



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
B42D 15/00^(2006.01) B44F 1/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11009883.7**

(22) Anmeldetag: **15.12.2011**

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

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **Schiffmann, Peter**
85354 Freising (DE)
 • **Otto, Daniela, Dr.**
81669 München (DE)
 • **Depta, Georg, Dr.**
83024 Rosenheim (DE)

(30) Priorität: **17.12.2010 DE 102010054853**

(54) **Sicherheitselement mit Kennzeichnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (12) zur Absicherung von Wertgegenständen, mit einer optisch variablen Effektschicht (40), die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, einer optisch nicht-variablen Farbschicht (32), die zumindest in einem Überdeckungsbereich von der Effektschicht (40) überdeckt ist, und dort zumindest einen ersten Teilbereich (34) mit einem ersten festen Farbeindruck und einen zweiten Teilbereich (36) mit einem unterschiedlichen zweiten festen Farbein-

druck enthält, einer zumindest im Überdeckungsbereich von Effektschicht (40) und Farbschicht (32) erzeugten individualisierenden Kennzeichnung (14), die jeweils in einem Teilbereich (16, 18) den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigt, wobei die Teilbereiche (34, 36) der Farbschicht (32) und die Effektschicht (40) so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht (40) unter einem vorbestimmten ersten Betrachtungswinkel dem ersten festen Farbeindruck entspricht.

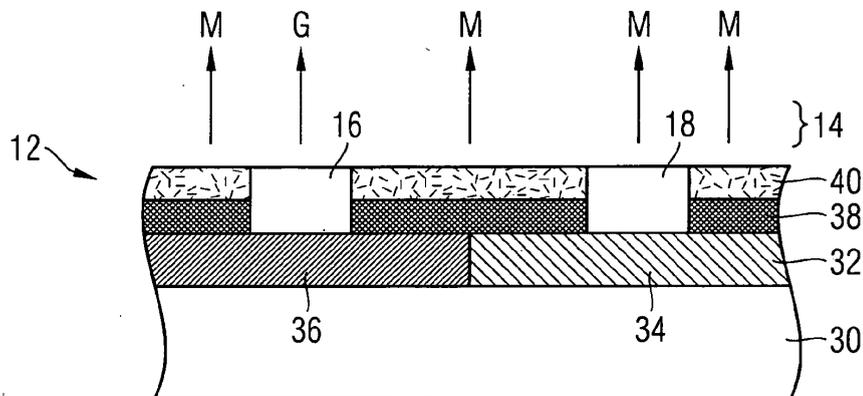


Fig. 3a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, das eine individualisierende Kennzeichnung aufweist. Die Erfindung betrifft auch einen Datenträger mit einem solchen Sicherheitselement und ein Herstellungsverfahren für ein solches Sicherheitselement.

[0002] Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen.

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

[0004] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art mit hoher Nachahmungssicherheit und attraktivem visuellem Erscheinungsbild anzugeben, das idealerweise auch von Laien einfach auf Echtheit geprüft werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gemäß der Erfindung enthält ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art

- eine optisch variable Effektschicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt,
- eine optisch nicht-variable Farbschicht, die zumindest in einem Überdeckungsbereich von der Effektschicht überdeckt ist, und dort zumindest einen ersten Teilbereich mit einem ersten festen Farbeindruck und einen zweiten Teilbereich mit einem unterschiedlichen zweiten festen Farbeindruck enthält, und
- eine zumindest im Überdeckungsbereich von Effektschicht und Farbschicht erzeugte individualisierende Kennzeichnung, die jeweils in einem Teilbereich den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigt,
- wobei die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten ersten Betrachtungswinkel dem

ersten festen Farbeindruck entspricht.

[0007] Der Begriff "fester Farbeindruck" bezeichnet dabei einen Farbeindruck, der sich mit dem Betrachtungswinkel nicht verändert. Herkömmliche Druckfarben weisen in der Regel einen solchen festen Farbeindruck auf. Im Gegensatz dazu steht ein Farbeindruck, der sich mit dem Betrachtungswinkel ändert, wie etwa der Farbkippereffekt einer optisch variablen Schicht. Ein solcher, sich mit dem Betrachtungswinkel ändernder Farbeindruck wird im Rahmen dieser Beschreibung als "variabler Farbeindruck" bezeichnet. Der Begriff "variabler Farbeindruck" umfasst im Rahmen der vorliegenden Erfindung jeden sich mit dem Betrachtungswinkel ändernden und von einem Betrachter wahrnehmbaren Farbeindruck. Neben dem bereits erwähnten Farbkippereffekt kann ein solcher "variabler Farbeindruck" aber auch z.B. eine von einem Betrachter wahrnehmbare, betrachtungswinkelabhängige Helligkeits- oder Kontraständerung sein.

[0008] Durch die erfindungsgemäß vorgenommene Abstimmung erscheint der erste Teilbereich der Kennzeichnung dem Betrachter aus dem ersten Betrachtungswinkel mit demselben Farbeindruck wie die Effektschicht und ist daher verborgen. Erkennbar ist aus dem ersten Betrachtungswinkel dagegen der zweite Teilbereich der Kennzeichnung, der einen unterschiedlichen festen Farbeindruck zeigt und sich daher von der Effektschicht kontrastierend abhebt. Aus anderen Betrachtungswinkeln ist auch der erste Teilbereich der Kennzeichnung erkennbar, da sein fester Farbeindruck dann aufgrund der Änderung des variablen Farbeindrucks der Effektschicht nicht mehr mit deren Farbeindruck übereinstimmt. Der vorbestimmte erste Betrachtungswinkel kann beispielsweise dem einer senkrechten Aufsicht auf das Sicherheitselement entsprechen. Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Prinzip nicht verlassen wird, wenn die Effektschicht und ein Teilbereich unter einem bestimmten Betrachtungswinkel nicht exakt denselben Farbeindruck aufweisen, sondern dem Betrachter der Farbeindruck von Effektschicht und dem Teilbereich gleich erscheint, obwohl der Farbeindruck des Teilbereichs und der Effektschicht nur im Wesentlichen gleich sind. Für das erfindungsgemäße Konzept ist also letztlich entscheidend, dass der Betrachter den Farbeindruck eines bestimmten Teilbereichs und den Farbeindruck einer Effektschicht als gleich wahrnimmt, ohne dass es auf eine exakte Übereinstimmung im Sinne einer Definition eines bestimmten Farbraumes ankommt. Soweit in der vorliegenden Anmeldung von dem gleichen oder demselben Farbeindruck zweier Bereiche des erfindungsgemäßen Sicherheitselements gesprochen wird, schließen diese Formulierungen somit auch Farbeindrücke zweier Bereiche ein, die im Wesentlichen gleich sind.

