(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 503 907 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

(21) Anmeldenummer: **03718769.7**

(22) Anmeldetag: **17.04.2003**

(51) Int Cl.:
B42D 15/10 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/004023

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/095228 (20.11.2003 Gazette 2003/47)

(54) **OPTISCH VARIABLES ELEMENT MIT DÜNNFILMSCHICHTFOLGE**

OPTICALLY VARIABLE ELEMENT COMPRISING A SEQUENCE OF THIN-FILM LAYERS

ELEMENT OPTIQUEMENT VARIABLE COMPORTANT UNE SERIE DE COUCHES CONSTITUEES D'UN FILM MINCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **14.05.2002 EP 02010745**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.02.2005 Patentblatt 2005/06

(73) Patentinhaber: **Leonhard Kurz GmbH & Co. KG**
90763 Fürth (DE)

(72) Erfinder:
- **WILD, Heinrich**
  91074 Herzogenaurach (DE)
- **BREHM, Ludwig**
  91352 Adelsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Zinsinger, Norbert**
Louis Pöhlau Lohrentz,
P.O. Box 30 55
90014 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/03945

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 503 907 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein optisch variables Element, insbesondere ein optisch variables Sicherungselement zur Sicherung von Banknoten, Kreditkarten u.dgl., das einen Dünnfilm zur Erzeugung von Farbverschiebungen mittels Interferenz aufweist. Die Erfindung betrifft weiter ein Sicherheitsprodukt und eine Folie, insbesondere eine Prägefolie oder Laminierfolie, die ein solches optisch variables Element aufweist.

[0002] Optisch variable Elemente werden häufig dazu genutzt, um das Kopieren und den Missbrauch von Dokumenten oder Produkten zu erschweren und wenn möglich zu verhindern. So finden optisch variable Elemente häufig Verwendung zur Sicherung von Dokumenten, von Banknoten, von Kreditkarten, von Geldkarten u.dgl..

[0003] Um das Kopieren von optisch variablen Elementen zu erschweren, ist es bekannt, ein optisch variables Element mit einer Dünnfilm-Schichtfolge auszustatten, die blickwinkelabhängig Farbverschiebungen mittels Interferenz erzeugen.

[0004] In WO 01/03945 A1 wird ein Sicherheitsprodukt beschrieben, das ein durchsichtiges Substrat aufweist, auf dessen einen Seite ein Dünnfilm aufgetragen ist, der eine wahrnehmbare Farbverschiebung abhängig von der Blickwinkeländerung erzeugt. Der Dünnfilm besteht aus einer Absorptionsschicht, die auf dem durchsichtigen Substrat aufgebracht ist und aus einer Dielektrizitätsschicht, die auf der Absorptionsschicht aufgebracht ist. Die Absorptionsschicht enthält ein Material, das aus einem der folgenden Materialien oder aus einer Kombination dieser Materialien aufgebaut ist: Chrom, Nickel, Palladium, Titan, Kobalt, Eisen, Wolfram, Molybdän, Eisenoxid oder Kohlenstoff. Die Dielektrizitätsschicht besteht aus einem der folgenden Materialien oder einer Kombination der folgenden Materialien: Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Magnesiumfluorid, Aluminiumfluorid, Bariumfluorid, Kalziumfluorid oder Lithiumfluorid.

[0005] Zur weiteren Erhöhung der Kopiersicherheit ist auf die der Dünnfilmschichtfolge gegenüberliegenden Seite des transparenten Substrates ein Diffraktionsmuster aufgeprägt. Dieses Diffraktionsmuster wirkt als Beugungsgitter, so dass sich mittels dieses zweidimensionalen Musters z.B. die Illusion eines dreidimensionalen Bildes für den Betrachter erzeugen lässt.

[0006] Weiter wird vorgeschlagen, das diffraktive Muster auf der Seite des transparenten Substrates aufzuprägen, auf die auch die Dünnfilmschichten aufgetragen werden.

[0007] Durch diese beiden Ausführungsformen eines optisch variablen Elementes wird erreicht, dass sich an jeder Stelle des optisch variablen Elementes die durch die Dünnfilmschichten erzeugten optischen Effekte und die durch das diffraktive Muster erzeugten optischen Effekte überlagern und sich somit insgesamt ein optischer Effekt ergibt, der schwer nachzuahmen und zu kopieren ist.

[0008] Die Erfindung geht nun von einem optisch variablen Element aus, wie es in WO 02/00445 A1 beschrieben ist.

[0009] Das optisch variable Element besteht hier aus mehreren Schichten, die durchgängig übereinander angeordnet sind. Das optisch variable Element weist zum einen einen Dünnfilm auf, der den bereits oben beschriebenen optischen Effekt eines blickwinkelabhängigen Farbwechsels erzeugt. Weiter weist das optisch variable Element eine Replizierschicht auf, in die eine Reliefstruktur eingeprägt ist. Diese Reliefstruktur erzeugt einen weiteren optischen Effekt, nämlich den bereits oben beschriebenen Beugungseffekt, mittels dem sich Hologramme und dergleichen darstellen lassen. Fertigungstechnisch werden hierbei zuerst die Dünnfilmschichten auf die Replizierschicht aufgebracht und sodann die Reliefstruktur aufgeprägt.

[0010] Alternativ hierzu wird in WO 02/00445 A1 beschrieben, dass der durch die Dünnfilmstruktur erzeugte optische Effekt und der durch die Reliefstruktur erzeugte optische Effekt voneinander entkoppelt werden. Hierzu werden zwei Vorgehensweisen vorgeschlagen.

[0011] Zum einen wird vorgeschlagen, eine opake Schicht zwischen der Reliefstruktur, die mittels Beugung ein holographisches Bild erzeugt, und dem Dünnfilm, der einen Farbwechseleffekt erzeugt, aufzubringen. Mittels dieser opaken Schicht wird die Reliefstruktur von der Dünnfilmstruktur abgeschirmt. Die zweite Möglichkeit besteht darin, zwei oder mehr Schichten eines im Wesentlichen transparenten Materials zwischen die ein holographisches Bild durch Beugung erzeugende Reliefstruktur und den Dünnfilmschichten anzuordnen. Diese Schichten können ein oder mehrere hochbrechende Schichten und eine Klebeschicht umfassen. Mittels dieser Schichten wird die Reflexion und somit die Lichtstärke im Bereich der ein holographisches Bild erzeugenden Reliefstruktur erhöht.

[0012] Ein solches variables optisches Element kann hierbei wie folgt hergestellt werden: Zuerst wird ein Muster in eine Holographiefolie eingeprägt. Diese Folie wird sodann bereichsweise mit einer Metallschicht versehen. Sodann werden nacheinander die Dünnfilmschichten aufgedampft. Als letztes wird eine vollflächige Metallschicht aufgebracht.

[0013] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine vorfabrizierte Dünnfilmschichtfolge mit einem beprägbaren Lack zu versehen und in diesen Lack dann die Reliefstruktur einzuprägen. Weiter wird vorgeschlagen, solche vorgefertigten Dünnfilmschichten mit vorgefertigten Mikrostrukturen zu verkleben.

[0014] WO 02/00445 A1 beschreibt so, entweder Sicherheitselemente einzusetzen, in denen der durch diffraktive Strukturen erzeugte optische Effekt und der durch Dünnfilmstrukturen erzeugte optische Effekt miteinander gekoppelt sind, oder Sicherheitselemente einzusetzen, in denen der durch diffraktive Strukturen erzeugte optische Effekt und der durch Dünnfilmschichten erzeugte optische Effekt voneinander entkoppelt sind.

[0015] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, das Nachahmen und Kopieren von optisch variablen Elementen zu erschweren und somit die Fälschungssicherheit von Sicherheitsprodukten zu verbessern.

[0016] Diese Aufgabe wird gelöst von einem optisch variablen Element, insbesondere einem optisch variablen Sicherungselement zur Sicherung von Banknoten, Kreditkarten und dergleichen, das einen Dünnfilm zur Erzeugung von Farbverschiebungen mittels Interferenz und eine weitere Schicht aufweist, wobei der Dünnfilm als partielles Dünnfilmelement ausgebildet ist, das den Flächenbereich der weiteren Schicht nur bereichsweise und musterförmig bedeckt. Diese Aufgabe wird weiter gelöst von einem Sicherheitsprodukt und von einer Folie, insbesondere einer Prägefolie oder Laminierfolie, die ein derartiges optisch variables Element aufweist.

[0017] Durch die Erfindung wird der Vorteil erreicht, dass sich ein erfindungsgemäßes optisch variables Element wesentlich schwerer kopieren lässt, als die im Stand der Technik bekannten optisch variablen Elemente. Dadurch erhöht sich die Fälschungssicherheit von mit einem erfindungsgemäß ausgestalteten optisch variablen Element ausgestatteten Sicherheitsprodukten erheblich. Insbesondere gegenüber sandwichartig aufgebauten Flächenelementen ist die Fälschungssicherheit hierbei weit erhöht.

[0018] So kann beispielsweise das in WO 02/00445 A1 beschriebene optisch variable Element - wie in WO 02/00445A1 als Möglichkeit der Herstellung beschrieben - dadurch nachgeahmt werden, dass eine vorfabrizierte Dünnfilmfolie mit einem Prägestempel bearbeitet wird, mit dem eine diffraktive Struktur in die Dünnfilmfolie eingeprägt wird. Dies ist bei einem erfindungsgemäß ausgestallten optisch variablen Element nicht mehr möglich: Das partielle Aufbringen einer Dünnfilmschichtfolge, die eine Farbverschiebung mittels Interferenz erzeugen, erfordert einen hohen Technologieaufwand. Das so erzeugte partielle Dünnfilmelement stellte gegenüber einer vorfabrizierten Dünnfilmfolie ein individualisiertes Element dar, so dass ausgehend von einer vorfabrizierten Dünnfilmschichtfolge eine Nachahmung des optisch variablen Elements nicht mehr möglich ist.

[0019] Weiterer Vorteile zu bisherigen Einzeldarstellungen oder übereinanderliegenden Flächenelementen bestehen in der besseren optischen Integration in das zu schützende Gesamtelement, die gezielte geometrische Anordnung von funktionellen Fenstern (Maschinenlesbarkeit, Personaldaten usw.) und die besser abstimmbare Wahl der physikalisch chemischen Eigenschaften der partiell angeordneten Einzelelemente (Korrosion, Zwischenschichthaftung u.ä.).

