

(19)



(11)

**EP 3 337 675 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.11.2019 Patentblatt 2019/46**

(51) Int Cl.:  
**B42D 25/425** <sup>(2014.01)</sup> **B41M 3/14** <sup>(2006.01)</sup>  
**B42D 25/29** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/45** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/324** <sup>(2014.01)</sup> **B42D 25/328** <sup>(2014.01)</sup>  
**B42D 25/378** <sup>(2014.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **16756945.8**

(22) Anmeldetag: **16.08.2016**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2016/001396**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/028950 (23.02.2017 Gazette 2017/08)**

(54) **SICHERHEITSELEMENT, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DESSELBEN UND MIT DEM SICHERHEITSELEMENT AUSGESTATTETER DATENTRÄGER**

SECURITY ELEMENT, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND DATA CARRIER EQUIPPED WITH THE SECURITY ELEMENT

ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ, PROCÉDÉ DE PRODUCTION DE CE DERNIER ET SUPPORT DE DONNÉES ÉQUIPÉ DE L'ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ

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

(30) Priorität: **17.08.2015 DE 102015010744**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.06.2018 Patentblatt 2018/26**

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **DORFF, Giselher**  
**83607 Holzkirchen (DE)**  
• **RAUCH, Andreas**  
**82441 Ohlstadt (DE)**  
• **HEIM, Manfred**  
**83646 Bad Tölz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 2 065 766 WO-A1-2011/082761**  
**DE-A1-102009 048 145**

**EP 3 337 675 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 Wertdokumenten, umfassend einen Träger mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist, wobei die erste Reliefstruktur mit einer räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten Reflexionsschicht versehen ist und die zweite Reliefstruktur mit einem räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten, farbigen Dünnschichtelement versehen ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren Verfahren zum Herstellen eines derartigen Sicherheitselements und einen Datenträger, z.B. ein Wertdokument, mit einem solchen Sicherheitselement.

**[0002]** Datenträger, wie etwa Wert- oder Ausweisdokumente, oder andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit der Datenträger gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente mit betrachtungswinkelabhängigen Effekten, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dabei 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.

**[0003]** In diesem Zusammenhang ist z.B. aus der WO 2009/080263 A2 bekannt, Sicherheitselemente mit mehrschichtigen Dünnschichtelementen einzusetzen, deren Farbeindruck sich für den Betrachter mit dem Betrachtungswinkel ändert (im Folgenden als Farbkippeffekt bezeichnet). Der Farbkippeffekt beruht bei solchen Dünnschichtelementen auf betrachtungswinkelabhängigen Interferenzeffekten durch Mehrfachreflexionen in den verschiedenen Teilschichten des Elements. Der Wegunterschied des an den verschiedenen Schichten reflektierten Lichts hängt einerseits von der optischen Dicke einer dielektrischen Abstandsschicht ab, die den Abstand zwischen einer semitransparenten Absorberschicht und einer Reflexionsschicht festlegt, und variiert andererseits mit dem jeweiligen Betrachtungswinkel. 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 Farbkippeffekte gestaltet werden.

**[0004]** Darüber hinaus sind (Durchsichts-)Sicherheitselemente mit mehrschichtigen Dünnschichtelementen bekannt, die bei Betrachtung im Auflicht, d.h. in Reflexion, in einer ersten Farbe erscheinen und bei Betrachtung im Durchlicht, d.h. in Transmission, in einer zweiten Farbe erscheinen. Die WO 2011/082761 A1 beschreibt ein Dünnschichtelement mit Mehrschichtstruktur, das bei der Betrachtung im Auflicht goldfarben und bei der Betrachtung im Durchlicht blau erscheint. Die Mehrschichtstruktur beruht auf zwei semitransparenten Spiegelschichten und einer zwischen den zwei Spiegelschichten angeordneten dielektrischen Abstandsschicht.

**[0005]** Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art mit hoher Fälschungssicherheit und attraktivem visuellen Erscheinungsbild sowie Herstellungsverfahren hierfür anzugeben.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**Zusammenfassung der Erfindung****[0007]**

1. (Erster Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist;

b) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Reliefstruktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht bilden;

c) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass die Bereiche der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur und der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur Aussparungen in der aufgetragenen Waschfarbe bilden;

d) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in den Bereichen der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur

und der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der jeweiligen Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

e) das Aufbringen einer (z.B. transparenten) Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertgegenstand geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

2. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 1, wobei der im Schritt a) bereitgestellte Träger als eine von der Prägelackschicht ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

3. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 1 oder 2, wobei das im Schritt d) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

4. (Zweiter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist;

b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

c) das vollflächige Aufbringen einer Reflexionsschicht, insbesondere mittels Aufdampfen, gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich der Reflexionsschicht, sodass die Reflexionsschicht in dem Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

d) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

e) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

f) das Aufbringen einer (z.B. transparenten) Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertgegenstand geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis e) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

5. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 4, wobei der im Schritt a) bereitgestellte Träger als eine von der Prägelackschicht ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

6. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 4 oder 5, wobei das im Schritt e) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

7. (Dritter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist;

b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

c) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

d) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Relief-

struktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht bilden;  
e) das Aufbringen einer (z.B. transparenten) Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertgegenstand geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

8. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 7, wobei der im Schritt

a) bereitgestellte Träger als eine von der Prägelackschicht ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

9. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 7 oder 8, wobei das im Schritt c) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

10. (Vierter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist;

b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

c) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

d) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Reliefstruktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht bilden;

e) das Aufbringen eines (z.B. transparenten) Schutzlackes auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau;

f) das Aufbringen einer Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertgegenstand geeignet ist, auf die der Prägelackschicht gegenüberliegende Seite des Trägers, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

11. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 10, wobei das im Schritt c) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

12. (Fünfter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertdokumenten, umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist;

b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

c) das vollflächige Aufbringen einer Reflexionsschicht, insbesondere mittels Aufdampfen, gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich der Reflexionsschicht, sodass die Reflexionsschicht in dem Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

d) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe bildet;

e) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

f) das Aufbringen eines (z.B. transparenten) Schutzlackes auf den durch die Schritte a) bis e) erhaltenen Schichtaufbau;  
g) das Aufbringen einer Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertgegenstand geeignet ist, auf die der Prägelackschicht gegenüberliegende Seite des Trägers, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

13. (Bevorzugte Ausgestaltung) Verfahren nach Absatz 12, wobei das im Schritt e) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

14. (Sechster Aspekt der Erfindung) Sicherheitselement zur Absicherung von Werdokumenten, umfassend einen Träger mit einer Prägelackschicht, die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur aufweist, wobei die erste Reliefstruktur mit einer räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten Reflexionsschicht versehen ist und die zweite Reliefstruktur mit einem räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten, farbigen Dünnschichtelement versehen ist, wobei das Sicherheitselement durch das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 erhältlich ist.

15. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach Absatz 14, wobei das Sicherheitselement ein (Endlos-)Streifen, ein (Endlos-)Faden oder ein Patch bzw. Etikett ist.

16. (Siebter Aspekt der Erfindung) Datenträger mit einem Sicherheitselement nach Absatz 14 oder 15.

17. (Bevorzugte Ausgestaltung) Datenträger nach Absatz 16, wobei der Datenträger ein Werdokument, wie etwa eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, Polymerbanknote oder Folienverbundbanknote, oder Ausweiskarte ist.

#### Ausführliche Beschreibung der Erfindung

**[0008]** Bei dem in der vorliegenden Beschreibung genannten Werdokument kann es sich um eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, eine Polymerbanknote oder eine Folienverbundbanknote, um eine Aktie, eine Anleihe, eine Urkunde, einen Gutschein, einen Scheck, eine hochwertige Eintrittskarte, aber auch um eine Ausweiskarte, wie etwa eine Kreditkarte, eine Bankkarte, eine Barzahlungskarte, eine Berechtigungskarte, einen Personalausweis oder eine Passpersonalisierungsseite handeln.

**[0009]** Eine Betrachtung im Auflicht ist im Sinne dieser Erfindung eine Beleuchtung des Sicherheitselements von einer Seite und eine Betrachtung des Sicherheitselements von derselben Seite. Eine Betrachtung im Auflicht liegt somit beispielsweise dann vor, wenn die Vorderseite des Sicherheitselements beleuchtet und auch betrachtet wird.

**[0010]** Eine Betrachtung im Durchlicht ist im Sinne dieser Erfindung eine Beleuchtung eines Sicherheitselements von einer Seite und eine Betrachtung des Sicherheitselements von einer anderen Seite, insbesondere der gegenüberliegenden Seite. Eine Betrachtung im Durchlicht liegt somit beispielsweise dann vor, wenn die Rückseite des Sicherheitselements beleuchtet und die Vorderseite des Sicherheitselements betrachtet wird. Das Licht scheint somit durch das Sicherheitselement hindurch.

**[0011]** Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann z.B. als Patch bzw. Etikett, als (Endlos-)Streifen oder als (Endlos-)Faden vorliegen.

**[0012]** Das mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement auszustattende Datenträgersubstrat des Datenträgers ist insbesondere ein Papiersubstrat oder ein Papier-ähnliches Substrat, ein Polymersubstrat, ein Papier/Folie/Papier-Verbundsubstrat oder ein Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrat. Ein mit einem Fensterbereich versehenes Werdokument oder Sicherheitspapier kann im Falle eines Papier-Substrats, eines Papier/Folie/Papier-Verbundsubstrats oder eines Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrats z.B. mittels einer durchgehenden Aussparung innerhalb der Papierschicht(en) erzeugt werden. Alternativ kann die Papierschicht mittels einer geeigneten Flüssigkeit, z.B. mittels wässriger Schwefelsäurelösung, in einem bestimmten Bereich transparent gemacht werden. Im Falle eines auf einem transparenten Polymersubstrat basierenden Werdokuments kann ein Fensterbereich z.B. mittels deckungsgleicher Aussparungen in den auf der Vorder- und Rückseite des Polymersubstrats aufgetragenen opaken Druckschichten erzeugt werden.

**[0013]** Gemäß der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Sicherheitselement vorgesehen, einen Träger bzw. ein Trägersubstrat mit einem Schichtaufbau auszustatten, der unter anderem aufweist:

- eine Prägelackschicht mit einer diffraktiven Struktur bzw. Hologrammstruktur bildenden Reliefstruktur einerseits

und einer eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (d.h. einer mikrooptischen Reliefstruktur) andererseits;

- eine entlang der diffraktiven Struktur ausgerichtete Reflexionsschicht, die z.B. mittels Aufdampfen erhältlich ist (siehe die Herstellungsverfahren nach dem zweiten oder dem fünften Aspekt der Erfindung) oder drucktechnisch erhältlich ist (siehe die Herstellungsverfahren nach dem ersten, dem dritten oder dem vierten Aspekt der Erfindung);
- ein entlang der Mikrostruktur ausgerichtetes farbiges Dünnschichtelement oder ein sowohl entlang der Mikrostruktur, als auch entlang der diffraktiven Struktur ausgerichtetes farbiges Dünnschichtelement, wobei im letzteren Fall der Betrachter beim Betrachten des auf einen Datenträger aufgeklebten Sicherheitselements im Bereich der Reflexionsschicht lediglich die Reflexionsschicht und nicht das unterhalb der Reflexionsschicht angeordnete farbiges Dünnschichtelement erkennen kann; und
- eine (z.B. transparente) Klebschicht, die für das Verkleben des Sicherheitselements mit einem Datenträger, wie z. B. einem Wertgegenstand, geeignet ist.

**[0014]** Die Herstellung einer mikrooptischen Reliefstruktur ist im Stand der Technik bekannt (siehe z.B. die WO 2014/060089 A2)

**[0015]** Der Einsatz von Waschfarbe sowie das Abwaschen der Waschfarbe zur (Fein-)Strukturierung einer Metallisierung ist z.B. aus der WO 99/13157, der WO 92/11142 und der WO 97/23357 bekannt.