[0009] Auch versteht es sich, dass das erfindungsgemäße Sicherheitselement mehrere Bereiche aufweisen kann, in denen eine erfindungsgemäße optisch variable Effektschicht und eine erfindungsgemäße optisch nicht-variable Farbschicht mit wenigstens zwei Teilbereichen

mit erstem und zweiten festen Farbeindruck vorliegen. Denkbar ist z.B. ein Sicherheitselement, das in einem ersten Bereich ein erste Effektschicht und eine optisch nicht-variable Farbschicht mit erstem und zweitem Teilbereich aufweist, wobei der erste Teilbereich einen ersten festen Farbeindruck und der zweite Teilbereich einen zweiten festen Farbeindruck vermittelt. In einem zweiten Bereich dieses Sicherheitselements ist eine zweite optisch variable Effektschicht angeordnet, die mit einer weiteren optisch nicht-variablen Farbschicht mit zwei Teilbereichen und zwei festen Farbeindrücken kombiniert ist, wobei der Farbeindruck von erster und zweiter optisch variabler Effektschicht und von den jeweils zugeordneten Teilbereichen verschieden sein kann. Auch können die erste und zweite optisch variable Effektschicht und die zugeordneten Teilbereiche verschiedene erfindungsgemäße Aufbauten aufweisen.

[0010] Bevorzugt sind die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht sogar so aufeinander abgestimmt, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten zweiten Betrachtungswinkel dem zweiten festen Farbeindruck entspricht. Der vorbestimmte zweite Betrachtungswinkel kann beispielsweise einer schrägen Aufsicht auf das Sicherheitselement entsprechen. In diesem Fall ist bei senkrechter Betrachtung nur der zweite Teilbereich der Kennzeichnung erkennbar, während bei schräger Betrachtung nur der erste Teilbereich der Kennzeichnung erkennbar ist. Der jeweils andere Teilbereich bleibt dem Betrachter aufgrund der Farbübereinstimmung mit der Effektschicht verborgen.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Erfindungsvariante ist die Effektschicht deckend oder semitransparent ausgebildet. Die Kennzeichnung ist bei dieser Variante insbesondere durch Aussparungen der Effektschicht gebildet oder durch lokale, durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugte, transparente Modifikationen der Effektschicht. Die Aussparungen bzw. die transparenten Modifikationsbereiche geben jeweils lokal den Blick auf die unterhalb der Effektschicht angeordnete Farbschicht frei.

[0012] Nach einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante ist die Effektschicht im Wesentlichen transparent ausgebildet. Bei dieser Variante ist zwischen der Effektschicht und der Farbschicht eine lasersensitive deckende Zwischenschicht angeordnet und die Kennzeichnung ist durch Aussparungen oder lokale transparente Modifikationen der Zwischenschicht gebildet, die jeweils durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugt sind. In den nicht mit Laserstrahlung beaufschlagten Bereichen liegt die Effektschicht dann vor dem Hintergrund der deckenden Zwischenschicht vor, während in den beaufschlagten Bereichen durch die Aussparungen bzw. die transparenten Modifikationsbereiche jeweils lokal der Blick auf die unterhalb der Effektschicht und der Zwischenschicht angeordnete Farbschicht freigegeben ist.

[0013] Es versteht sich, dass die vorstehend beschriebene Variante mit im Wesentlichen transparent ausgebildeter Effektschicht und lasersensitiver, deckender

Zwischenschicht zwischen dieser Effektschicht und einer Farbschicht grundsätzlich auch mit einer Effektschicht ausführbar ist, die Laserstrahlung nicht absorbiert und semitransparent oder sogar deckend ausgeführt ist. Wie vorstehend beschrieben, wird durch die Beaufschlagung mit Laserstrahlung die Zwischenschicht durch Aussparungen oder lokale, transparente Modifikationen versehen, so dass sich für den Betrachter wiederum interessante erfindungsgemäße Farbkippeffekte ergeben.

[0014] Das optisch variable Erscheinungsbild der Effektschicht kommt besonders gut zur Geltung, wenn die deckende Zwischenschicht dunkel, insbesondere schwarz ist. Die Zwischenschicht kann beispielsweise in einem transparenten Bindemittel einen IR-Absorber, wie Rußschwarz C.I.PB1. 7 oder Graphit, enthalten, der bei Laserbeaufschlagung mit einem Infrarotlaser ablatiert wird. Andere geeignete Materialien für die lasersensitive deckende Zwischenschicht, insbesondere die infrage kommenden absorbierende Gemischkomponenten, können den Druckschriften WO 2005/108110 A1, DE 10 2008 049 512 A1 und DE 10 2006 008 247 entnommen werden, deren Offenbarungen insoweit in die vorliegende Beschreibung einbezogen werden.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Erfindungsvariante ist die Effektschicht im Wesentlichen transparent ausgebildet und umfasst die Farbschicht selbst, zumindest ein lasersensitives Farbgemisch, wie es beispielsweise in den genannten Druckschriften DE 10 2008 049 512 A1, DE 10 2006 008 247 und WO 2005/108110 A1 beschrieben ist. Die Kennzeichnung ist bei dieser Ausgestaltung durch lokale Farbänderungen in dem lasersensitiven Farbgemisch gebildet, die durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugt sind. Beispielsweise kann das Farbgemisch erste und zweite Buntpigmente enthalten, wobei die zweiten Buntpigmente in einer Vielzahl an Kern-Hülle-Teilchen vorliegen, deren Hülle jeweils von einer ablationsfördernden Funktionsschicht umgeben ist, wie in der DE 10 2008 049 512 A1 beschrieben. Durch Laserbeaufschlagung können dann die zweiten Buntpigmente aus dem Farbgemisch entfernt werden, so dass der Farbeindruck in den markierten Bereichen nur durch die ersten Pigmente bestimmt wird. Um verschiedene feste Farbeindrücke zu erzeugen, können in verschiedenen Teilbereichen der Farbschicht unterschiedliche erste Buntpigmente vorgesehen sein, oder das Farbgemisch kann mehrere, bei verschiedener Laserintensität entfernbare Buntpigmente enthalten.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung zeigt die Farbschicht einen Farbverlauf zwischen dem ersten und zweiten festen Farbeindruck. Ein solcher Farbverlauf kann beispielsweise durch eine Vielzahl von Farbelementen mit unterschiedlichen Farben erzeugt werden. In einer besonders zweckmäßigen Gestaltung wird der Farbverlauf jedoch durch eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten ersten und zweiten Farbelementen erzeugt, die jeweils den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigen, und deren Flächenanteile räumlich variieren, um einen quasikontinuierlichen Farb-

verlauf vom ersten zum zweiten Farbeindruck zu erzeugen. Bei den ersten und zweiten Farbelementen kann es sich insbesondere um nebeneinander angeordnete Farbstreifen oder Rasterpunkte handeln.