[0020] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

[0021] Die weitere Schicht ist vorzugsweise eine durchgängige Schutzlackschicht, eine durchgängige Reflexionsschicht oder eine durchgängige Klebeschicht. Es ist jedoch nicht erforderlich, dass die weitere Schicht den gesamten Flächenbereich des optisch variablen Elements abdeckt. Neben der weiteren Schicht können zusätzliche weitere Schichten vorgesehen sein, deren Flächenbereiche nur bereichsweise und musterförmig von dem partiellen Dünnfilmelement bedeckt werden. Beispielsweise ist es so möglich, dass das variable optische Element eine durchgängige Schutzlackschicht, eine durchgängige Reflexionsschicht und eine durchgängige Klebeschicht aufweist.

[0022] Es ist zweckmäßig, das partielle Dünnfilmelement aus einer Absorptionsschicht und eine Distanzschicht aufzubauen. Weiter ist es möglich, das partielle Dünnfilmelement aus einer größeren Zahl von Schicht aufzubauen, die wechselseitig unterschiedliche Brechungsindizes besitzen.

[0023] Die Fälschungssicherheit kann weiter dadurch erhöht werden, dass das partielle Dünnfilmelement eine reflektierende Schicht, vorzugsweise eine Metallschicht, aufweist. Dadurch wird die Erkennbarkeit des partiellen Dünnfilmelements verbessert.

[0024] Alternativ besteht auch die Möglichkeit, das partielle Dünnfilmelement mit einer Transmissionsschicht zu versehen. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, diese Transmissionsschicht einzufärben und so ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal zu schaffen.

[0025] Weiter ist es möglich, als zusätzliches Sicherheitselement das partielle Dünnfilmelement mit einer diffraktiven Struktur zu versehen. Durch solch eine diffraktive Struktur können beispielsweise Beugungseffekten erzielt werden, mittels denen z.B: Hologramme oder definierte Farbeffekte erzeugt werden können.

[0026] Das Nachahmen des optisch variablen Elements kann weiter dadurch erschwert werden, dass das partielle Dünnfilmelement mit einer partiellen reflektierenden Schicht, insbesondere einer Metallschicht, versehen wird, die den Flächenbereich des partiellen Dünnfilmelements nur partiell abdeckt. Neben der damit verbundenen Erhöhung der Fälschungssicherheit lassen sich auf diese Weise auch interessante dekorative Effekte erzielen. Der zur Gestaltung eines optisch variablen Elements zur Verfügung stehende Formenschatz wird somit vergrößert.

[0027] Diese Vorteile lassen sich auch dadurch erzielen, dass das partielle Dünnfilmelement mit einer partiellen diffraktiven Struktur versehen wird, die den Flächenbereich des partiellen Dünnfilmelements nur partiell abdeckt.

[0028] Diese beiden Maßnahmen, nämlich partielle reflektierende Schicht und partielle diffraktive Struktur, können auch parallel verwirklicht werden.

[0029] Eine mit fertigungstechnischen Vorteilen verbundene Möglichkeit, einen von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzten Flächenbereich des optisch variablen Elements auszugestalten, besteht darin, in diesem Flächenbereich eine Absorptionsschicht, aber keine Distanzschicht aufzubringen. Diese Vorteile werden weiter auch dadurch erzielt, indem in dem Flächenbereich des optisch variablen Elements, der von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzt ist, eine Distanzschicht, aber keine

Absorptionsschicht aufgebracht wird.

[0030] Weiter besteht die Möglichkeit, in einem von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzten Flächenbereich des optisch variablen Elements eine oder mehrere ErsatzSchichten aufzubringen, die den Dünnfilm des partiellen Dünnfilmelements in diesem Flächenbereich ersetzten. Vorzugsweise wird dieser von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzte Flächenbereich von dem partiellen Dünnfilmelement umschlossen oder umschließt das Dünnfilmelement. Diese Maßnahme stellt besonders hohe Anforderungen an den Herstellungsprozess. Entsprechend wird eine Nachahmung eines derart ausgestalteten optisch variablen Elements erschwert und damit die Fälschungssicherheit verbessert.

[0031] Vorteile für den nachfolgenden Schichtaufbau können sich dadurch ergeben, dass die Gesamtschichtdicke der ein oder mehreren Ersatzschichten in etwa der Schichtdicke des partiellen Dünnfilmelements entspricht.

[0032] Das Nachahmen des optisch variablen Elements kann weiter dadurch erschwert werden, dass eine der ein oder mehreren Ersatzschichten mit einer diffraktiven Struktur versehen wird. Dieser Vorteil wird weiter dadurch erreicht, dass als Ersatzschichten eine Reflexionsschicht und eine Trägerschicht aufgebracht wird. Alternativ ist es auch möglich, eine einzige Ersatzschicht aufzubringen, bei der es sich beispielsweise um eine Reflexionsschicht handelt. Ein solches Vorgehen kann, wie weiter unten erläutert, mit fertigungstechnischen Vorteilen verbunden sein.

[0033] Wie bereits in Bezug auf das partielle Dünnfilmelement erläutert, ist es auch für die Ausgestaltung der einen oder mehreren Ersatzschichten vorteilhaft, dass diese eine partielle reflektierende Schicht aufweisen, die den Flächenbereich der einen oder mehreren Ersatzschichten nur partiell abdeckt. Neben der damit verbundenen Erhöhung der Fälschungssicherheit lassen sich auf diese Weise auch für das Sicherheitsprodukt integrierende interessante dekorative Effekte erzielen. Der zur Gestaltung eines optisch variablen Elements zur Verfügung stehende Formenschatz wird so vergrößert. Diese Vorteile lassen sich weiter dadurch erreichen, dass die ein oder mehreren Ersatzschichten eine partielle diffraktive Struktur aufweisen, die den Flächenbereich der einen oder mehreren Ersatzschichten nur partiell abdeckt.

[0034] Es ist möglich, die Gestaltungselemente "partielles Dünnfilmelement mit partieller reflektierende Schicht", "partielles Dünnfilmelement mit partieller diffraktiver Struktur", "Ersatzschicht mit partieller reflektierende Schicht" und "Ersatzschicht mit partieller diffraktiver Struktur" beliebig miteinander zu kombinieren. Ein erfindungsgemäßes optisch variables Element kann somit eine Vielzahl von Kombinationen wertvoller Sicherheitsmerkmale aufweisen und bietet eine Vielzahl von ansprechenden Gestaltungsmerkmalen.

[0035] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen unter zu Hilfenahme der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein optisch variables Element.

Fig. 2a zeigt eine Darstellung eines erfindungsgemäßen optisch variablen Elements gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2b zeigt eine Darstellung eines erfindungsgemäßen optisch variablen Elements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2c zeigt eine Darstellung eines erfindungsgemäßen optisch variablen Elements gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 5a zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 5b zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 5c zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 6a zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 6b zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 7 zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 8 zeigt eine Darstellung eines Schnitts durch ein

erfindungsgemäßes optisch variables Element für ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0036] Fig. 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines optisch variablen Elements 0.

[0037] Das optisch variable Element 0 ist dazu bestimmt, auf ein Sicherheitsprodukt, beispielsweise auf eine Banknote, eine Kreditkarte, eine Geldkarte oder ein Dokument, aufgebracht zu werden. Weiter besteht die Möglichkeit, dass das optisch variable Element dazu bestimmt ist, als Sicherheits- oder Echtheitskennzeichnung auf einen Gegenstand, beispielsweise auf eine CD, oder auf eine Verpackung aufgebracht zu werden.

[0038] Das optisch variable Element 0 kann vielfältige Formen einnehmen. Das optisch variable Element 0 kann so beispielsweise ein Sicherheitsfaden sein, der dazu bestimmt ist, auf eine der oben spezifizierten Objekte aufgebracht zu werden.

[0039] Fig. 1 zeigt einen Träger 1 und fünf Schichten 2 bis 6. Das optisch variable Element 0 wird von den Schichten 2 bis 6 gebildet. Die Schicht 2 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht, die Schicht 3 ist eine Absorptionsschicht, die Schicht 4 ist eine Distanzschicht. Die Schicht 5 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 6 ist eine Klebeschicht.

[0040] Der Träger 1 besteht beispielsweise aus PET. Der Träger dient dem fertigungstechnischen Aufbau des optisch variablen Elements. Beim oder nach dem Aufbringen des optisch variablen Elements auf das zu sichernde Objekt wird der Träger 1 entfernt. In Fig. 1 wird das optisch variable Element somit in einem Stadium gezeigt, in dem es Teil einer Folie, beispielsweise einer Prägefolie oder einer Laminierfolie ist.

[0041] Im Fall, dass das optisch variable Element 0 Teil einer Laminierfolie ist, weist die Schicht 2 eine Haftvermittlungsschicht auf.

[0042] Ein Dünnfilm zeichnet sich prinzipiell durch einen Interferenzschichtenaufbau aus, der blickwinkelabhängige Farbverschiebungen erzeugt. Er kann als reflektives Element, mit zum Beispiel hochreflektierenden Metallschichten oder als transmissives Element mit einer transparenten optischen Trennschicht (höherer Brechungsindex (HRI) oder niederer Brechungsindex(LRI)) zu den angrenzenden Schichten aufgebaut sein. Der Basisaufbau des Dünnfilms weist eine Absorptionsschicht (vorzugsweise mit 30% bis 65% Transmission), eine transparente Distanzschicht als farbwechselerzeugende Schicht (z.B. λ-Viertel- oder λ-Halbe-Schicht) und eine Metallschicht als reflektierende oder eine optische Trennschicht als transmittierende Schicht auf.

[0043] Die Schichten 3, 4 und 5, also die Absorptionsschicht, die Distanzschicht und die Metallschicht oder HRI Schicht bilden einen Dünnfilm, der blickwinkelabhängige Farbverschiebungen mittels Interferenz erzeugt. Die von dem Dünnfilm erzeugten Farbverschiebungen liegen hierbei vorzugsweise im Bereich des für einen menschlichen Betrachter sichtbaren Lichts. Weiter ist dieser Dünnfilm als partielles Dünnfilmelement ausgebildet, das den Flächenbereich des optisch variablen Elements 0 nur bereichsweise und musterförmig bedeckt.

[0044] Besteht die Schicht 5 aus einer reflektierenden Schicht, beispielsweise aus Aluminium, so ist die Schichtdicke der Distanzschicht 4 so zu wählen, dass die $\lambda/4$ Bedingung erfüllt wird. Besteht die Schicht 5 aus einer transmissiven Schicht, so hat die Distanzschicht 4 die $\lambda/2$ Bedingung zu erfüllen.