**[0016]** Mit Bezug auf die mittels Aufdampfen erhältliche Reflexionsschicht ist insbesondere eine Aluminiumschicht geeignet.

**[0017]** Zur Erzeugung einer drucktechnisch erhältlichen Reflexionsschicht sind plättchenförmige Metallpigmente geeignet. Geeignete plättchenförmige Metallpigmente sind z.B. aus der WO 2013/186167 A2, WO 2010/069823 A1, WO 2005/051675 A2 (siehe darin z.B. die Beschreibung auf Seite 11, Zeile 10, bis Seite 12, vorletzter Absatz) und WO 2011/064162 A2 bekannt. Die darin beschriebenen plättchenförmigen Metallpigmente haben den Vorteil, dass sie sich einem Untergrund mit Reliefstruktur, insbesondere einem Relief mit Mikrostrukturen und/oder Nanostrukturen, so gut anpassen, dass der Unterschied zu einer herkömmlichen, mittels Aufdampfen erhältlichen Metallisierung fast nicht mehr zu erkennen ist. Die einfache, drucktechnische Erzeugung der Reflexionsschicht ermöglicht den Verzicht auf aufwändige Verfahrensschritte, wie etwa das Bedrucken des Trägers mit einer löslichen Waschfarbe in Form einer gewünschten Aussparung innerhalb der zu erzeugenden Reflexionsschicht, das Erzeugen einer Metallisierung durch Aufdampfen und das Abwaschen der Waschfarbe zusammen mit der oberhalb der Waschfarbe aufgetragenen Metallisierung.

**[0018]** Die erfindungsgemäß verwendbare, auf plättchenförmigen Metallpigmenten beruhende Druckfarbe zur Erzeugung einer drucktechnisch erhältlichen Reflexionsschicht kann z.B. auf den in der WO 2005/051675 A2 (siehe darin z.B. die Beschreibung auf Seite 11, Zeile 10, bis Seite 12, vorletzter Absatz) beschriebenen Metallpigment-Zusammensetzungen basieren. Die Pigmente beruhen auf einem Metall, das vorzugsweise von der Gruppe bestehend aus Aluminium, Edelstahl, Nichrome, Gold, Silber, Platin und Kupfer gewählt ist. Das Metall ist insbesondere bevorzugt Aluminium, wobei der mittlere Teilchendurchmesser bevorzugt in einem Bereich von 2 bis 50  $\mu\text{m}$ , weiter bevorzugt in einem Bereich von 5 bis 15  $\mu\text{m}$  liegt, gemessen mit einem Coulter LS130 Laserdiffraktionsgranulometer. Eine solche Druckfarbe ermöglicht die Bereitstellung einer "silbernen" Spiegelschicht. Darüber hinaus können die Metallpigment-Zusammensetzungen (z.B. gelb) eingefärbt sein.

**[0019]** Des Weiteren kann die erfindungsgemäß verwendbare, auf plättchenförmigen Metallpigmenten beruhende Druckfarbe zur Erzeugung einer drucktechnisch erhältlichen Reflexionsschicht z.B. auf den in der WO 2011/064162 A2 beschriebenen Effektpigment-Zusammensetzungen mit Farbkippeneffekt beruhen. Die Pigmente weisen von Ende-zu-Ende eine längste Abmessung ("longest dimension of edge length") in einem Bereich von 15 nm bis 1000 nm auf und beruhen auf einem Übergangsmetall, das von der Gruppe bestehend aus Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir und Pt gewählt ist. Das Übergangsmetall ist bevorzugt Ag. Das Aspektverhältnis (d.h. das Verhältnis der längsten Abmessung von Ende-zu-Ende bezogen auf die Dicke) ist vorzugsweise mindestens 1,5, insbesondere in einem Bereich von 1,5 bis 300. Das Verhältnis des Bindemittels zu Metallpigment ist vorzugsweise unterhalb von 10:1, insbesondere unterhalb 5:1. In Abhängigkeit von der Wahl des Aspektverhältnisses des Pigments, seiner längsten Abmessung von Ende-zu-Ende und der Einstellung des Pigment/ Bindemittel-Verhältnisses lässt sich die Farbe bei Betrachtung der Druckschicht in Transmission und die Farbe bei Betrachtung in Reflexion einstellen (z.B. Blau in Transmission und Silber, Gold, Bronze, Kupfer oder Violett in Reflexion; darüber hinaus auch Violett, Magenta, Pink, Grün oder Braun in Transmission und verschiedenen Farben in Reflexion, die von der Wahl des Pigment/Bindemittel-Verhältnisses abhängen). Farben mit Gold/Blau-Farbwechsel zwischen Reflexion und Transmission (anders gesagt, zwischen Auflicht- und Durchlicht-Betrachtung) sind z.B. in den Beispielen 1, 2 und 3 in der Tabelle 1 der WO 2011/064162 A2 genannt. Des Weiteren zeigt Beispiel 4 eine Farbe mit Gold/Violett-Farbwechsel, Beispiel 5 eine Farbe mit Grün-Gold/Magenta-Farbwechsel, Beispiel 7 eine Farbe mit Violett/Grün-Farbwechsel und Beispiel 8 eine Farbe mit Silber/Opak-Farbwechsel.

**[0020]** Das farbiges Dünnschichtelement kann z.B. ein farbkippendes Dünnschichtelement sein, das dem Betrachter

bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Ein solches Dünnschichtelement umfasst z.B. einen interferenzfähigen, mehrschichtigen Aufbau mit

- einer reflektierenden Schicht, insbesondere einer metallischen, reflektierenden Schicht, z.B. Aluminium;
- einer semitransparenten (Spiegel-)Schicht bzw. Absorberschicht (die insbesondere von der Gruppe bestehend aus Al, Ag, Ni, Cr, Cu, Au und einer Legierung eines oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente gewählt ist, wobei Cr bevorzugt wird); und
- einer zwischen der reflektierenden Schicht und der semitransparenten (Spiegel-)Schicht bzw. Absorberschicht angeordneten dielektrischen Schicht, z.B.  $\text{SiO}_2$ ,

wobei sich die Farbe des mehrschichtigen Aufbaus mit der Änderung des Betrachtungswinkels ändert.

**[0021]** Das farbige Dünnschichtelement kann des Weiteren ein semitransparentes Dünnschichtelement sein, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt. Ein solches Dünnschichtelement umfasst z.B. einen mehrschichtigen Aufbau mit zwei semitransparenten Schichten und einer zwischen den zwei semitransparenten Schichten angeordneten dielektrischen Schicht, wobei der mehrschichtige Aufbau bei der Betrachtung im Auflicht einerseits und bei der Betrachtung im Durchlicht andererseits unterschiedliche Farbtöne aufweist, insbesondere bei der Betrachtung im Auflicht goldfarben erscheint und bei der Betrachtung im Durchlicht einen blauen Farbton zeigt. Die beiden unterschiedlichen Farbtöne sind insbesondere Komplementärfarben. Ein solcher mehrschichtiger Aufbau beruht insbesondere auf zwei semitransparenten Spiegelschichten und einer zwischen den zwei semitransparenten Spiegelschichten angeordneten dielektrischen Schicht. Ein solcher mehrschichtiger Aufbau, der bei der Betrachtung im Auflicht goldfarben erscheint und bei der Betrachtung im Durchlicht einen blauen Farbton zeigt, ist z.B. aus der WO 2011/082761 A1 bekannt. Als semitransparente Spiegelschicht eignet sich insbesondere ein Metall, das von der Gruppe bestehend aus Al, Ag, Ni, Cr, Cu, Au und einer Legierung eines oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente gewählt ist, wobei Al oder Ag als semitransparente Spiegelschicht bevorzugt werden und Al insbesondere bevorzugt wird. Geeignete mehrschichtige Aufbauten mit zwei semitransparenten Spiegelschichten und einer zwischen den zwei semitransparenten Spiegelschichten angeordneten dielektrischen Schicht haben vorzugsweise die folgende gegenständliche Beschaffenheit:

- die beiden semitransparenten Spiegelschichten werden bevorzugt von Al oder Ag gewählt; die dielektrische Schicht ist insbesondere eine  $\text{SiO}_2$ -Schicht;
- im Falle, dass jede der beiden semitransparenten Spiegelschichten auf Al beruht, liegt die jeweilige bevorzugte Schichtdicke in einem Bereich von 5 nm bis 20 nm, insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10 nm bis 14 nm; die dielektrische  $\text{SiO}_2$ -Schicht hat vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 50 nm bis 450 nm, weiter bevorzugt in einem Bereich von 80 nm bis 260 nm, wobei die Bereiche von 80nm bis 100nm und von 220nm bis 240nm speziell für die Bereitstellung eines Gold/Blau-Farbwechsels besonders bevorzugt werden;
- im Falle, dass jede der beiden semitransparenten Spiegelschichten auf Ag beruht, liegt die jeweilige bevorzugte Schichtdicke in einem Bereich von 15 nm bis 25 nm; die dielektrische  $\text{SiO}_2$ -Schicht hat vorzugsweise eine Schichtdicke in einem Bereich von 50 nm bis 450 nm, weiter bevorzugt in einem Bereich von 80 nm bis 260 nm, wobei die Bereiche von 80nm bis 100nm und von 220nm bis 240nm speziell für die Bereitstellung eines Gold/Blau-Farbwechsels besonders bevorzugt werden.

**[0022]** Die genannten mehrschichtigen Schichtaufbauten ermöglichen nicht nur die Erzeugung einer semitransparenten Funktionsschicht, die bei Betrachtung im Auflicht goldfarben erscheint und bei der Betrachtung im Durchlicht einen blauen Farbton zeigt, sondern es können je nach Wahl der Schichtdicke insbesondere der dielektrischen Schicht weitere Farbwechsel erzeugt werden, z.B.

- im Auflicht Magenta, im Durchlicht Blau-Grün;
- im Auflicht Türkis, im Durchlicht Orange-Gelb;
- im Auflicht Gold, im Durchlicht Blau-Violett;
- im Auflicht Silber, im Durchlicht Violett.

**[0023]** Als farbige Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, eignet sich des Weiteren ein drucktechnisch erhältliches Dünnschichtelement. Ein solches Dünnschichtelement umfasst z.B. eine Druckschicht mit einer Effektpigment-Zusammensetzung, die bei der Betrachtung im Auflicht eine andere Farbe wie bei der Betrachtung im Durchlicht zeigt, insbesondere einen Gold/Blau-Farbwechsel, einen Gold/Violett-Farbwechsel, einen Grün-Gold/Magenta-Farbwechsel, einen Violett/Grün-Farbwechsel oder einen Silber/Opak-Farbwechsel zeigt. Solche Druckfarben werden z.B. in der WO 2011/064162 A2 beschrieben.

**[0024]** 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.

**[0025]** Es zeigen:

- Figuren 1 bis 6 ein Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Figuren 7 bis 15 ein Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung;
- Figuren 16 bis 22 ein Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;
- Figuren 23 bis 30 ein weiteres Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements;
- Figuren 31 bis 37 ein Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung;
- Figur 47 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement;
- Figur 48 eine schematische Darstellung einer weiteren Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement.

**[0026]** Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitselementen für Banknoten erläutert. Figur 47 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 1 mit einem transparenten Fensterbereich 3 (gestrichelt dargestellt), der mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 2 in Form eines Patch versehen ist.

**[0027]** Die Banknote 1 kann z.B. auf einem (z.B. transparenten) Kunststoff-Substrat basieren, wobei die Banknote im Bereich 3 weder auf der Vorderseite, noch auf der Rückseite eine Druckfarbe aufweist, sodass der Bereich 3 für den Betrachter als transparenter Fensterbereich erkennbar ist.

**[0028]** Die Banknote 1 kann alternativ auf einem Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrat beruhen, wobei die zentrale Papierschicht im Bereich 3 eine (insbesondere mit transparentem Klebstoff oder Füllstoff gefüllte) Aussparung aufweist. Folie/Papier/Folie-Verbundsubstrate sind aus der WO 2004/028825 A2 bekannt.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Alternative beruht die Banknote 1 auf einem Papier/Folie/Papier-Verbundsubstrat, wobei die äußeren Papierschichten im Bereich 3 jeweils eine Aussparung aufweisen (siehe z.B. die WO 2006/066431 A1).