[0017] Selbstverständlich ist es grundsätzlich auch denkbar, dass beispielsweise für eine optisch nicht-variable Farbschicht mit drei Farbeindrücken ein Farbverlauf zwischen dem ersten und zweiten sowie zwischen dem zweiten und dritten Farbeindruck dadurch hergestellt wird, dass mittels des vorstehend beschriebenen Verfahrens eine Farbverlauf zwischen den jeweiligen festen Farbeindrücken erzeugt wird. Gegenwärtig sind allerdings die weiter oben beschriebenen Ausführungsformen mit Farbverlauf zwischen erstem und zweiten festen Farbeindruck einer Farbschicht mit zwei Teilbereichen aufgrund der einfacheren Herstellung und des sich für den Betrachter ergebenden eindrucksvollen Kippeffektes besonders bevorzugt.

[0018] Denkbar ist ferner eine Ausführungsform, bei der die optisch nicht-variable Farbschicht zusätzlich ein weiteres Sicherheitsmerkmal, wie z.B. Mikrotex, aufweist, der beispielweise im Bereich der Individualisierung zusätzlich als Echtheitsmerkmal genutzt werden kann.

[0019] Ferner ist es denkbar, dass eine Effektschicht eine optisch variable Beugungsstruktur aufweist, welche den erfindungsgemäßen variablen Farbeindruck aufgrund ihrer spezifischen Beugungsstrukturen zeigt.

[0020] In allen Gestaltungen können die Farbschicht und/ oder die Effektschicht einen Merkmalsstoff, insbesondere einen magnetischen, elektrisch leitfähigen, lumineszierenden oder Infrarot-absorbierenden Merkmalsstoff, enthalten. Ist eine Zwischenschicht vorgesehen, kann auch diese einen derartigen Merkmalsstoff enthalten.

[0021] Die optisch variable Effektschicht enthält vorzugsweise ein- oder mehrschichtige Interferenzpigmente oder cholesterische Flüssigkristallpigmente.

[0022] Solche Interferenzpigmente weisen, wie auch bestimmte im Rahmen dieser Erfindung einsetzbare flächige Schichtaufbauten, optisch wirksame Interferenzschichten auf. Solche Interferenzschichten weisen typischerweise einen Dünnschichtaufbau auf und umfassen z.B. im Fall eines mehrschichtigen Dünnschichtaufbaus eine Reflexionsschicht, eine Absorberschicht und eine oder mehrere dazwischen liegende dielektrische Abstandsschichten und basieren beispielsweise auf Glimmer, auf SiO_2 oder auf Al_2O_3 . Solche Interferenzschichten werden entsprechend der Anzahl von dielektrischen Schichten als ein- oder mehrschichtig bezeichnet. Druckfarben mit Interferenzschichtpigmenten werden beispielsweise unter dem Namen Iridin® (einschichtig) oder Colorcrypt® (mehrschichtig) von der Firma Merck KGaA vertrieben. Druckfarben mit mehrschichtigen Interferenzschichtpigmenten werden ferner z.B. unter dem Namen OVI® von der Firma SICPA vertrieben.

[0023] Auch Effektschichten mit holographischen Pigmenten bzw. mit Pigmenten mit einer Konstant-Beugungsstruktur kommen in Betracht. Holographische Pig-

mente können insbesondere durch das Zerkleinern von holographischen Filmen hergestellt werden. Sie können sowohl transparent als auch deckend ausführt sein.

[0024] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist die individualisierende Kennzeichnung außerhalb des Überdeckungsbereichs fortgeführt, insbesondere durch eine lokale Veränderung einer Standardfarbe oder eine lokale Veränderung eines Substrats, beispielsweise durch ein Aufschäumen oder Schwärzen des Substrats. Die Kennzeichnung bzw. das Sicherheitselement kann dadurch in das Design des Datenträgers, auf den das Sicherheitselement aufgebracht ist, integriert werden. Eine solche Fortführung der Kennzeichnung in den umgebenden Datenträger ist besonders gut realisierbar, wenn das Sicherheitselement, wie erfindungsgemäß vorgeschlagen, nachträglich individualisiert wird. Generell kann die individualisierende Kennzeichnung außerhalb des Überdeckungsbereichs auch dadurch fortgeführt sein, dass außerhalb des Überdeckungsbereichs bereits ein Teil der Kennzeichnung angeordnet ist. In der Regel treten allerdings bei einer solchen Fortführung des individualisierenden Kennzeichens Passerschwankungen bei der Herstellung auf, so dass die weiter oben beschriebene Ausführungsform mit Fortführung der Kennzeichnung in dem umgebenden Datenträger durch nachträgliche Individualisierung ganz besonders bevorzugt ist.

[0025] Die individualisierende Kennzeichnung kann in vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung gerastert ausgeführt sein und dann vorzugsweise ein gerastertes Graustufenbild oder ein gerastertes farbiges Halbtonbild darstellen.

[0026] Die Farbschicht und die Effektschicht können zumindest im Überdeckungsbereich mit einer Lackschicht beschichtet sein, die eine unterschiedliche Matt- bzw. Glanzwirkung im Bereich der Kennzeichnung ausgleicht. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass Kennzeichnungsteile, die eigentlich aufgrund ihrer Farbübereinstimmung mit der Effektschicht aus einem bestimmten Betrachtungswinkel verborgen sein sollen, dennoch aufgrund unterschiedlicher Matt- bzw. Glanzwirkung erkannt werden können.

[0027] Auch durch bestimmte Zusätze in der optisch nicht-variablen Farbschicht kann vermieden werden, dass Kennzeichnungsteile, die eigentlich aufgrund ihrer Farbübereinstimmung mit der Effektschicht aus einem bestimmten Betrachtungswinkel verborgen sein sollten, dennoch vom Betrachter unter bestimmten Beleuchtungs- und Beobachtungsbedingungen erkannt werden. Bei diesen Zusätzen kann es sich beispielsweise um silbrig schimmernde Pigmente handeln, welche der optisch nicht-variablen Farbschicht einen schimmernden Farbeindruck verleihen, der dem Farbeindruck der darüber angeordneten optisch variablen Effektschicht mit z.B. ebenfalls schimmernden, optisch variablen Pigmenten sehr gut angenähert ist. Mit anderen Worten wird das Auge des Betrachters durch das Schimmern bzw. Glitzern der in Rede stehenden Bereiche von der möglicherweise vorhandenen geringfügigen Abweichung der Far-

beindrücke abgelenkt, wodurch die vom Betrachter subjektiv wahrgenommenen Farbeindrücke dieser Bereiche gleich sind.

[0028] Die Teilbereiche der Kennzeichnung mit dem ersten und zweiten Farbeindruck stellen vorzugsweise aufeinander bezogene oder einander ergänzende Informationen dar. Beispielsweise kann die Information des ersten Teilbereichs die Information des zweiten Teilbereichs wiederholen oder zu einer Gesamtinformation ergänzen.