[0045] Es ist möglich, dass das partielle Dünnfilmelement aus einer Abfolge von hoch und niedrig brechenden Schichten aufgebaut ist. Beispielsweise kann das partielle Dünnfilmelement aus 3 bis 9 solcher Schichten (ungeradzahlige Anzahl von Dünnfilmschichten) oder aus 2 bis 10 solcher Schichten (geradzahlige Anzahl von Dünnfilmschichten) aufgebaut sein. Je höher die Anzahl der Schichten ist, um so schärfer lässt sich die Wellenlänge für den Farbwechseleffekt einstellen.

[0046] Beispiele üblicher Schichtdicken der einzelnen Schichten des partiellen Dünnfilmelements und Beispiele von Materialien, die für die Schichten des partiellen Dünnfilmelements prinzipiell verwendbar sind, werden in WO 01/03945, Seite 5/Zeile 30 bis Seite 8/ Zeile 5 offenbart.

[0047] Die Schicht 5 kann als vollflächige oder als partielle Metallschicht oder HRI Schicht ausgebildet sein. Als Materialien für die Schicht 5 kommen beispielsweise Al, Ag, Cr, Ni, Cu, Au oder Kombinationen von reflektierenden Metallen in Frage.

[0048] Weiter ist es möglich, dass die Schicht 5 eine strukturierte Oberfläche aufweist. Sie kann so eine diffraktive Struktur, eine refraktive Struktur (Linsen) oder makroskopische Strukturen (größer 30 μm) aufweisen. Weiter kann sie auch eine unstrukturierte spiegelnde oder streuende Oberfläche aufweisen.

[0049] Es ist prinzipiell möglich, auf eine oder auf mehrere der in Fig. 1 gezeigten Schichten zu verzichten. Weiter kann das optisch variable Element 0 noch ein oder mehrere weitere Schichten aufweisen.

[0050] Fig. 2a bis Fig. 2c zeigen drei optisch variable Elemente 10, 20 bzw. 30. Das optisch variable Element 10 weist drei Flächenbereiche 11 bis 13, das optisch variable Element 20 drei Flächenbereiche 21 bis 23 und das optisch variable Element 30 drei Flächenbereiche 31 bis 33 auf.

[0051] Die Flächenbereiche 12, 23 und 31 der optisch variablen Elemente 10, 20 bzw. 30 sind jeweils von einem partiellen Dünnfilmelement bedeckt. Wie aus den Figuren 2a bis 2c ersichtlich, ist das partielle Dünnfilmelement jeweils bereichsweise und musterförmig geformt.

[0052] Es ist hierbei möglich, dass das jeweilige partielle Dünnfilmelement transmissiv oder reflektiv ausgestaltet ist. Durch eine partielle, musterförmige sowohl transmissive als auch reflektive Ausgestaltung innerhalb des jeweiligen Flächebereichs sind weitere interessante Effekte erreichbar. Weiter können die Flächenbereiche

12, 23 und 31 auch mit einer diffraktiven Struktur versehen sein.

[0053] Die Flächenbereiche 11, 22 und 33 der optisch variablen Elemente 10, 20 bzw. 30 sind jeweils mit einer partiellen Metallisierung bedeckt. Auch diese Flächenbereiche können mit einer diffraktiven Struktur versehen sein.

[0054] In den Flächenbereichen 13, 21 und 32 der optisch variablen Elemente 10, 20 bzw. 30 ist jeweils ein transparentes Fenster sichtbar. Die transparenten Fenster weisen jeweils ein partielles transparentes Element auf. Dieses besitzt transparente oder transmissive Eigenschaften (Klarlack-Kompositionen, oxidische, teilmetallisierte, streuende transmissive organische und anorganische Kompositionen). Auch diese Flächenbereiche können mit einer diffraktiven Struktur versehen sein.

[0055] Hervorzuheben ist, dass die schematisch dargestellten Elementanordnungen der Figuren 2a bis 2c alle zueinander im Register ausgeführt werden können und ohne Einschränkung der Allgemeinheit, sowohl graphische Bildelemente, alphanumerische und geometrische Zeichen, Strichcodes und Zufallsmuster und deren Kombinationen umfassen können.

[0056] Fig. 3 verdeutlicht eine Möglichkeit, ein optisch variables Element aufzubauen, das mit einem partiellen Dünnfilmelement versehen ist.

[0057] Fig. 3 zeigt einen Träger 31, fünf Schichten 32 bis 37 und zwei Flächenbereiche 39a und 39b.

[0058] Die Schicht 32 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht, die Schicht 33 ist eine Replizierschicht, die z.B. von einem Replikationslack gebildet wird. Die Schicht 35 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 36 wird von einem Ätzresist gebildet. Die Schicht 37 ist eine Klebeschicht.

[0059] Zur Herstellung dieses Schichtaufbaus werden auf dem Träger 31 die Schutzlack- und Ablöseschicht 32, die Replizierschicht 33 und die Metallschicht 35 vollflächig aufgetragen. Sodann wird die Schicht 35 mittels eines Prägewerkzeuges partiell mit diffraktiven Strukturen versehen. Anschließend wird die Metallschicht 35 mit einem Ätzresist bedruckt, so dass die lediglich partiell ausgeformte Schicht 36 geformt wird.

[0060] Im Folgenden wird die nicht von dem Ätzresist bedeckte Fläche durch Ätzen entfernt.

[0061] Alternativ ist es auch möglich, die Metallschicht 5 durch Ablationsverfahren wie Laser-Ablation, Funkenerosion, Plasma- oder Ionen-Beschuß zu entfernen oder zu demetalisieren. Durch solche Ablationsverfahren ist es möglich, digital gespeicherte Bilder, Texte und Codes zu übertragen.

[0062] In die so zwischen den partiellen Schichten 35 und 36 geschaffenen Zwischenräume wird nun ein partielles Dünnfilmelement eingebracht. Die Schichten des partiellen Dünnfilmelements können hierbei durch Bedampfen mit entsprechend ausgeformten Bedampfungsmasken oder durch das Aufdrucken der Schichten in dem Bereich der Zwischenräume aufgebracht werden.

[0063] Weiter ist es möglich, dass, wie in Fig. 3 gezeigt, Teilbereiche der Zwischenräume nicht von dem partiellen Dünnfilmelement bedeckt sind und somit ein transparentes Fenster entsteht. Beim Aufbringen der Klebeschicht wird die Klebeschicht an diesen Stellen, wie in Fig. 3 gezeigt, entsprechend dicker ausgeformt.

[0064] Fig. 4 zeigt ein optisch variables Element, bei dem ein von einem partiellen Dünnfilmelement begrenzter Flächenbereich des optisch variablen Elements eine Distanzschicht, aber keine Absorptionsschicht aufweist.

[0065] Fig. 4 zeigt einen Träger 41, fünf Schichten 42 bis 47 und mehrere Flächenbereiche 49a und 49b.

[0066] Die Schicht 42 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht, die Schicht 43 ist eine Absorptionsschicht. Die Schicht 44 ist eine Distanzschicht. Die Schicht 46 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 47 ist eine Klebeschicht.

[0067] Zur Herstellung dieses Schichtaufbaus werden auf den Träger 41 die Schutzlack- und Ablöseschicht 42 und die Absorptionsschicht 43 vollflächig aufgetragen. Die Absorptionsschicht 43 kann hierbei aufgedampft oder durch ein Druckverfahren aufgetragen werden.

[0068] Anschließend wird die Absorptionsschicht partiell in den Flächenbereichen 49b entfernt.

[0069] Diese partielle Entfernung der Absorptionsschicht erfolgt durch positiv Ätzung oder negativ Ätzung. So kann bei der Direktätzung ein Ätzmittel durch ein Druckverfahren, beispielsweise mittels einer Walze oder durch Siebdruck, als Muster aufgetragen werden. Weiter kann eine Ätzmaske aufgebracht werden, die nach dem Ätzprozeß durch einen Waschvorgang entfernt wird.

[0070] Weiter ist es möglich, die Absorptionsschicht durch ein Ablationsverfahren wie Laser-Ablation, Funkenerosion, Plasma- oder Ionen-Beschuss zu entfernen. Durch solche Ablationsverfahren ist es möglich, digitale gespeicherte Bilder, Texte und Codes zu übertragen.

[0071] Anstelle des vollflächigen Auftragens der Absorptionsschicht ist es auch möglich, die Absorptionsschicht nur partiell auf die Schicht 42 aufzubringen. Dies kann durch Bedampfung mittels musterförmig gestalteter Bedampfungsmasken oder durch ein entsprechend musterförmiges Aufdrucken der Absorptionsschicht 43 auf die Schicht 42 erfolgen.

[0072] Auf die partiell geformte Absorptionsschicht 43 wird nun die Distanzschicht 44 vollflächig aufgetragen. Das Auftragen der Distanzschicht kann z.B. durch Bedampfung oder durch den vollflächigen Aufdruck der Absorptionsschicht erfolgen.

[0073] Die Flächenbereiche 49a sind nach diesem Vorgang mit einem Dünnfilm bestehend aus der Absorptionsschicht 43 und der Distanzschicht 44 bedeckt. Dieser Dünnfilm erzeugt (nach dem Auftragen der weiteren Schichten, die als optische Trennschichten wirken) bei einem entsprechenden Lichteinfall blickwinkelabhängige Farbverschiebungen mittels Interferenz. In den Flächenbereichen 49b fehlt die Absorptionsschicht 43, so dass dort solche Farbverschiebungen nicht erzeugt wer-

den können.

[0074] Es ist weiter möglich, nicht nur die Absorptionsschicht 43 sondern auch die Distanzschicht 44 nur partiell auf die Absorptionsschicht 43 aufzubringen oder partiell zu entfernen.

[0075] Es besteht zum einen die Möglichkeit, auf die partiell ausgeformte Absorptionsschicht 43 die Distanzschicht 44 vollflächig aufzutragen und dann anschließend die Distanzschicht durch eines der oben beschriebenen Verfahren (positiv Ätzung, negativ Ätzung, Ablation) im Register zu der partiell ausgeformten Absorptionsschicht zu entfernen.