**[0030]** Gemäß einer weiteren Alternative beruht die Banknote 1 auf einem Papiersubstrat, das im Bereich 3 eine durchgehende Aussparung aufweist. Die durchgehende Aussparung ist auf zumindest einer Seite des Papiersubstrats von einer transparenten Folie abgedeckt (siehe z.B. die WO 2011/015622 A1).

**[0031]** Das in der Figur 47 gezeigte Sicherheitselement 2 enthält ein zentrales, farbkippendes, durch eine Mikrospiegelanordnung gebildetes Motiv 5, das von einem durch ein Hologramm gebildeten Motiv 4 umgeben wird.

**[0032]** Figur 48 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer weiteren, auf einem Papiersubstrat basierenden Banknote 6, die auf ihrer Vorderseite mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement in Form eines Streifens 7 (gestrichelt dargestellt) versehen ist. Der Streifen 7 hat im vorliegenden Beispiel eine Breite von 8 mm und weist ein farbkippendes, durch eine Mikrospiegelanordnung gebildetes Motiv 9 und ein durch ein Hologramm gebildetes Motiv 8 auf.

**[0033]** Der Aufbau und die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 7 gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung werden nachstehend in Verbindung mit den Figuren 1 bis 6 näher erläutert. Figur 6 zeigt dabei das in der Figur 48 dargestellte Sicherheitselement 7 in Querschnitt-Ansicht entlang der gestrichelten Linie A-A'.

**[0034]** Gemäß der Figur 1 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0035]** Gemäß der Figur 2 wird der Prägelack 11 im Teilbereich 11b mit der aus der WO 2005/051675 A2 bekannten Druckfarbe bedruckt. Die Druckfarbe beruht auf plättchenförmigen Metallpigmenten (insbesondere Al-Pigmente) und führt zur Erzeugung einer Reflexionsschicht 12, im vorliegenden Fall eine "silberne" Spiegelschicht.

**[0036]** Gemäß der Figur 3 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 13 (d.h. eine Druckfarbe, die nach ihrem Aufdrucken mittels einer Waschflüssigkeit ausgewaschen bzw. entfernt werden kann) auf solche Weise, dass die Bereiche der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b und der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a Aussparungen in der aufgetragenen Waschfarbe 13 bilden. Waschfarben sind z.B. aus der Druckschrift EP

1 972 462 A2 und dem in den Absätzen [0004] bis [0006] dieser Druckschrift zitierten Stand der Technik bekannt.

**[0037]** Gemäß der Figur 4 wird der mit der Waschfarbe 13 bedruckte Prägelack 11 vollflächig mit einem mehrschichtigen Dünnschichtelement 14 mit Farbkippeffekt versehen. Ein solches Dünnschichtelement 14 weist eine semitransparente Absorberschicht 15 (z.B. Cr), eine dielektrische Abstandsschicht 16 (z.B. SiO<sub>2</sub>) und eine Reflexionsschicht 17 (z.B. Al) auf und kann mittels Aufdampfen erzeugt werden.

**[0038]** Gemäß der Figur 5 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 13 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen des mehrschichtigen Dünnschichtelements 14 abgewaschen werden.

**[0039]** Gemäß der Figur 6 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer (z.B. transparenten) Zwischenschicht bzw. Primerschicht 18 (z.B. ein UV-Lack) und einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat geeigneten Heißsiegellack 19 versehen.

**[0040]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Auflicht von der Seite des Trägers 10 her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf. Das im Teilbereich 11b angeordnete Dünnschichtelement 14 ist für den Betrachter zwar nicht erkennbar, weil es von der Metallpigment-Druckschicht 12 verdeckt wird. Das Reflexionsvermögen der Metallpigment-Druckschicht 12 wird aber durch das im Untergrund vorhandene Dünnschichtelement 14 verstärkt, d.h. der metallische Charakter der Metallpigment-Druckschicht 12 wirkt auf diese Weise kräftiger.

**[0041]** Der in der Figur 6 gezeigte Träger 10 kann als eine von der Prägelackschicht 11 ablösbare Transferfolie ausgestaltet sein. Nach dem Verkleben des in der Figur 6 gezeigten Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat mittels der Klebschicht 19 und nach dem Ablösen der Transferfolie 10 würde der Betrachter beim Betrachten des mit dem Sicherheitselement versehenen Werdokuments die Prägelackschicht 11 direkt wahrnehmen.

**[0042]** Die Figuren 7 bis 15 veranschaulichen die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

**[0043]** Gemäß der Figur 7 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0044]** Gemäß der Figur 8 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 20 auf solche Weise, dass der Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 20 bildet.

**[0045]** Gemäß der Figur 9 wird der mit der Waschfarbe 20 versehene Schichtaufbau vollflächig mittels Aufdampfen mit einer Metallisierung 21, im vorliegenden Fall Aluminium, beschichtet. Die Metallisierung 21 passt sich im Teilbereich 11b dem diffraktiven Relief der Prägelackschicht 11 an.

**[0046]** Gemäß der Figur 10 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 20 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen der Metallisierung 21 abgewaschen werden. Die Reflexionsschicht 21 verbleibt in dem Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b des Prägelacks 11.

**[0047]** Gemäß der Figur 11 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 22 auf solche Weise, dass der Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 22 bildet.

**[0048]** Gemäß der Figur 12 wird der mit der Waschfarbe 22 versehene Schichtaufbau vollflächig mit einem mehrschichtigen Dünnschichtelement 23 mit Farbkippeffekt versehen. Ein solches Dünnschichtelement 23 weist eine semitransparente Absorberschicht 24 (z.B. Cr), eine dielektrische Abstandsschicht 25 (z.B. SiO<sub>2</sub>) und eine Reflexionsschicht 26 (z.B. Al) auf und kann mittels Aufdampfen erzeugt werden.

**[0049]** Gemäß der Figur 13 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 22 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen des mehrschichtigen Dünnschichtelements 23 abgewaschen werden.

**[0050]** Gemäß der Figur 14 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer (z.B. transparenten) Zwischenschicht bzw. Primerschicht 27 (z.B. ein UV-Lack) versehen und anschließend gemäß der Figur 15 mit einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat geeigneten Heißsiegellack 28 versehen.

**[0051]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Auflicht von der Seite des Trägers 10 her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf.

**[0052]** Der in der Figur 15 gezeigte Träger 10 kann als eine von der Prägelackschicht 11 ablösbare Transferfolie ausgestaltet sein. Nach dem Verkleben des in der Figur 15 gezeigten Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat mittels der Klebschicht 28 und nach dem Ablösen der Transferfolie 10 würde der Betrachter beim Betrachten des mit dem Sicherheitselement versehenen Werdokuments die Prägelackschicht 11 direkt wahrnehmen.

**[0053]** Die Figuren 16 bis 22 veranschaulichen die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung.

**[0054]** Gemäß der Figur 16 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a

eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0055]** Gemäß der Figur 17 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 29 auf solche Weise, dass der Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 29 bildet

**[0056]** Gemäß der Figur 18 wird der mit der Waschfarbe 29 versehene Schichtaufbau vollflächig mit einem mehrschichtigen Dünnschichtelement 30 mit Farbkippeffekt versehen. Ein solches Dünnschichtelement 30 weist eine semitransparente Absorberschicht 31 (z.B. Cr), eine dielektrische Abstandsschicht 32 (z.B.  $\text{SiO}_2$ ) und eine Reflexionsschicht 33 (z.B. Al) auf und kann mittels Aufdampfen erzeugt werden.

**[0057]** Gemäß der Figur 19 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 29 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen des mehrschichtigen Dünnschichtelements 30 abgewaschen werden, sodass das farbige Dünnschichtelement 30 in dem Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt. Gemäß der Figur 20 wird der Prägelack 11 im Teilbereich 11b mit der aus der WO 2005/051675 A2 bekannten Druckfarbe bedruckt. Die Druckfarbe beruht auf plättchenförmigen Metallpigmenten (insbesondere Al-Pigmente) und führt zur Erzeugung einer Reflexionsschicht 34, im vorliegenden Fall eine "silberne" Spiegelschicht.

**[0058]** Gemäß der Figur 21 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer (z.B. transparenten) Zwischenschicht bzw. Primerschicht 35 (z.B. ein UV-Lack) versehen und anschließend gemäß der Figur 22 mit einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat geeigneten Heißsiegellack 36 versehen.

**[0059]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Aufricht von der Seite des Trägers 10 her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf.

**[0060]** Der in der Figur 22 gezeigte Träger 10 kann als eine von der Prägelackschicht 11 ablösbare Transferfolie ausgestaltet sein. Nach dem Verkleben des in der Figur 22 gezeigten Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat mittels der Klebschicht 36 und nach dem Ablösen der Transferfolie 10 würde der Betrachter beim Betrachten des mit dem Sicherheitselement versehenen Werdokuments die Prägelackschicht 11 direkt wahrnehmen.

**[0061]** Figuren 23 bis 30 veranschaulichen ein weiteres Beispiel für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

**[0062]** Gemäß der Figur 23 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0063]** Gemäß der Figur 24 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 37 auf solche Weise, dass der Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b und der Bereich der eine Mikrostruktur bildenden Reliefstruktur 11a jeweils eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 37 bilden.

**[0064]** Gemäß der Figur 25 wird der mit der Waschfarbe 37 versehene Schichtaufbau vollflächig mit einer Reflexionsschicht 38 (z.B. Al) und einer Abstandsschicht 39 (z.B.  $\text{SiO}_2$ ) versehen, z.B. mittels Aufdampfen.

**[0065]** Gemäß der Figur 26 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 40 lediglich im Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b.

**[0066]** Gemäß der Figur 27 wird der Schichtaufbau vollflächig mit einer Absorberschicht 41 (z.B. Cr) versehen, z.B. mittels Aufdampfen.

**[0067]** Gemäß der Figur 28 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem die aufgedruckten Waschfarbenbereiche zusammen mit den darüber vorliegenden Schichten abgewaschen werden. In dem Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b des Prägelacks 11 verbleiben die Reflexionsschicht 38 und die Abstandsschicht 39, die sich jeweils dem Relief anpassen. In dem Bereich der eine Mikrostruktur bildenden Reliefstruktur 11a des Prägelacks 11 verbleiben die Reflexionsschicht 38, die Abstandsschicht 39 und die Absorberschicht 41, die sich jeweils dem Relief anpassen und zusammen eine farbkippende Schicht bilden.

**[0068]** Gemäß der Figur 29 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer (z.B. transparenten) Primerschicht 42 (z.B. ein UV-Lack) als Schutzschicht versehen.

**[0069]** Gemäß der Figur 30 wird der Träger 10 an der dem Sicherheitselement-Aufbau gegenüberliegenden Seite mittels einer Primerschicht 43 mit einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Werdokumentsubstrat geeigneten Heißsiegellack 44 versehen.

**[0070]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Aufricht von der der Klebschicht 44 gegenüberliegenden Seite her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf.

**[0071]** Die Figuren 31 bis 37 veranschaulichen die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung.

**[0072]** Gemäß der Figur 31 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0073]** Gemäß der Figur 32 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 45 auf solche Weise, dass der Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 45 bildet

**[0074]** Gemäß der Figur 33 wird der mit der Waschfarbe 45 versehene Schichtaufbau vollflächig mit einem mehrschichtigen Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt versehen. Ein solches Dünnschichtelement weist eine Reflexionsschicht 46 (z.B. Al), eine dielektrische Abstandsschicht 47 (z.B.  $\text{SiO}_2$ ) und eine semitransparente Absorberschicht 48 (z.B. Cr) auf und kann mittels Aufdampfen erzeugt werden.

**[0075]** Gemäß der Figur 34 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 45 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen des mehrschichtigen Dünnschichtelements abgewaschen werden, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt.

