

(19)



(11)

**EP 2 340 175 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.10.2012 Patentblatt 2012/41**

(51) Int Cl.:  
**B44C 1/17 (2006.01) B32B 37/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09777643.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2009/005640**

(22) Anmeldetag: **04.08.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2010/015381 (11.02.2010 Gazette 2010/06)**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON SICHERHEITSELEMENTEN MIT ZUEINANDER GEPASSTEN MOTIVEN**

METHOD FOR THE PRODUCTION OF SECURITY ELEMENTS HAVING MUTUALLY REGISTERED DESIGNS

PROCÉDÉ POUR PRODUIRE DES ÉLÉMENTS DE SÉCURITÉ PRÉSENTANT DES MOTIFS EN REGISTRE

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

(72) Erfinder:  

- **HOFFMÜLLER, Winfried**  
83646 Bad Tölz (DE)
- **RENNER, Patrick**  
83677 Reichersbeuern (DE)
- **HEIM, Manfred**  
83646 Bad Tölz (DE)

(30) Priorität: **05.08.2008 DE 102008036481**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.07.2011 Patentblatt 2011/27**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 1 897 700 WO-A1-03/020519**  
**GB-A- 2 437 941 US-A- 4 868 049**  
**US-A1- 2005 153 107**

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

**EP 2 340 175 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 Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit zwei oder mehr zueinander gepasserten Motivschichten, insbesondere Motivschichten mit im Durchlicht und bevorzugt auch im Auflicht visuell erkennbaren Zeichen, ein mittels des Verfahrens erhältliches Sicherheitselement, das als Transferelement ausgebildete Sicherheitselement, die Verwendung des Sicherheitselements bzw. Transferelements zur Produktsicherung, einen mit dem Sicherheitselement ausgestatteten Wertgegenstand sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wertgegenstands.

**[0002]** Wertgegenstände, insbesondere Wertdokumente, wie Banknoten, Aktien, Ausweise, Kreditkarten, Urkunden, Schecks, und andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Ausweisdokumente unterschiedlichster Art, aber auch Markenartikel und Verpackungen von Markenartikeln werden zur Absicherung gerne mit Sicherheitselementen ausgestattet, die eine Überprüfung ihrer Echtheit ermöglichen und gleichzeitig als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitselemente können beispielsweise die Form von Sicherheitsfäden oder Aufklebern oder irgendeine andere in einen Wertgegenstand oder ein Sicherheitspapier einbringbare oder aufbringbare Form haben, wobei ein "Wertgegenstand" im Sinne der vorliegenden Erfindung jeder gegen Fälschung sicherungswerte Gegenstand ist, insbesondere ein Wertdokument, während ein "Sicherheitspapier" die noch nicht umlauffähige Vorstufe zu einem Wertdokument darstellt.

**[0003]** Sicherheitselemente sind typischerweise mehrschichtige Elemente mit mehreren Funktionsschichten. Funktionsschichten sind ganz allgemein Schichten, die irgendwelche Eigenschaften aufweisen, die visuell oder maschinell nachgewiesen werden können. Funktionsschichten enthalten daher beispielsweise Farbstoffe, Lumineszenzstoffe, thermochrome Stoffe, Flüssigkristalle, Interferenzpigmente, elektrisch leitfähige Stoffe, magnetische Stoffe, lichtbeugende oder lichtbrechende Strukturen oder Kombinationen davon. Die Funktionsschichten sind meist als geometrische oder figurliche Muster oder Motive ausgebildet, d. h. es gibt innerhalb einer Schicht Funktionsbereiche mit der nachweisbaren Eigenschaft (beispielsweise Lumineszenz) und Aussparungen dazwischen. Werden mehrere Funktionsschichten übereinander angeordnet, ist es in der Regel wünschenswert, dass die Funktionsbereiche und die Aussparungen in den einzelnen Funktionsschichten exakt registerhaltig, d. h. mit hoher Passergenauigkeit, und mit konturenscharfen Kanten zwischen den Funktionsbereichen und den Aussparungen übereinander ausgebildet sind. Auf diese Weise kann eine Funktionsschicht unter einer anderen versteckt werden, beispielsweise magnetische Stoffe unter einer Farbschicht, oder es können Sicherheitselemente mit mehreren Funktionsschichten und "Negativschrift" hergestellt werden. Sicherheitselemente mit Negativschrift weisen ein transparentes Substrat mit mindestens einer nicht transparenten Beschichtung, die Aussparungen (die Negativschrift) aufweist, auf. Diese Aussparungen können beliebige Formen haben, beispielsweise Buchstaben, Zahlen oder Muster irgendwelcher Art, insbesondere Linienmuster. Der in dieser Anmeldung verwendete Begriff "Negativschrift" umfasst demnach Aussparungen beliebiger Form, also jede Nicht-Vollflächigkeit in einer nicht transparenten Beschichtung. Je transparenter, d. h. je lichtdurchlässiger, das Trägersubstrat ist, desto ausgeprägter ist der Kontrast zwischen beschichteten und nicht beschichteten Bereichen. Bei sehr transparenten Substraten ist die Negativschrift im Auflicht deutlich erkennbar, bei weniger transparenten Substraten nur im Durchlicht. Weist ein derartiges Sicherheitselement mit Negativschrift zwei unterschiedliche Funktionsschichten auf, beispielsweise ein Motiv in Form einer goldfarbenen metallischen Beschichtung und darauf dasselbe Motiv als rote Druckfarbe, so erscheint dieses Motiv dem Betrachter von der einen Seite her gesehen goldfarben, von der anderen Seite her gesehen rot.

**[0004]** Derartige mehrschichtige Motive sind aufgrund der erforderlichen hohen Passergenauigkeit schwer nachahmbar. Insbesondere Motive mit Negativschriften bieten einen guten Fälschungsschutz, da im Durchlicht Ungenauigkeiten bei der Herstellung besonders leicht erkennbar sind, und "primitive" Fälschungsversuche, wie etwa das Kopieren mit Farbkopierern, auch für das ungeübte Auge sofort erkennbar sind.

**[0005]** Die Fälschungssicherheit ist umso höher, je feiner die Strukturen in den Funktionsschichten mit den zueinander gepasserten Motiven sind. Feinste Strukturen konturenscharf und im perfekten Register zueinander auszubilden, stellt allerdings auch für autorisierte Hersteller eine Herausforderung dar. Es sind eine Reihe von Verfahren bekannt, die es ermöglichen sollen, Aussparungen in mehreren übereinander liegenden Funktionsschichten passergenau, d. h. deckungsgleich in allen Schichten, auszubilden.

**[0006]** Aus WO 92/11142 ist bekannt, Negativschriften in Funktionsschichten mittels durch Wärmeeinwirkung aktivierbaren Druckfarben zu erzeugen. Die Druckfarben werden in Form der gewünschten Negativschrift unter den Funktionsschichten aufgedruckt und enthalten Wachse oder aufschäumende Additive, die bei Erwärmung erweichen bzw. ein Gas abspalten und dadurch Schaumstrukturen erzeugen. Dadurch verringert sich die Haftung in den mit der aktivierbaren Druckfarbe bedruckten Bereichen, und die Funktionsschichten können in diesen Bereichen mechanisch entfernt werden.

**[0007]** DE 10 2007 055112 A1 offenbart ein Verfahren zur registerhaltigen, d. h. deckungsgleichen Ausbildung einer Negativschrift in mehreren Funktionsschichten mithilfe einer in Form der auszubildenden Negativschrift unter den Funktionsschichten aufgedruckten Druckfarbe, die einen Bestandteil enthält, der bei Bestrahlung oder bei Erwärmung oder bei Kontakt mit einer Waschflüssigkeit einen Prozess bewirkt, der dazu führt, dass seitens der Druckfarbe auf die darüber liegende Beschichtung eine Kraft ausgeübt wird, die die Beschichtung aufbrechen lässt. Diese Kraft kann durch ein Gas

## EP 2 340 175 B1

ausgeübt werden, das von Bestandteilen der Druckfarbe erzeugt wird, wenn diese mit Waschflüssigkeit in Kontakt kommen, bestrahlt und/ oder erwärmt werden, oder durch ein Quellmittel in der Druckfarbe, das bei Kontakt mit einer Waschflüssigkeit aufquillt. Ist die mehrschichtige Beschichtung erst einmal aufgebrochen, ist sie für ein Auswaschen mit Waschflüssigkeit relativ leicht zugänglich.

5 **[0008]** Dokument WO-A-0 3020519, das als nächstliegender Stand der Technik betrachtet wird, offenbart ein:

"Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements für ein Sicherheitspapier oder ein Wertgegenstand folgende Schritte aufweisend:

10 a) Bereitstellen eines ersten Sicherheitselement-Teilelements, aufweisend

- ein erstes Trägersubstrat,
- eine erste Funktionsschicht mit ersten Funktionsbereichen und ersten Aussparungen,
- 15 - eine Schicht aus Klebstoff auf der ersten Funktionsschicht, die mit den ersten Funktionsbereichen deckungsgleich ist,

20 b) Bereitstellen eines zweiten Sicherheitselement-Teilelements, aufweisend:

- ein zweites Trägersubstrats,
- eine zweite Funktionsschicht auf dem zweiten Trägersubstrat, wobei die zweite Funktionsschicht von dem zweiten Trägersubstrat abziehbar ist,

25 d) Zusammensetzen des ersten und des zweiten Sicherheitselement-Teilelements zu einem Verbund dergestalt, dass

30 d1) die Klebstoffschicht und die zweite Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements zueinander weisen,

f) Verkleben des ersten und des zweiten Sicherheitselement-Teilelements, wobei die Verklebung durch die Bereiche mit Klebstoff bewirkt wird,

35 g) Abtrennen des zweiten Trägersubstrats von dem Verklebten Verbund, wobei die zweite Funktionsschicht unter Ausbildung von zweiten Funktionsbereich

g3) in den Bereichen mit Klebstoff haften bleibt, in den Bereichen ohne Klebstoff aber nicht haftet und zusammen mit dem zweiten Trägersubstrat abgetrennt wird"

40 **[0009]** Die genannten Verfahren funktionieren zufriedenstellend, solange keine sehr feinen Strukturen auszubilden sind. Sehr feine Strukturen können mit dem genannten Verfahren aber häufig nicht konturenscharf und passergenau ausgebildet werden.

45 **[0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitselementen bereitzustellen, das es erlaubt, in mindestens zwei übereinanderliegenden Schichten deckungsgleiche Motive auszubilden.

**[0011]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es insbesondere, ein derartiges Verfahren bereitzustellen, mit dem deckungsgleiche Motive konturenscharf und mit hoher Passergenauigkeit ausgebildet werden können.

**[0012]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es darüber hinaus, ein derartiges Verfahren bereitzustellen, wobei die auszubildenden Motive sehr feine Strukturen aufweisen.

50 **[0013]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein Sicherheitselement mit mindestens zwei Motivschichten mit einander entsprechenden Motiven, die eine hohe Passergenauigkeit aufweisen, bereitzustellen.

**[0014]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ferner, ein derartiges Sicherheitselement bereitzustellen, bei dem die Motivschichten sehr feine Strukturen aufweisen und konturenscharf ausgebildet sind.

55 **[0015]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es darüber hinaus, derartige Sicherheitselemente in Form von Transferelementen bereitzustellen sowie Sicherheitspapiere und Wertgegenstände mit den erfindungsgemäßen Sicherheitselementen bzw. Transferelementen und Verfahren zur Herstellung der Sicherheitspapiere und der Wertgegenstände bereitzustellen.

**[0016]** Die Aufgaben werden gelöst durch das Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements mit den in Anspruch

1 angegebenen Merkmalen, durch das Sicherheitselement mit den in Anspruch 8 angegebenen Merkmalen, durch das Transfermaterial mit den in Anspruch 15 angegebenen Merkmalen, durch das Sicherheitspapier bzw. den Wertgegenstand gemäß Anspruch 16 und durch das Verfahren gemäß Anspruch 17.

5 **[0017]** Spezielle Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 **[0018]** Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, das Motiv einer Funktionsschicht mithilfe einer Klebstoffschicht in eine andere Funktionsschicht zu übertragen. Dabei wird in der Klebstoffschicht ein exaktes Abbild des Motivs der ersten Funktionsschicht reproduziert, und dieses Abbild des Motivs in der Klebstoffschicht wiederum zu reproduzieren. Die Übertragung des Motivs von der einen Funktionsschicht in die andere gelingt dadurch, dass der Klebstoff zwischen den Funktionsschichten mithilfe des Motivs der ersten Funktionsschicht so strukturiert wird, dass er nur an bestimmten Bereichen der zweiten Funktionsschicht haftet, mit den übrigen Bereichen der zweiten Funktionsschicht jedoch keine Klebeverbindung eingeht. Die nicht verklebten Bereiche der zweiten Funktionsschicht werden dann entfernt, während die verklebten Bereiche nicht entfernt werden können, wodurch in der zweiten Funktionsschicht eine exakte Reproduktion oder ein fotografisches Negativ des Motivs der ersten Funktionsschicht entsteht.

15 **[0019]** Das erfindungsgemäße Sicherheitselement wird aus mindestens zwei Teilelementen hergestellt. Ein erstes Teilelement besteht mindestens aus einem Trägersubstrat und einer Funktionsschicht mit Aussparungen darin. Weitere Schichten können vorhanden sein. Die Funktionsschicht kann auch aus mehreren Einzelschichten aufgebaut sein.

20 **[0020]** Das Trägersubstrat des ersten Sicherheitselement-Teilelements ist bevorzugt eine Folie, beispielsweise aus Polypropylen, Polyethylen, Polystyrol, Polyester, insbesondere Polycarbonat oder Polyethylenterephthalat. Transparente oder transluzente Folien sind besonders bevorzugt. Bei einer Verwendung derartiger Folien können die passergenau ausgebildeten Aussparungen in den einzelnen Funktionsschichten deutlich als Negativschrift erkannt werden.

25 **[0021]** Auf dem Trägersubstrat wird eine Funktionsschicht ausgebildet. Die Funktionsschicht kann grundsätzlich von beliebiger Art sein, wie sie bei Sicherheitselementen verwendet wird. Als Beispiele seien genannt Metallschichten aus beispielsweise Aluminium, Eisen, Kupfer, Gold, Nickel, etc., Metalllegierungen, oder Schichten aus Metalleffektfarben, Schichten mit Farbpigmenten oder Fluoreszenzpigmenten, Flüssigkristallschichten, Beschichtungen mit Farbkippeffekt, Schichtkombinationen, wie beispielsweise eine mit einer bestimmten Farbe unterlegte Schicht mit Farbkippeffekt, Schichten mit maschinell nachweisbaren Merkmalen, beispielsweise mit Magnetpigmenten, die gegebenenfalls unter einer Deckschicht versteckt werden können. Bei der erwähnten Schicht mit Farbpigmenten kann es sich z. B. um eine schwarze Druckfarbe auf der Basis von "Microlith Schwarz" (Ciba) handeln, die bei dem erfindungsgemäß hergestellten Sicherheitselement einen dunklen Hintergrund für z. B. Flüssigkristallschichten bildet, was die Erzeugung eindrucksvoller Farbkippeffekte ermöglicht.

30 **[0022]** Die Aufbringung der Funktionsschichten erfolgt nach bekannten Verfahren, die für die jeweilige Funktionsschicht geeignet sind, beispielsweise durch physikalische Dampfabscheidung (PVD) bei Metallen oder durch Aufdrucken bei Farbpigmenten oder Fluoreszenzpigmenten.

35 **[0023]** Werden Funktionsschichten aufgedruckt, können sie gewünschtenfalls bereits in Form des Funktionsschicht-Motivs aufgedruckt werden, d. h. in Form von Funktionsbereichen und Aussparungen zwischen diesen Bereichen. In allen anderen Fällen erfolgt eine vollflächige Auftragung der Funktionsschicht, wobei selbstverständlich auch aufgedruckte Funktionsschichten vollflächig aufgedruckt werden können.