[0029] Vorteilhaft umfasst das Sicherheitselement ein Substrat, auf dem in dieser Reihenfolge die Farbschicht, eine eventuell vorgesehene Zwischenschicht und die Effektschicht angeordnet sind. Als Substratmaterial kommt jede Art von Papier in Betracht, insbesondere Baumwollpapier oder auch Papier, das einen Anteil x polymeren Materials im Bereich von $0 < x < 100$ Gew.-% enthält. Weiter kann das Substratmaterial auch eine Kunststoffolie, beispielsweise eine Polyesterolie, sein. Eine solche Folie kann monoaxial oder biaxial gereckt sein. Die Reckung der Folie führt unter anderem dazu, dass sie polarisierende Eigenschaften erhält, die als weiteres Sicherheitsmerkmal genutzt werden können. Da das erfindungsgemäße Sicherheitselement auf Betrachtung in Aufsicht ausgelegt ist, ist das Substrat vorzugsweise opak. Selbstverständlich kann auch ein transparentes oder transluzentes Substrat verwendet werden, wenn beispielsweise die optisch nicht-variable Farbschicht deckend ausgeführt ist, oder aber das Sicherheitselement auf einen reflektierenden, insbesondere weißen Untergrund gelegt wird. Bei einem solchen transparenten oder transluzenten Substrat kann es sich auch um eine Kunststoffolie handeln, die im Bereich einer fensterartigen Durchbrechung in einem Datenträger angeordnet ist. Gegenwärtig sind allerdings opake oder im Wesentlichen opake Substratmaterialien für das Sicherheitselement bevorzugt, da die erfindungsgemäßen Sicherheitselemente für den Betrachter z.B. aufgrund ihrer höheren Farbsättigung in der Regel attraktiver sind.

[0030] Die Erfindung umfasst auch einen Datenträger mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art. Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um ein Wertdokument, wie eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, eine Polymerbanknote oder eine Folienverbundbanknote handeln, aber auch um eine Ausweiskarte, wie etwa eine Kreditkarte, eine Bankkarte, eine Barzahlungskarte, eine Berechtigungskarte, einen Personalausweis oder eine Passpersonalisierungsseite handeln.

[0031] Die individualisierende Kennzeichnung ist dabei mit Vorteil über das Sicherheitselement hinaus in den Datenträger fortgesetzt. Diese kann beispielsweise durch das Aufschäumen oder Schwärzen des Datenträgersubstrats oder durch Veränderung einer auf dem Datenträger vorliegenden Schicht, wie etwa der lokalen Veränderung einer Farbschicht oder der Demetallisation einer Metallschicht erfolgen. Durch die nachträgliche Individualisierung mittels Laserbeaufschlagung kann diese

Fortsetzung passergenau erfolgen.

[0032] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertgegenständen, bei dem

- ein Substrat bereitgestellt wird,
- eine optisch nicht-variable Farbschicht aufgebracht wird, die in einem Überdeckungsbereich zumindest einen ersten Teilbereich mit einem ersten festen Farbeindruck und einen zweiten Teilbereich mit einem zweiten festen Farbeindruck enthält,
- eine optisch variablen Effektschicht aufgebracht wird, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und die in dem Überdeckungsbereich die optisch nicht-variable Farbschicht überdeckt,
- wobei die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten ersten Betrachtungswinkel dem ersten festen Farbeindruck entspricht, und
- zumindest im Überdeckungsbereich von Effektschicht und Farbschicht eine individualisierende Kennzeichnung erzeugt wird, die jeweils in einem Teilbereich den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigt.

[0033] Die individualisierende Kennzeichnung wird dabei vorzugsweise durch Laserbeaufschlagung, insbesondere mit einem Infrarot-Laser, wie etwa einem CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser oder Nd:YVO₄-Laser erzeugt. Die individualisierende Kennzeichnung wird mit Vorteil erst nach der Herstellung der Schichtenfolge aus Substrat, Farbschicht und Effektschicht in einem getrennten Herstellungsschritt erzeugt.

[0034] Die Individualisierung mittels Laserbeaufschlagung ermöglicht eine nachträgliche Individualisierung des Sicherheitselements, so dass die individualisierende Information zum Herstellungszeitpunkt der Schichtenfolge noch nicht bekannt sein muss. Vielmehr kann die Individualisierung erst später, etwa beim Aufbringen des Sicherheitselements auf ein bestimmtes Wertdokument, vorgenommen werden. Dabei kann beispielsweise die Seriennummer einer Banknote über ein Lesegerät erfasst werden und die gelesene Seriennummer als individualisierende Kennzeichnung in das Sicherheitselement eingeschrieben werden. Auch kann bei einer nachträglichen Individualisierung die Kennzeichnung über den Bereich des Sicherheitselements hinaus passergenau in den umgebenden Datenträger fortgesetzt und damit die Fälschungssicherheit des Systems Sicherheitselement/Datenträger weiter erhöht werden.

[0035] Die Farbschicht und/ oder die Effektschicht werden vorzugsweise in einem Druckverfahren aufge-

bracht werden. Besonders bevorzugt werden beide Schichten aufgedruckt. Die Effektschicht kann prinzipiell mit allen gängigen Druckverfahren, wie Siebdruck-, Flexodruck-, Tiefdruck- und Stichtiefdruckverfahren, aufgebracht werden. Bevorzugt ist derzeit jedoch ein Sieb- oder Flexodruckverfahren. Auch ist das Tiefdruckverfahren insbesondere für kunststofffolienbasierte Substrate mit und ohne Druckannahmeschicht besonders vorteilhaft.

[0036] Die verschiedenen Teilbereiche der optisch nicht-variablen Farbschicht können ebenfalls prinzipiell mit nahezu allen gängigen Druckverfahren aufgebracht werden. Bevorzugt wird jedoch das Offsetdruckverfahren verwendet, wobei die Aufbringung der Farbschicht im Nass-Offset-, Trocken-Offset- und ganz besonders bevorzugt im indirekten Hochdruckverfahren erfolgen kann. Vorteilhafterweise werden das indirekte Hochdruckverfahren für die Farbschicht und das Flexodruckverfahren für die Effektschicht in einem Druckvorgang angewendet, welcher dann beispielsweise drei Teildruckschritte (zwei Teildruckschritte für die Farbschicht, ein Teildruckschritt für die Effektschicht) umfasst.

[0037] Ist eine lasersensitive deckende Zwischenschicht vorgesehen, wird diese mit Vorteil ebenfalls aufgedruckt, wobei die oben genannten Druckverfahren zum Einsatz kommen können. Mit besonderem Vorteil werden somit alle Schichten des Schichtverbunds durch Druckprozesse erzeugt, während die Individualisierung durch Laserbeaufschlagung erfolgt.