**[0076]** Gemäß der Figur 35 wird der Prägelack 11 im Teilbereich 11b mit der aus der WO 2005/051675 A2 bekannten Druckfarbe bedruckt. Die Druckfarbe beruht auf plättchenförmigen Metallpigmenten (insbesondere Al-Pigmente) und führt zur Erzeugung einer Reflexionsschicht 49, im vorliegenden Fall eine "silberne" Spiegelschicht.

**[0077]** Gemäß der Figur 36 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer Primerschicht 50 (z.B. ein UV-Lack) als Schutzschicht versehen.

**[0078]** Gemäß der Figur 37 wird der Träger 10 an der dem Sicherheitselement-Aufbau gegenüberliegenden Seite mittels einer Primerschicht 51 mit einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertaschreibungsmedium geeigneten Heißsiegelack 52 versehen.

**[0079]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Auflicht von der der Klebschicht 52 gegenüberliegenden Seite her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf.

**[0080]** Die Figuren 38 bis 46 veranschaulichen die Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements gemäß dem fünften Aspekt der Erfindung.

**[0081]** Gemäß der Figur 38 wird ein Träger 10 in Form einer (z.B. transparenten) Kunststoffolie, z.B. eine PET-Folie, mit einem Prägelack 11 versehen. Die Reliefstruktur (d.h. die Oberfläche) des Prägelacks 11 weist im Teilbereich 11a eine Mikrostruktur und im Teilbereich 11b eine Nanostruktur auf.

**[0082]** Gemäß der Figur 39 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 53 auf solche Weise, dass der Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 53 bildet.

**[0083]** Gemäß der Figur 40 wird der mit der Waschfarbe 53 versehene Schichtaufbau vollflächig mittels Aufdampfen mit einer Metallisierung 54, im vorliegenden Fall Aluminium, beschichtet. Die Metallisierung 54 passt sich im Teilbereich 11b dem diffraktiven Relief der Prägelackschicht 11 an.

**[0084]** Gemäß der Figur 41 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 53 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen der Metallisierung 54 abgewaschen werden. Die Reflexionsschicht 54 verbleibt in dem Bereich der eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur 11b des Prägelacks 11.

**[0085]** Gemäß der Figur 42 erfolgt das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe 55 auf solche Weise, dass der Bereich der eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur 11a eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe 55 bildet.

**[0086]** Gemäß der Figur 43 wird der mit der Waschfarbe 55 versehene Schichtaufbau vollflächig mit einem mehrschichtigen Dünnschichtelement mit Farbkippeffekt versehen. Ein solches Dünnschichtelement weist eine Reflexionsschicht 56 (z.B. Al), eine dielektrische Abstandsschicht 57 (z.B.  $\text{SiO}_2$ ) und eine semitransparente Absorberschicht 58 (z.B. Cr) auf und kann mittels Aufdampfen erzeugt werden.

**[0087]** Gemäß der Figur 44 wird ein Demetallisierungsschritt durchgeführt, in dem der aufgedruckte Waschfarbenbereich 55 zusammen mit den darüber liegenden Bereichen des mehrschichtigen Dünnschichtelements abgewaschen werden.

**[0088]** Gemäß der Figur 45 wird der erhaltene Schichtaufbau mit einer (z.B. transparenten) Primerschicht 59 (z.B. ein UV-Lack) als Schutzschicht versehen.

**[0089]** Gemäß der Figur 46 wird der Träger 10 an der dem Sicherheitselement-Aufbau gegenüberliegenden Seite mittels einer Primerschicht 60 mit einem zum Verkleben des Sicherheitselements mit einem Wertaschreibungsmedium geeigneten Heißsiegelack 61 versehen.

**[0090]** Der so entstehende Prägelack 11 weist bei Betrachtung des Sicherheitselements im Auflicht von der der Klebschicht 61 gegenüberliegenden Seite her im Teilbereich 11a ein farbkippendes Mikrospiegel-Motiv auf und im Teilbereich 11b ein silbernes Hologramm-Motiv auf.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (7) zur Absicherung von Wertaschreibungsmedien (6), umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers (10) mit einer Prägelackschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist;

b) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur (11b) bildenden Reliefstruktur mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Reliefstruktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht (12) bilden;

c) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (13) auf solche Weise, dass die Bereiche der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) und der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) Aussparungen in der aufgetragenen Waschfarbe (13) bilden;

d) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements (14) gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (13) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (13) erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements (14), sodass das farbige Dünnschichtelement (14) in den Bereichen der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) und der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) in räumlich entlang der jeweiligen Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

e) das Aufbringen einer Klebschicht (19), die für das Verkleben des Sicherheitselements (7) mit einem Wertgegenstand (6) geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der im Schritt a) bereitgestellte Träger (10) als eine von der Prägelackschicht (11) ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das im Schritt d) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement (14) ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

4. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (7) zur Absicherung von Wertdokumenten (6), umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers (10) mit einer Prägelackschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist;

b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (20) auf solche Weise, dass der Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (20) bildet;

c) das vollflächige Aufbringen einer Reflexionsschicht (21), insbesondere mittels Aufdampfen, gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (20) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (20) erzeugten Bereich der Reflexionsschicht (21), sodass die Reflexionsschicht (21) in dem Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

d) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (22) auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (22) bildet;

e) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements (23) gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (22) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (22) erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements (23), sodass das farbige Dünnschichtelement (23) in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;

f) das Aufbringen einer Klebschicht (28), die für das Verkleben des Sicherheitselements (7) mit einem Wertgegenstand (6) geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis e) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der im Schritt a) bereitgestellte Träger (10) als eine von der Prägelackschicht (11) ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei das im Schritt e) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement (23) ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

7. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (7) zur Absicherung von Wertdokumenten (6), umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers (10) mit einer Prägelackschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist;  
 b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (29) auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (29) bildet;  
 c) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements (30) gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (29) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (29) erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements (30), sodass das farbige Dünnschichtelement (30) in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;  
 d) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Reliefstruktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht (34) bilden;  
 e) das Aufbringen einer Klebschicht (36), die für das Verkleben des Sicherheitselements (7) mit einem Wertgegenstand (6) geeignet ist, auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau, gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der im Schritt a) bereitgestellte Träger als eine von der Prägelackschicht ablösbare Transferfolie ausgestaltet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei das im Schritt c) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement (30) ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (7) zur Absicherung von Wertdokumenten (6), umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers (10) mit einer Prägelackschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist;  
 b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (45) auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (45) bildet;  
 c) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (45) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (45) erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;  
 d) das Bedrucken der ersten, eine diffraktive Struktur (11b) bildenden Reliefstruktur mit einer Druckfarbe, die auf plättchenförmigen Metallpigmenten basiert, die so beschaffen sind, dass sie sich räumlich entlang der Reliefstruktur der Prägelackschicht ausrichten und auf diese Weise eine Reflexionsschicht (49) bilden;  
 e) das Aufbringen eines Schutzlackes (50) auf den durch die Schritte a) bis d) erhaltenen Schichtaufbau;  
 f) das Aufbringen einer Klebschicht (52), die für das Verkleben des Sicherheitselements (7) mit einem Wertgegenstand (6) geeignet ist, auf die der Prägelackschicht (11) gegenüberliegende Seite des Trägers (10), gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das im Schritt c) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

12. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements (7) zur Absicherung von Wertdokumenten (6), umfassend

a) das Bereitstellen eines Trägers (10) mit einer Prägelackschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist;  
 b) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (53) auf solche Weise, dass der Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (53) bildet;  
 c) das vollflächige Aufbringen einer Reflexionsschicht (54), insbesondere mittels Aufdampfen, gefolgt vom

Abwaschen der Waschfarbe (53) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (53) erzeugten Bereich der Reflexionsschicht (54), sodass die Reflexionsschicht (54) in dem Bereich der ersten, eine diffraktive Struktur bildenden Reliefstruktur (11b) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;  
 d) das Aufdrucken einer löslichen Waschfarbe (55) auf solche Weise, dass der Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) eine Aussparung in der aufgetragenen Waschfarbe (55) bildet;  
 e) das vollflächige Aufbringen eines farbigen Dünnschichtelements gefolgt vom Abwaschen der Waschfarbe (55) zusammen mit dem oberhalb der Waschfarbe (55) erzeugten Bereich des farbigen Dünnschichtelements, sodass das farbige Dünnschichtelement in dem Bereich der zweiten, eine Mikrospiegelanordnung bildenden Reliefstruktur (11a) in räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteter Form zurückbleibt;  
 f) das Aufbringen eines Schutzlackes (59) auf den durch die Schritte a) bis e) erhaltenen Schichtaufbau;  
 g) das Aufbringen einer Klebschicht (61), die für das Verkleben des Sicherheitselements (7) mit einem Wertgegenstand (6) geeignet ist, auf die der Prägelschicht (11) gegenüberliegende Seite des Trägers (10), gegebenenfalls über eine oder mehrere Zwischenschichten.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das im Schritt e) bereitgestellte farbige Dünnschichtelement ein farbkippendes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, oder ein semitransparentes Dünnschichtelement, das dem Betrachter bei der Betrachtung im Auflicht und bei der Betrachtung im Durchlicht unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, ist.

14. Sicherheitselement (2, 7) zur Absicherung von Wertdokumenten (1, 6), umfassend einen Träger (10) mit einer Prägelschicht (11), die eine erste, eine diffraktive Struktur bildende Reliefstruktur (11b) und eine zweite, eine Mikrospiegelanordnung bildende Reliefstruktur (11a) aufweist, wobei die erste Reliefstruktur (11b) mit einer räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten Reflexionsschicht versehen ist und die zweite Reliefstruktur (11a) mit einem räumlich entlang der Reliefstruktur ausgerichteten, farbigen Dünnschichtelement versehen ist, wobei das Sicherheitselement durch das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 erhältlich ist.

15. Sicherheitselement (2, 7) nach Anspruch 14, wobei das Sicherheitselement (2, 7) ein (Endlos-)Streifen, ein (Endlos-)Faden oder ein Patch bzw. Etikett ist.

16. Datenträger (1, 6) mit einem Sicherheitselement (2, 7) nach Anspruch 14 oder 15.

17. Datenträger (1, 6) nach Anspruch 16, wobei der Datenträger ein Wertdokument, wie etwa eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, Polymerbanknote oder Folienverbundbanknote, oder Ausweiskarte ist.

## Claims

1. A method for manufacturing a security element (7) for securing value documents (6), comprising

a) the supplying of a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11a);  
 b) the printing of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) with a printing ink which is based on platelet-shaped metal pigments which are constituted such that they align themselves spatially along the relief structure of the emboss-lacquer layer and hereby form a reflective layer (12);  
 c) the imprinting of a soluble washing ink (13) in such a manner that the regions of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) and the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) form recesses in the applied washing ink (13);  
 d) the applying over the full area of a colored thin-film element (14) followed by the washing off of the washing ink (13) together with the region of the colored thin-film element (14) generated above the washing ink (13), so that the colored thin-film element (14) in the regions of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) and the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) remains behind in a form spatially aligned along the respective relief structure;  
 e) the applying of an adhesive layer (19), which is suitable for the bonding of the security element (7) with an object of value (6), onto the layer buildup obtained by the steps a) to d), where applicable over one or more intermediate layers.

2. The method according to claim 1, wherein the carrier (10) supplied in Step a) is configured as a transfer foil strippable

from the emboss-lacquer layer (11).

3. The method according to claim 1 or 2, wherein the colored thin-film element (14) supplied in Step d) is a color-shifting thin-film element, which upon different viewing angles conveys different color impressions to the viewer, or a semi-transparent thin-film element which upon the viewing in transmitted light and upon the viewing in incident light conveys a different color impressions to the viewer.