40 **[0024]** Die Funktionsschicht kann direkt auf dem Trägersubstrat ausgebildet werden, oder es können eine oder mehrere Zwischenschichten vorgesehen werden. Für manche Funktionsschichten sind Zwischenschichten zwingend erforderlich, beispielsweise wenn es sich bei dem Motiv der Funktionsschicht um ein metallisiertes Hologramm, Kinegramm, Pixelgramm oder eine sonstige metallisierte Beugungsstruktur handelt. In einem solchen Fall wird zuerst eine Prägelackschicht aufgetragen und in die Prägelackschicht, vor oder nach der Metallisierung, die gewünschte diffraktive Struktur eingepreßt. Auch bei Flüssigkristallschichten ist in der Regel eine Zwischenschicht erforderlich, die für eine passende Orientierung der Flüssigkristalle sorgt. Geeignete Orientierungsschichten können beispielsweise in Prägelackschichten eingepreßte diffraktive Strukturen sein. Alternativ kann gegebenenfalls auch die Trägerfolie geeignet behandelt werden.

45 **[0025]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine der Motivschichten eine metallisierte Beugungsstruktur, wie ein metallisiertes Hologramm, besonders bevorzugt ist auch eine weitere Motivschicht eine metallisierte Beugungsstruktur, wie ein metallisiertes Hologramm. Wenn im Folgenden von Hologrammen gesprochen wird, versteht es sich, dass dasselbe auch für andere Beugungsstrukturen und Brechungsstrukturen gilt sowie für sogenannte "Mattstrukturen" (Gitterbilder mit achromatischen Gitterbereichen), wie sie z. B. in der WO 2007/107235 A1 definiert und beschrieben sind (siehe insbesondere Anspruch 1).

50 **[0026]** Wie oben erwähnt, ist im Falle von Hologrammen eine Prägelackschicht vorzusehen, die die gewünschte Strukturinformation eingepreßt enthält. Die Strukturinformation wird beim Verkleben mit dem zweiten Sicherheitselement-Teilelement mit übertragen. Materialien für Prägelackschichten sind einem Fachmann bekannt. Geeignete Prägelacke sind beispielsweise offenbart in DE 10 2004 035 979 A1, die Heißsiegelacke offenbart, die gleichermaßen als Prägelack eingesetzt werden können.

**[0027]** In einem weiteren Schritt wird die Funktionsschicht zur Herstellung eines Motivs strukturiert, d. h. aus der Funktionsschicht werden bestimmte Bereiche entfernt. Die verbleibenden Funktionsbereiche und die Aussparungen bilden zusammen das Motiv, das eine beliebige geometrische oder figürliche Darstellung sein kann. Das Motiv kann auch eine Codierung bilden, oder es kann die Form der Aussparungen so gestaltet sein, dass die Aussparungen von

5

einem Betrachter als das "Motiv" empfunden werden.  
**[0028]** Verfahren zur Herstellung der Aussparungen sind bekannt. Geeignet sind beispielsweise Laserablation, Ätzverfahren und Waschverfahren. Ätzverfahren sind insbesondere für metallische Funktionsschichten geeignet. Auf die metallische Schicht wird ein Fotoresist aufgetragen und durch eine Maske in Form des gewünschten Motivs belichtet. Bei positiv arbeitenden Fotoresists müssen die Bereiche der späteren Aussparungen belichtet werden, bei negativ arbeitenden Fotoresists die späteren Funktionsbereiche. Nach der Belichtung wird der Fotoresist in den löslichen Bereichen mittels Entwickler entfernt und die Metallschicht in den freigelegten Bereichen durch Ätzmittel, wie Laugen oder Säuren, unter Bildung der gewünschten Aussparungen weggeätzt.

10

**[0029]** Waschverfahren sind universell einsetzbar. Geeignete Waschverfahren sind beispielsweise offenbart in WO 99/13157, WO 92/11142, WO 97/23357 und in DE 10 2007 055 112. Besonders geeignet ist das in DE 10 2007 055 112 offenbarte Verfahren, mit dem auch dickere Beschichtungen, beispielsweise mehrlagige Beschichtungen, entfernt werden können. Wird bei der vorliegenden Erfindung dieses Verfahren angewendet, so wird auf dem Trägersubstrat oder einer Zwischenschicht, falls vorhanden, jedenfalls unter der Funktionsschicht, in den Bereichen, in denen in der Funktionsschicht Aussparungen ausgebildet werden sollen, eine spezielle Druckfarbe aufgedruckt. Die Druckfarbe enthält einen reaktiven Bestandteil und/oder einen Vorläufer eines reaktiven Bestandteils, der bei Kontakt mit einer Waschflüssigkeit einen Prozess bewirkt, der zu einem Aufbrechen der über der Druckfarbe liegenden Bereiche der Funktionsschicht führt, und/oder einen reaktiven Bestandteil, der bei Bestrahlung oder bei Erwärmung einen Prozess bewirkt, der zu einem Aufbrechen der über der Druckfarbe liegenden Bereiche der Funktionsschicht führt. Der reaktive Bestandteil in der Druckfarbe ist beispielsweise eine Komponente eines Zweikomponenten-Gasentwicklungssystems, wie ein Carbonat oder ein Hydrogencarbonat, wobei die zweite Komponente des Zweikomponenten-Gasentwicklungssystems, beispielsweise eine Säure, wie Zitronensäure oder Weinsäure, in der Waschflüssigkeit enthalten ist. Bei Kontakt mit der Waschflüssigkeit dringt ein wenig Säure durch die Funktionsschicht in die Druckfarbe ein, es entwickelt sich ein Gas, und die Funktionsschicht wird an der entsprechenden Stelle aufgebrochen und kann, gegebenenfalls mit mechanischer Unterstützung, nun leicht entfernt werden. Ähnlich wirken in der Druckfarbe enthaltene Quellmittel, beispielsweise Stärke oder Cellulose-Derivate, die bei Kontakt mit einer Waschflüssigkeit, wie Wasser, aufquellen und die Funktionsschicht aufbrechen. Alternativ kann die Druckfarbe Blähmittel enthalten, die bei Bestrahlung und/oder Erwärmung ein Gas abspalten, beispielsweise Azoisobuttersäurenitril, was wiederum zu einer Druckerhöhung unter der Funktionsschicht und zu einem Aufbrechen der Funktionsschicht in den mit der Druckfarbe bedruckten Bereichen führt. Die aufgebrochenen Bereiche der Funktionsschicht können nun leicht zusammen mit der Druckfarbe ausgewaschen werden, wodurch die gewünschten Aussparungen gebildet werden.

15

20

25

30

35

**[0030]** Als nächstes wird das zweite Sicherheitselement-Teilelement hergestellt.

**[0031]** Das zweite Sicherheitselement-Teilelement weist, wie das erste Sicherheitselement-Teilelement, mindestens zwei Schichten auf, nämlich ein Trägersubstrat und eine darauf ausgebildete Funktionsschicht. Zusätzlich können weitere Schichten vorhanden sein bzw. müssen vorhanden sein, wie vorstehend für das erste Sicherheitselement-Teilelement ausgeführt wurde.

40

**[0032]** Generell gilt für die Materialien, den Aufbau und die Herstellung der Schichten des zweiten Sicherheitselement-Teilelements dasselbe wie für das erste Sicherheitselement-Teilelement, wobei jedoch zu beachten ist, dass in der Funktionsschicht oder der Funktionsschichtfolge keine Aussparungen ausgebildet werden. Die Aussparungen werden erst durch Zusammenwirken mit dem ersten Sicherheitselement-Teilelement erzeugt. Außerdem wird das Trägersubstrat des zweiten Sicherheitselement-Teilelements später zusammen mit Teilen der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements abgetrennt, z. B. durch Trennwicklung, abgezogen (z. B. den Teilen der Funktionsschicht, die in dem zusammengesetzten Sicherheitselement über Aussparungen in der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements angeordnet sind), während sich das Trägersubstrat von anderen Teilen der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements (z. B. den Teilen, die in dem zusammengesetzten Sicherheitselement über Funktionsbereichen des ersten Sicherheitselement-Teilelements angeordnet sind), ablösen lassen muss. Daher ist es erforderlich, dass die Funktionsschicht nur eine geringe Haftung an dem Trägersubstrat besitzt.

45

50

**[0033]** Die erforderliche geringe Haftkraft wird bei vielen Funktionsschichtmaterialien, insbesondere Metallisierungen, schon alleine dadurch erreicht, dass auf haftvermittelnde Maßnahmen zwischen Trägersubstrat und Funktionsschicht verzichtet wird. Das Treffen haftvermittelnder Maßnahmen zwischen den einzelnen Schichten eines Sicherheitselements ist ansonsten üblich, und die entsprechenden Vorkehrungen einem Fachmann bekannt.

55

**[0034]** Wenn die Haftkraft zwischen Trägersubstrat und Funktionsschicht zu hoch ist, kann sie durch Behandeln des Trägersubstrats mit geeigneten Additiven herabgesetzt werden. Beispielsweise kann das Trägersubstrat mit Wasser und/oder Lösungsmitteln mit oder ohne geeignete Additive abgewaschen werden. Als entsprechende Additive geeignet sind beispielsweise tensidisch wirkende Substanzen, Entschäumer oder Verdicker.

**[0035]** Analoges gilt für gegebenenfalls zwischen dem Trägersubstrat und der Funktionsschicht vorhandene Zwischenschichten, beispielsweise Prägelackschichten für ein Hologramm. Soll eine derartige Prägelackschicht oder sonstige Zwischenschicht zusammen mit dem Trägersubstrat abgezogen werden, muss entsprechend die Haftkraft zwischen der Zwischenschicht und der Funktionsschicht, also beispielsweise zwischen der Prägelackschicht und einer darauf aufgetragenen Metallisierung, gering sein. Im Falle einer zu hohen Haftkraft ist die Zwischenschicht mit den genannten Additiven zu behandeln.

**[0036]** Wird eine Behandlung des Trägersubstrats oder einer Zwischenschicht mit haftverringernenden Additiven vorgenommen, können nach dem Abtrennen des Trägersubstrats bzw. der Zwischenschicht Reste der Additive auf der Funktionsschicht verbleiben. Diese können normalerweise einfach mit einer wässrigen Lösung, deren pH geeignet eingestellt ist und die gegebenenfalls auch Tenside enthalten kann, gewaschen werden. Auch eine Wäsche mit Lösungsmitteln ist möglich. In hartnäckigen Fällen kann auch mit Hochdruckdüsen und/ oder mechanischer Unterstützung (Filze, Bürsten) gearbeitet werden, doch dies ist für gewöhnlich nicht erforderlich. Geringe Additivreste können auch mittels einer Koronabehandlung "weggebrannt" werden. Im Übrigen kann in vielen Fällen auch ganz auf eine Entfernung von Additivresten verzichtet werden. Geeignete formulierte Schutzlacke können auch auf "additivbelasteten" Funktionsschichten ausreichend haften.

**[0037]** Nun werden das erste Sicherheitselement-Teilelement, das eine Funktionsschicht mit Funktionsbereichen und Aussparungen aufweist, und das zweite Sicherheitselement-Teilelement, das eine Funktionsschicht ohne Aussparungen aufweist, mithilfe einer Klebstoffschicht miteinander verbunden. Eine geeignete Klebstoffschicht kann eventuell bereits auf dem ersten Sicherheitselement-Teilelement vorhanden sein, nämlich wenn die Aussparungen in der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements mithilfe eines klebefähigen Resistlacks erzeugt wurden. Dabei werden die Aussparungen durch Beschichten mit Fotoresist, Belichten mittels einer externen Maske, Entwickeln und Wegätzen der nicht mehr durch Fotoresist geschützten Bereiche der Funktionsschicht hergestellt. Auf den übrigen Bereichen der Funktionsschicht, den Funktionsbereichen, befindet sich nach wie vor Fotoresistmaterial, das zwangsläufig mit den Funktionsbereichen deckungsgleich ist. Dieses Fotoresistmaterial kann, sofern es unter Druck und erhöhter Temperatur gut mit dem Material der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements verklebbar ist, als Klebstoffschicht verwendet werden. Wurde ein ungeeigneter Fotoresist benutzt oder sind die Fotoresistbereiche für eine exakte Verklebung nicht mehr ausreichend intakt, wird der Fotoresist entfernt und anschließend wie in allen anderen Fällen verfahren, in denen die Aussparungen in der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselements-Teilelements ohne Verwendung eines Fotoresists erzeugt wurden. Bei dem eingesetzten Fotoresist kann es sich um einen positiven Fotoresist, wie AZ 1512 (AZ 1500 Serie) oder AZ P 4620 von Clariant oder S 1822 von Shipley handeln, der in einer Flächendichte von ca. 0,1 g/m<sup>2</sup> bis ca. 40 g/m<sup>2</sup> aufgebracht wird.

**[0038]** In diesen Fällen wird zur Verklebung des ersten Sicherheitselement-Teilelements und des zweiten Sicherheitselement-Teilelements ein strahlenhärtender, bevorzugt ein UV-härtender, oder ein strahlenaktivierbarer, Klebstoff verwendet. Bei der Auftragung des Klebstoffs und der Kombination der Teilelemente miteinander muss berücksichtigt werden, dass erfindungsgemäß die Klebekraft des Klebstoffs durch Bestrahlung unter Verwendung der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements als Maske so verändert wird, dass entweder in den Aussparungsbereichen im Wesentlichen keine Klebekraft mehr vorhanden ist, während in den Funktionsbereichen die Klebekraft im Wesentlichen unverändert bleibt, oder alternativ in den Aussparungsbereichen der Klebstoff aktiviert wird, in den Funktionsbereichen aber inaktiv bleibt. Im Folgenden wird der erste Fall beschrieben. Für den letzteren gilt hinsichtlich der klebenden und der nicht klebenden Bereiche der Klebstoffschicht, und damit hinsichtlich der verklebten und der abgetrennten Bereiche der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements, das jeweils Umgekehrte.

**[0039]** Dadurch ergeben sich mehrere Varianten hinsichtlich der Auftragsstelle des Klebstoffs, hinsichtlich der Orientierung der Sicherheitselement-Teilelemente zueinander und hinsichtlich der Reihenfolge der für die endgültige Verbindung erforderlichen Schritte, d. h. des Bestrahls der Klebstoffschicht und des Zusammensetzens und Verklebens der Sicherheitselement-Teilelemente, ggfs. unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur, miteinander.

#### Variante 1:

**[0040]** Der Klebstoff wird auf dem ersten Sicherheitselement-Teilelement auf der Funktionsschicht aufgetragen. In diesem Fall wird das mit Klebstoff beschichtete Sicherheitselement-Teilelement von der Seite der Trägerfolie her, also durch die Funktionsschicht hindurch, mit Strahlung einer geeigneten Wellenlänge bestrahlt. Dadurch härtet der Klebstoff in den Bereichen, in denen die Funktionsschicht Aussparungen aufweist, aus und wird dadurch deaktiviert. In den Bereichen, in denen die Funktionsschicht keine Aussparungen aufweist (d. h. in den Funktionsbereichen), wird die Strahlung ganz oder zumindest größtenteils abgeschirmt und die Klebekraft des Klebstoffs bleibt daher unverändert oder doch zumindest im Wesentlichen unverändert erhalten. Auf die Klebstoffschicht wird nun das zweite Sicherheitselement-Teilelement so aufgesetzt, dass seine Funktionsschicht die Klebstoffschicht kontaktiert. Die beiden Teilelemente werden zusammengepresst, gegebenenfalls unter erhöhter Temperatur, wodurch die Klebstoffschicht in den nicht deaktivierten Bereichen mit der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements verklebt. Da die klebefähigen

higen Bereiche der Klebstoffschicht in Abmessung und Form den Funktionsbereichen der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements entsprechen, erfolgt die Verklebung mit der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements in einer Weise, dass sie exakt das Motiv der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements wiedergibt. Anschließend wird, falls erforderlich, nochmals bestrahlt, um den Klebstoff in den bisher nicht oder kaum bestrahlten Bereichen weiter zu vernetzen und so die Struktur gegen Zerstörung in den Folgeschritten zu schützen. Schließlich wird die Trägerfolie des zweiten Sicherheitselement-Teilelements abgezogen, gegebenenfalls zusammen mit Zwischenschichten zwischen Trägerfolie und Funktionsschicht, wobei die Funktionsschicht in den nicht verklebten Bereichen mit abgezogen wird, während sie in den verklebten Bereichen natürlich nicht abgezogen werden kann, so dass ein Sicherheitselement mit zwei zueinander völlig deckungsgleichen Motiven entsteht. Die zweite Motivschicht kann gegebenenfalls mit einer Schutzschicht abgedeckt werden.