[0038] Wie beschrieben, ist die Individualisierung durch Laserbeaufschlagung im Rahmen der Erfindung zwar bevorzugt, grundsätzlich kann ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement jedoch auch durch ein Druckverfahren, insbesondere durch Ink-Jet-Druck, Laserdruck oder Thermotransfer-Druck, individualisiert werden. Zwar ist es mit diesen Verfahren schwierig, Interferenzschichten mit ausreichender Gleichmäßigkeit der Schichtdicke zu erzeugen, es ist jedoch möglich, auf eine bereits bestehende Interferenzschicht etwa Absorptionspigmente oder Farbstoffe aufzudrucken und dadurch eine gewünschte Individualisierung des Sicherheitselements vorzunehmen.

[0039] Auch ist es grundsätzlich denkbar, bei einer nicht ausreichenden Deckfähigkeit der Farbschicht und/oder Effektschicht auf einem Substrat in vorgegebenen Bereichen eine Deckweißschicht aufzubringen und im Anschluss die Farbschicht, gegebenenfalls die Zwischenschicht und die Effektschicht darüber anzuordnen. Eine solche Deckweißschicht kann mit an sich bekannten Druckverfahren mit relativ hoher Passergenauigkeit auf dem Substrat aufgebracht werden, was beim fertigen Sicherheitselement in den Bereichen mit Deckweiß zu einer großen Farbsättigung führt.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Sicherheitselement mit den erfindungsgemäßen Schichten und individualisierender Kennzeichnung auf einer Folie, insbesondere einer Kunststoffolie, erzeugt und das so hergestellte Sicherheitselement mittels Heiß-

oder Kaltfolienapplikation (Heiß- oder Kaltfolientransferverfahren) als Folienstreifen oder Folienpatch auf das Zielsubstrat übertragen. Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass mittels eines geeigneten Verfahrens die erfindungsgemäßen Schichten auf einem Zwischenträger erzeugt und lediglich die erfindungsgemäßen Schichten auf das Zielsubstrat übertragen werden.

[0041] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist ferner vorgesehen, dass die optisch nicht-variable Farbschicht auf einem Zielsubstrat angeordnet wird und die optisch variable Effektschicht mittels eines geeigneten Transferverfahrens zur Bildung des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes auf die Farbschicht übertragen wird. Als Transferverfahren können wiederum Heiß- oder Kaltfolientransferverfahren und ähnliche Techniken eingesetzt werden.

[0042] Es versteht sich, dass bei den vorstehend beschriebenen Transferverfahren eine gegebenenfalls erforderliche Zwischenschicht zwischen Effektschicht und Farbschicht entweder mit dem gesamten Sicherheitselement auf das Zielsubstrat transferiert oder aber auf der Farbschicht angeordnet oder mit der Effektschicht auf die Farbschicht transferiert werden kann.

[0043] Ferner ist noch zu erwähnen, dass die optisch nicht-variable Farbschicht einen Zusatzstoff aufweisen kann, der die Erzeugung der individualisierenden Kennzeichnung durch Ablation, insbesondere Laserablation, fördert, indem er bei Beaufschlagung durch elektromagnetische Strahlung, insbesondere Laserbeaufschlagung, eine Trennschicht zur Effektschicht ausbildet. Bei einem solchen Zusatzstoff kann es sich z.B. um bei niedrigen Temperaturen schmelzende Wachse, insbesondere Carnaubawachs, handeln.

[0044] In entsprechender Weise kann die Effektfarbe einen Zusatzstoff enthalten, der bei Erzeugung der individualisierenden Kennzeichnung durch Ablation, insbesondere Laserablation, in vorteilhafter Weise die Bindungskräfte zur optisch nicht-variablen Farbschicht reduziert. Auch bei dem Zusatzstoff der Effektfarbe kann es sich z.B. um bei niedrigen Temperaturen schmelzende Wachse, insbesondere Carnaubawachs, handeln.

[0045] Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass die optisch nicht-variable Farbschicht und die Effektschicht einen die vollständige Ablation fördernden Zusatzstoff, wie er oben beschrieben ist, enthalten.

[0046] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0047] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

Fig. 2 das visuelle Erscheinungsbild des Sicherheitselements der Fig. 1, in (a) bei senk-

- rechter Betrachtung und in (b) bei schräger Betrachtung,
- Fig. 3 in (a) und (b) jeweils schematisch einen Querschnitt des Sicherheitselements der Fig. 2 zur Erläuterung des Schichtaufbaus und des Zustandekommens des digitalen Informationswechsels,
- Fig. 4 bis 7 verschiedene vorteilhafte Abwandlungen des Sicherheitselements der Fig. 3,
- Fig. 8 ein Sicherheitselement nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch in Aufsicht,
- Fig. 9 einen Farbverlauf zur Verwendung in dem Sicherheitselement der Fig. 8, und
- Fig. 10 einen Querschnitt durch das Sicherheitselement von Fig. 8 entlang der Linie X-X.

[0048] Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitselementen für Banknoten erläutert. Fig. 1 zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote 10 mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement 12. Das Sicherheitselement 12 zeigt ein optisch variables Erscheinungsbild und ist darüber hinaus mit einer die Banknote individualisierenden Kennzeichnung 14 versehen, von der je nach Betrachtungswinkel jeweils nur ein Teilbereich erkennbar ist.

[0049] Bei der individualisierenden Kennzeichnung 14 kann es sich beispielsweise um die Seriennummer oder eine Wiederholung der Denomination 15 der Banknote handeln. Im Ausführungsbeispiel ist die individualisierende Kennzeichnung 14 der einfachen Darstellung halber durch die Ziffernfolge "3456" gebildet.

[0050] Zur Veranschaulichung der nur teilweisen Erkennbarkeit der Kennzeichnung 14 aus verschiedenen Betrachtungsrichtungen zeigt Fig. 2 in (a) das visuelle Erscheinungsbild des Sicherheitselements 12 bei senkrechter Betrachtung und in (b) bei schräger Betrachtung unter einem Winkel von z.B. etwa 45°.

[0051] Die Kennzeichnung 14 enthält zwei Teilbereiche 16,18, die jeweils einen unterschiedlichen festen Farbeindruck aufweisen. Wie oben erläutert, bezeichnet der Begriff "fester Farbeindruck" dabei einen Farbeindruck, der sich mit dem Betrachtungswinkel nicht verändert, während ein sich mit dem Betrachtungswinkel ändernder Farbeindruck als "variabler Farbeindruck" bezeichnet wird, wobei der Begriff "variabler Farbeindruck" auch z.B. Helligkeits- oder Kontraständerungen umfasst.

[0052] Die Kennzeichnung 14 weist in ihrem ersten Teilbereich 16, der in Form der Ziffernfolge "34" gebildet ist, den festen Farbeindruck Grün auf, und in ihrem zweiten Teilbereich 18, der in Form der Ziffernfolge "56" gebildet ist, den festen Farbeindruck Magenta.

