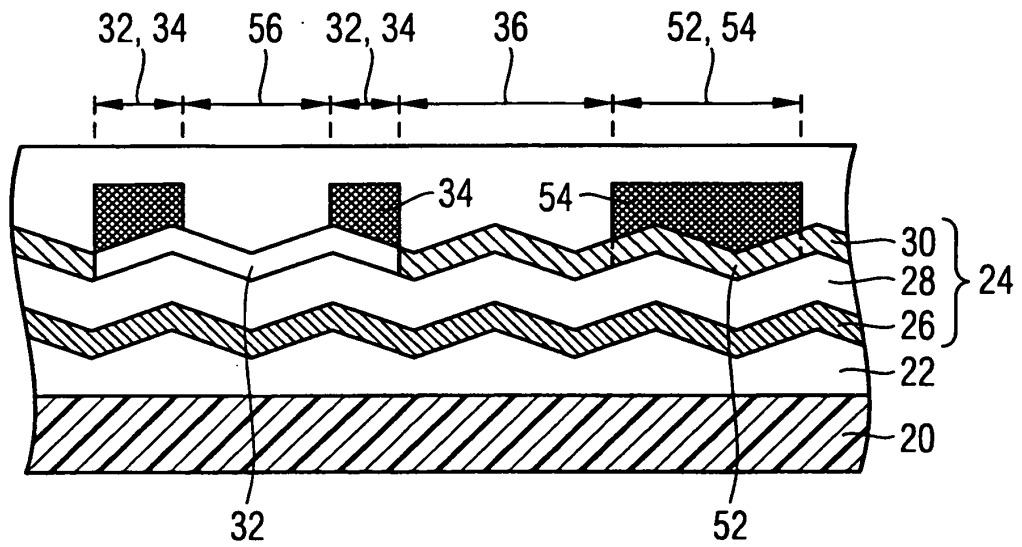


Fig. 4

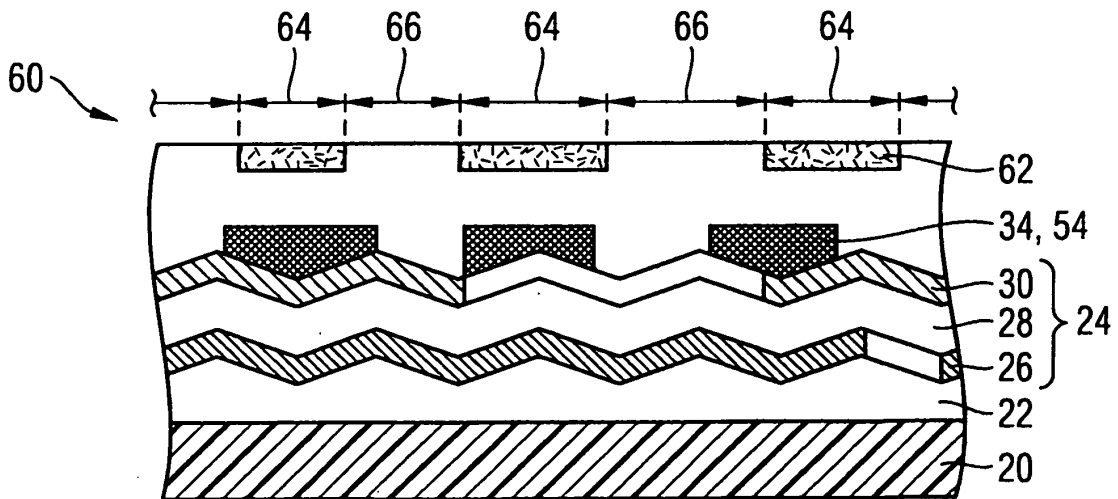


Fig. 5

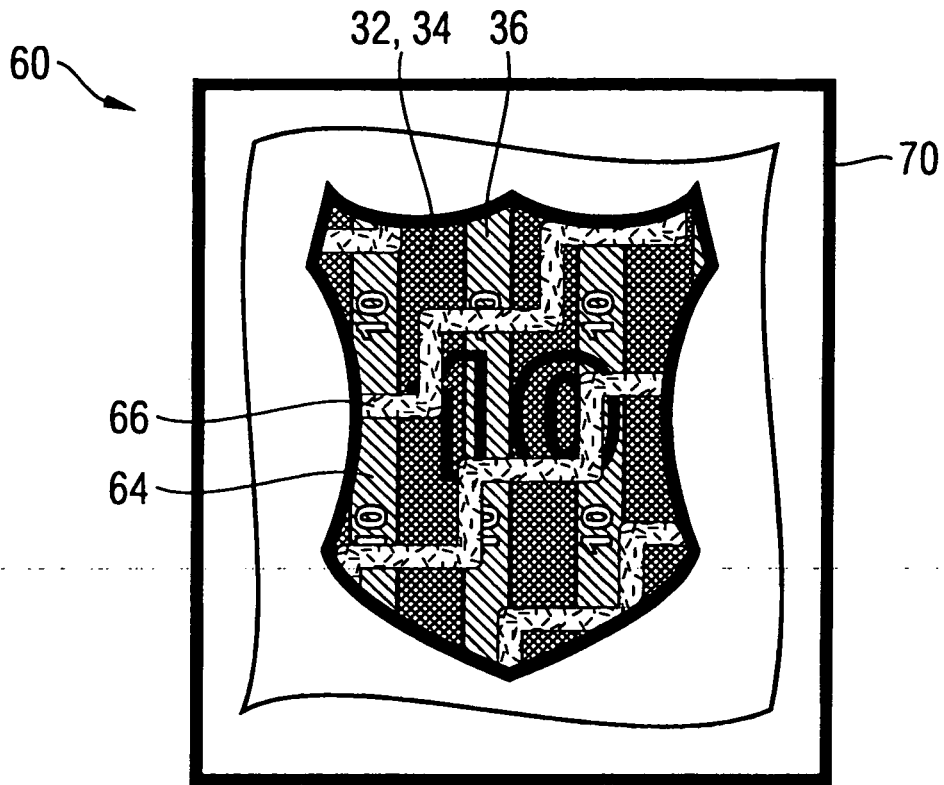


Fig. 6



**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 2006040069 A [0002]
- WO 0103945 A [0025]