[0076] Weiter besteht die Möglichkeit, die Absorptionsschicht 43 und die Distanzschicht 44 vollflächig aufzutragen und dann beide Schichten gemeinsam durch eines der oben beschriebenen Verfahren (positiv Ätzung, negativ Ätzung, Ablation) zu entfernen.

[0077] Weiter besteht die Möglichkeit, die Distanzschicht im Register zu der partiell ausgeformten Absorptionsschicht mittels eines Druckverfahrens aufzudrukken.

[0078] Alternativ ist es auch möglich, dass die von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzten Flächenbereiche des optisch variablen Elements eine Absorptionsschicht aber keine Distanzschicht aufweisen.

[0079] Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Absorptionsschicht, beispielsweise durch Bedampfen oder Bedrucken, vollflächig aufgebracht wird. Anschließend wird die Distanzschicht durch ein Druckverfahren nur partiell aufgetragen. Auch hier besteht die Möglichkeit, dass die Distanzschicht vollflächig aufgetragen wird und dann durch eines der oben beschriebenen Verfahren (positiv Ätzung, negativ Ätzung, Ablation) entfernt wird.

[0080] Weiter besteht die Möglichkeit, die Distanzschicht oder die Absorptionsschicht durch überdampfen oder Überdrucken derart in ihrer Dicke zu verändern, dass sie ihre Funktion als Interferenzschicht nicht mehr erfiillen kann und damit "ausgelöscht" wird.

[0081] Auf die derart aufgebrachten und ausgestalteten Schichten 43 und 44 wird nun die Schicht 46 aufgebracht.

[0082] Ist die Schicht 46 eine Reflexionsschicht, so besteht sie vorzugsweise aus einem Metall. Dieses Metall kann auch eingefärbt sein. Als Materialien kommen im Wesentlichen Chrom, Aluminium, Kupfer, Eisen, Nickel, Silber, Gold oder eine Legierung mit diesen Materialien in Frage.

[0083] Weiter ist es in diesem Fall möglich, hochglänzende oder reflektierende Metallpigmente aufzutragen, die dann die Reflexionsschicht bilden.

[0084] Weiter ist es möglich, die Schicht 46 als partielle Metallschicht auszuführen. Auch hier besteht die Möglichkeit, die Schicht 46 erst vollflächig z. B. durch Bedampfung, aufzutragen und dann durch eines der oben beschriebenen Verfahren (positiv Ätzung, negativ Ätzung, Ablation) zu entfernt. Werden als reflektierende Schicht Metallpigmente verwendet, so kann diese Schicht partiell aufgedruckt werden, wodurch dann eine partielle reflektierende Schicht entsteht.

[0085] Ist die Schicht 46 als Transmissionsschicht ausgebildet, so kommen insbesondere Materialien wie Oxide, Sulfide oder Chalkogenide als Materialien für diese Schicht in Frage. Entscheidend für die Wahl der Materialien ist, dass gegenüber den in der Abstandschicht 44 verwendeten Materialien ein Unterschied im Brechungsindex besteht. Dieser Unterschied sollte nicht geringer als 0,2 sein. Je nach dem für die Distanzschicht 44 verwendeten Materialien wird so ein HRI-Material oder ein LRI-Material für die Schicht 46 eingesetzen. Die Transmissionsschicht kann hierbei auch von einer Klebeschicht gebildet werden, die diese Bedingung bezüglich der Brechungsindizes erfüllt.

[0086] Durch partielles Aufbringen der Transmissionsschicht kann weiter ein oben beschriebener "Löscheffekt" erreicht werden. Schließt an die Distanzschicht eine Schicht (z. B. eine Klebeschicht) an, die die oben beschriebene Bedingung bezüglich des Brechungsindizes nicht erfüllt, so wird die optische Dicke der Distanzschicht vergrößert und der sichtbare Interferenzeffekt tritt nicht mehr ein.

[0087] Anhand der Figuren 5a bis 5c werden nun Möglichkeiten erläutert, in dem von einem partiellen Dünnfilmelement begrenzten Flächenbereich des optisch variablen Elements ein oder mehrere Ersatzschichten aufzubringen, die mit einer diffraktiven Struktur versehen sind.

[0088] Fig. 5a zeigt einen Träger 51, acht Schichten 52 bis 59 und mehrere Flächenbereiche 59a und 59b. Die Schicht 52 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 53 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 54 ist eine Absorptionsschicht. Die Schichten 56 und 57 sind Ersatzschichten. Die Schicht 58 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 59 ist eine Klebeschicht.

[0089] Die Schichten 52, 53, 54, 55, 58 und 59 sind wie in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 51 aufgebracht.

[0090] Die Schicht 53 besteht aus einem Replizierlack oder aus einem thermisch formbaren Kunststoff. In die Schicht 53 werden nun in den Flächenbereichen zwischen der partiellen Dünnfilmschicht diffraktive Strukturen eingeprägt. Dieser Prägevorgang wird vorteilhafterweise durchgeführt, bevor die Schichten 54 und 55 aufgetragen werden.

[0091] Anstelle einer Prägung kann die diffraktive Struktur auch mittels eines Lasers auf die Oberfläche der Schicht 53 aufgebracht werden.

[0092] Anschließend wird die Schicht 57, bei der es sich vorzugsweise um eine Metallschicht handelt, in den Flächenbereichen 59b aufgebracht.

[0093] Diese Metallisierung kann hierbei durch Aufdampfung unter Verwendung einer Masken vor oder nach dem Aufbau des partiellen Dünnfilmelements aufgebracht werden.

[0094] Weiter ist es möglich, dass auf die Schicht 53 eine vollflächige Metallisierung aufgebracht wird und die-

se Metallisierung mittels einer der oben beschriebenen Methoden (positiv Ätzung, negativ Ätzung, Ablation) partiell in den Flächenbereichen 59a, also im Bereich des partiellen Dünnfilmelements, entfernt wird. Dieser Schritt erfolgt hierbei vor dem Aufbau des partiellen Dünnfilmelements.

[0095] Der Prägevorgang kann auch erst nach dem Aufbringen der Schicht 57 erfolgen.

[0096] Die Ersatzschicht 56 kann aus demselben Material wie die Distanzschicht 55 bestehen, was den Vorteil hat, dass auf ein partielles Aufbringen der Distanzschicht 55 und der Ersatzschicht 56 verzichtet werden kann.

[0097] Fig. 5b zeigt einen Träger 61, acht Schichten 62 bis 69 und mehrere Flächenbereiche 69a und 69b. Die Schicht 62 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 63 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 64 ist eine Absorptionsschicht. Die Schichten 66 und 67 sind Ersatzschichten. Die Schicht 58 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 59 ist eine Klebeschicht.

[0098] Die Schichten 62, 63, 64, 65, 68 und 69 sind wie in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 61 aufgebracht.

[0099] Die Schicht 63 besteht aus einem Replizierlack oder aus einem thermisch formbaren Kunststoff. Die Schicht 63 wird wie in der Beschreibung zu Fig. 5a beschrieben mit einer diffraktiven Struktur und in den Flächenbereichen 69a mit der Schicht 67 versehen.

[0100] Im Gegensatz zu dem in Fig. 5a dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Schicht 68 nur partiell ausgestalltet. Dies kann durch ein wie oben beschrieben durchgeführtes partielles Aufbringen der Schicht 68 erreicht werden. Weiter ist es möglich, dass bei dem Aufdampfen der Schicht 68 parallel die Schicht 67 aufgedampft wird und anschließend die Schicht 66 partiell aufgebracht wird. Die Schicht 66 kann aber auch Teil der Klebeschicht 69 sein (siehe auch Ausführungen zu Fig. 3).

[0101] Fig. 5c zeigt einen Träger 71, acht Schichten 72 bis 79 und mehrere Flächenbereiche 79a und 79b. Die Schicht 72 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 73 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 74 ist eine Absorptionsschicht. Die Schichten 76 und 77 sind Ersatzschichten. Die Schicht 78 ist eine Metallschicht oder eine HRI-Schicht (HRI = High Refraction Index). Die Schicht 79 ist eine Klebeschicht.

[0102] Die Schichten 72, 73, 74, 75, 78 und 79 sind wie in den Ausführungsbeispielen zu den Fig. 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 71 aufgebracht.

[0103] Die Schicht 73 besteht aus einem Replizierlack oder aus einem thermisch formbaren Kunststoff. Die Schicht 73 wird wie in der Beschreibung zu Fig. 5a beschrieben mit einer diffraktiven Struktur und in den Flächenbereichen 79a mit der Schicht 77 versehen.

[0104] Im Gegensatz zu den in den Fig. 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Schichten 77 und 76 beides Metallschichten. Es wird so beispielsweise wie nach Fig. 5a beschrieben die Metallschicht 77 aufgebracht und mit einer diffraktiven Struktur versehen. Durch die geschickte Wahl des Materials für die Distanzschicht 75 kann erreicht werden, dass diese in den Flächenbereichen 79b metallische Eigenschaften hat. Anschließend wird die Metallschicht 79 vollflächig aufgetragen.

[0105] Es ist natürlich auch möglich, die Schichten 77 und 76 als einzige Metallschicht, nur mit der nach Fig. 5c erkennbaren größeren Schichtdicke, wie in der Beschreibung zu Fig. 5a erläutert aufzubringen.

[0106] Anhand der Figuren 6a und 6b werden nun Möglichkeiten erläutert, in dem von einem partiellen Dünnfilmelement begrenzten Flächenbereich des optisch variablen Elements ein oder mehrere transparente Ersatzschichten vorzusehen.

[0107] Fig. 6a zeigt einen Träger 81, sieben Schichten 82 bis 89 und mehrere Flächenbereiche 89a und 89b. Die Schicht 82 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 83 ist eine Replikationsschicht. Auf diese Schicht könnte hier auch verzichtet werden. Die Schicht 84 ist eine Absorptionsschicht. Die Schicht 86 ist eine Ersatzschicht. Die Schicht 88 ist eine Metallschicht. Die Schicht 89 ist eine Klebeschicht.

[0108] Die Schichten 82, 83, 84, 85, 88 und 89 sind wie in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 81 aufgebracht.

[0109] Die Ersatzschicht 86 wird von einem transmissiven Material gebildet. Bei diesem Material kann es sich auch um dasselbe Material wie das für die Distanzschicht 85 verwendete Material handeln. Hierdurch kann, wie bereits in der Beschreibung zu Fig. 5a beschrieben, auf ein partielles Aufbringen der Schichten 85 und 86 verzichtet werden.