[0053] Der Umgebungsbereich 20 der Kennzeichnung

14 zeigt keinen festen Farbeindruck, sondern weist einen Farbkippeffekt mit einem variablen Farbeindruck auf, der im Ausführungsbeispiel von Magenta bei senkrechter Betrachtung zu Grün bei schräger Betrachtung wechselt.

[0054] Bei der in Fig. 2(a) illustrierten senkrechten Betrachtung stimmen der feste Farbeindruck Magenta des Teilbereichs 18 und der variable Farbeindruck Magenta des Umgebungsbereichs 20 überein, während der Teilbereich 16 mit seinem festen Farbeindruck Grün in deutlichem Kontrast zum Umgebungsbereich 20 steht. Ein Betrachter sieht somit bei senkrechter Betrachtung lediglich die Ziffernfolge "34" des grünen Teilbereichs 16 vor einem einheitlich magentafarbenen Hintergrund 18, 20.

[0055] Bei schräger Betrachtung unter einem Winkel von 45°, wie in Fig. 2(b) illustriert, stimmen der feste Farbeindruck Grün des Teilbereichs 16 und der variable Farbeindruck Grün des Umgebungsbereichs 20 überein, während nunmehr der Teilbereich 18 mit seinem festen Farbeindruck Magenta einen deutlich wahrnehmbaren Kontrast zum Umgebungsbereich 20 bildet. Ein Betrachter sieht somit bei schräger Betrachtung lediglich die Ziffernfolge "56" des Teilbereichs 18 in Magenta vor einem einheitlich grünen Hintergrund 16, 20.

[0056] Beim Hin- und Herkippen präsentiert das Sicherheitselement 12 dem Betrachter so einen digitalen Informationswechsel zwischen den Teilinformationen "34" und "56", und ermöglicht dadurch eine einfache Verifikation auch durch Laien. Kippt der Betrachter das Sicherheitselement 12 schnell hin und her, so wird aufgrund der Nachbildwirkung des menschlichen Auges und des graduellen Farbwechsels des Farbkippeffekts die gesamte Kennzeichnung "3456" erkennbar.

[0057] Der Schichtaufbau des Sicherheitselements 12 und das Zustandekommen des digitalen Informationswechsels werden nun mit Bezug auf Fig. 3 näher erläutert.

[0058] Fig. 3(a) zeigt schematisch einen Querschnitt des Sicherheitselements 12 im Bereich der Kennzeichnung 14. Das Sicherheitselement 12 weist ein Substrat 30 auf, das beispielsweise durch eine Folie, aber auch durch das Banknotenpapier der Banknote 10 selbst gebildet sein kann. Auf das Substrat 30 ist zunächst eine optisch nicht-variable Farbschicht 32 aufgedruckt, die einen ersten Teilbereich 34 mit dem festen Farbeindruck Magenta und einen zweiten Teilbereich 36 mit dem festen Farbeindruck Grün enthält.

[0059] Auf die Farbschicht 32 ist eine lasersensitive, schwarze Zwischenschicht 38 und auf die Zwischenschicht 38 eine transparente, optisch variable Effektschicht 40 aufgedruckt, welche vor dem Hintergrund der schwarzen Zwischenschicht 38 den gewünschten Farbkippeffekt von Magenta bei senkrechter Betrachtung zu Grün bei schräger Betrachtung zeigt.

[0060] Nach der Herstellung der genannten Schichtenfolge wurden in den Teilbereichen 16,18 der Kennzeichnung 14 die schwarze Zwischenschicht 38 und die Effektschicht 40 durch Laserbeaufschlagung lokal abla-

tiert und das Sicherheitselement 12 dadurch individualisiert.

[0061] Fig. 3(a) zeigt eine Laserablation der Schichten 38, 40, es ist durch Laserbeaufschlagung jedoch auch möglich, Schichtbereiche zu verdampfen oder in eine transparente oder andersfarbige Modifikation umzuwandeln.

[0062] Nach der Laser-Individualisierung wird der Farbeindruck bei senkrechter Aufsicht 42 in den freigelegten Teilbereichen 16, 18 jeweils durch den Farbeindruck der Teilbereiche 34, 36 der Farbschicht 32 bestimmt, so dass sich im Teilbereich 16 der Farbeindruck Grün (G) und im Teilbereich 18 der Farbeindruck Magenta (M) ergibt. Im Umgebungsbereich 20 zeigt die optisch variable Effektschicht 40 vor dem Hintergrund der schwarzen Zwischenschicht 38 bei senkrechter Betrachtung den Farbeindruck Magenta (M), so dass sich bei senkrechter Betrachtung insgesamt der in Fig. 2(a) gezeigte visuelle Eindruck ergibt.

[0063] Fig. 3(b) illustriert das Zustandekommen des Farbeindrucks bei schräger Betrachtung 44. In den freigelegten Teilbereichen 16, 18 ist der Farbeindruck unverändert durch den festen Farbeindruck der Teilbereiche 34, 36 der Farbschicht 32 bestimmt, so dass der Teilbereich 16 wie bei senkrechter Aufsicht den Farbeindruck Grün (G) und der Teilbereich 18 den Farbeindruck Magenta (M) zeigt. Im Umgebungsbereich 20 erzeugt die optisch variable Effektschicht vor dem Hintergrund der schwarzen Zwischenschicht 38 bei schräger Betrachtung den Farbeindruck Grün (G), so dass sich bei schräger Betrachtung insgesamt der in Fig. 2(b) gezeigte visuelle Eindruck ergibt.

[0064] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Sicherheitselements besteht darin, dass die Farbschicht 32, die Zwischenschicht 38 und die Effektschicht 40 einerseits alle durch Druckprozesse und damit einfach und kostengünstig erzeugt werden können und dass andererseits die Individualisierung mittels Laserbeaufschlagung eine nachträgliche Individualisierung des Sicherheitselements ermöglicht. Die mit der Kennzeichnung darzustellende Information muss also zum Herstellungszeitpunkt noch nicht bekannt sein, sondern kann erst bei der Verwendung des Sicherheitselements erzeugt werden.

[0065] Die Figuren 4 bis 7 zeigen verschiedene vorteilhafte Abwandlungen des Sicherheitselements der Fig. 3.

[0066] Das Sicherheitselement 12 des Ausführungsbeispiels der Fig. 4 entspricht weitgehend dem Sicherheitselement der Fig. 3, allerdings ist die schwarze Zwischenschicht 38 in den Kennzeichnungsteilbereichen 16,18 durch die Laserbeaufschlagung nicht abgetragen, sondern lediglich in eine transparente Modifikation 46 umgewandelt worden. Die Effektschicht 40 kann in dieser Variante durch die Laserstrahlung ablatiert werden, wie in Fig. 3 gezeigt, oder auch bestehen bleiben, wie in Fig. 4 dargestellt. Letzteres bietet sich insbesondere dann an, wenn die Farbeindrücke der Farbschichtbereiche 34,

36 relativ hell sind, da die optisch variable Effektschicht 40 in den Kennzeichnungsbereichen 16,18 dann vor deren hellem Hintergrund kaum auffällt. Denkbar ist auch, dass die Effektschicht 40 im Bereich oberhalb der Kennzeichnungsteilbereiche 16,18 ebenfalls nur modifiziert wird.