4. A method for manufacturing a security element (7) for securing value documents (6), comprising

a) the supplying of a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11a);  
 b) the imprinting of a soluble washing ink (20) in such a manner that the region of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) forms a recess in the applied washing ink (20);  
 c) the applying over the full area of a reflective layer (21), in particular by means of vapor deposition, followed by the washing off of the washing ink (20) together with the region of the reflective layer (21) generated above the washing ink (20), so that the reflective layer (21) remains behind in the region of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) in a form spatially aligned along the relief structure;  
 d) the imprinting of a soluble washing ink (22) in such a manner that the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) forms a recess in the applied washing ink (22);  
 e) the applying over the full area of a colored thin-film element (23) followed by the washing off of the washing ink (22) together with the region of the colored thin-film element (23) generated above the washing ink (22), so that the colored thin-film element (23) remains behind in the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) in a form spatially aligned along the relief structure;  
 f) the applying of an adhesive layer (28) which is suitable for the bonding of the security element (7) with an object of value (6), onto the layer buildup obtained by the steps a) to e), where applicable over one or more intermediate layers.

5. The method according to claim 4, wherein the carrier (10) supplied in Step a) is configured as a transfer foil strippable from the emboss-lacquer layer (11).

6. The method according to claim 4 or 5, wherein the colored thin-film element (23) supplied in Step e) is a color-shifting thin-film element, which upon different viewing angles conveys different color impressions to the viewer, or a semi-transparent thin-film element which upon the viewing in transmitted light and upon the viewing in incident light conveys a different color impressions to the viewer.

7. A method for manufacturing a security element (7) for securing value documents (6), comprising

a) the supplying of a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11a);  
 b) the imprinting of a soluble washing ink (29) in such a manner that the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) forms a recess in the applied washing ink (29);  
 c) the applying over the full area of a colored thin-film element (30) followed by the washing off of the washing ink (29) together with the region of the colored thin-film element (30) generated above the washing ink (29), so that the colored thin-film element (30) remains behind in the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) in a form spatially aligned along the relief structure;  
 d) the printing of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) with a printing ink which is based on platelet-shaped metal pigments which are constituted such that they align themselves spatially along the relief structure of the emboss-lacquer layer and hereby form a reflective layer (34);  
 e) the applying of an adhesive layer (36) which is suitable for the bonding of the security element (7) with an object of value (6), onto the layer buildup obtained by the steps a) to d), where applicable over one or more intermediate layers.

8. The method according to claim 7, wherein the carrier supplied in Step a) is configured as a transfer foil strippable from the emboss-lacquer layer.

9. The method according to claim 7 or 8, wherein the colored thin-film element (30) supplied in Step c) is a color-shifting thin-film element, which upon different viewing angles conveys different color impressions to the viewer, or a semi-transparent thin-film element which upon the viewing in transmitted light and upon the viewing in incident

light conveys a different color impressions to the viewer.

**10.** A method for manufacturing a security element (7) for securing value documents (6), comprising

- a) the supplying of a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11a);
- b) the imprinting of a soluble washing ink (45) in such a manner that the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) forms a recess in the applied washing ink (45);
- c) the applying over the full area of a colored thin-film element followed by the washing off of the washing ink (45) together with the region of the colored thin-film element generated above the washing ink (45), so that the colored thin-film element remains behind in the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) in a form spatially aligned along the relief structure;
- d) the printing of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) with a printing ink which is based on platelet-shaped metal pigments which are constituted such that they align themselves spatially along the relief structure of the emboss-lacquer layer and hereby form a reflective layer (49);
- e) the applying of a protective lacquer (50) onto the layer buildup obtained by the steps a) to d);
- f) the applying of an adhesive layer (52) which is suitable for the bonding of the security element (7) with an object of value (6), onto the side of the carrier (10) opposing the emboss-lacquer layer (11), where applicable over one or several intermediate layers.

**11.** The method according to claim 10, wherein the colored thin-film element supplied in Step c) is a color-shifting thin-film element, which upon different viewing angles conveys different color impressions to the viewer, or a semi-transparent thin-film element which upon the viewing in transmitted light and upon the viewing in incident light conveys a different color impressions to the viewer.

**12.** A method for manufacturing a security element (7) for securing value documents (6), comprising

- a) the supplying of a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11a);
- b) the imprinting of a soluble washing ink (53) in such a manner that the region of the first relief structure forming a diffractive structure (11b) forms a recess in the applied washing ink (53);
- c) the applying over the full area of a reflective layer (54), in particular by means of vapor deposition, followed by the washing off of the washing ink (53) together with the region of the reflective layer (54) generated above the washing ink (53), so that the reflective layer (54) remains behind in the region of a first relief structure forming a diffractive structure (11b) in a form spatially aligned along the relief structure;
- d) the imprinting of a soluble washing ink (55) in such a manner that the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) forms a recess in the applied washing ink (55);
- e) the applying over the full area of a colored thin-film element followed by the washing off of the washing ink (55) together with the region of the colored thin-film element generated above the washing ink (55), so that the colored thin-film element remains behind in the region of the second relief structure forming a micromirror arrangement (11a) in a form spatially aligned along the relief structure;
- f) the applying of a protective lacquer (59) onto the layer buildup obtained by the steps a) to e);
- g) the applying of an adhesive layer (61) which is suitable for the bonding of the security element (7) with an object of value (6), onto the side of the carrier (10) opposing the emboss-lacquer layer (11), where applicable over one or several intermediate layers.

**13.** The method according to claim 12, wherein the colored thin-film element supplied in Step c) is a color-shifting thin-film element, which upon different viewing angles conveys different color impressions to the viewer, or a semi-transparent thin-film element which upon the viewing in transmitted light and upon the viewing in incident light conveys a different color impressions to the viewer.

**14.** The security element (2, 7) for securing value documents (1, 6), comprising a carrier (10) having an emboss-lacquer layer (11) which has a first relief structure forming a diffractive structure (11b) and a second relief structure forming a micromirror arrangement (11b), wherein the first relief structure (11b) is furnished with a reflective layer aligned spatially along the relief structure and the second relief structure (11a) is furnished with a colored thin-film element spatially aligned along the relief structure, wherein the security element is obtainable by the method according to any of claims 1 to 13.

15. The security element (2, 7) according to claim 14, wherein the security element (2, 7) is a/an (endless) strip, a/an (endless) thread, or a patch or label.

16. A data carrier (1, 6) having a security element (2, 7) according to claim 14 or 15.

17. The data carrier (1, 6) according to claim 16, wherein the data carrier is a value document, such as a bank note, in particular a paper bank note, polymer bank note or foil composite bank note, or identification card.

## Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (6), comprenant

a) la mise à disposition d'un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs ;

b) l'impression, de la première structure en relief constituant une structure diffractive (11b), avec une encre d'impression basée sur des pigments métalliques en forme de paillettes qui sont tels qu'ils s'alignent spatialement le long de la structure en relief de la couche de vernis de gaufrage et constituent de cette façon une couche réfléchissante (12).

c) l'application, par impression, d'une encre lavable (13) soluble, de telle manière que les zones de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs constituent des réservations dans l'encre lavable (13) appliquée ;

d) la mise en place, à pleine surface, d'un élément en couche mince (14) coloré, suivie du lavage de l'encre lavable (13) en même temps que de la zone de l'élément en couche mince (14) coloré générée au-dessus de l'encre lavable (13), de telle façon que l'élément en couche mince (14) coloré demeure, dans les zones de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief respective ;

e) la mise en place d'une couche adhésive (19), appropriée au collage de l'élément de sécurité (7) à un objet de valeur (6), sur la structure en couches obtenue par les étapes de a) à d), éventuellement par-dessus une ou plusieurs couches intermédiaires.

2. Procédé selon la revendication 1, cependant que le support (10) mis à disposition à l'étape a) est réalisé sous forme d'une feuille de transfert détachable de la couche de vernis de gaufrage (11).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, cependant que l'élément en couche mince (14) coloré mis à disposition à l'étape d) est un élément en couche mince à changement des couleurs par basculement qui offre pour l'observateur, à différents angles d'observation, différents aspects de couleur, ou un élément en couche mince semi-transparent qui offre pour l'observateur, lors de l'observation en lumière incidente et lors de l'observation en lumière transmise, différents aspects de couleur.

4. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (6), comprenant

a) la mise à disposition d'un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs ;

b) l'application, par impression, d'une encre lavable (20) soluble, de telle manière que la zone de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive constitue une réservation dans l'encre lavable (20) appliquée ;

c) la mise en place, à pleine surface, d'une couche réfléchissante (21), en particulier par dépôt en phase vapeur, suivie du lavage de l'encre lavable (20) en même temps que de la zone de la couche réfléchissante (21) générée au-dessus de l'encre lavable (20), de telle façon que la couche réfléchissante (21) demeure, dans la zone de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

d) l'application, par impression, d'une encre lavable (22) soluble, de telle manière que la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs constitue une réservation dans l'encre lavable (22) appliquée ;

e) la mise en place, à pleine surface, d'un élément en couche mince (23) coloré, suivie du lavage de l'encre lavable (22) en même temps que de la zone de l'élément en couche mince (23) coloré générée au-dessus de l'encre lavable (22), de telle façon que l'élément en couche mince (23) coloré demeure, dans la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

f) la mise en place d'une couche adhésive (28), appropriée au collage de l'élément de sécurité (7) à un objet de valeur (6), sur la structure en couches obtenue par les étapes de a) à e), éventuellement par-dessus une ou plusieurs couches intermédiaires.

5. Procédé selon la revendication 4, cependant que le support (10) mis à disposition à l'étape a) est réalisé sous forme d'une feuille de transfert détachable de la couche de vernis de gaufrage (11).

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, cependant que l'élément en couche mince (23) coloré mis à disposition à l'étape e) est un élément en couche mince à changement des couleurs par basculement qui offre pour l'observateur, à différents angles d'observation, différents aspects de couleur, ou un élément en couche mince semi-transparent qui offre pour l'observateur, lors de l'observation en lumière incidente et lors de l'observation en lumière transmise, différents aspects de couleur.

7. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (6), comprenant

a) la mise à disposition d'un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs ;

b) l'application, par impression, d'une encre lavable (29) soluble, de telle manière que la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs constitue une réservation dans l'encre lavable (29) appliquée ;

c) la mise en place, à pleine surface, d'un élément en couche mince (30) coloré, suivie du lavage de l'encre lavable (29) en même temps que de la zone de l'élément en couche mince (30) coloré générée au-dessus de l'encre lavable (29), de telle façon que l'élément en couche mince (30) coloré demeure, dans la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

d) l'impression, de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive, avec une encre d'impression basée sur des pigments métalliques en forme de paillettes qui sont tels qu'ils s'alignent spatialement le long de la structure en relief de la couche de vernis de gaufrage et constituent de cette façon une couche réfléchissante (34) ;

e) la mise en place d'une couche adhésive (36), appropriée au collage de l'élément de sécurité (7) à un objet de valeur (6), sur la structure en couches obtenue par les étapes de a) à d), éventuellement par-dessus une ou plusieurs couches intermédiaires.

8. Procédé selon la revendication 7, cependant que le support mis à disposition à l'étape a) est réalisé sous forme d'une feuille de transfert détachable de la couche de vernis de gaufrage.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, cependant que l'élément en couche mince (30) coloré mis à disposition à l'étape c) est un élément en couche mince à changement des couleurs par basculement qui offre pour l'observateur, à différents angles d'observation, différents aspects de couleur, ou un élément en couche mince semi-transparent qui offre pour l'observateur, lors de l'observation en lumière incidente et lors de l'observation en lumière transmise, différents aspects de couleur.

10. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (6), comprenant

a) la mise à disposition d'un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs ;

b) l'application, par impression, d'une encre lavable (45) soluble, de telle manière que la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs constitue une réservation dans l'encre lavable (45) appliquée ;

c) la mise en place, à pleine surface, d'un élément en couche mince coloré, suivie du lavage de l'encre lavable (45) en même temps que de la zone de l'élément en couche mince coloré générée au-dessus de l'encre lavable

(45), de telle façon que l'élément en couche mince coloré demeure, dans la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

d) l'impression, de la première structure en relief constituant une structure diffractive (11b), avec une encre d'impression basée sur des pigments métalliques en forme de paillettes qui sont tels qu'ils s'alignent spatialement le long de la structure en relief de la couche de vernis de gaufrage et constituent de cette façon une couche réfléchissante (49) ;

e) la mise en place d'un vernis de protection (50) sur la structure en couches obtenue par les étapes de a) à d) ;

f) la mise en place d'une couche adhésive (52), appropriée au collage de l'élément de sécurité (7) à un objet de valeur (6), sur la face du support (10) opposée à la couche de vernis de gaufrage (11), éventuellement par-dessus une ou plusieurs couches intermédiaires.