[0110] Fig. 6b zeigt einen Träger 91, sieben Schichten 92, 93, 94, 95, 96, 98 und 99, diffraktive Strukturen 97 und mehrere Flächenbereiche 99a bis 99d. Die Schicht 92 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 93 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 94 ist eine Absorptionsschicht. Die Schicht 96 ist eine Ersatzschicht. Die Schicht 98 ist eine Metallschicht. Die Schicht 99 ist eine Klebeschicht.

[0111] Die Schichten 92, 93, 94, 95, 98 und 99 sind wie in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 81 aufgebracht. Die Ersatzschicht 96 ist wie zu Fig. 6a ausgeführt ausgestallt.

[0112] Vor dem Auftragen der Schicht 94 und/ oder der Schicht 96 wird mittels eines Prägewerkzeuges oder einer der sonstigen oben beschriebenen Methoden die diffraktive Strukturen 97 auf die Oberfläche der Schicht 93 aufgebracht. Wie aus Fig. 6b ersichtlich, können die diffraktiven Strukturen 97 hierbei sowohl in Flächenbereichen aufgebracht werden, die von dem partiellen Dünnfilmelement bedeckt sind, als auch auf solche Flächenbereiche aufgebracht werden, die nicht von einem

partiellen Dünnfilmelement bedeckt sind.

[0113] In den Fig. 7 und 8 sind einige Möglichkeiten aufgezeigt, ein partielles Dünnfilmelement mit partiellen diffraktiven Strukturen und partieller Metallisierung zu kombinieren.

[0114] Fig. 7 zeigt einen Träger 101, neun Schichten 102 bis 109 und mehrere Flächenbereiche 109a bis 109d. Die Schicht 102 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 103 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 104 ist eine Absorptionsschicht. Die Schichten 106, 107 und 107a sind Ersatzschichten. Die Schicht 108 ist eine Metallschicht. Die Schicht 109 ist eine Klebeschicht.

[0115] Die Schichten 102, 103, 104, 105, 108 und 109 sind wie zu den Fig. 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 101 aufgebracht.

[0116] Die Ersatzschicht 107 ist eine Metallschicht, die wie in den Ausführungsbeispielen zu den Figuren 5a und 5b beschrieben aufgebaut werden kann. Die Ersatzschichten 106 und 107a werden von einem transmissiven Material gebildet. Sie werden wie in den Ausführungsbeispielen zu den Fig. 6a und 6b beschrieben aufgebaut.

[0117] Wie in Fig. 7 erkennbar, ist in den Flächenbereichen 109b, 109d und 109e weiter eine diffraktive Struktur auf der Schicht 103 aufgebracht.

[0118] Fig. 8 zeigt einen Träger 111, acht Schichten 112 bis 119 und mehrere Flächenbereiche 119a und 119b. Die Schicht 112 ist eine Schutzlack- und/oder Ablöseschicht. Die Schicht 113 ist eine Replikationsschicht. Die Schicht 114 ist eine Absorptionsschicht. Die Schicht 117 ist eine Distanzschicht. Die Schichten 116 und 115 sind Ersatzschichten. Die Schicht 118 ist eine Metallschicht. Die Schicht 119 ist eine Klebeschicht.

[0119] Die Schichten 112, 113, 114, 117, 118 und 119 sind wie in den Ausführungbeispielen nach den Figuren 3 und 4 beschrieben ausgestaltet und werden wie dort beschrieben auf dem Träger 111 aufgebracht.

[0120] Die Ersatzschicht 115 ist eine Metallschicht, die wie in den Ausführungsbeispielen zu den Figuren 5a und 5b beschrieben aufgebaut werden kann. Die Ersatzschicht 116 wird von einem Ätzresist gebildet (siehe auch Beschreibung zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3).

[0121] Wie in Fig. 8 erkennbar, ist in den Flächenbereichen 119c und 119d weiter eine diffraktive Struktur 115a bzw. 114a auf der Schicht 113 aufgebracht.

[0122] Durch diese oben beschriebenen Verfahrensmöglichkeiten können eingepasserte Einzelelemente wie ein partielles Dünnfilmelement, eine partielle Strukturierung (z. B. diffraktive Strukturen), eine partielle Metallisierung und ein partielles transparentes Fenster in einer Positioniergenauigkeit bis 0,2 mm in jeder Ortskombination als zusammenhängende oder verlaufende Bildmuster erzeugt werden.

Patentansprüche

1. Optisch variables Element, insbesondere optisch variables Sicherungselement zur Sicherung von Banknoten, Kreditkarten u.dgl., wobei das optisch variable Element einen Dünnfilm zur Erzeugung von Farbwechsel mittels Interferenz und eine weitere Schicht aufweist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Dünnfilm als partielles Dünnfilmelement ausgebildet ist, das den Flächenbereich der weiteren Schicht nur bereichsweise und musterförmig bedeckt.

2. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement eine Absorptionsschicht und eine Distanzschicht aufweist.

3. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement mehrere Schichten unterschiedlicher Brechung aufweist.

4. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement eine reflektierende Schicht, vorzugsweise eine Metallschicht, aufweist.

5. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement eine diffraktive Struktur, insbesondere zur Erzeugung von Beugungseffekten, aufweist.

6. Optisch variables Element nach Anspruch 1 oder Anspruch 5,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement eine partielle reflektierende Schicht, insbesondere eine Metallschicht, aufweist, die den Flächenbereich des partiellen Dünnfilmelementes nur partiell abdeckt.

7. Optisch variables Element nach Anspruch 1, Anspruch 4 oder Anspruch 6,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass das partielle Dünnfilmelement eine partielle diffraktive Struktur, insbesondere zur Erzeugung von Beugungseffekten, aufweist, die den Flächenbereich des partiellen Dünnfilmelements nur partiell abdeckt.

8. Optisch variables Element nach einem der vorgehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass ein von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzter Flächenbereich des optisch variablen Ele-

ments eine Absorptionsschicht, aber keine Distanzschicht aufweist.

9. Optisch variables Element nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzter Flächenbereich des optisch variablen Elements eine Distanzschicht, aber keine Absorptionsschicht aufweist.

10. Optisch variables Element nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzter Flächenbereich des optisch variablen Elementes ein oder mehrere Ersatzschichten aufweist, die die Dünnfilmschichtfolge des partiellen Dünnfilmelementes in diesem Flächenbereich ersetzen.

11. Optisch variables Element nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der von dem partiellen Dünnfilmelement begrenzte Flächenbereich von dem partiellen Dünnfilmelement umschlossen ist oder das partielle Dünnfilmelement umschließt.

12. Optisch variables Element nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten eine Gesamtschichtdicke aufweisen, die in etwa der Schichtdicke des partiellen Dünnfilmelementes entspricht.

13. Optisch variables Element nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten eine diffraktive Struktur, insbesondere zur Erzeugung von Beugungseffekten, aufweisen.

14. Optisch variables Element nach Anspruch 10 oder Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten von einer Reflexionsschicht, insbesondere einer Metallschicht, und einer Trägerschicht gebildet werden.

15. Optisch variables Element nach Anspruch 10 oder Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten von einer einzigen Reflexionsschicht, insbesondere einer Metallschicht, gebildet werden.

16. Optisch variables Element nach Anspruch 10 oder Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten von einer oder mehreren transparenten Schichten gebildet werden.

17. Optisch variables Element nach Anspruch 10 oder Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten eine partielle reflektierende Schicht, insbesondere eine Metallschicht, aufweisen, die den Flächenbereich der einen oder mehreren Ersatzschichten nur partiell abdeckt.

18. Optisch variables Element nach Anspruch 10 oder nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren Ersatzschichten eine partielle diffraktive Struktur, insbesondere zur Erzeugung von Beugungseffekten, aufweist, die den Flächenbereich der einen oder mehreren Ersatzschichten nur partiell abdeckt.

19. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die weitere Schicht eine vollflächige transparente Schicht, insbesondere eine Schutzlackschicht, ist.

20. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die weitere Schicht eine vollflächige Reflexionsschicht, insbesondere eine Metallschicht, ist.

21. Optisch variables Element nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die weitere Schicht eine vollflächige Klebeschicht ist.

22. Sicherheitsprodukt mit einem optisch variablen Element nach einem der vorgehenden Ansprüche.

23. Folie, insbesondere Prägefolie oder Laminierfolie, mit einem optisch variablen Element nach einem der Ansprüche 1 bis 21.

Claims

1. Optically variable element, in particular optically variable security element for securing banknotes, credit cards and the like, wherein the optically variable element has a thin film for producing a colour change by means of interference and has a further layer, **characterized in that** the thin film is in the form of a partial thin-film element, which covers the area region of the further layer only in regions and in the form of a pattern.

2. Optically variable element according to Claim 1,

characterized in that the partial thin-film element has an absorption layer and a spacer layer.

3. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the partial thin-film element has a plurality of layers having different refraction.

4. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the partial thin-film element has a reflective layer, preferably a metal layer.

5. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the partial thin-film element has a diffractive structure, in particular for producing diffraction effects.

6. Optically variable element according to Claim 1 or Claim 5, **characterized in that** the partial thin-film element has a partial reflective layer, in particular a metal layer, which covers the area region of the partial thin-film element only partially.

7. Optically variable element according to Claim 1, Claim 4 or Claim 6, **characterized in that** the partial thin-film element has a partial diffractive structure, in particular for producing diffraction effects, which covers the area region of the partial thin-film element only partially.

8. Optically variable element according to one of the preceding claims, **characterized in that** an area region of the optically variable element delimited by the partial thin-film element has an absorption layer, but no spacer layer.

9. Optically variable element according to one of the preceding claims, **characterized in that** an area region of the optically variable element delimited by the partial thin-film element has a spacer layer, but no absorption layer.

10. Optically variable element according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** an area region of the optically variable element delimited by the partial thin-film element has one or more replacement layers, which replace the thin-film layer sequence of the partial thin-film element in said area region.

11. Optically variable element according to Claim 10, **characterized in that** the area region delimited by the partial thin-film element is enclosed by the partial thin-film element or encloses the partial thin-film element.

12. Optically variable element according to Claim 10, **characterized in that** the one or more replacement layers have a total layer thickness corresponding approximately to the layer thickness of the partial thin-film element.

13. Optically variable element according to Claim 10, **characterized in that** the one or more replacement layers have a diffractive structure, in particular for producing diffraction effects.