**[0041]** Diese Orientierung der Sicherheitselement-Teilelemente zueinander ist auch zu wählen, wenn ein bereits vorhandener Fotoresist als Klebstoff benutzt wird.

### Variante 2:

**[0042]** Der strahlenvernetzbar Klebstoff wird auf das erste Sicherheitselement-Teilelement aufgetragen, jedoch auf die Trägerfolie, nicht auf die Funktionsschicht wie bei der ersten Variante. Auch hier wird der Klebstoff durch Bestrahlung mit einer geeigneten Wellenlänge unter Verwendung der ersten Funktionsschicht als Belichtungsmaske in den Bereichen der Aussparungen der ersten Funktionsschicht deaktiviert, während er in den übrigen Bereichen seine Klebekraft unverändert oder doch zumindest im Wesentlichen unverändert beibehält. Wegen des größeren Abstands zwischen Belichtungsmaske und Klebstoffschicht ist hier die Abbildung des Motivs der Funktionsschicht im Klebstoff möglicherweise nicht ganz so präzise wie bei der ersten Variante. Anschließend wird das zweite Sicherheitselement-Teilelement mit seiner Funktionsschicht auf die Klebstoffschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements aufgesetzt und wie bei der ersten Variante verfahren. In den bereits vernetzten, d. h. gehärteten, Bereichen der Klebstoffschicht erfolgt keine Verklebung mit der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements, so dass die beiden Funktionsschichten des sich ergebenden Sicherheitselements deckungsgleiche Aussparungen aufweisen.

### Variante 3:

**[0043]** Die Klebstoffschicht wird auf die Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements aufgetragen. In diesem Fall müssen, damit die Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements als Belichtungsmaske verwendet werden kann, die beiden Sicherheitselement-Teilelemente vor der Bestrahlung zuerst zusammengesetzt werden. Das Zusammensetzen kann beispielsweise in der Weise erfolgen, dass die Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements an die Klebstoffschicht angrenzt. In diesem Fall muss dafür Sorge getragen werden, dass keine vorzeitige Verklebung stattfindet, d. h. es muss ein Klebstoff verwendet werden, der die beiden Sicherheitselement-Teilelemente beim bloßen Zusammenfügen nicht verklebt, sondern erst unter erhöhtem Druck und gegebenenfalls unter erhöhter Temperatur eine Verklebung bewirkt. Geeignete Klebstoffe werden weiter unten angegeben. Die zu einem Verbund zusammengesetzten Sicherheitselement-Teilelemente werden nun durch die Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements hindurch bestrahlt, wodurch der Klebstoff in den nicht durch die Funktionsschicht abgeschirmten Bereichen aushärtet und deaktiviert wird, in den durch die Funktionsschicht abgeschirmten Bereichen jedoch nicht. Durch die unmittelbare Nachbarschaft von Klebstoffschicht und Belichtungsmaske wird, wie bei der ersten Variante, eine extrem gute Wiedergabetreue der Abbildung des Motivs des ersten Sicherheitselement-Teilelements in der Klebstoffschicht erzielt. Dieses Motiv wird an die Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements weitergegeben, wobei bei der Trennung der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements von dem Trägersubstrat, bzw. dem Trägersubstrat und weiteren Schichten, auch die Klebstoffschicht durchtrennt werden muss. Dies kann zu einer etwas geringeren Kantenschärfe führen als bei der ersten Variante.

### Variante 4:

**[0044]** Der Klebstoff wird auf die Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements aufgetragen, wie bei Variante 3. Die beiden Sicherheitselement-Teilelemente werden jedoch in der Weise zusammengesetzt, dass das Trägersubstrat des ersten Sicherheitselement-Teilelements mit der Klebstoffschicht verklebt wird. Ansonsten wird wie bei Variante 3 verfahren, d. h. es muss ein Klebstoff verwendet werden, der die beiden Sicherheitselement-Teilelemente beim bloßen lockeren Zusammensetzen noch nicht verklebt. Dann wird durch die Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements hindurch bestrahlt, wobei der Klebstoff in den nicht abgeschirmten Bereichen aushärtet. Anschließend werden die beiden Sicherheitselement-Teilelemente unter erhöhtem Druck und gegebenenfalls erhöhter Temperatur miteinander verbunden. Erforderlichenfalls wird erneut bestrahlt, um eine gute Aushärtung in den abgeschirmten Klebstoffbereichen zu erzielen. Zuletzt wird das Trägersubstrat, und gegebenenfalls weitere Schichten, des

zweiten Sicherheitselement-Teilelements zusammen mit den nicht verklebten Bereichen der Funktionsschicht abgezogen. Die auf der Klebstoffschicht verbleibenden Bereiche der Funktionsschicht können gewünschtenfalls mit einer Schutzschicht abgedeckt werden. Bei dieser Variante ist bei der Bestrahlung der Abstand zwischen Belichtungsmaske und Klebstoffschicht größer als bei Variante 3. Die Abbildung des Motivs der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements in der Klebstoffschicht, und damit die Übertragung in die Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements ist daher nicht ganz so präzise wie bei Variante 3.

**[0045]** Anzumerken ist zur Belichtung noch, dass diese aus einem definierten Winkel abweichend von 90° erfolgen kann. Bei einem definierten Abstand der externen/ internen Maske und der zu belichtenden Schicht kann in einer Belichtung unter einem definierten Winkel abweichend von 90° ein definierter Versatz der Motive der beiden Funktionsschichten erreicht werden. Dadurch sind z.B. interessante Jalousie- und Durchsichtseffekte möglich.

**[0046]** Generell ist ferner noch festzustellen, dass das Zusammenpressen der beiden Sicherheitselemente-Teilelemente ein- oder mehrstufig erfolgen kann. D.h. die beiden Teilelemente werden vorzugsweise bei erhöhter Temperatur in einer Heizwalze mit einer (einstufiges Zusammenpressen) oder mehreren sogenannten Kalandervalzen aneinandergespreßt (mehrstufiges Zusammenpressen), oder aber die beiden Teilelemente werden an mehreren Heizwalzen, die jeweils mit einer oder mehreren sogenannten Kalandervalzen ausgestattet sind, aneinandergespreßt (mehrstufiges Zusammenpressen). Das mehrstufige Zusammenpressen kann, abhängig von der jeweiligen Ausführungsform, zu einer besonders festen Verbindung der Sicherheitselement-Teilelemente führen. Beim Einsatz mehrerer Heizwalzen können auch Temperaturverläufe während des Zusammenpressens realisiert werden.

**[0047]** Die exakteste Abbildung in Kombination mit bester Kantenschärfe ist bei Variante 1 zu erzielen, da hier Belichtungsmaske und zu belichtende Klebstoffschicht unmittelbar aneinander angrenzen oder höchstens durch eine dünne Schutzschicht der Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements voneinander getrennt werden, und außerdem die Klebstoffschicht nicht durchtrennt werden muss. Die Unschärfen bei der Trennung liegen unter 10 µm.

**[0048]** Die Verfahrensreihenfolge der Varianten 3 und 4 kann auch dann angewendet werden, wenn der Klebstoff auf das erste Sicherheitselement-Teilelement aufgetragen wird, d. h. die beiden Sicherheitselement-Teilelemente können zuerst locker zusammengesetzt, dann bestrahlt, und schließlich unter Druck und gegebenenfalls erhöhter Temperatur miteinander verbunden werden. Natürlich muss dann auch ein geeigneter Klebstoff verwendet werden, d. h. ein Klebstoff, der sicherstellt, dass keine Verklebung mit den Bereichen der Funktionsschicht des zweiten Sicherheitselement-Teilelements, die zwecks Bildung von Aussparungen abgezogen werden soll, stattfindet. Geeignete Verklebungsbedingungen sind typischerweise ca. 60 °C bis 160 °C und ein Liniendruck von typischerweise 0,1 N/mm bis 15 N/mm, besonders bevorzugt von ca. 5 N/ mm.

**[0049]** Geeignete Klebstoffe sind beispielsweise offenbart in DE 10 2004 035 979 A1. Es sind Klebstoffe, insbesondere Dispersionsklebstoffe, die mindestens eine strahlenvernetzbar Komponente enthalten und durch kurzwellige Strahlung, wie ultraviolette Strahlung oder kurzwellige sichtbare Strahlung, oder durch Elektronenstrahlung, bevorzugt durch UV-Strahlung, vernetzt werden. Die Beschichtungen sind nach physikalischer Trocknung im Wesentlichen tackfrei und besitzen eine glatte, im Wesentlichen nicht klebrige Oberfläche. Das Vorliegen von Tackfreiheit kann durch folgenden Test überprüft werden: Beschichtete Folienstücke von etwa 100 cm<sup>2</sup> werden gestapelt und mit einem Gewicht von 10 kg belastet und 72 Stunden lang bei 40 °C gelagert. Lassen sich die Folienstück danach ohne Beschädigung der Beschichtungen mühelos voneinander trennen, ist die Beschichtung als tackfrei anzusehen. Unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur (ca. 60 °C bis 160 °C) können mit den Klebstoffen beschichtete Substrate mit anderen Substraten verklebt werden.

**[0050]** Beispiele für geeignete strahlenhärtbare Klebstoffe sind acrylierte Polyurethandispersionen, wie DW 7770 und DW 7773 (UCB; Surface Specialities), anionische und nicht ionische Dispersionen, wie NeoRad R-440 (NeoResins), Laromer 8983 (BASF), LUX 101 UV-Dispersion (Alberdingk), Halwedrol UV 95/92 W (Hütteness-Albertus) und Beyhydrol UV VP LS 2280 (Bayer), kationisch strahlenhärtende Harze, wie UCAR VERR-40 (The Dow Chemical Company). Besonders bevorzugte Klebstoffe sind strahlenhärtende Zusammensetzungen mit Fotoinitiatoren.

**[0051]** Geeignete Fotoinitiatoren sind z. B. Irgacure 500 (Ciba) und Irgacure 819 DW (Ciba). Gemäß einem Formulierungsbeispiel weist ein strahlenhärtbarer Klebstoff folgende Zusammensetzung auf:

Produktname	Gew.-%
DW 7773 (UCB)	94,5
Irgacure 500 (Ciba)	1,5
Irgacure 819 DW	4,0

**[0052]** Die Formulierungen können gegebenenfalls Gemische der Dispersionen und weitere Zusatzstoffe, wie Additive (Entschäumer, Verlaufshilfsmittel, Antiblockadditive, Tackifier, etc.), enthalten. Zusätzlich können Pulverlacke, in dispergierter Form zugesetzt werden, die einerseits für einen definierten Schmelzpunkt sorgen können oder aber aufschmelzen und sich an der Strahlenhärtung beteiligen können.

**[0053]** Die in DE 10 2004 035 979 A1 offenbarten strahlenhärtenden Zusammensetzungen können nicht nur als Klebstoffe, sondern auch als Prägelack eingesetzt werden. Sie können bei der vorliegenden Erfindung daher auch vorteilhaft Anwendung finden, wenn Prägelackstrukturen benötigt werden, beispielsweise für metallisierte Hologramme.

**[0054]** Gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung können auch "Intarsien"-Motive erzeugt werden.

Bei dieser Variante geht man vor, wie oben beschrieben, verwendet jedoch keinen Klebstoff, der durch Strahlung gehärtet, also deaktiviert wird, sondern einen Klebstoff, der durch Strahlung aktiviert wird, während er in den nicht bestrahlten Bereichen inaktiv bleibt. In diesem Fall werden beim Abziehen des Trägersubstrats, oder des Trägersubstrats und sonstiger nicht mehr benötigter Schichten, die Funktionsschichtbereiche des zweiten Sicherheitselement-Teilelements abgezogen, die nicht bestrahlte Bereiche der Klebstoffschicht kontaktieren, während Funktionsschichtbereiche des zweiten Sicherheitselement-Teilelements, die mit bestrahlten Bereichen der Klebstoffschicht in Kontakt kommen, an der Klebstoffschicht haften bleiben und fest mit ihr verklebt werden können, gegebenenfalls unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur. Auf diese Weise erhält man ein Sicherheitselement, das auf einer Seite der Klebstoffschicht ein Motiv und auf der anderen Seite der Klebstoffschicht ein fotografisches Negativ dieses Motivs aufweist. Verwendet man als Trägersubstrat für das erste Sicherheitselement-Teilelement eine sehr gut transparente Folie, zeigt das fertige Sicherheitselement auf beiden Seiten ein "Intarsien"-Motiv, d. h. der Betrachter sieht das Motiv der ersten Funktionsschicht, wobei die Aussparungen exakt durch die zweite Funktionsschicht aufgefüllt werden. Bei Verwendung eines opaken Trägersubstrats erhält man denselben Effekt für die oben beschriebenen Varianten 1 und 3, wobei das Motiv jedoch nur von einer Seite zu sehen ist. Bei den oben beschriebenen Varianten 2 und 4 sieht der Betrachter auf der einen Seite des Sicherheitselements das Motiv des ersten Sicherheitselement-Teilelements, und auf der anderen Seite des Sicherheitselements das entsprechende Negativ.

**[0055]** Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Sicherheitselements, die als Funktionsschichten oder einer der Funktionsschichten eine reflektierende Schicht aufweisen, können auch sehr gut mit einem sogenannten "Polarisations-Merkmal" ausgestattet werden. Darunter sind Sicherheitsmerkmale zu verstehen, die Polarisationseffekte zur Echtheits-sicherung nutzen. Lichtreflektierende Oberflächen, beispielsweise metallisierte Hologramme, werden vollflächig oder bereichsweise mit einer doppelbrechenden Schicht, einer sogenannten "Phasenverzögerungsschicht" beschichtet. Phasenverzögerungsschichten sind in der Lage, die Polarisation und Phase von hindurchgehendem Licht zu ändern. Der Grund ist, dass das Licht in zwei zueinander senkrecht stehende Polarisationsrichtungen zerlegt wird, die die Schicht mit unterschiedlicher Geschwindigkeit passieren, deren Phasen also gegeneinander verschoben werden. Die Verschiebung ist, abhängig von Art und Dicke der Schicht, unterschiedlich groß und wirkt sich unterschiedlich aus. Eine  $\lambda/4$ -Schicht, also eine Schicht, die das Licht in einer Richtung um eine viertel Wellenlänge gegen die dazu senkrechte Richtung verzögert, kann aus linear polarisiertem Licht zirkular oder elliptisch polarisiertes Licht machen und aus zirkular polarisiertem Licht wieder linear polarisiertes. Das Phänomen der Polarisierung sowie polarisierende Materialien sind bekannt. Ein Sicherheitselement, das Polarisations-effekte zur Echtheitssicherung nutzt, ist beispielsweise in DE 10 2006 021 429 A1 beschrieben. Bei Betrachtung unter Umgebungslicht sind die Bereiche mit Phasenverzögerungsschicht eines derartigen Sicherheitselements kaum wahrnehmbar, bei Betrachtung unter polarisiertem Licht jedoch werden die Bereiche mit Phasenverzögerungsschicht erkennbar.