11. Procédé selon la revendication 10, cependant que l'élément en couche mince coloré mis à disposition à l'étape c) est un élément en couche mince à changement des couleurs par basculement qui offre pour l'observateur, à différents angles d'observation, différents aspects de couleur, ou un élément en couche mince semi-transparent qui offre pour l'observateur, lors de l'observation en lumière incidente et lors de l'observation en lumière transmise, différents aspects de couleur.

12. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (6), comprenant

a) la mise à disposition d'un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs ;

b) l'application, par impression, d'une encre lavable (53) soluble, de telle manière que la zone de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive constitue une réservation dans l'encre lavable (53) appliquée ;

c) la mise en place, à pleine surface, d'une couche réfléchissante (54), en particulier par dépôt en phase vapeur, suivie du lavage de l'encre lavable (53) en même temps que de la zone de la couche réfléchissante (54) générée au-dessus de l'encre lavable (53), de telle façon que la couche réfléchissante (54) demeure, dans la zone de la première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

d) l'application, par impression, d'une encre lavable (55) soluble, de telle manière que la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs constitue une réservation dans l'encre lavable (55) appliquée ;

e) la mise en place, à pleine surface, d'un élément en couche mince coloré, suivie du lavage de l'encre lavable (55) en même temps que de la zone de l'élément en couche mince coloré générée au-dessus de l'encre lavable (55), de telle façon que l'élément en couche mince coloré demeure, dans la zone de la deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, sous forme spatialement alignée le long de la structure en relief ;

f) la mise en place d'un vernis de protection (59) sur la structure en couches obtenue par les étapes de a) à e) ;

g) la mise en place d'une couche adhésive (61), appropriée au collage de l'élément de sécurité (7) à un objet de valeur (6), sur la face du support (10) opposée à la couche de vernis de gaufrage (11), éventuellement par-dessus une ou plusieurs couches intermédiaires.

13. Procédé selon la revendication 12, cependant que l'élément en couche mince coloré mis à disposition à l'étape e) est un élément en couche mince à changement des couleurs par basculement qui offre pour l'observateur, à différents angles d'observation, différents aspects de couleur, ou un élément en couche mince semi-transparent qui offre pour l'observateur, lors de l'observation en lumière incidente et lors de l'observation en lumière transmise, différents aspects de couleur.

14. Élément de sécurité (2, 7) destiné à la sécurisation de documents de valeur (1, 6), comprenant un support (10) ayant une couche de vernis de gaufrage (11) qui comporte une première structure en relief (11b) constituant une structure diffractive et une deuxième structure en relief (11a) constituant un agencement de micro-miroirs, cependant que la première structure en relief (11b) est pourvue d'une couche réfléchissante spatialement alignée le long de la structure en relief et que la deuxième structure en relief (11a) est pourvue d'un élément en couche mince coloré spatialement aligné le long de la structure en relief, cependant que l'élément de sécurité peut être obtenu par le procédé suivant une des revendications de 1 à 13.

## EP 3 337 675 B1

15. Elément de sécurité (2, 7) selon la revendication 14, cependant que l'élément de sécurité (2, 7) est un ruban (sans fin), un fil (sans fin) ou un patch ou une étiquette.
16. Support de données (1, 6) ayant un élément de sécurité (2, 7) selon la revendication 14 ou 15.
17. Support de données (1, 6) selon la revendication 16, cependant que le support de données est un document de valeur tel que par exemple un billet de banque, en particulier un billet de banque en papier, billet de banque en polymère ou billet de banque en feuille composite, ou une carte d'identification.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