14. Optically variable element according to Claim 10 or Claim 13, **characterized in that** the one or more replacement layers are formed by a reflection layer, in particular a metal layer, and a carrier layer.

15. Optically variable element according to Claim 10 or Claim 13, **characterized in that** the one or more replacement layers are formed by a single reflection layer, in particular a metal layer.

16. Optically variable element according to Claim 10 or Claim 13, **characterized in that** the one or more replacement layers are formed by one or more transparent layers.

17. Optically variable element according to Claim 10 or Claim 13, **characterized in that** the one or more replacement layers have a partial reflective layer, in particular a metal layer, which covers the area region of the one or more replacement layers only partially.

18. Optically variable element according to Claim 10 or Claim 17, **characterized in that** the one or more replacement layers have a partial diffractive structure, in particular for producing diffraction effects, which covers the area region of the one or more replacement layers only partially.

19. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the further layer is a whole-area transparent layer, in particular a protective lacquer layer.

20. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the further layer is a whole-area reflection layer, in particular a metal layer.

21. Optically variable element according to Claim 1, **characterized in that** the further layer is a whole-area adhesive layer.

22. Security product comprising an optically variable element according to one of the preceding claims.

23. Film, in particular embossing film or laminating film, comprising an optically variable element according to one of Claims 1 to 21.

Revendications

1. Elément optiquement variable, en particulier élément de protection optiquement variable destiné à protéger des billets de banque, des cartes de crédit, ou similaires, l'élément optiquement variable présentant un film mince destiné à produire un changement de couleur au moyen d'une interférence, et une autre couche,
caractérisé en ce
que le film mince est conçu comme un élément partiel constitué d'un film mince qui ne recouvre la zone de surface de l'autre couche que sur certaines zones et comme un patron.

2. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente une couche d'absorption et une couche d'espacement.

3. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente plusieurs couches de réfraction distinctes.

4. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente une couche réfléchissante, de préférence une couche métallique.

5. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente une structure diffractive, destinée en particulier à produire des effets de diffraction.

6. Elément optiquement variable selon la revendication 1 ou la revendication 5,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente une couche réfléchissante partielle, en particulier une couche métallique, qui ne recouvre que partiellement la zone de surface de l'élément partiel constitué d'un film mince.

7. Elément optiquement variable selon la revendication 1, la revendication 4 ou la revendication 6,
caractérisé en ce
que l'élément partiel constitué d'un film mince présente une structure diffractive partielle, destinée en particulier à produire des effets de diffraction, laquelle ne recouvre que partiellement la zone de surface de l'élément partiel constitué d'un film mince.

8. Elément optiquement variable selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'une zone de surface délimitée par l'élément partiel constitué d'un film mince de l'élément optiquement variable présente une couche d'absorption, mais pas de couche d'espacement.

9. Elément optiquement variable selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce
qu'une zone de surface délimitée par l'élément partiel constitué d'un film mince de l'élément optiquement variable présente une couche d'espacement, mais pas de couche d'absorption.

10. Elément optiquement variable selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce
qu'une zone de surface délimitée par l'élément partiel constitué d'un film mince présente une ou plusieurs couches de remplacement qui remplacent la succession de films minces de l'élément partiel constitué d'un film mince dans cette zone de surface.

11. Elément optiquement variable selon la revendication 10,
caractérisé en ce
que la zone délimitée par l'élément partiel constitué d'un film mince est entourée par l'élément partiel constitué d'un film mince ou entoure l'élément partiel constitué d'un film mince.

12. Elément optiquement variable selon la revendication 10,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement présentent une épaisseur de couche totale qui correspond à peu près à l'épaisseur de couche de l'élément partiel constitué d'un film mince.

13. Elément optiquement variable selon la revendication 10,
caractérisé en ce que l'une ou plusieurs couches de remplacement présentent une structure diffractive, destinée en particulier à produire des effets de diffraction.

14. Elément optiquement variable selon la revendication 10 ou la revendication 13,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement sont formées d'une couche de réflexion, en particulier d'une couche métallique, et d'une couche de support.

15. Elément optiquement variable selon la revendication 10 ou la revendication 13,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement sont formées d'une unique couche de réflexion, en particulier d'une couche métallique.

16. Elément optiquement variable selon la revendication 10 ou la revendication 13,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement sont formées d'une ou plusieurs couches transparentes.

17. Elément optiquement variable selon la revendication 10 ou la revendication 13,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement présentent une couche partiellement réfléchissante, en particulier une couche métallique, qui ne recouvre que partiellement la zone de surface de l'une ou de plusieurs couches de remplacement.

18. Elément optiquement variable selon la revendication 10 ou la revendication 17,
caractérisé en ce
que l'une ou plusieurs couches de remplacement présentent une structure diffractive partielle, destinée en particulier à produire des effets de diffraction, laquelle ne recouvre que partiellement la zone de surface de l'une ou de plusieurs couches de remplacement.

19. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'autre couche est une couche transparente sur toute la surface, en particulier une couche de vernis de protection.

20. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'autre couche est une couche réflectrice sur toute la surface, en particulier une couche métallique.

21. Elément optiquement variable selon la revendication 1,
caractérisé en ce
que l'autre couche est une couche adhésive sur toute la surface.

22. Produit de protection comportant un élément optiquement variable selon l'une quelconque des revendications précédentes.

23. Feuille, en particulier feuille à marquer ou feuille à laminer, comportant un élément optiquement variable selon l'une quelconque des revendications 1 à 21.