**[0056]** Lässt man auf eine lichtreflektierende Oberfläche, die bereichsweise mit polarisierendem Material beschichtet ist, Licht durch einen Polarisator einfallen, wird das Licht in den beschichteten und in den unbeschichteten Bereichen mit unterschiedlicher Polarisierung reflektiert. Bei Betrachtung durch einen Polarisator beobachtet man dadurch Hell-/Dunkel-Kontraste. Unerlässlich für die Erzielung guter optischer Effekte ist, dass die lichtreflektierende Oberfläche den Polarisationszustand des einfallenden Lichts nicht unkontrolliert verändert. Geeignete reflektierende Schichten sind Schichten aus aufgedampften Metallisierungen, Schichten aus Metalleffektfarben, Schichten mit Interferenzpigmenten oder Dünnschichtelement,schichten. Auch hochbrechende Schichten aus beispielsweise  $\text{TiO}_2$  oder  $\text{SiO}_2$  sind als Reflexionsschichten geeignet.

**[0057]** Bei der vorliegenden Erfindung werden bevorzugt metallische Funktionsschichten, beispielsweise metallisierte Beugungsstrukturen oder Mattstrukturen, mit einem Polarisationsmerkmal kombiniert. Das Polarisationsmerkmal kann beispielsweise als  $\lambda/4$ -Schicht ausgeführt werden, in Motivform, vollflächig oder bereichsweise, mit nur einer Orientierung oder mit zwei oder mehr unterschiedlichen Orientierungen aufgebracht werden. Weist das Sicherheitselement an beiden Seiten reflektierende Funktionsschichten auf, können beide reflektierenden Funktionsschichten mit gleichen oder unterschiedlichen Polarisationsmerkmalen ausgestattet werden. Transparente Bereiche (Aussparungen) sind nicht störend. Befinden sich die reflektierenden Schichten auf derselben Seite des Trägersubstrats, sollte das Trägersubstrat isotrop sein oder zumindest im optischen Bereich keine zu starke Dispersion zeigen.

**[0058]** Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem das Motiv einer Funktionsschicht als Bestrahlungsmaske verwendet wird, um das Motiv in eine Klebstoffschicht, und von dort in eine weitere Funktionsschicht zu übertragen, kann auch in Kombination mit einer externen Bestrahlungsmaske durchgeführt werden. Mit externen Bestrahlungsmasken ist nicht dieselbe hohe Präzision wie mit der internen Bestrahlungsmaske erzielbar, aber wenn auf extreme Präzision verzichtet werden kann, können durch die Kombination von interner und externer Bestrahlungsmaske interessante Effekte erreicht werden. Weist beispielsweise die Funktionsschicht des ersten Sicherheitselement-Teilelements nicht nur sehr feine,

sondern auch größere Aussparungen auf, so kann man die Klebstoffschicht nicht nur durch die erste Funktionsschicht als Bestrahlungsmaske, sondern noch durch eine weitere externe Bestrahlungsmaske hindurch bestrahlen, wobei die externe Bestrahlungsmaske ein Motiv im Bereich der Aussparungen der ersten Funktionsschicht aufweist. Auf diese Weise erhält man in der zweiten Funktionsschicht eine Kombination der Motive der ersten Funktionsschicht und der externen Bestrahlungsmaske.

**[0059]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch mehrmals durchgeführt werden, d. h. es können mehr als zwei Sicherheitselement-Teilelemente miteinander kombiniert werden. Ein Verkleben von mehr als zwei Sicherheitselement-Teilelementen kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn eine maschinell nachweisbare Funktionsschicht als Mittelschicht zwischen zwei visuell erkennbaren Funktionsschichtmotiven versteckt werden soll.

**[0060]** Die Funktionsschichten, die in auf der Klebstoffschicht verbleibende Bereiche einerseits und in mit dem Trägersubstrat abzuziehende Bereiche andererseits getrennt werden müssen, dürfen in horizontaler Richtung (in Erstreckungsrichtung der Klebeschicht) keine zu hohe innere Festigkeit besitzen, um eine saubere und kantenscharfe Trennung zu gewährleisten. Funktionsschichten, deren innere Festigkeit unerwünscht hoch ist, werden bevorzugt gerastert aufgetragen. Der Rand jedes Rasterpunkts stellt eine Sollbruchstelle dar, wodurch der Transfer auf die Klebstoffschicht in diesem Fall als kleinste Einheit einen Rasterpunkt umfasst. Ist eine Funktionsschicht aus mehreren Einzelschichten aufgebaut, kann es ausreichend sein, lediglich eine der Einzelschichten als stehendes Raster auszuführen.

**[0061]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. In den Figuren sind die Funktionsschichten als Metallschichten dargestellt, jeweils in Kombination mit einer Prägelackschicht. Es soll jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die vorliegende Erfindung keinesfalls auf derartige Funktionsschichten beschränkt ist. Vielmehr können beliebige Funktionsschichten in beliebigen Kombinationen, beispielsweise Schichten aus Druckfarben, Metalleffektfarben, Interferenzpigmenten, Flüssigkristallschichten und Kombinationen von Schichten, beispielsweise Farbschichten mit Schichten von Interferenzpigmenten darauf, eingesetzt werden. Außerdem können weitere Schichten, wie sie im Bereich der Sicherheitselemente üblich sind, in den Sicherheitselementaufbauten enthalten sein, beispielsweise Schutzschichten oder Releaseschichten im Falle von Transferelementen, haftungsverringernde Schichten zur erleichterten Abtrennung der Funktionsschichtbereiche, die auf der Klebstoffschicht verbleiben sollen etc.. Es versteht sich, dass die zusätzlichen Schichten den Verfahrensablauf nicht stören dürfen, beispielsweise die zur Bestrahlung der Klebstoffschicht verwendete Strahlung nicht zu stark abschirmen dürfen. So muss beispielsweise als Träger-substrat des ersten Sicherheitselement-Teilelements ein Material verwendet werden, das für die verwendete Strahlung ausreichend durchlässig ist. Ferner wird darauf hingewiesen, dass die Darstellungen natürlich nicht maßstabsgetreu sind. Insbesondere sind die einzelnen Schichten stark überhöht dargestellt.

**[0062]** In den Figuren zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Wertdokument mit erfindungsgemäßem Sicherheitselement in Aufsicht,

Fig. 2 bis Fig. 6 jeweils Verfahrensabläufe bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements, veranschaulicht an Schnitten durch das Sicherheitselement von Fig. 1 entlang der Linie A-A' im Ausschnitt B, wobei

Fig. 2a bis 2e die oben beschriebene Variante 1 zeigt,

Fig. 3a bis 3e die oben beschriebene Variante 2 zeigt,

Fig. 4a bis 4e die oben beschriebene Variante 3 zeigt,

Fig. 5a bis 5e die oben beschriebene Variante 4 zeigt,

Fig. 6a bis 6f die oben beschriebene Variante mit einem klebefähigen Fotoresist zeigt, und

Fig. 7a bis 7c einen Verfahrensablauf bei der Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements 1, in dem anstelle des in Fig. 2c gezeigten zweiten Sicherheitselement-Teilelements das in Fig. 7a gezeigte Sicherheitselement-Teilelement verwendet wird.

**[0063]** Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Wertdokument 2 mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 1. Das Sicherheitselement 1 ist ebenfalls nur als Ausschnitt dargestellt. Es zeigt eine Sonne auf goldfarbenem Untergrund, wobei die Sonne 3 eine durchsichtige Scheibe mit feinen durchsichtigen Strahlen ist. Im Inneren der durchsichtigen Sonnenscheibe ist, silberfarben, das Symbol 41 für die Währung "EURO" zu erkennen. Die goldfarbenen und silberfarbenen Bereiche sind jeweils als Beugungsstruktur ausgebildet.

**[0064]** Anhand der nachfolgenden Figuren wird beispielhaft dargelegt, wie erfindungsgemäß ein derartiges Sicher-

heitselement erhalten werden kann. Gezeigt sind jeweils Schnitte durch das Sicherheitselement, bzw. dessen Teilelemente, entlang der Linie A-A' im Ausschnitt B.

**[0065]** Fig. 2a zeigt ein erstes Sicherheitselement-Teilelement 10, bestehend aus einem ersten Trägersubstrat 11, einer für UV-Strahlung durchlässigen Folie aus PET, einer darauf aufgetragenen Prägelackschicht 15 mit eingepprägter Beugungsstruktur 15' mit einer goldfarbenen Metallisierung. Die Metallisierung bildet eine erste Funktionsschicht 12 mit goldenen ersten Funktionsbereichen 13 und ersten Aussparungen 14 darin. Die Beugungsstruktur 15' der Prägelackschicht 15 ist auch in den ersten Funktionsbereichen 13 als Beugungsstruktur 13' zu erkennen. Auf die Funktionsschicht 12 ist eine Klebstoffschicht 30 aufgetragen.

**[0066]** Fig. 2b zeigt dieselbe Darstellung wie Fig. 2a, wobei durch die Pfeile angedeutet wird, dass das Sicherheitselement-Teilelement 10 mit UV-Strahlung bestrahlt wird. In der Klebstoffschicht 30 sind, durch gestrichelte Linien getrennt, durch die ersten Funktionsbereiche 13 abgeschirmte und daher in ihrer Klebekraft nicht wesentlich veränderte Klebstoff-Bereiche 33 sowie bestrahlte und damit deaktivierte Klebstoffbereiche 34 angedeutet. Der Strich 40 unter dem ersten Trägersubstrat 11 deutet eine externe Bestrahlungsmaske an, deren Bedeutung später noch erläutert werden wird.

**[0067]** Fig. 2c zeigt einen Schnitt durch das mit dem ersten Sicherheitselement-Teilelement 10 zu kombinierende zweite Sicherheitselement-Teilelement 20. Das zweite Sicherheitselement-Teilelement 20 besteht aus dem zweiten Trägersubstrat 21, der zweiten Funktionsschicht 22 und einer Prägelackschicht 25 dazwischen. In die Prägelackschicht 25 ist eine Beugungsstruktur 25' eingepprägt, die in der zweiten Funktionsschicht 22 als Beugungsstruktur 22' wiedergegeben wird. Bei der zweiten Funktionsschicht 22 handelt es sich um eine silberfarbene Metallisierung. Der Prägelack 25 wurde vor dem Auftragen der Metallisierung 22 mit einer wässrigen Tensidlösung abgewaschen, so dass die Metallisierung 22 schlecht auf dem Prägelack haftet. Ausführungsformen mit verschiedenen Metallisierungen sind besonders bevorzugt.

**[0068]** Fig. 2d zeigt, wie das bestrahlte erste Sicherheitselement-Teilelement 10 aus Fig. 2b und das zweite Sicherheitselement-Teilelement 20 aus Fig. 2c zu einem Verbund 5 zusammengesetzt werden. Die beiden Teilelemente werden leicht zusammengepresst, wodurch sich die Beugungsstruktur 22' der zweiten Funktionsschicht in den nicht gehärteten Bereichen 33 der Klebstoffschicht 30 auf die Klebstoffschicht überträgt. In diesen Bereichen werden das erste Sicherheitselement-Teilelement und das zweite Sicherheitselement-Teilelement miteinander verklebt. Keine Verklebung findet statt in den bestrahlten, und damit deaktivierten, Bereichen 34 der Klebstoffschicht. Der Klebstoff ist hart und inert, so dass sich auch die Beugungsstruktur 22' in den Bereichen 34 nicht auf die Klebstoffschicht überträgt, was durch die glatte Oberfläche in den Bereichen 34 angedeutet wird. Zur besseren Aushärtung der Bereiche 33 der Klebstoffschicht kann nun nochmals bestrahlt werden, wobei nun entweder durch die erste Funktionsschicht oder durch die zweite Funktionsschicht hindurch bestrahlt werden muss, was die Effizienz der Bestrahlung stark mindert und längere Bestrahlungszeiten erfordert. Wenn es der Fertigungsprozess ermöglicht, das erste und das zweite Sicherheitselement-Teilelement unmittelbar nach der Bestrahlung miteinander zu verkleben, ist es daher bevorzugt, einen kationisch härtenden Klebstoff zu verwenden. Die kationische Strahlenhärtung ist ein relativ langsamer Prozess, der auch nach Bestrahlungsende noch weiterläuft. Bei der kationischen Strahlenhärtung wird eine Säure freigesetzt, die in der Beschichtung die Vernetzungsreaktion katalysiert. Wird daher der Klebstoff in Fig. 2b stark bestrahlt, wird auch in den abgeschirmten Klebstoffbereichen 33 eine Vernetzungsreaktion initiiert, aber innerhalb der gewählten Bestrahlungszeiten nur eine sehr geringfügige Vernetzung erreicht. Daher ist noch problemlos eine Verklebung mit dem zweiten Sicherheitselement-Teilelement möglich, und die Klebstoffbereiche 33 härten innerhalb des Verbunds 5 von selbst weiter aus. Geeignet sind auch Dual-Cure-Systeme.

**[0069]** Nun werden das zweite Trägersubstrat 21 und die Prägelackschicht 25 abgezogen, beispielsweise durch Trennung. Das Ergebnis ist in Fig. 2e gezeigt. Die über den Klebstoffbereichen 34 liegenden Bereiche der zweiten Funktionsschicht 22 wurden zusammen mit dem zweiten Trägersubstrat und der Prägelackschicht abgezogen, während die mit den Klebstoffbereichen 33 verklebten Bereiche der zweiten Funktionsschicht 22 von der Prägelackschicht abgezogen wurden. Die verklebten Bereiche bilden nun zweite Funktionsbereiche 23 mit zweiten Aussparungen 24 dazwischen. Die ersten Aussparungen 14 und die zweiten Aussparungen 24 sind exakt deckungsgleich und bilden zusammen eine durch beide Funktionsschichten hindurchgehende Öffnung 3. Auch die ersten Funktionsbereiche 13 und die zweiten Funktionsbereiche 23 sind natürlich exakt deckungsgleich.

**[0070]** Als zweites Sicherheitselement-Teilelement kann beispielsweise auch eine Heißprägefolie eingesetzt werden. In diesem Fall würde bei der Trennung nur das zweite Trägersubstrat 21 abgezogen werden, während die Prägelackschicht 25 auf dem gebildeten Sicherheitselement 1 verbleibt. Sie kann gleichzeitig als Schutzschicht dienen. Generell ist das Vorsehen einer Schutzschicht (in der Figur nicht gezeigt) über den zweiten Funktionsbereichen bzw. der zweiten Funktionsschicht sinnvoll.

**[0071]** Sollen mehrlagige Sicherheitselemente hergestellt werden, kann das beschriebene Verfahren auch wiederholt werden. So kann auf das in Fig. 2e dargestellte Sicherheitselement 1 eine weitere Klebstoffschicht auftragen und durch die Funktionsschichten hindurch bestrahlt werden. Damit kann ein weiteres Sicherheitselement-Teilelement (wie in Fig. 2c gezeigt) kombiniert werden.