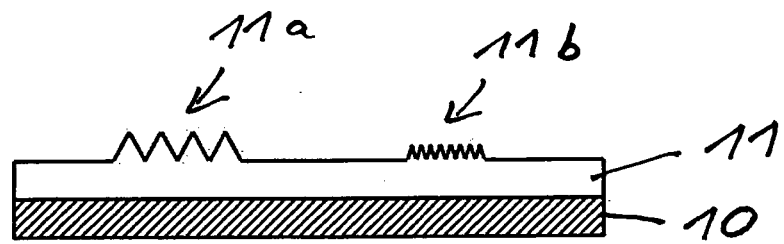


FIG 2

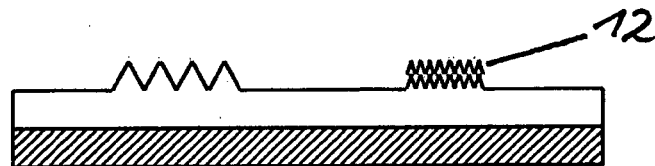


FIG 3

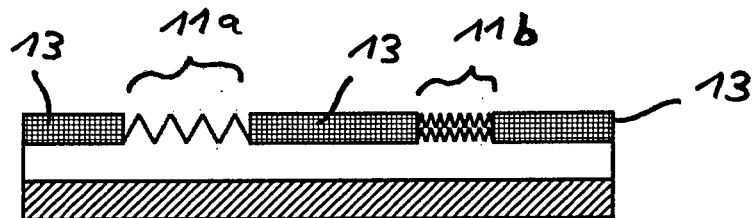


FIG 4

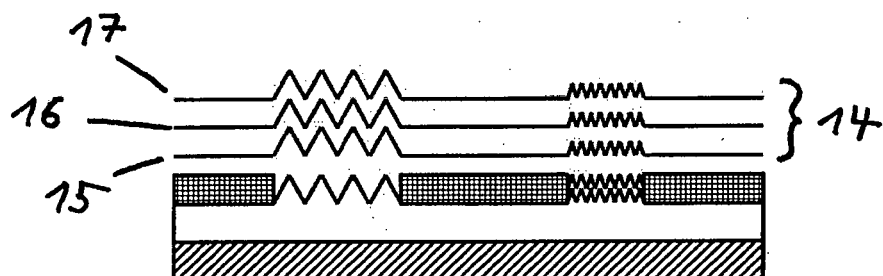


FIG 5

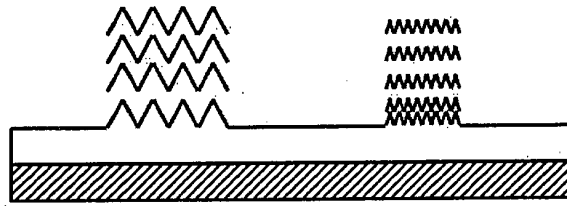


FIG 6

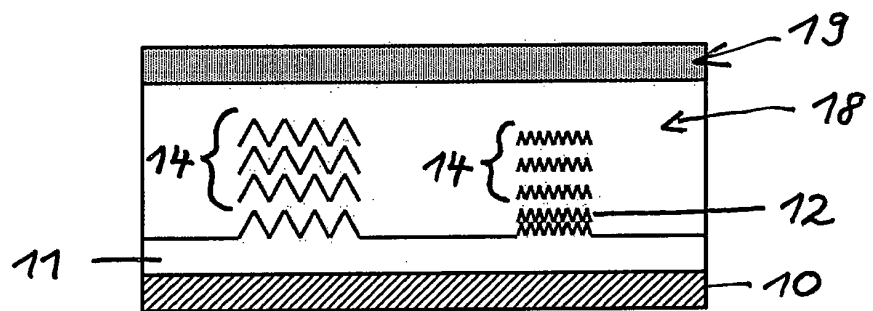


FIG 7

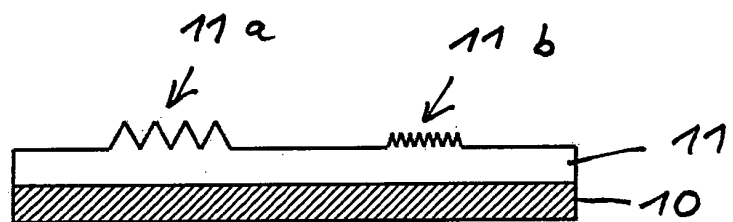


FIG 8

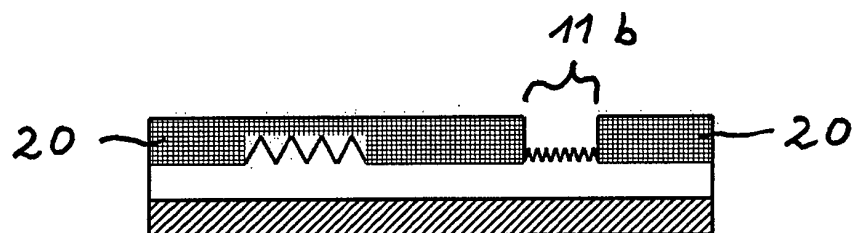


FIG 9

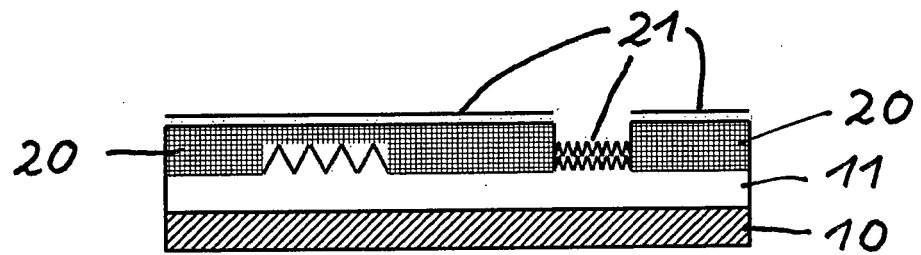


FIG 10

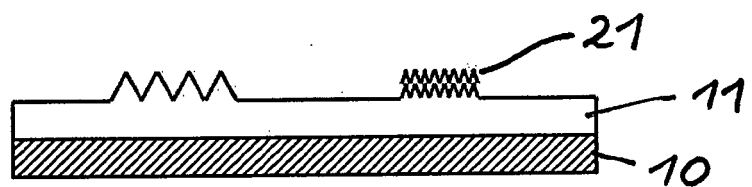


FIG 11

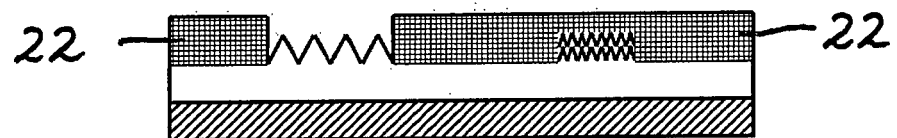


FIG 12

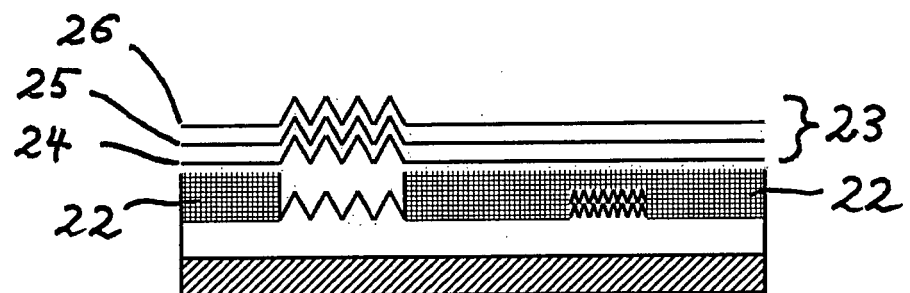


FIG 13

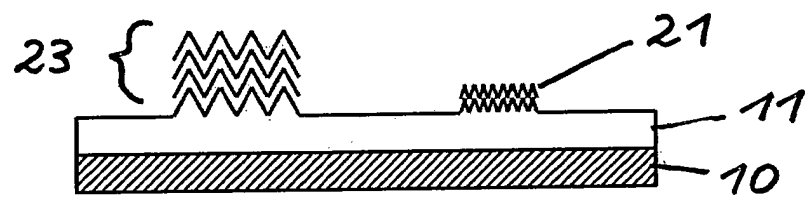


FIG 14

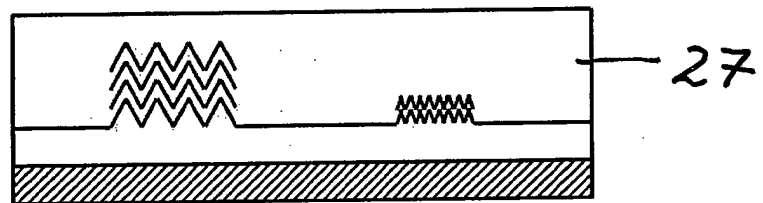


FIG 15

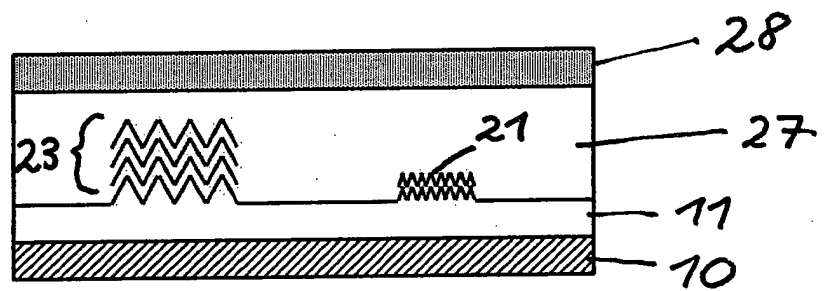


FIG 16

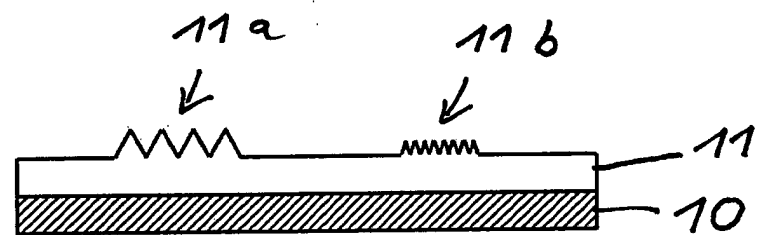


FIG 17

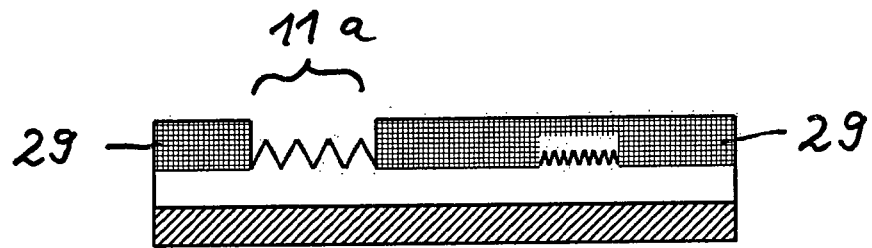


FIG 18

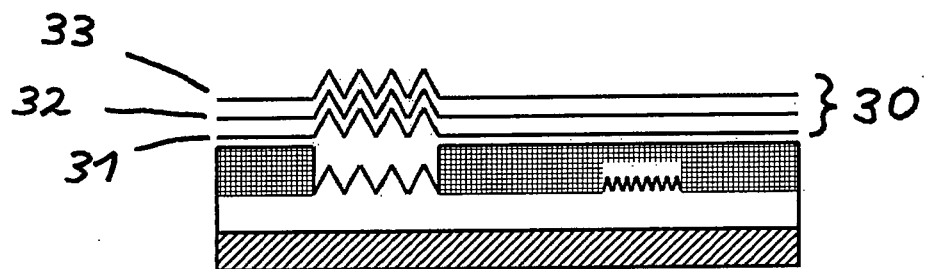


FIG 19

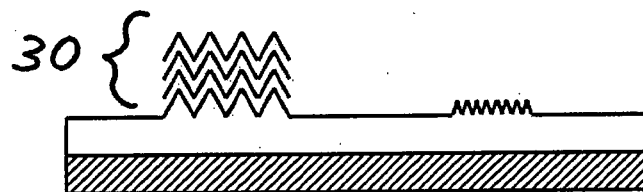


FIG 20

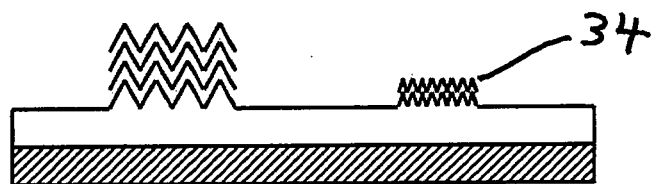


FIG 21

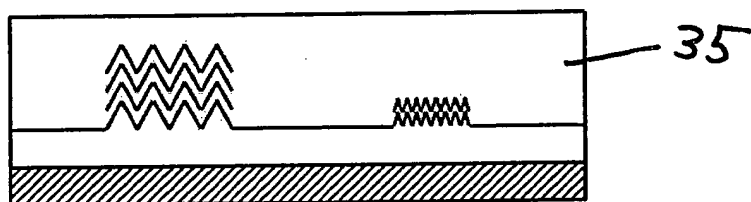


FIG 22

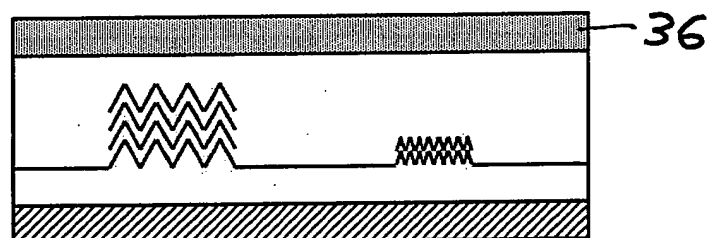


FIG 23

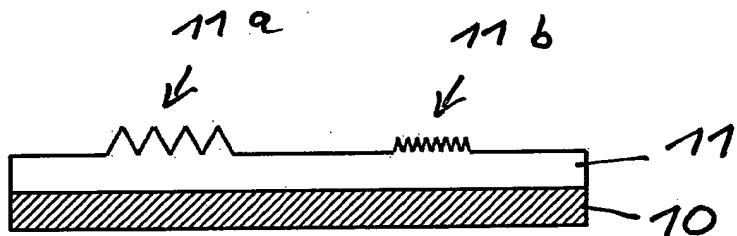


FIG 24

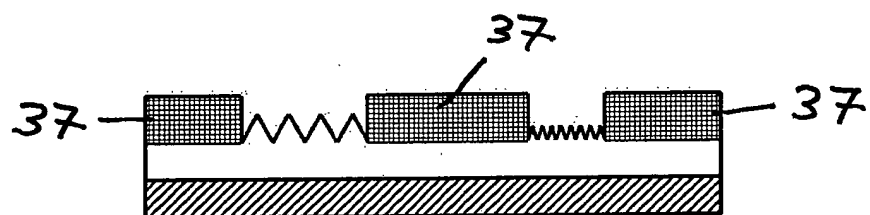


FIG 25

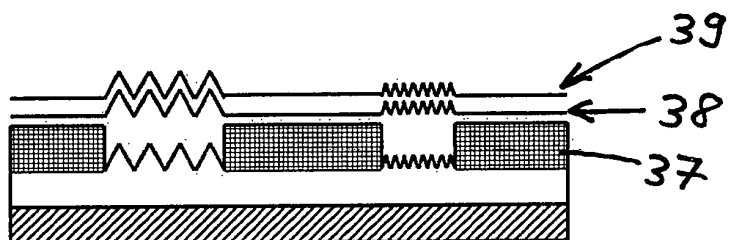


FIG 26

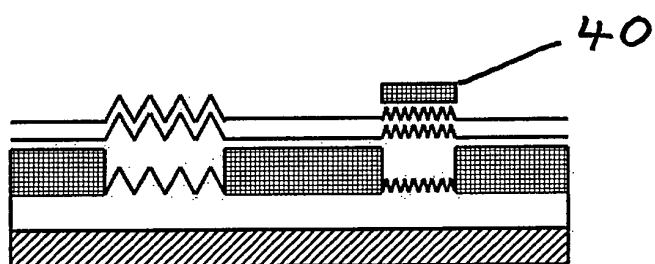


FIG 27

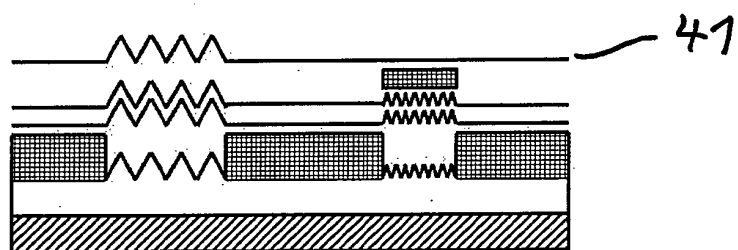


FIG 28

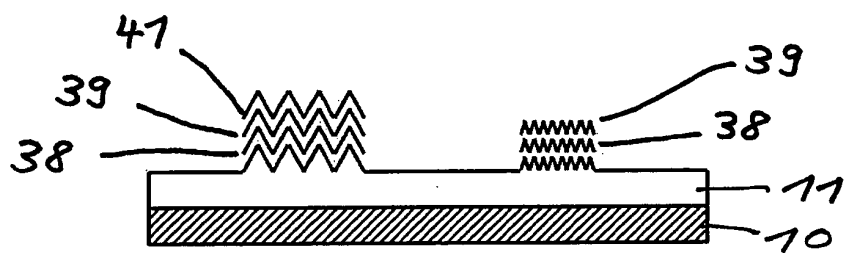


FIG 29