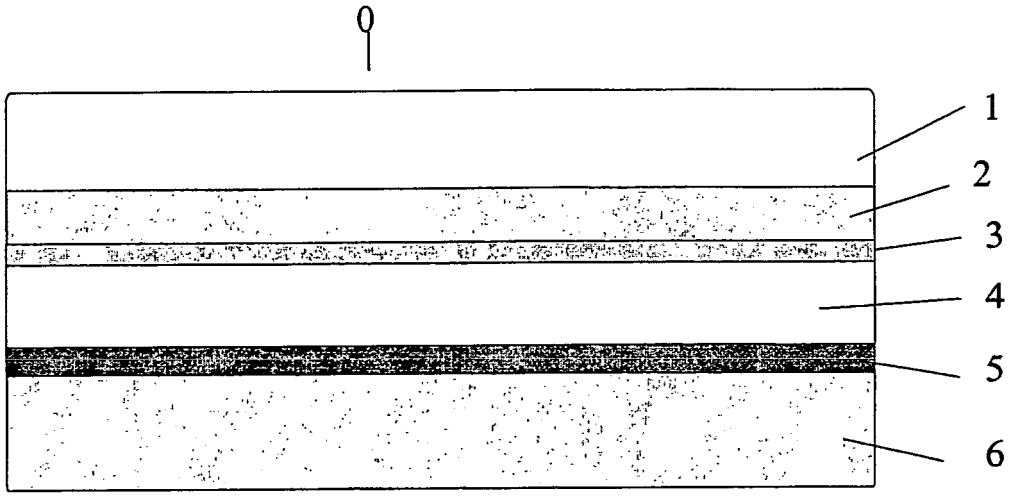

Fig. 1

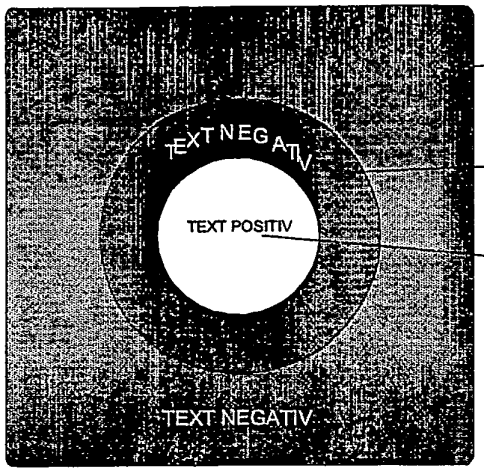

Fig. 2a

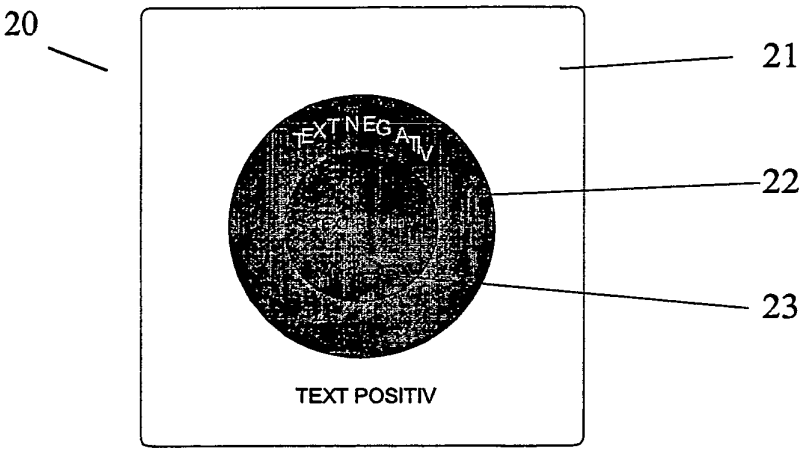

Fig. 2b

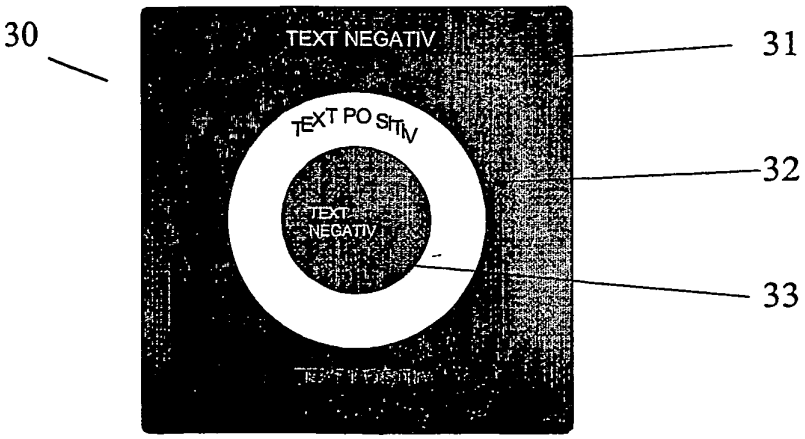

Fig. 2c

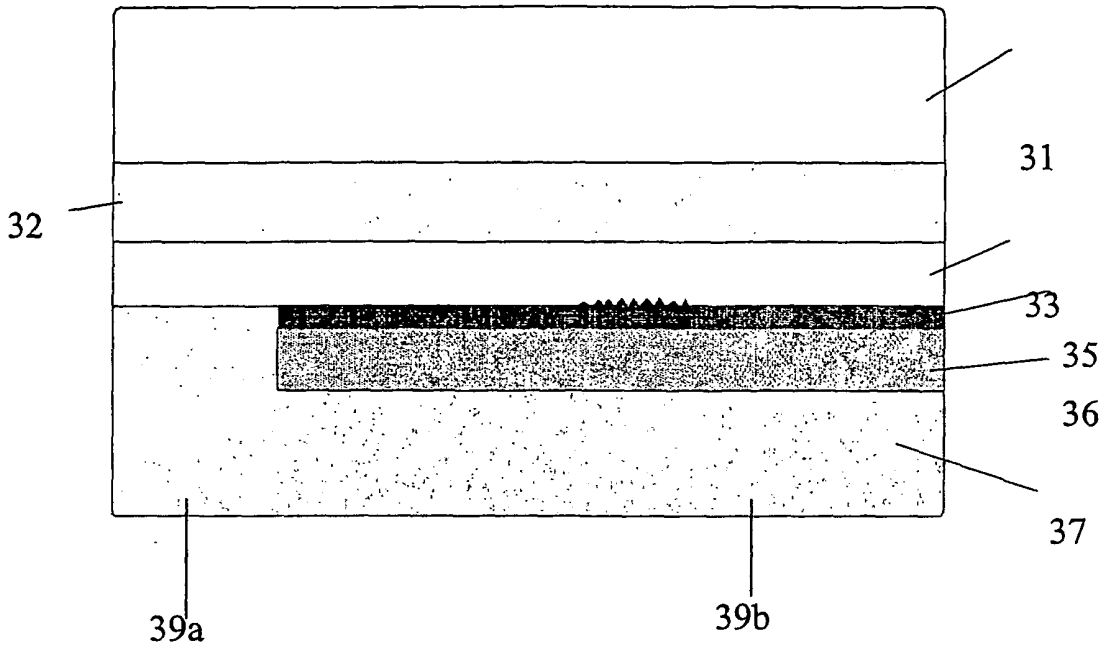

Fig. 3

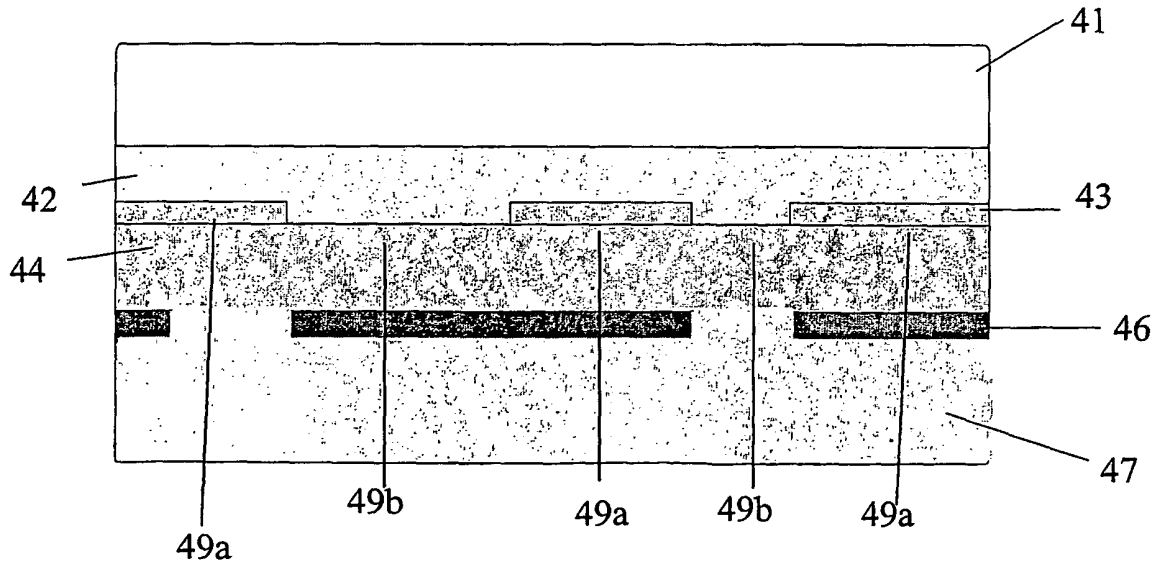

Fig. 4

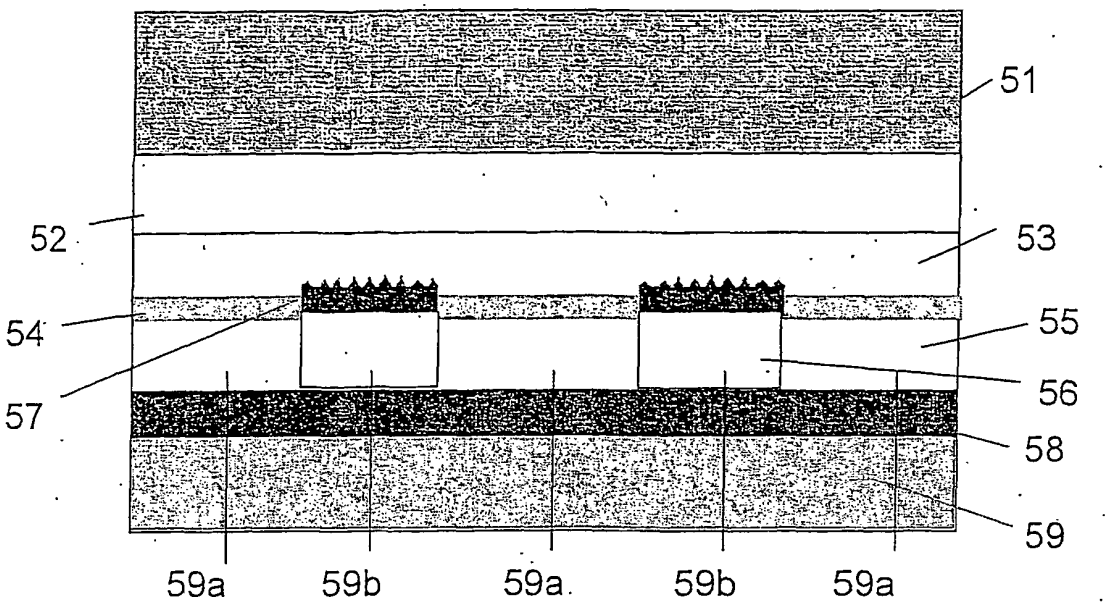
51
52
53
54
55
56
57
58
59
59a
59b
59a
59b
59a

Fig. 5a

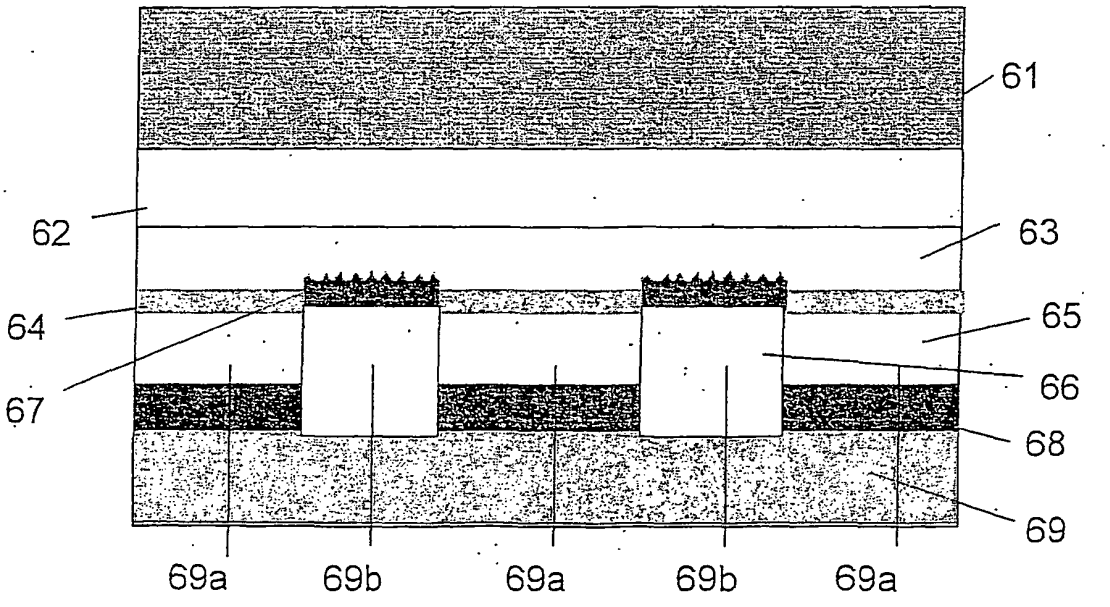
61
62
63
64
65
66
67
68
69
69a
69b
69a
69b
69a