**[0072]** In Fig. 2b ist mit der Bezugsziffer 40 eine externe Belichtungsmaske angedeutet. Die Verwendung externer

Masken ist dann erforderlich, wenn eine der Funktionsschichten an Stellen, an denen die andere Funktionsschicht Aussparungen hat, Funktionsbereiche enthalten soll. Wenn die Aussparungen entsprechend groß sind, ergeben sich auch keine Probleme hinsichtlich der erzielbaren Präzision. In dem in Fig. 2b gezeigten Querschnitt entsprechen die beiden Aussparungen 14 in der ersten Funktionsschicht 12 jeweils Strahlen des in Fig. 1 dargestellten Sonnenmotivs. Die Strahlen sind sehr fein und daher für die Verwendung einer zusätzlichen externen Belichtungsmaske eher ungeeignet. Stellt man sich vor, eine der Aussparungen entspräche der Sonnenscheibe, so läge eine flächenmäßig relativ große Aussparung vor, in die eine weitere Darstellung integriert werden kann, beispielsweise das in Fig. 1 dargestellte EURO-Symbol 41. Bestrahlt man das erste Sicherheitselement-Teilelement 10 mit der goldfarbenen ersten Funktionsschicht 12, wie in Fig. 2b dargestellt, wobei jedoch in dem Bereich jener Aussparung 14, die der Sonnenscheibe entspricht, unmittelbar unter dem Trägersubstrat 11 eine Belichtungsmaske wie die Belichtungsmaske 40 in Form des EURO-Symbols angebracht wird, so härtet die Klebstoffschicht in einem entsprechenden Bereich nicht aus. Beim Verkleben mit dem zweiten Sicherheitselement-Teilelement 20 bleibt die silberfarbene zweite Funktionsschicht 22 auch in diesen Bereichen haften. Zusätzlich zu den zweiten Funktionsbereichen 23 wird ein in die Sonnenscheibe integrierter zweiter Funktionsbereich 41 ausgebildet, in dem beschriebenen Fall das EURO-Symbol, das innerhalb der durchsichtigen Sonnenscheibe zu schweben scheint. Bei Verwendung unterschiedlicher Materialien für die Funktionsschichten werden von einer Betrachtungsseite her beide Funktionsschichten gleichzeitig sichtbar. Im vorliegenden Fall (Fig. 1) sieht man in Aufsicht auf die erste Funktionsschicht eine transparente Sonne in einem goldfarbenen Hologramm, in deren Innerem ein silberfarbenes Hologramm in Form des EURO-Symbols schwebt.

**[0073]** Die Figuren 3a bis 3e zeigen dieselben Sicherheitselemente-Teilelemente 10 und 20 wie die Figuren 2a bis 2e. Gleiche Bezugsziffern bezeichnen gleiche Elemente. Im Unterschied zu den Figuren 2a bis 2e wird hier jedoch die Klebstoffschicht 30 auf dem ersten Trägersubstrat angebracht, so dass bei der Bestrahlung mit der ersten Funktionsschicht 12 als Bestrahlungsmaske (Fig. 3b) die Bestrahlungsmaske nicht unmittelbar an die zu bestrahlende Klebstoffschicht angrenzt. Mit der in Fig. 2 gezeigten Anordnung kann daher in der Regel eine präzisere Abbildung und damit auch eine präzisere Wiedergabe feinsten Strukturen erfolgen.

**[0074]** Wie aus den Figuren 2e und 3e ersichtlich, ergeben sich bei den gezeigten Varianten auch unterschiedliche Schichtfolgen in dem fertigen Sicherheitselement 1. Bei der in Fig. 2 gezeigten Variante sind beide Funktionsschichten 12 und 22 auf derselben Seite des Trägersubstrats 11 angeordnet, während sie sich bei der in Fig. 3 gezeigten Variante auf verschiedenen Seiten des Trägersubstrats befinden.

**[0075]** Bei den in den Figuren 4 und 5 gezeigten Varianten der vorliegenden Erfindung wird die Klebstoffschicht 30 auf das zweite Sicherheitselement-Teilelement 20 aufgetragen. Ansonsten entsprechen die Darstellungen der Figuren 4a bis 4e und 5a bis 5e den Darstellungen der Figuren 2a bis 2e bzw. 3a bis 3e. Gleiche Bezugsziffern bezeichnen gleiche Elemente.

**[0076]** Bei den in den Figuren 4 und 5 gezeigten Varianten der vorliegenden Erfindung wird die Klebstoffschicht 30 auf die zweite Funktionsschicht 22 des zweiten Sicherheitselement-Teilelements aufgetragen. Um die erste Funktionsschicht 12 des ersten Sicherheitselement-Teilelements 10 als Bestrahlungsmaske verwenden zu können, müssen die beiden Sicherheitselement-Teilelemente vor dem Bestrahlen zu dem Verbund 5 zusammengefügt werden. Dies ist mit unterschiedlicher Orientierung des ersten Sicherheitselement-Teilelements möglich, wie in Fig. 4c und Fig. 5c gezeigt. Bei der Variante gemäß Fig. 4c wird die erste Funktionsschicht 12 verklebt, und bei der Variante gemäß Fig. 5c wird das erste Trägersubstrat 11 verklebt. Um eine vollflächige Verklebung zu vermeiden, muss ein Klebstoff verwendet werden, der bei einem Kontakt der beiden Sicherheitselement-Teilelemente, wie er für die Bestrahlung erforderlich ist, noch kein Verkleben bewirkt. Die vorstehend genannten tackfreien Klebstoffe erfüllen diese Bedingung. Damit sich die Teilelemente während der Bestrahlung nicht gegeneinander verschieben, können sie mittels eines schwachen Kaschierklebers vorläufig fixiert werden. Nach der Aushärtung der bestrahlten Klebstoffbereiche 34 werden dann die beiden Sicherheitselement-Teilelemente 10 und 20 mittels der nicht bestrahlten Klebstoffbereiche 33 unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur miteinander verklebt. Die Beugungsstruktur 13' der ersten Funktionsbereiche 13 überträgt sich dabei in die Klebstoffschicht, wie aus Fig. 4d ersichtlich. Der Klebstoff wirkt somit wie eine Prägelackschicht.

**[0077]** Wegen der unmittelbaren Nachbarschaft von Bestrahlungsmaske (erste Funktionsschicht 12) und bestrahlter Klebstoffschicht ist bei der erfindungsgemäßen Variante gemäß Fig. 4c eine bessere Abbildungspräzision möglich als bei der Variante gemäß Fig. 5c. Nachteilig hinsichtlich der bei der Trennung erzielbaren Kantenschärfe wirkt sich bei beiden Varianten aus, dass nicht nur die zweite Funktionsschicht 22, sondern auch die Klebstoffschicht 30 durchtrennt werden muss (siehe Figuren 4e und 5e).

**[0078]** Die Figuren 2 bis 5 beschreiben die vorliegende Erfindung anhand der Verwendung eines durch Strahlung deaktivierbaren (härtenden) Klebstoffs. In gleicher Weise kann auch ein durch Strahlung aktivierbarer Klebstoff verwendet werden. In diesem Fall würden jeweils die Bereiche 34 der Klebstoffschicht 30 mit der zweiten Funktionsschicht 22 verkleben, die Bereiche 33 jedoch nicht.

**[0079]** Die Figuren 6a bis 6e zeigen die Variante der vorliegenden Erfindung, bei der ein thermoplastischer Resistlack als Klebstoff verwendet wird. Gleiche Bezugsziffern bezeichnen wiederum gleiche Elemente wie bei den vorherigen Figuren.

**[0080]** Fig. 6a zeigt ein erstes Sicherheitselement-Teilelement 10 mit erstem Trägersubstrat 11, Prägelackschicht 15 mit eingepprägter Beugungsstruktur 15', einer darauf aufgebrachtten Metallisierung als erste Funktionsschicht 12 und einer Resistlack-Schicht 35 in Form des gewünschten Motivs. Fig. 6a zeigt also den Zustand des ersten Sicherheitselement-Teilelements 10, in dem der Fotoresist 35 bereits bestrahlt und entwickelt wurde. Im Einzelnen wird der Fotoresist 35, wie in Fig. 6f gezeigt, durch eine Maske hindurch bestrahlt, wobei die Maske so strukturiert ist, dass lediglich die Bereiche des Fotoresists 35, in denen Aussparungen 14 gebildet werden sollen, bestrahlt werden. In der gezeigten Ausführungsform wird also ein positiver Fotoresist verwendet. Die Verwendung eines negativen Fotoresists würde eine Bestrahlung in den Bereichen erfordern, in denen die Resistbereiche gebildet werden sollen.

**[0081]** Nach der Bestrahlung wird der Fotoresist mit einem geeigneten Entwickler entwickelt, wodurch das Sicherheitselement-Teilelement 10, das in Fig. 6a gezeigt ist, erhalten wird.

**[0082]** Durch Ätzen werden anschließend die Bereiche der ersten Funktionsschicht 12, die erste Aussparungen 14 bilden sollen, entfernt (Fig. 6b). Fig. 6c zeigt ein zweites Sicherheitselement-Teilelement 20, das mit dem in Fig. 2c gezeigten Sicherheitselement-Teilelement identisch ist. Die beiden in Fig. 6b und Fig. 6c gezeigten Elemente werden zu einem Verbund 5 zusammengesetzt, wie in Fig. 6b gezeigt. Die Schichtfolge ist dieselbe wie in dem in Fig. 2d gezeigten Verbund 5. Durch erhöhten Druck und erhöhte Temperatur wird der klebefähige, insbesondere thermoplastische Resistlack aktiviert und verklebt nun in den Bereichen, in denen er mit der zweiten Funktionsschicht 22 in Kontakt ist, mit dieser Funktionsschicht. Dabei überträgt sich auch die Beugungsstruktur in den Klebstoff. Nach dem Abziehen des zweiten Trägersubstrats 21 und der Prägelackschicht 25, beispielsweise durch Trennwicklung, erhält man das in Fig. 6e gezeigte Sicherheitselement 1, das mit dem in Fig. 2e gezeigten Sicherheitselement 1 identisch zu sein scheint. Bei dem in Fig. 2e gezeigten Sicherheitselement findet sich jedoch in den Aussparungen noch Klebstoff, der gegebenenfalls für zusätzliche Effekte genutzt werden kann (beispielsweise eingefärbt werden kann), während bei dem in Fig. 6e gezeigten Sicherheitselement in den Aussparungen kein Klebstoff vorhanden ist. Gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung können Sicherheitselement-Teilelemente mit klebefähigem, insbesondere thermoplastischem Resistklebstoff, wie das in Fig. 6b gezeigte, mit Sicherheitselementen, die bereits mehrere Funktionsschichten aufweisen, wie beispielsweise das in Fig. 2e gezeigte Sicherheitselement 1, kombiniert werden.

**[0083]** Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt eine passergenaue und kantenscharfe Ausbildung feinsten Strukturen mit einer Breite bzw. einem Durchmesser von etwa 50 µm oder weniger.

**[0084]** Anstelle eines zweiten Sicherheitselement-Teilelements, bei dem das Motiv der Funktionsschicht ein metallisiertes Hologramm oder eine sonstige metallisierte Beugungsstruktur ist, kann alternativ ein zweites Sicherheitselement-Teilelement verwendet werden, das ein Trägersubstrat mit einer darauf ausgebildeten Schicht, die zum Ausbilden eines metallisierten Hologramms bzw. einer sonstigen metallisierten Beugungsstruktur geeignet ist, aufweist. Beispielsweise kann anstelle des in Fig. 2c dargestellten zweiten Sicherheitselement-Teilelements eine in Fig. 7a gezeigte Metallspendefolie 20 ohne Prägung verwendet werden, die ein Trägersubstrat 21 mit einer darauf ausgebildeten Metallisierung 220 aufweist. Die Metallisierung 220 der Metallspendefolie 20 wird analog zu dem in Fig. 2d gezeigten, erfindungsgemäßen Verfahren mit der Klebstoffschicht 30 verklebt. Durch Abtrennen des zweiten Trägersubstrats 21 von dem verklebten Verbund 5 wird die Metallisierung 220, wie in Fig. 7b gezeigt, zu Bereichen 23 ausgebildet. Die in Fig. 7b gezeigten Bereiche 23 sind zum Ausbilden von Beugungsstrukturen geeignete Bereiche. Anschließend wird unter Druck und Temperatur eine Prägung durchgeführt, um die Bereiche 23 zu metallisierten Beugungsstrukturen auszubilden. Das Ergebnis ist in Fig. 7c gezeigt. Als Prägwerkzeug kann in diesem Fall beispielsweise ein Prägezylinder, eine normale geprägte Folie oder eine metallisierte geprägte Folie dienen. Die Verwendung einer Metallspendefolie ohne Prägung als das zweite Sicherheitselement-Teilelement ermöglicht eine optimale Freiheit bei der Einstellung der Metallhaftkraft und eine perfekte Gleichmäßigkeit, so dass auch bei niedrigen Temperaturen ein Metallisierungstransfer gelingt.

**[0085]** Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente können in Form von Transfermaterialien, d. h. Folien oder Bändern mit einer Vielzahl von fertigen und für den Transfer vorbereiteten Sicherheitselementen, bereitgestellt werden. Bei einem Transfermaterial wird der Schichtaufbau des späteren Sicherheitselements in der umgekehrten Reihenfolge, in der der Schichtaufbau später auf einem zu sichernden Wertgegenstand vorliegen soll, auf einem Trägermaterial vorbereitet, wobei der Schichtaufbau des Sicherheitselements in Endlosform oder bereits in der endgültigen als Sicherheitselement verwendeten Umrissform auf dem Trägermaterial vorbereitet werden kann. Der Übertrag des Sicherheitselements auf den zu sichernden Wertgegenstand erfolgt mithilfe einer Klebstoffschicht, die typischerweise auf dem Transfermaterial vorgesehen ist, aber auch auf dem Wertgegenstand vorgesehen werden kann. Vorzugsweise wird hierfür ein Heißschmelzkleber verwendet. Wird das Sicherheitselement in Endlosform vorbereitet, kann zur Übertragung entweder nur in den zu übertragenden Bereichen des Sicherheitselements eine Klebstoffschicht vorgesehen werden, oder der Klebstoff wird nur in den zu übertragenden Bereichen aktiviert. Das Trägermaterial der Transfermaterialien wird während oder nach ihrer Übertragung auf den Wertgegenstand meist von dem Schichtaufbau der Sicherheitselemente abgezogen. Um das Ablösen zu erleichtern, kann zwischen dem Trägermaterial und dem abzulösenden Teil der Sicherheitselemente eine Trennschicht (Releaseschicht) vorgesehen werden. Gegebenenfalls kann das Trägermaterial auch auf dem übertragenen Sicherheitselement verbleiben.