[0067] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Sicherheitselement 12 eine deckende, optisch variable Effektschicht 48 aufweist. Solche deckenden Effektschichten können beispielsweise mit Druckfarben mit mehrschichtigen Interferenzschichtpigmenten erzeugt werden, wie sie etwa unter dem Namen OVI® von der Firma SICPA vertrieben werden. Die Kennzeichnung 14 ist in diesem Fall durch Aussparungen 16,18 oder alternativ durch lokale, durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugte transparente Modifikationen der Effektschicht 48 gebildet.

[0068] Bei dem weiteren Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist die Farbschicht 50 aus einem lasersensitiven Farbgemisch gebildet, aus dem durch die Einwirkung von Laserstrahlung ein Farbanteil entfernt werden kann. Solche Farbgemische können beispielsweise erste Buntpigmente und lasersensitive Kern-Hülle-Teilchen mit einem zweiten Buntpigment enthalten, wobei die Kern-Hülle-Teilchen mit einer ablationsfördernden Funktionsschicht versehen sind. Im nicht laserbeaufschlagten Bereich 20 liegen dann beide Buntpigmente vor und erzeugen zusammen einen dunklen Hintergrund für eine transparente, optisch variable Effektschicht 40. In dem laserbeaufschlagten Bereich 16 sind die lasersensitiven Kern-Hülle-Teilchen mit den zweiten Buntpigmenten aus der Farbschicht 50 entfernt, so dass der Farbeindruck dort nur durch das erste Buntpigment bestimmt wird.

[0069] Im zweiten laserbeaufschlagten Bereich 18 kann beispielsweise ein anderes erstes Buntpigment in der Farbschicht 50 vorliegen und dadurch durch Laserbeaufschlagung eine andere Kennzeichnungsfarbe erzeugt werden.

[0070] Alternativ kann das Farbgemisch der Farbschicht 50 auch mehrere lasersensitive Kern-Hülle-Teilchen mit einem zweiten bzw. dritten Buntpigment enthalten, die durch unterschiedliche ablationsfördernde Funktionsschichten bei verschieden starker Laserintensität aus dem Gemisch entfernt werden. Im nicht laserbeaufschlagten Bereich 20 liegen dann alle drei Buntpigmente vor und erzeugen einen dunklen Hintergrund für die transparente, optisch variable Effektschicht 40. Im laserbeaufschlagten Bereich 16 ist bei niedriger Laserintensität beispielsweise nur das lasersensitive Kern-Hülle-Teilchen mit dem dritten Buntpigment entfernt, so dass der Farbeindruck dort durch eine Überlagerung der ersten und zweiten Buntpigmente bestimmt wird (erster fester Farbeindruck). Im laserbeaufschlagten Bereich 18 ist bei hoher Laserintensität zusätzlich das lasersensitive Kern-Hülle-Teilchen mit dem zweiten Buntpigment entfernt, so dass der Farbeindruck dort nur durch das erste Buntpigment bestimmt wird (zweiter fester Farbeindruck). Auch hier können bei geeigneter Wahl der Bunt-

pigmente die gewünschten Farbeindrücke im ersten und zweiten Teilbereich 16,18 der Kennzeichnung erzeugt werden.

[0071] Eine weitere Erfindungsvariante ist in Fig. 7 dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Farbschicht 52 aus einer Schicht 54 einer nicht lasersensitiven Fixfarbe und einer darüber aufgebracht Schicht 56 gebildet, die neben ersten Buntpigmenten auch lasersensitive Kern-Hülle-Teilchen mit einem zweiten Buntpigment enthält, wobei die Kern-Hülle-Teilchen mit einer ablationsfördernden Funktionsschicht versehen sind. Im laserbeaufschlagten Bereich 16 sind die lasersensitiven Kern-Hülle-Teilchen mit dem zweiten Buntpigment entfernt, so dass der Farbeindruck dort durch das erste Buntpigment bestimmt wird (erster fester Farbeindruck). Im laserbeaufschlagten Bereich 18 ist bei hoher Laserintensität die gesamte Schicht 56 ablatiert worden, so dass der Farbeindruck dort durch die darunterliegende Fixfarb-Schicht 54 gegeben ist (zweiter fester Farbeindruck).

[0072] Fig. 8 zeigt ein Sicherheitselement 60 nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Kennzeichnung 62 in Gestalt des Schriftzugs "50 Euro" einen Farbverlauf mit weichen Übergängen aufweist. Beispielsweise kann sich der Farbeindruck der Kennzeichnung 62 von oben nach unten langsam von Grün zu Magenta verändern. Es sei betont, dass es sich bei diesem Farbverlauf nicht um einen variablen Farbeindruck handelt, da der Farbeindruck an jeder Stelle des Verlaufs beim Kippen des Sicherheitselements 60 unverändert bleibt. Vielmehr verändert sich der fixe Farbeindruck selbst quasikontinuierlich von der Oberkante zur Unterkante der Kennzeichnung 62.

[0073] Im Ausführungsbeispiel wird dieser quasikontinuierliche Farbverlauf mithilfe von lediglich zwei Farben (Grün und Magenta) durch die sukzessive Änderung des Flächenanteils der Farben in benachbarten Farbstreifen erzeugt. Fig. 9 zeigt hierzu einen Farbverlauf 70 mit einer Vielzahl grüner Farbstreifen 72 und magentafarbener Farbstreifen 74, die in einem eindimensionalen Raster mit Rasterabstand d angeordnet sind. Innerhalb jeder Rasterweite d nimmt der Flächenanteil g der grünen Farbstreifen 72 von oben nach unten von 100 % auf 0 % ab. Entsprechend nimmt der Flächenanteil $m = 100\% - g$ der magentafarbenen Farbstreifen 74 von oben nach unten von 0 % auf 100 % zu. Wird der Rasterabstand d klein genug gewählt, so ergibt sich für das Auge ein stufenlos erscheinender Farbverlauf 70 von Grün zu Magenta. In der Praxis genügen meist wenige Rasterperioden, beispielsweise 6, 8 oder 10 Rasterrasterperioden, um für das Auge einen weichen Farbverlauf zu erzeugen.

[0074] Fig. 10 zeigt nun einen Querschnitt durch das Sicherheitselement 60 entlang der Linie X-X von Fig. 8. Wie in Fig. 10 gezeigt, ist auf das Substrat 80 eine Farbschicht 82 aufgedruckt, die im Bereich der Kennzeichnung 62 den Farbverlauf 70 der Fig. 9 enthält. Der Farbeindruck ändert sich von dem ersten Teilbereich 84 zum zweiten Teilbereich 86 quasikontinuierlich von dem fe-

sten Farbeindruck Magenta zu dem festen Farbeindruck Grün.