Fig. 5b

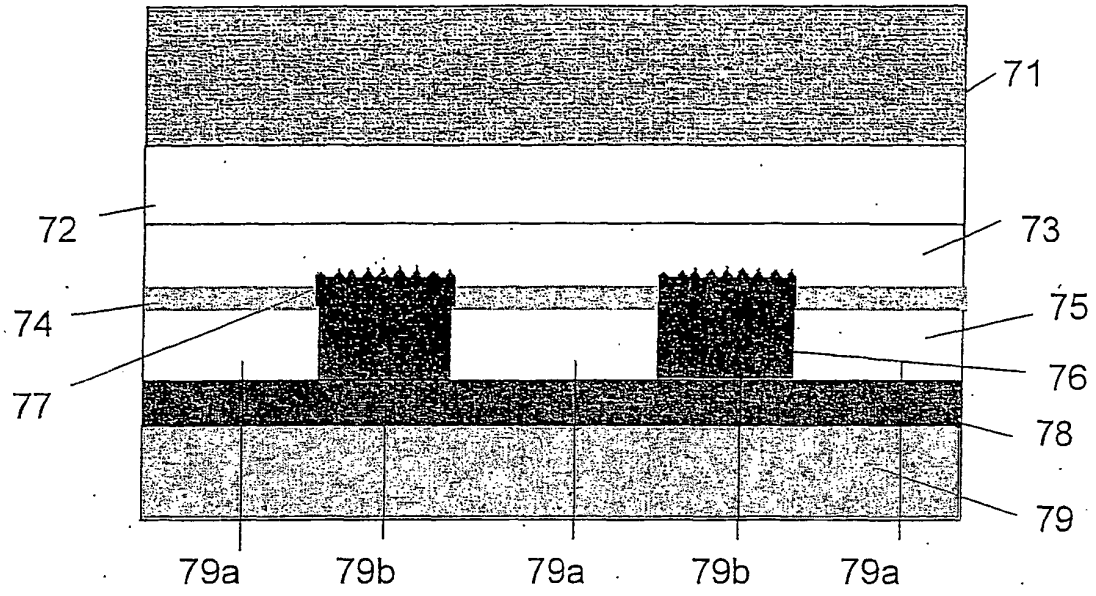

Fig. 5c

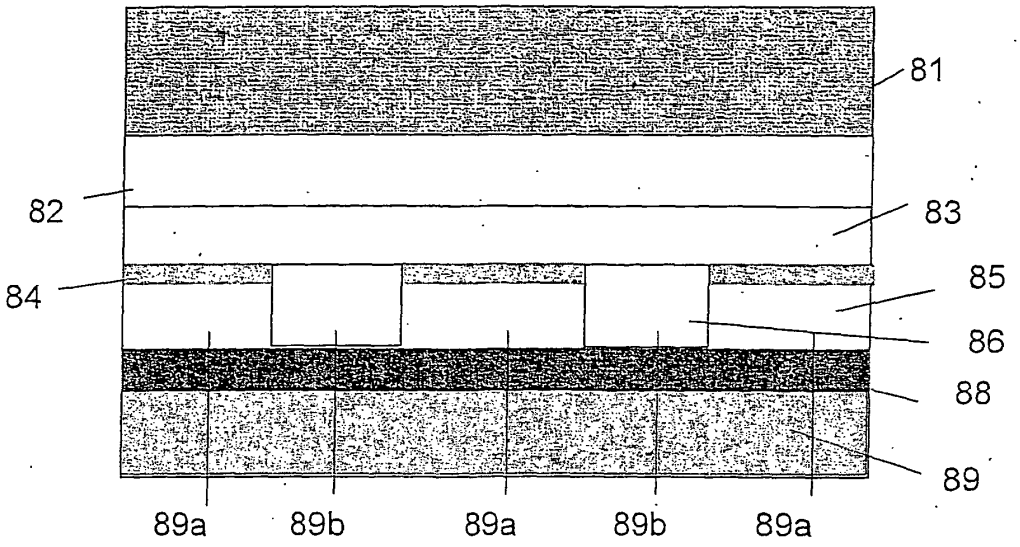
81
82
83
84
85
86
88
89
89a
89b
89a
89b
89a

Fig. 6a

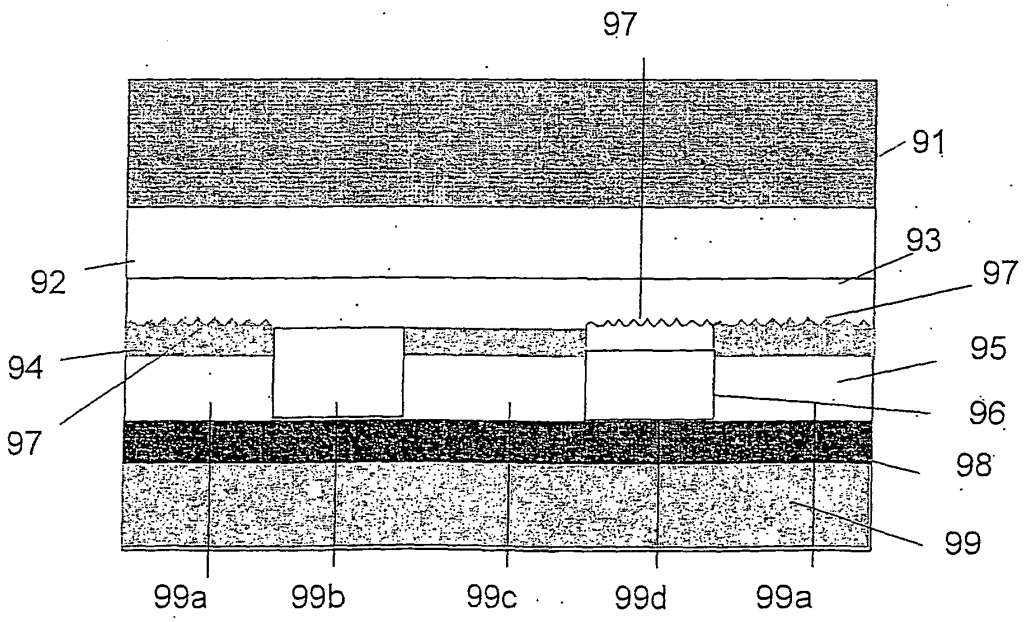
97
91
92
93
97
94
95
97
96
98
99
99a
99b
99c
99d
99a

Fig. 6b

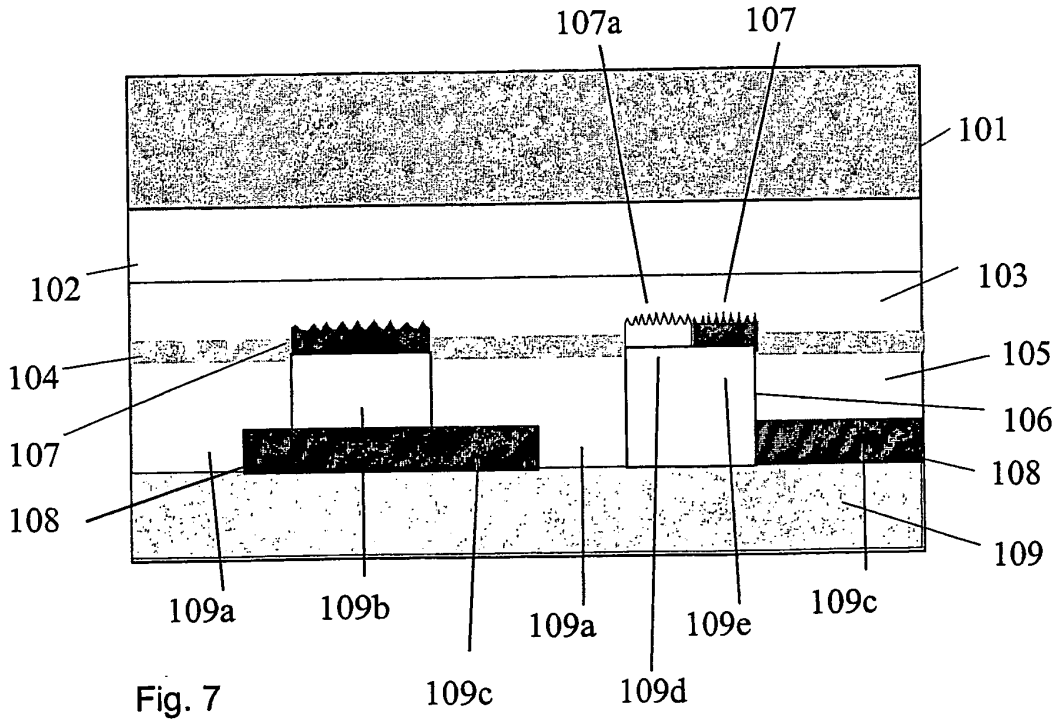
107a
107
101
102
103
104
105
106
107
108
108
109
109a
109b
109c
109a
109e
109c
109d

Fig. 7

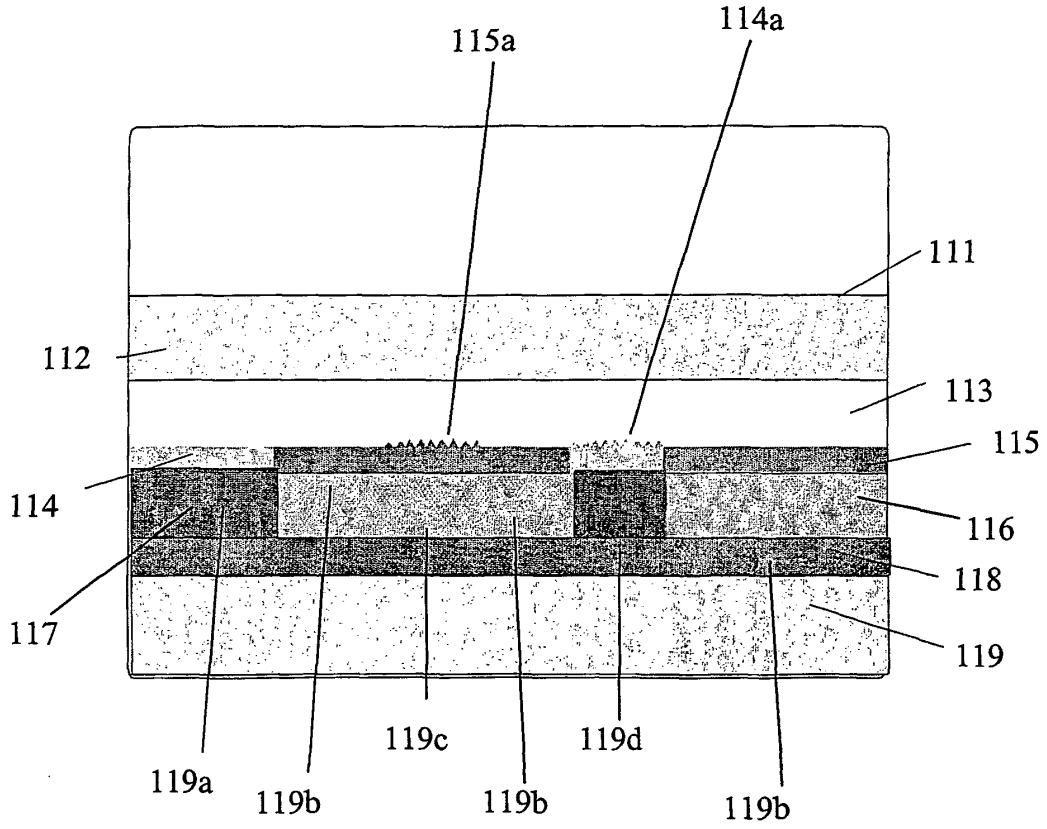
115a
114a
111
112
113
115
114
116
118
117
119
119a
119b
119c
119d
119b
119b

Fig. 8