**[0086]** Die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente können zur Echtheitssicherung von Waren beliebiger Art verwendet werden. Bevorzugt werden sie zur Echtheitssicherung von Wertdokumenten eingesetzt, beispielsweise bei Banknoten, Schecks oder Ausweiskarten. Dabei können sie auf einer Oberfläche des Wertdokuments angeordnet werden oder ganz oder teilweise in das Wertdokument eingebettet werden. Mit besonderem Vorteil werden sie bei Wertdokumenten mit Loch zur Lochabdeckung benutzt. Hierbei können die Vorteile der erfindungsgemäßen Sicherheitselemente mit transparenten Trägersubstraten und von beiden Seiten des Wertdokuments zu betrachtenden, sorgfältig gepasserten Motiven besonders schön zur Geltung kommen. Auch Negativschriften mit feinsten Strukturen können im Durchlicht deutlich erkannt werden. Sie sind in der erfindungsgemäß erreichbaren Präzision von einem Fälscher praktisch nicht nachahmbar. Auch ein Ablösen der Sicherheitselemente, um sie auf einen anderen Wertgegenstand zu übertragen, ist praktisch nicht möglich, denn die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente enthalten stets mindestens zwei Klebstoffschichten, bzw. sie enthalten eine Klebstoffschicht und sind mit einer weiteren Klebstoffschicht mit dem zu sichernden Wertgegenstand verbunden. Verwendet man für die Verklebung des Sicherheitselements mit dem Wertgegenstand einen Klebstoff, der hinsichtlich seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften dem Klebstoff im Schichtaufbau des Sicherheitselements ähnlich ist, wird bei Ablöseversuchen stets der Schichtaufbau des Sicherheitselements zerstört.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements (1) für ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand (2), folgende Schritte aufweisend:

a) Bereitstellen eines ersten Sicherheitselement-Teilelements (10), aufweisend

- ein erstes Trägersubstrat (11),
- eine erste Funktionsschicht (12) mit ersten Funktionsbereichen (13) und ersten Aussparungen (14),
- gegebenenfalls eine Schicht (35) aus Fotoresist-Klebstoff auf der ersten Funktionsschicht (12), die mit den ersten Funktionsbereichen (13) deckungsgleich ist,

b) Bereitstellen eines zweiten Sicherheitselement-Teilelements (20), aufweisend:

- ein zweites Trägersubstrat (21),
- eine zweite Funktionsschicht (22) auf dem zweiten Trägersubstrat (21) oder auf einer Zwischenschicht (25) zwischen dem zweiten Trägersubstrat und der Funktionsschicht, wobei die zweite Funktionsschicht (22) von dem zweiten Trägersubstrat (21) oder der Zwischenschicht (25) abziehbar ist,

c) Ausbilden einer Klebstoffschicht (30) aus einem strahlenkonditionierbaren Klebstoff auf dem ersten (10) oder dem zweiten (20) Sicherheitselement-Teilelement, sofern auf der ersten Funktionsschicht (12) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) keine Schicht (35) aus Fotoresistklebstoff vorgesehen ist,

- c1) an der Seite der ersten Funktionsschicht (12) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) oder
- c2) an der Seite des ersten Trägersubstrats (11) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10), oder
- c3) an der Seite der zweiten Funktionsschicht (22) des zweiten Sicherheitselement-Teilelements (20),

d) Zusammensetzen des ersten (10) und des zweiten (20) Sicherheitselement-Teilelements zu einem Verbund (5) dergestalt, dass

- d1) wenn der Klebstoff auf dem ersten Sicherheitselement-Teilelement (10) vorgesehen ist, die Klebstoffschicht (30, 35) und die zweite Funktionsschicht (22) des zweiten Sicherheitselement-Teilelements (20) zueinander weisen, oder
- d2) wenn der Klebstoff auf dem zweiten Sicherheitselement-Teilelement (20) vorgesehen ist, entweder die Klebstoffschicht (30) und die erste Funktionsschicht (12) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) oder die Klebstoffschicht (30) und das erste Trägersubstrat (11) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) zueinander weisen,

e) Bestrahlen der Klebstoffschicht (30) in den Fällen, in denen ein strahlenkonditionierbarer Klebstoff vorgesehen ist,

- e1) nach dem Zusammensetzen des Verbunds (5) durch das erste Sicherheitselement-Teilelement (10)

hindurch oder

e2) in den Fällen c1) und c2), in denen der strahlenkonditionierbare Klebstoff auf dem ersten Sicherheitselement-Teilelement (10) vorgesehen ist, alternativ vor dem Zusammensetzen des Verbunds (5) durch Bestrahlen des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) durch die erste Funktionsschicht (12) hindurch, wobei die erste Funktionsschicht (12) des ersten Sicherheitselement-Teilelements (10) als Bestrahlungsmaske wirkt, so dass in der Klebstoffschicht (30) mit den ersten Funktionsbereichen (13) deckungsgleiche nicht bestrahlte Bereiche (33) und mit den ersten Aussparungen (14) deckungsgleiche durch Bestrahlung konditionierte Bereiche (34) gebildet werden,

f) Verkleben des ersten (10) und des zweiten (20) Sicherheitselement-Teilelements, bevorzugt unter erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur, wobei die Verklebung entweder durch die nicht bestrahlten Bereiche (33), oder durch die konditionierten Bereiche (34) der Klebstoffschicht (30), oder durch die Bereiche mit Fotoresistklebstoff (35) bewirkt wird,

g) Abtrennen des zweiten Trägersubstrats (21) von dem verklebten Verbund (5), wobei die zweite Funktionsschicht (22) unter Ausbildung von zweiten Funktionsbereichen (23) entweder

g1) an den nicht bestrahlten Bereichen (33) der Klebstoffschicht (30) haften bleibt, an den konditionierten Bereichen (34) der Klebstoffschicht (30) aber nicht haftet und zusammen mit dem zweiten Trägersubstrat (21) abgetrennt wird, oder

g2) an den konditionierten Bereichen (34) der Klebstoffschicht (30) haften bleibt, an den nicht bestrahlten Bereichen (33) der Klebstoffschicht (30) aber nicht haftet und zusammen mit dem zweiten Trägersubstrat (21) abgetrennt wird, oder

g3) in den Bereichen mit Fotoresistklebstoff (35) haften bleibt, in den Bereichen ohne Fotoresistklebstoff (35) aber nicht haftet und zusammen mit dem zweiten Trägersubstrat (21) abgetrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als strahlenkonditionierbarer Klebstoff ein strahlenvernetzbarer Klebstoff verwendet wird und die Konditionierung der Bereiche (34) in einem Verlust der Klebekraft des Klebstoffs in diesen Bereichen durch Vernetzung des Klebstoffs besteht, oder als strahlenkonditionierbarer Klebstoff ein strahlenaktivierbarer Klebstoff verwendet wird und die Konditionierung der Bereiche (34) in einer Erlangung der Klebefähigkeit des Klebstoffs in diesen Bereichen besteht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als erstes Trägersubstrat (11) eine transparente oder transluzente Folie verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Sicherheitselement-Teilelement (10) hergestellt wird durch

- Bereitstellen eines ersten Trägersubstrats (11),
- Auftragen einer ersten Prägelackschicht (15) auf das erste Trägersubstrat (11),
- Auftragen einer ersten Metallisierung (12) auf die erste Prägelackschicht (15),
- Prägen der ersten Prägelackschicht (15) vor oder nach dem Auftragen der ersten Metallisierung (12), und
- Ausbilden von ersten Aussparungen (14) in der ersten Metallisierung (12).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Sicherheitselement-Teilelement (20) hergestellt wird durch

- Bereitstellen eines zweiten Trägersubstrats (21),
- Auftragen einer zweiten Prägelackschicht (25) auf das zweite Trägersubstrat (21),
- Auftragen einer zweiten Metallisierung (22) auf die zweite Prägelackschicht (25),
- Prägen der zweiten Prägelackschicht (25) vor oder nach dem Auftragen der zweiten Metallisierung (22), und
- Ausbilden von zweiten Aussparungen (24) in der zweiten Metallisierung (22).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestrahlung in Schritt e) außerdem durch eine zweite Bestrahlungsmaske (40) hindurch vorgenommen wird.

7. Sicherheitselement (1) zur Anbringung an oder zumindest teilweisen Einbringung in ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand (2), das nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 erhältlich ist und aus mehreren Schichten aufgebaut ist, die sich jeweils über das gesamte Sicherheitselement (1) oder über Teilbereiche

des Sicherheitselements erstrecken, wobei die Schichten mindestens die folgenden Schichten aufweisen:

- ein Trägersubstrat (11),
- eine erste Funktionsschicht (12) mit ersten Funktionsbereichen (13) und ersten Aussparungen (14), die ein vorbestimmtes Motiv bilden,
- eine zweite Funktionsschicht (22) mit zweiten Funktionsbereichen (23) und zweiten Aussparungen (24), die ein Motiv bilden, wobei das Motiv der zweiten Funktionsschicht (22) durch das Motiv der ersten Funktionsschicht (12) bedingt ist und, in Aufsicht auf das Sicherheitselement (1) gesehen, mit ihm deckungsgleich ist oder sein fotografisches Negativ darstellt, und
- eine Klebstoffschicht (30; 35), die zwischen der ersten (12) und der zweiten (22) Funktionsschicht angeordnet ist und mindestens an der zweiten Funktionsschicht haftet.

8. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägersubstrat (11) eine transparente oder transluzente Folie ist.

9. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten (14) und die zweiten (24) Aussparungen zusammen im Durchlicht und bevorzugt auch im Auflicht visuell erkennbare Zeichen (3) bilden.

10. Sicherheitselement (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Motiv der ersten Funktionsschicht (12) und das Motiv der zweiten Funktionsschicht (22) zusammen ein Intarsienmuster bilden.

11. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Funktionsschicht (22) weitere zweite Funktionsbereiche (41) aufweist, die nicht durch das Motiv der ersten Funktionsschicht (12) bedingt sind.

12. Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Funktionsschicht (12) und die zweite Funktionsschicht (22) mittels der Klebstoffschicht (30; 35) unmittelbar miteinander verklebt sind.

13. Transfermaterial zur Übertragung von Sicherheitselementen auf ein Sicherheitspapier oder einen Wertgegenstand (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Vielzahl an als Transfer-elemente ausgebildeten Sicherheitselementen (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 12 aufweist.

14. Sicherheitspapier oder Wertgegenstand (2), wie eine Banknote, ein Scheck oder eine Ausweiskarte, **dadurch gekennzeichnet, dass** es (er) ein Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.

15. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers oder eines Wertgegenstands (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sicherheitselement (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 12 darauf aufgebracht oder zumindest teilweise darin eingebracht wird.

## Claims

1. A method for producing a security element (1) for a security paper or an object of value (2), having the following steps:

a) supplying a first security-element partial element (10), having

- a first carrier substrate (11),
- a first functional layer (12) with first functional areas (13) and first gaps (14),
- optionally a layer (35) of photoresist adhesive on the first functional layer (12), which is congruent with the first functional areas (13),

b) supplying a second security-element partial element (20), having:

- a second carrier substrate (21),
- a second functional layer (22) on the second carrier substrate (21) or on an intermediate layer (25) between the second carrier substrate and the functional layer, whereby the second functional layer (22) is removable from the second carrier substrate (21) or the intermediate layer (25),

c) forming an adhesive layer (30) from a radiation-conditionable adhesive on the first (10) or the second (20) security-element partial element, provided that no layer (35) of photoresist adhesive is provided on the first functional layer (12) of the first security-element partial element (10),

5 c1) on the side of the first functional layer (12) of the first security-element partial element (10) or  
 c2) on the side of the first carrier substrate (11) of the first security-element partial element (10), or  
 c3) on the side of the second functional layer (22) of the second security-element partial element (20),

10 d) assembling the first (10) and the second (20) security-element partial elements to a composite (5) in such a way that

d1) when the adhesive is provided on the first security-element partial element (10), the adhesive layer (30, 35) and the second functional layer (22) of the second security-element partial element (20) face each other, or

15 d2) when the adhesive is provided on the second security-element partial element (20), either the adhesive layer (30) and the first functional layer (12) of the first security-element partial element (10) or the adhesive layer (30) and the first carrier substrate (11) of the first security-element partial element (10) face each other,

20 e) irradiating the adhesive layer (30) in the cases where a radiation-conditionable adhesive is provided,

e1) after the assembling of the composite (5) through the first security-element partial element (10) or  
 e2) in the cases c1) and c2) where the radiation-conditionable adhesive is provided on the first security-element partial element (10), alternatively before the assembling of the composite (5) by irradiation of the first security-element partial element (10) through the first functional layer (12),

25 whereby the first functional layer (12) of the first security-element partial element (10) acts as an irradiation mask, so that in the adhesive layer (30) there are formed non-irradiated areas (33) congruent with the first functional areas (13), and areas (34) conditioned by irradiation that are congruent with the first gaps (14),

30 f) bonding the first (10) and the second (20) security-element partial elements, preferably under elevated pressure and elevated temperature, whereby the bonding is caused either by the non-irradiated areas (33), or by the conditioned areas (34) of the adhesive layer (30), or by the areas with photoresist adhesive (35),

g) detaching the second carrier substrate (21) from the bonded composite (5), whereby the second functional layer (22), so as to form second functional areas (23), either

35 g1) adheres to the non-irradiated areas (33) of the adhesive layer (30) but does not adhere to the conditioned areas (34) of the adhesive layer (30) and is detached together with the second carrier substrate (21), or

g2) adheres to the conditioned areas (34) of the adhesive layer (30) but does not adhere to the non-irradiated areas (33) of the adhesive layer (30) and is detached together with the second carrier substrate (21), or

40 g3) adheres in the areas with photoresist adhesive (35) but does not adhere in the areas without photoresist adhesive (35) and is detached together with the second carrier substrate (21).

2. The method according to claim 1, **characterized in that** the radiation-conditionable adhesive employed is a radiation-cross-linkable adhesive, and the conditioning of the areas (34) consists in a loss of adhesive force of the adhesive in said areas by cross-linking of the adhesive, or the radiation-conditionable adhesive employed is a radiation-activatable adhesive, and the conditioning of the areas (34) consists in an attainment of the adhesiveness of the adhesive in said areas.

3. The method according to either of claims 1 and 2, **characterized in that** as the first carrier substrate (11) there is employed a transparent or translucent foil.

4. The method according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the first security-element partial element (10) is produced by

- supplying a first carrier substrate (11),
- applying a first embossing lacquer layer (15) to the first carrier substrate (11),
- applying a first metallization (12) to the first embossing lacquer layer (15),
- embossing the first embossing lacquer layer (15) before or after applying the first metallization (12), and
- forming first gaps (14) in the first metallization (12).

## EP 2 340 175 B1

5. The method according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the second security-element partial element (20) is produced by
- supplying a second carrier substrate (21),
  - applying a second embossing lacquer layer (25) to the second carrier substrate (21),
  - applying a second metallization (22) to the second embossing lacquer layer (25),
  - embossing the second embossing lacquer layer (25) before or after applying the second metallization (22), and
  - forming second gaps (24) in the second metallization (22).
6. The method according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the irradiation in step e) is performed in addition through a second irradiation mask (40).
7. A security element (1) for attachment to, or at least partial incorporation in, a security paper or an object of value (2), which is obtainable by a method according to any of claims 1 to 6 and is constructed from several layers which in each case extend over the entire security element (1) or over partial areas of the security element, wherein the layers have at least the following layers:
- a carrier substrate (11),
  - a first functional layer (12) with first functional areas (13) and first gaps (14) which form a predetermined motif,
  - a second functional layer (22) with second functional areas (23) and second gaps (24) which form a motif, whereby the motif of the second functional layer (22) is conditional on the motif of the first functional layer (12) and, regarded in a plan view of the security element (1), is congruent therewith or represents its photographic negative, and
  - an adhesive layer (30; 35) which is arranged between the first (12) and the second (22) functional layers and adheres at least to the second functional layer.
8. The security element (1) according to claim 7, **characterized in that** the carrier substrate (11) is a transparent or translucent foil.
9. The security element (1) according to claim 8, **characterized in that** the first (14) and the second (24) gaps together form symbols (3) that are visually recognizable in transmitted light and preferably also in incident light.
10. The security element (1) according to claim 7 or 8, **characterized in that** the motif of the first functional layer (12) and the motif of the second functional layer (22) together form an intarsia pattern.
11. The security element (1) according to any of claims 7 to 10, **characterized in that** the second functional layer (22) has further second functional areas (41) which are not conditional on the motif of the first functional layer (12).
12. The security element (1) according to any of claims 7 to 11, **characterized in that** the first functional layer (12) and the second functional layer (22) are bonded together directly by means of the adhesive layer (30; 35).
13. A transfer material for transferring security elements to a security paper or an object of value (2), **characterized in that** it has a multiplicity of security elements (1) according to any of claims 7 to 12 configured as transfer elements.
14. A security paper or object of value (2), such as a bank note, a check or an identification card, **characterized in that** it has a security element (1) according to any of claims 1 to 12.
15. A method for producing a security paper or an object of value (2), **characterized in that** a security element (1) according to any of claims 7 to 12 is applied thereto or at least partly incorporated therein.