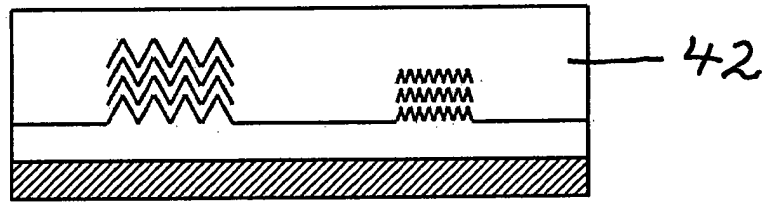


FIG 30

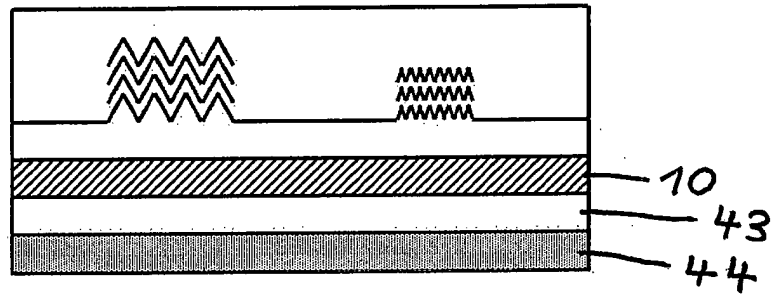


FIG 31

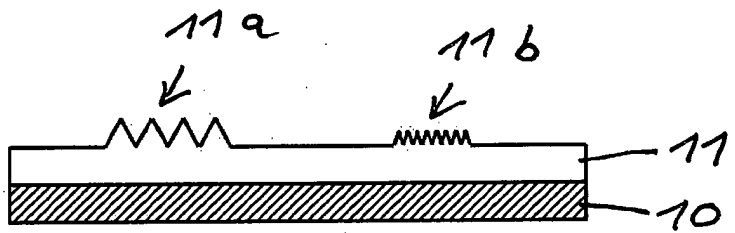


FIG 32



FIG 33

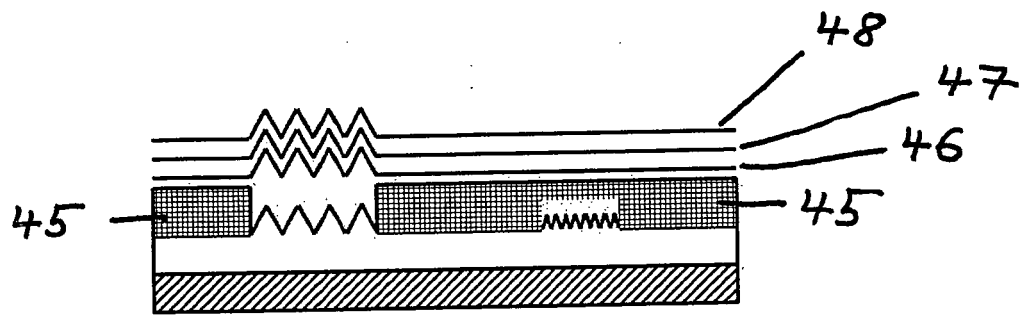


FIG 34

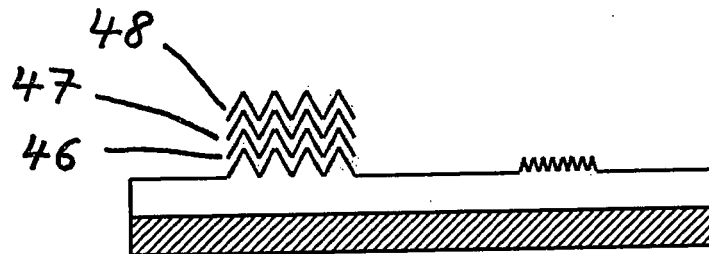


FIG 35

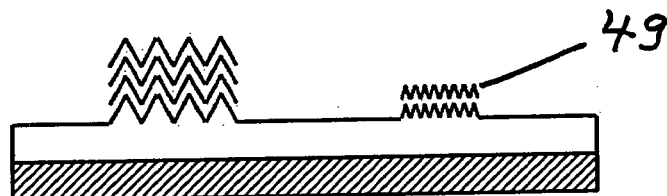


FIG 36

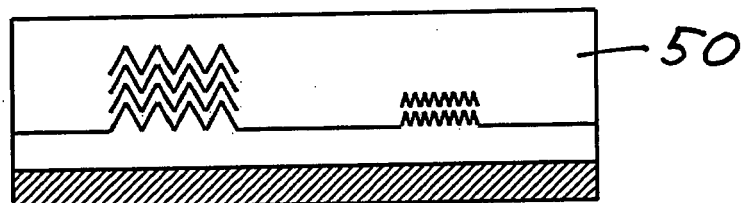


FIG 37

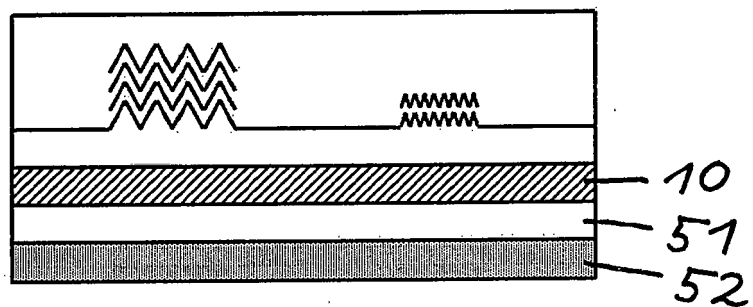


FIG 38

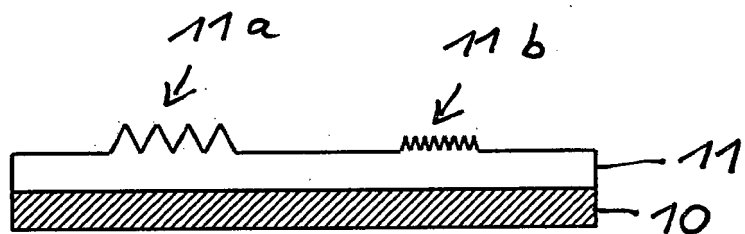


FIG 39

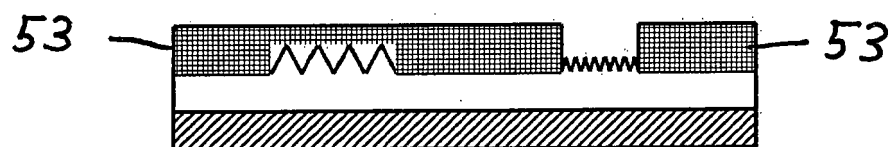


FIG 40

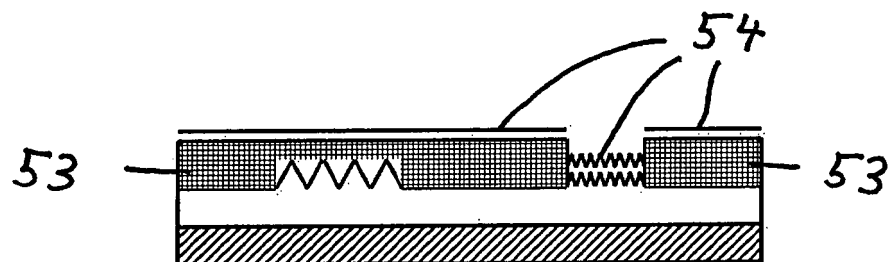


FIG 41

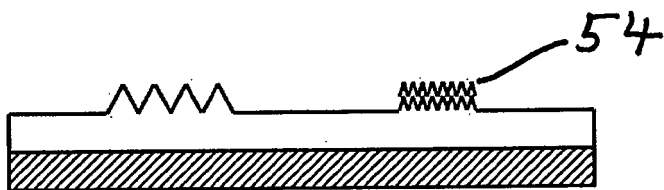


FIG 42

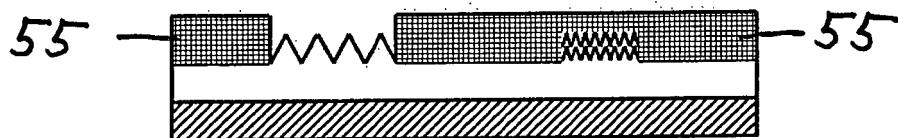


FIG 43

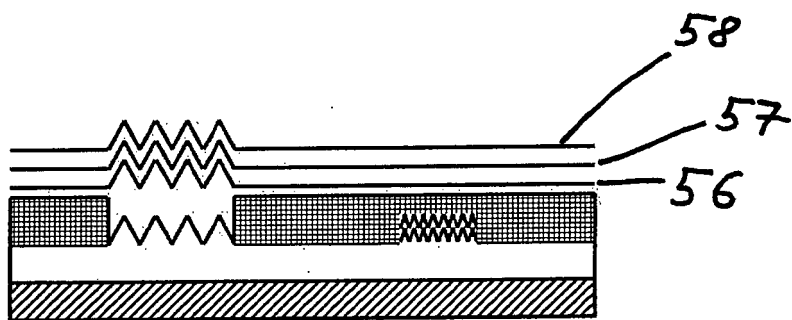


FIG 44

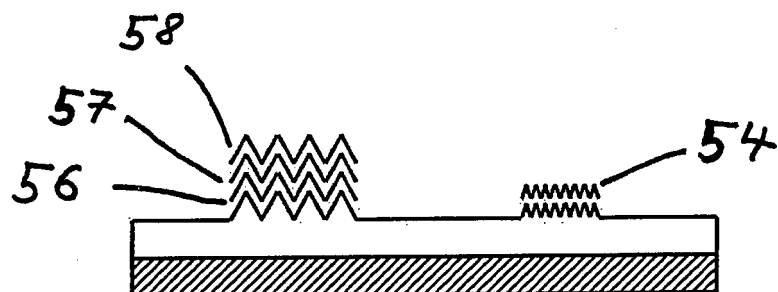


FIG 45

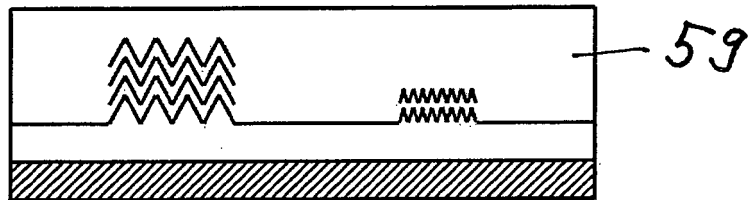


FIG 46

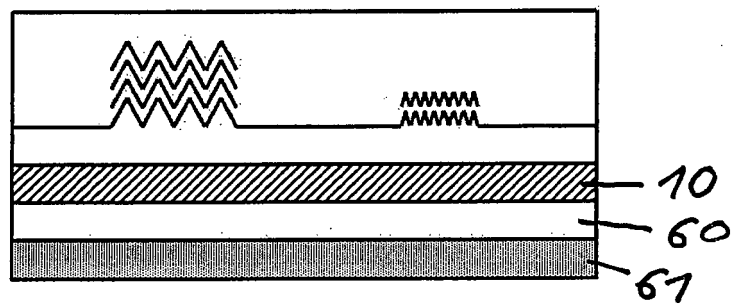


FIG 47

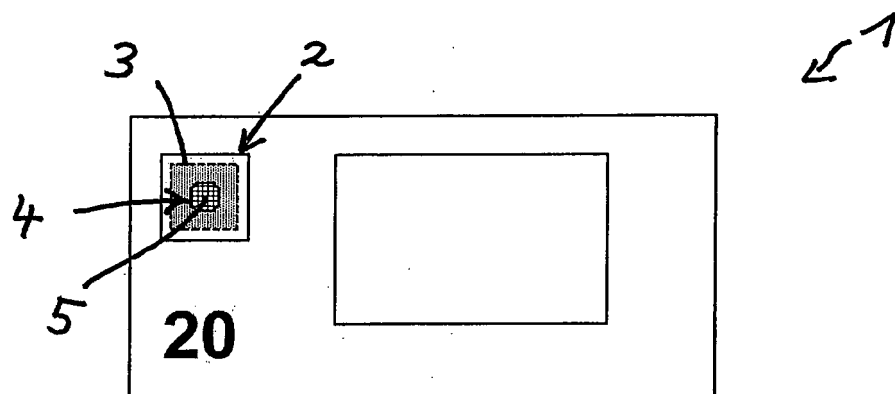
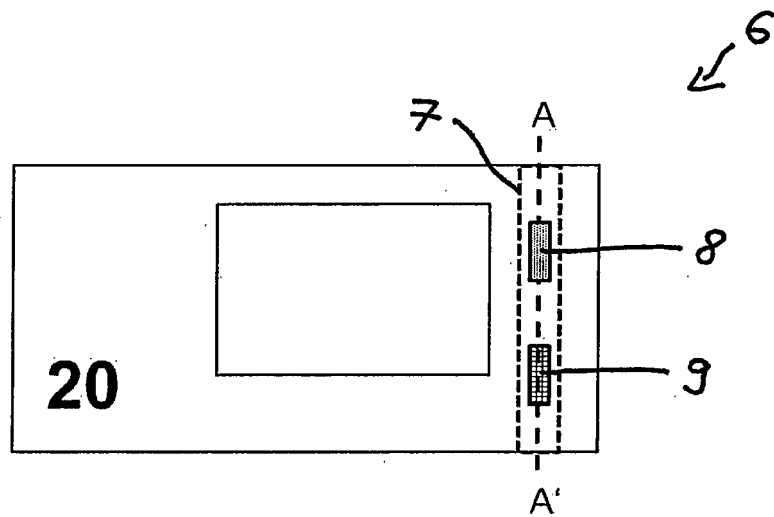


FIG 48



**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 2009080263 A2 [0003]
- WO 2011082761 A1 [0004] [0021]
- WO 2014060089 A2 [0014]
- WO 9913157 A [0015]
- WO 9211142 A [0015]
- WO 9723357 A [0015]
- WO 2013186167 A2 [0017]
- WO 2010069823 A1 [0017]
- WO 2005051675 A2 [0017] [0018] [0035] [0057] [0076]
- WO 2011064162 A2 [0017] [0019] [0023]
- WO 2004028825 A2 [0028]
- WO 2006066431 A1 [0029]
- WO 2011015622 A1 [0030]
- EP 1972462 A2 [0036]