### Revendications

1. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité (1) pour un papier de sécurité ou un objet de valeur (2), comportant les étapes suivantes :
- a) mise à disposition d'un premier élément partiel d'élément de sécurité (10), comportant :

## EP 2 340 175 B1

- un premier substrat porteur (11),
- une première couche fonctionnelle (12) comprenant des premières zones fonctionnelles (13) et des premiers évidements (14),
- le cas échéant une couche de colle de résine photosensible (35) sur la première couche fonctionnelle (12) qui coïncide avec les premières zones fonctionnelles (13),

b) mise à disposition d'un second élément partiel d'élément de sécurité (20), comportant :

- un second substrat porteur (21),
- une seconde couche fonctionnelle (22) sur le second substrat porteur (21) ou sur une couche intermédiaire (25) entre le second substrat porteur et la couche fonctionnelle, la seconde couche fonctionnelle (22) pouvant être retirée du second substrat porteur (21) ou de la couche intermédiaire (25),

c) réalisation d'une couche de colle (30) en une colle conditionnable par irradiation sur le premier (10) ou le second (20) élément partiel d'élément de sécurité, dans la mesure où il n'est pas prévu de couche (35) en colle de résine photosensible sur la première couche fonctionnelle (12) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10),

- c1) du côté de la première couche fonctionnelle (12) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10) ou
- c2) du côté du premier substrat porteur (11) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10) ou
- c3) du côté de la seconde couche fonctionnelle (22) du second élément partiel d'élément de sécurité (20),

d) jonction du premier (10) et du second (20) élément partiel d'élément de sécurité de manière à obtenir un composite (5), de telle façon que

d1) quand la colle est prévue sur le premier élément partiel d'élément de sécurité (10), la couche de colle (30, 35) et la seconde couche fonctionnelle (22) du second élément partiel d'élément de sécurité (20) se font face, ou

d2) quand la colle est prévue sur le second élément partiel d'élément de sécurité (20), soit la couche de colle (30) et la première couche fonctionnelle (12) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10), soit la couche de colle (30) et le premier substrat porteur (11) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10) se font face,

e) irradiation de la couche de colle (30) dans les cas dans lesquels une colle conditionnable par irradiation est prévue,

- e1) après la jonction du composite (5) à travers le premier élément partiel d'élément de sécurité (10) ou
- e2) dans les cas c1) et c2) dans lesquels la colle conditionnable par irradiation est prévue sur le premier élément partiel d'élément de sécurité (10), en alternative avant la jonction du composite (5) par irradiation du premier élément partiel d'élément de sécurité (10) à travers la première couche fonctionnelle (12), la première couche fonctionnelle (12) du premier élément partiel d'élément de sécurité (10) ayant l'effet d'un masque d'irradiation, de telle manière que des zones non irradiées (33) coïncidant avec les premières zones fonctionnelles (13) et des zones conditionnées (34) par irradiation coïncidant avec les premiers évidements (14) sont constituées dans la couche de colle (30),

f) collage du premier (10) et du second (20) élément partiel d'élément de sécurité, de préférence à pression élevée et à température élevée, le collage prenant effet soit par les zones non irradiées (33), soit par les zones conditionnées (34) de la couche de colle (30), soit par les zones à colle de résine photosensible (35),

g) détachement du second substrat porteur (21) du composite (5) collé, la seconde couche fonctionnelle (22), sous constitution de deuxièmes zones fonctionnelles (23), soit

g1) demeurant en adhésion avec les zones non irradiées (33) de la couche de colle (30), mais n'adhérant pas aux zones conditionnées (34) de la couche de colle (30) et étant détachée en même temps que le second substrat porteur (21), ou

g2) demeurant en adhésion avec les zones conditionnées (34) de la couche de colle (30), mais n'adhérant pas aux zones non irradiées (33) de la couche de colle (30) et étant détachée en même temps que le second substrat porteur (21), ou

g3) demeurant en adhésion dans les zones à colle de résine photosensible (35), mais n'adhérant pas dans

## EP 2 340 175 B1

les zones sans colle de résine photosensible (35) et étant détachée en même temps que le second substrat porteur (21).

- 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** c'est une colle réticulable par irradiation qui est utilisée en tant que colle conditionnable par irradiation et que le conditionnement des zones (34) consiste en une perte de la force adhésive de la colle dans ces zones par réticulation de la colle, ou que c'est une colle activable par irradiation qui est utilisée en tant que colle conditionnable par irradiation et que le conditionnement des zones (34) consiste en une obtention de la capacité adhésive de la colle dans ces zones.
- 10
3. Procédé selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** c'est un film transparent ou translucide qui est utilisé en tant que premier substrat porteur (11).
- 15
4. Procédé selon une des revendications de 1 à 3, **caractérisé en ce que** le premier élément partiel d'élément de sécurité (10) est fabriqué par mise à disposition d'un premier substrat porteur (11),
- application d'une première couche de vernis de gaufrage (15) sur le premier substrat porteur (11),
  - application d'une première métallisation (12) sur la première couche de vernis de gaufrage (15),
  - gaufrage de la première couche de vernis de gaufrage (15) avant et après l'application de la première métallisation (12), et
  - 20 - réalisation de premiers évidements (14) dans la première métallisation (12).
5. Procédé selon une des revendications de 1 à 4, **caractérisé en ce que** le second élément partiel d'élément de sécurité (20) est fabriqué par
- 25
- mise à disposition d'un second substrat porteur (21),
  - application d'une seconde couche de vernis de gaufrage (25) sur le second substrat porteur (21),
  - application d'une seconde métallisation (22) sur la seconde couche de vernis de gaufrage (25),
  - gaufrage de la seconde couche de vernis de gaufrage (25) avant et après l'application de la seconde métallisation (22), et
  - 30 - réalisation de seconds évidements (24) dans la seconde métallisation (22).
6. Procédé selon une des revendications de 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'irradiation de l'étape e) est par ailleurs effectuée à travers un second masque d'irradiation (40).
- 35
7. Élément de sécurité (1) destiné à être appliqué sur ou inséré au moins partiellement dans un papier de sécurité ou un objet de valeur (2), qui est produit suivant un procédé selon une des revendications de 1 à 6 et est composé de plusieurs couches qui s'étendent respectivement sur l'ensemble de l'élément de sécurité (1) ou sur des zones partielles de l'élément de sécurité, les couches comportant au moins les couches suivantes :
- 40
- un substrat porteur (11),
  - une première couche fonctionnelle (12) comprenant des premières zones fonctionnelles (13) et des premiers évidements (14) qui constituent un motif prédéterminé,
  - une seconde couche fonctionnelle (22) comprenant des secondes zones fonctionnelles (23) et des seconds évidements (24) qui constituent un motif, le motif de la seconde couche fonctionnelle (22) étant engendré par
  - 45 le motif de la première couche fonctionnelle (12) et, lors d'une observation de l'élément de sécurité (1) en vue de dessus, coïncidant avec lui ou représentant son négatif photographique, et
  - une couche de colle (30; 35) qui est agencée entre la première (12) et la seconde (22) couche fonctionnelle et adhère au moins à la seconde couche fonctionnelle.
- 50
8. Élément de sécurité (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le substrat porteur (11) est un film transparent ou translucide.
9. Élément de sécurité (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les premiers (14) et les seconds (24) évidements constituent ensemble des signes (3) visuellement reconnaissables en lumière traversante et de préférence aussi en lumière réfléchie.
- 55
10. Élément de sécurité (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** le motif de la première couche fonctionnelle (12) et le motif de la seconde couche fonctionnelle (22) constituent ensemble un motif marqueté.

## EP 2 340 175 B1

11. Élément de sécurité (1) selon une des revendications de 7 à 10, **caractérisé en ce que** la seconde couche fonctionnelle (22) comporte des secondes zones fonctionnelles (41) supplémentaires qui ne sont pas engendrées par le motif de la première couche fonctionnelle (12).

5 12. Élément de sécurité (1) selon une des revendications de 7 à 11, **caractérisé en ce que** la première couche fonctionnelle (12) et la seconde couche fonctionnelle (22) sont directement collées l'une à l'autre au moyen de la couche de colle (30; 35).

10 13. Matériel de transfert destiné au transfert d'éléments de sécurité sur un papier de sécurité ou un objet de valeur (2), **caractérisé en ce qu'il** comporte une pluralité d'éléments de sécurité (1) réalisés sous forme d'éléments de transfert selon une des revendications de 7 à 12.

15 14. Papier de sécurité ou objet de valeur (2), tel qu'un billet de banque, un chèque ou une carte d'identité, **caractérisé en ce qu'il** comporte un élément de sécurité (1) selon une des revendications de 1 à 12.

20 15. Procédé de fabrication d'un papier de sécurité ou d'un objet de valeur (2), **caractérisé en ce qu'un** élément de sécurité (1) selon une des revendications de 7 à 12 y est appliqué ou y est inséré au moins partiellement.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

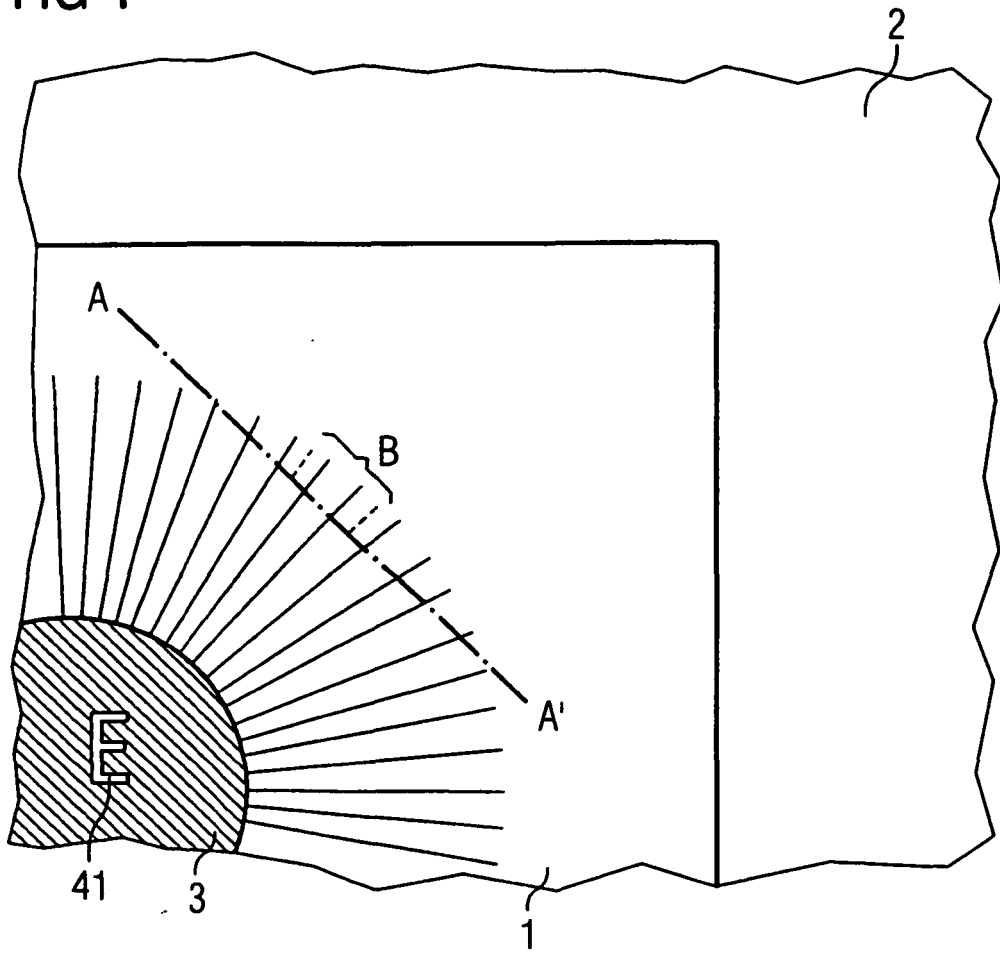


FIG 2a

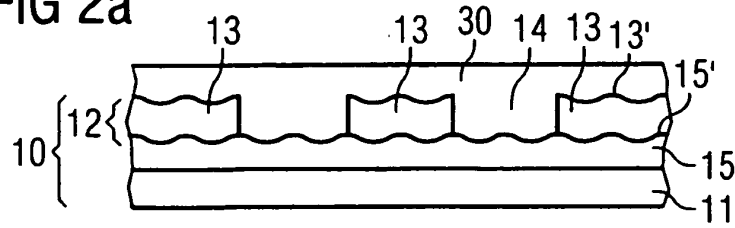


FIG 2b

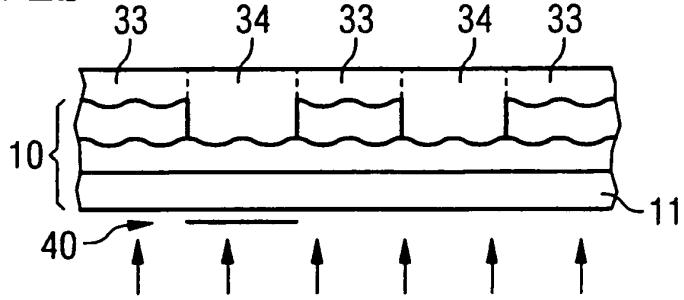


FIG 2c

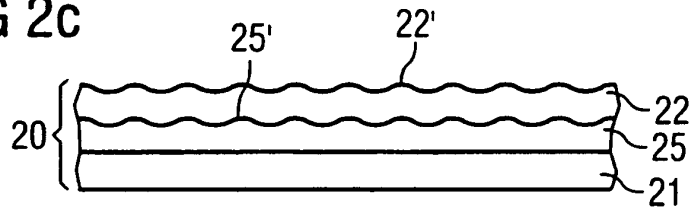


FIG 2d

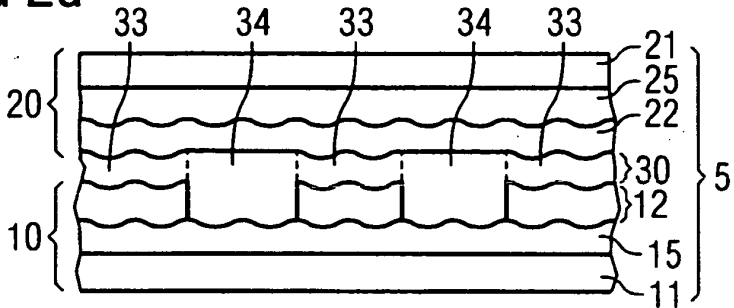


FIG 2e

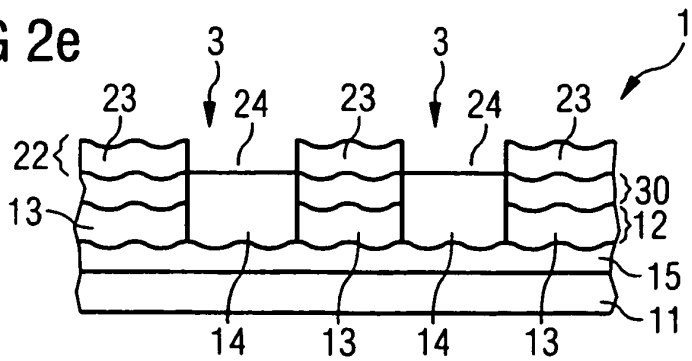


FIG 3a

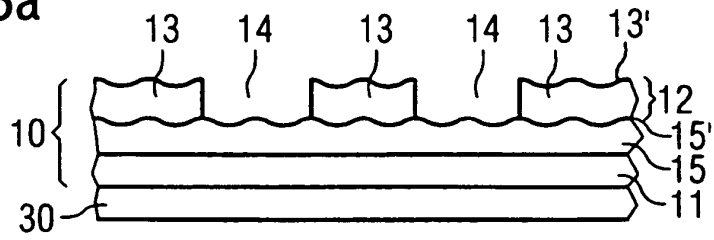


FIG 3b

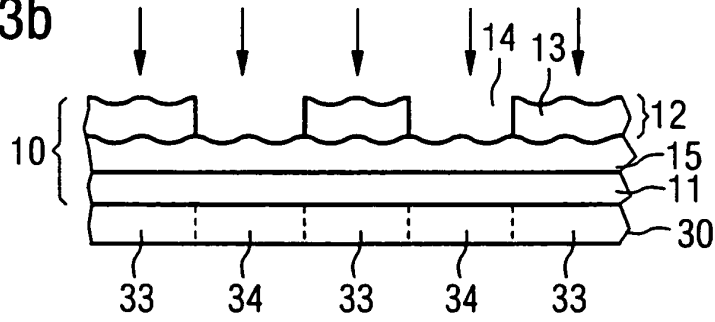


FIG 3c

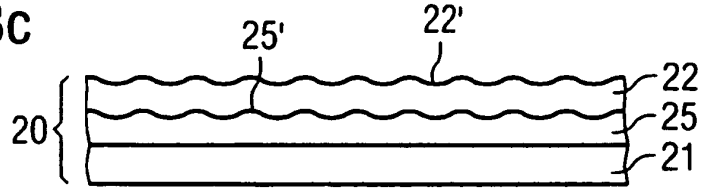


FIG 3d

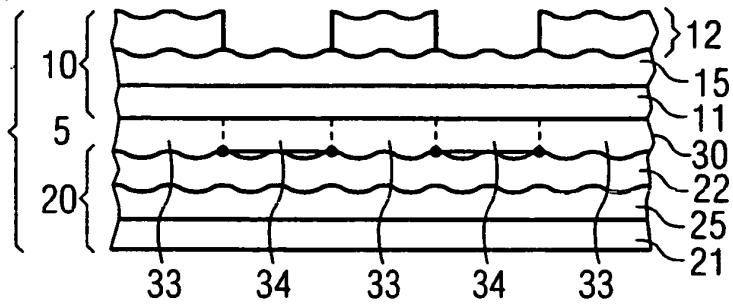


FIG 3e

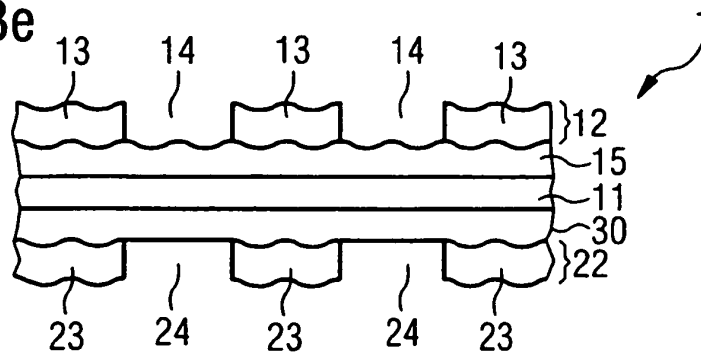


FIG 4a

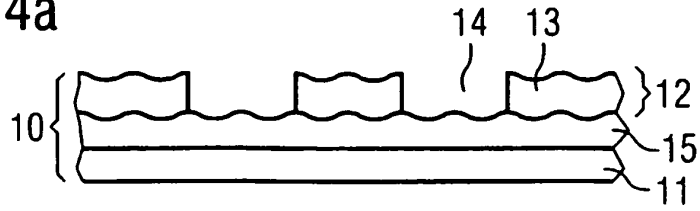


FIG 4b

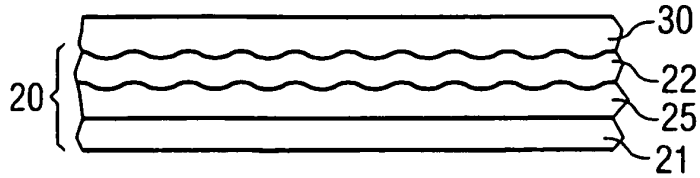


FIG 4c

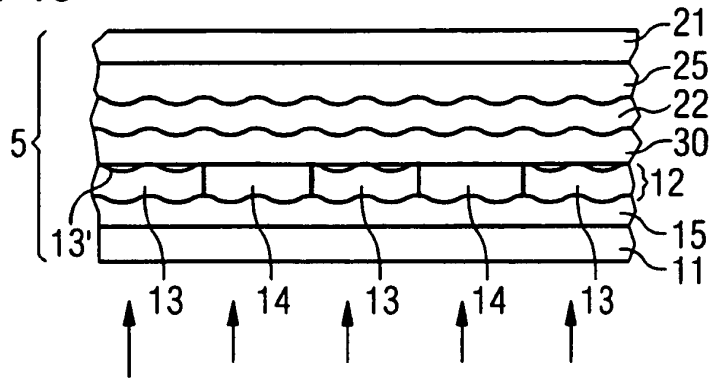


FIG 4d

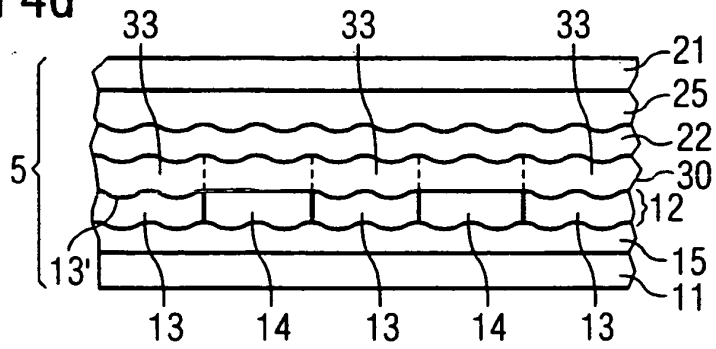


FIG 4e

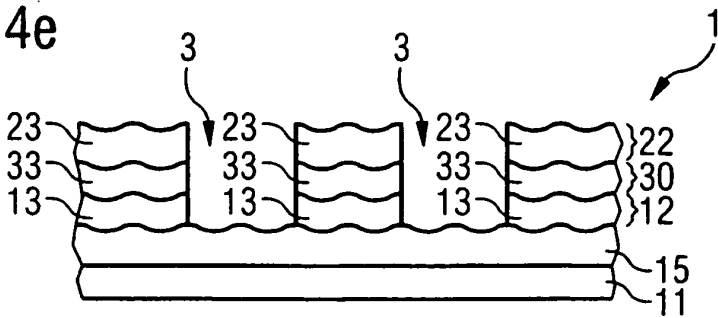


FIG 5a

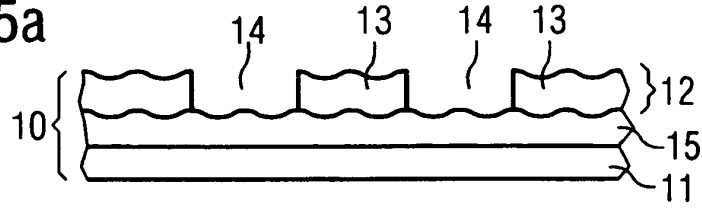


FIG 5b

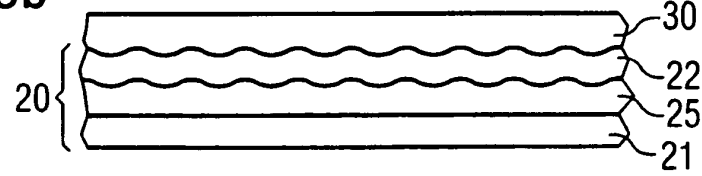


FIG 5c

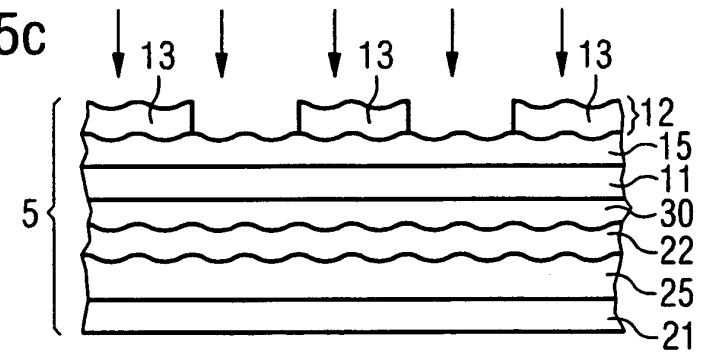


FIG 5d

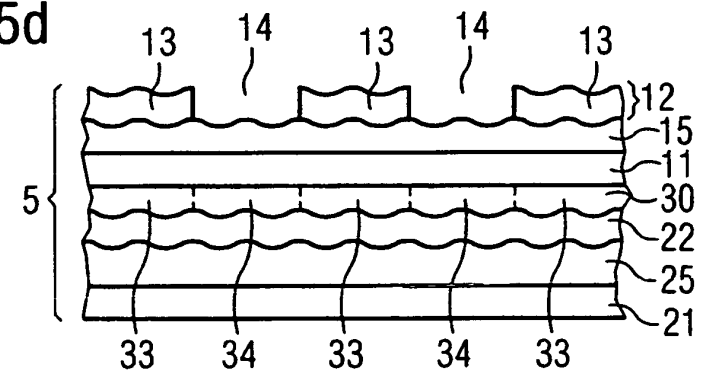


FIG 5e

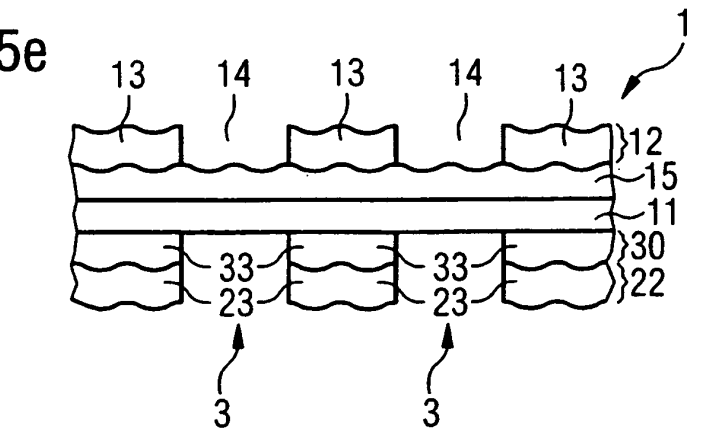


FIG 6a

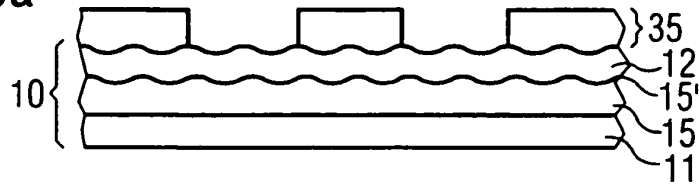


FIG 6b

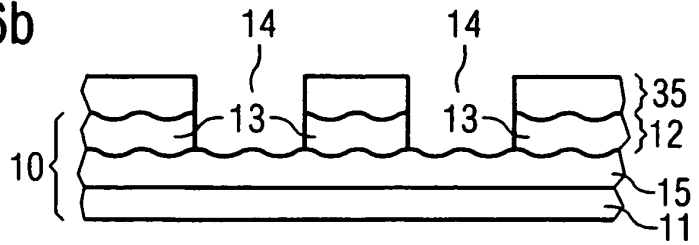


FIG 6c

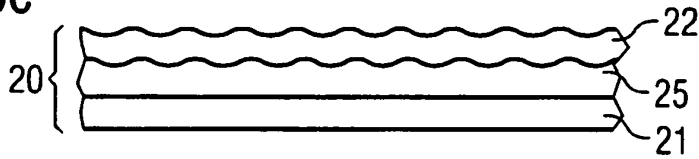


FIG 6d

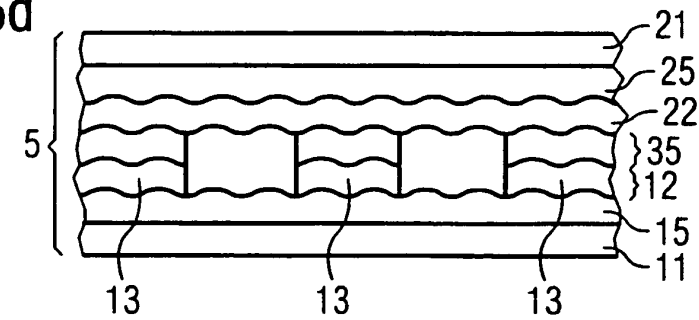


FIG 6e

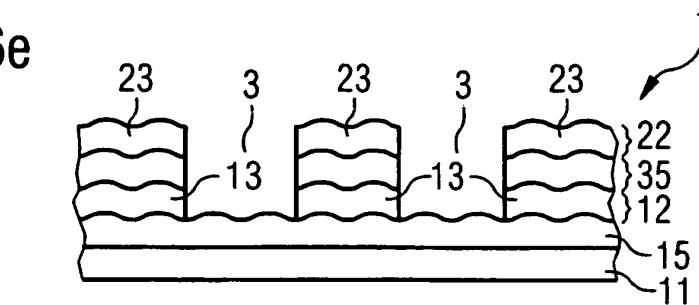


FIG 6f

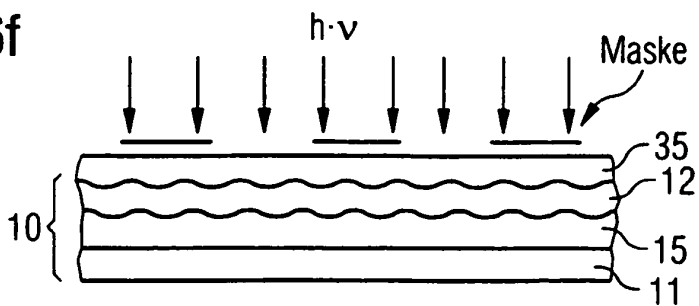


Fig. 7a

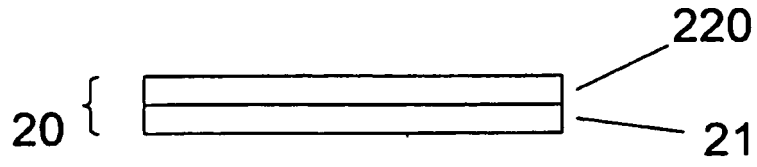


Fig. 7b

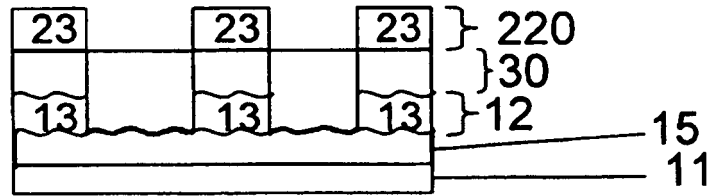
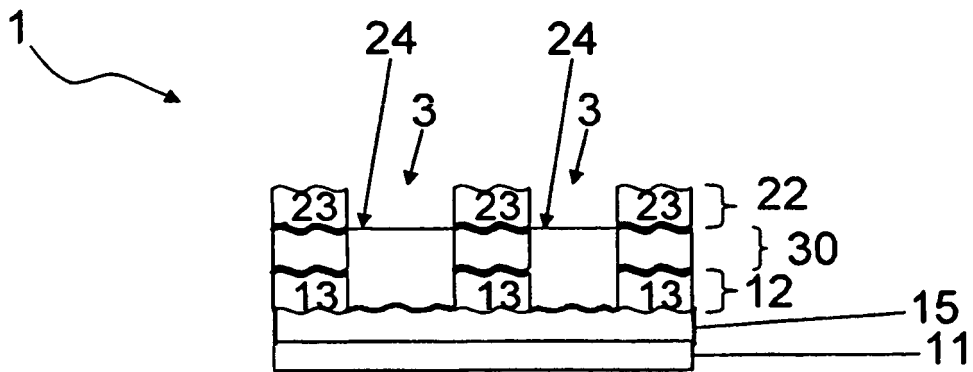


Fig. 7c



**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 9211142 A [0006] [0029]
- DE 102007055112 A1 [0007]
- WO 03020519 A [0008]
- WO 2007107235 A1 [0025]
- DE 102004035979 A1 [0026] [0049] [0053]
- WO 9913157 A [0029]
- WO 9723357 A [0029]
- DE 102007055112 [0029]
- DE 102006021429 A1 [0055]