[0075] Auf die Farbschicht 82 ist eine lasersensitive, schwarze Zwischenschicht 38 und auf die Zwischenschicht 38 eine transparente optisch variable Effektschicht 40 aufgedruckt, die vor dem Hintergrund der schwarzen Zwischenschicht 38 einen Farbkippeffekt von Magenta bei senkrechter Betrachtung zu Grün bei schräger Betrachtung aufweist. Nach der Herstellung der genannten Schichtenfolge wurden durch Laserbeaufschlagung die schwarze Zwischenschicht 38 und die Effektschicht 40 in Form des Schriftzugs "50 Euro" lokal ablatiert und das Sicherheitselement 60 dadurch mit der Kennzeichnung 62 versehen.

[0076] Bei senkrechter Aufsicht erscheint die Effektschicht 40 im Umgebungsbereich 20 der Kennzeichnung vor dem Hintergrund der schwarzen Zwischenschicht 38 mit Farbeindruck Magenta und damit mit demselben Farbeindruck wie der untere Teil 62-U der Kennzeichnung 62. Von der Kennzeichnung 62 sind daher bei senkrechter Betrachtung nur der mittlere und obere Teil zu erkennen.

[0077] Beim Kippen des Sicherheitselements 60 in Pfeilrichtung 64 ändert sich der Farbeindruck der Effektschicht 40 im Umgebungsbereich 20 zunächst zu einer Mischfarbe Magenta/Grün, und damit zu demselben Farbeindruck, den der mittlere Teil 62-M der Kennzeichnung zeigt. Bei Weiterkippen wechselt der Farbeindruck der Effektschicht 40 dann zu Grün, also demselben Farbeindruck, den der obere Teil 62-O der Kennzeichnung zeigt.

[0078] Beim Kippen in Pfeilrichtung 64 verschwindet also zunächst der mittlere und dann der obere Teil der Kennzeichnung 62 aufgrund des fehlenden Kontrasts zum Umgebungsbereich 20 für den Betrachter, während der untere, magentafarbene Teil 62-U sichtbar wird. Beim raschen Hin- und Herkippen sind aufgrund der Trägheit des menschlichen Auges wieder alle Teile der Kennzeichnung 62 erkennbar.

[0079] Das in den Figuren 8 bis 10 gezeigte und oben erläuterte Sicherheitselement 60 kann auch als Sicherheitselement aufgefasst werden, das eine Vielzahl an Teilbereichen mit jeweils festem Farbeindruck in einem bestimmten Teilbereich aufweist, wie dies erfindungsgemäß gefordert wird.

Bezugszeichenliste

[0080]

10	Banknote
12	Sicherheitselement
14	Kennzeichnung
15	Denomination
16,18	Teilbereiche

20	Umgebungsbereich		schiedliche Farbeindrücke vermittelt,
30	Substrat		- einer optisch nicht-variablen Farbschicht, die zumindest in einem Überdeckungsbereich von der Effektschicht überdeckt ist, und dort zumindest einen ersten Teilbereich mit einem ersten festen Farbeindruck und einen zweiten Teilbereich mit einem unterschiedlichen zweiten festen Farbeindruck enthält, und
32	optisch nicht-variable Farbschicht	5	
34,36	Teilbereiche		
38	Zwischenschicht		- einer zumindest im Überdeckungsbereich von Effektschicht und Farbschicht erzeugten individualisierenden Kennzeichnung, die jeweils in einem Teilbereich den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigt,
40	transparente optisch variable Effektschicht	10	
42	senkrechte Aufsicht		- wobei die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten ersten Betrachtungswinkel dem ersten festen Farbeindruck entspricht.
44	schräge Betrachtung	15	
46	transparente Modifikation		
48	deckende optisch variable Effektschicht	20	
50	Farbschicht		2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten zweiten Betrachtungswinkel dem zweiten festen Farbeindruck entspricht.
52	Farbschicht	25	
54	nicht lasersensitive Fixfarbe		
56	Schicht		3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht deckend oder semitransparent ausgebildet ist und die Kennzeichnung durch Aussparungen und/ oder durch lokale, durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugte, transparente Modifikationen der Effektschicht gebildet ist.
60	Sicherheitselement	30	
62	Kennzeichnung		
62-O, 62-M, 62-U	Kennzeichnungsteile	35	
64	Kipprichtung		4. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht im Wesentlichen transparent ausgebildet ist, dass zwischen der Effektschicht und der Farbschicht eine lasersensitive deckende Zwischenschicht angeordnet ist, und dass die Kennzeichnung durch Aussparungen oder lokale transparente Modifikationen der Zwischenschicht gebildet ist, die durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugt sind.
70	Farbverlauf	40	
72	grüne Farbstreifen		
74	magentafarbene Farbstreifen		
80	Substrat	45	
82	Farbschicht		5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Effektschicht im Wesentlichen transparent ausgebildet ist, und dass die Farbschicht zumindest ein lasersensitives Farbgemisch umfasst und die Kennzeichnung durch lokale Farbänderungen in dem lasersensitiven Farbgemisch gebildet ist, die durch Einwirkung von Laserstrahlung erzeugt sind.
84,86	Teilbereiche	50	
Patentansprüche			
1.	Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen, mit	55	
	- einer optisch variablen Effektschicht, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unter-		
			6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbschicht einen Farbverlauf zwischen dem er-

- sten und zweiten festen Farbeindruck zeigt, wobei der Farbverlauf bevorzugt durch eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten ersten und zweiten Farbelementen, insbesondere Farbstreifen oder Rasterpunkten erzeugt wird, die jeweils den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigen, und deren Flächenanteile räumlich variieren um einen quasikontinuierlichen Farbverlauf vom ersten zum zweiten Farbeindruck zu erzeugen.
7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbschicht und/oder die Effektschicht einen Merkmalsstoff, insbesondere einen magnetischen, elektrisch leitfähigen, lumineszierenden oder Infrarot-absorbierenden Merkmalsstoff enthält.
8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Effektschicht ein- oder mehrschichtige Interferenzpigmente oder cholesterische Flüssigkristallpigmente enthält.
9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die individualisierende Kennzeichnung außerhalb des Überdeckungsbereichs fortgeführt ist, insbesondere durch eine lokale Veränderung einer Standardfarbe oder eine lokale Veränderung, wie etwa Aufschäumen oder Schwärzen eines Substrats, und/ oder dass die individualisierende Kennzeichnung gerastert ausgeführt ist und vorzugsweise ein gerastertes Graustufenbild oder ein gerastertes farbiges Halbtonbild darstellt.
10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbschicht und die Effektschicht zumindest im Überdeckungsbereich mit einer Lackschicht beschichtet sind, die eine unterschiedliche Matt- bzw. Glanzwirkung im Bereich der Kennzeichnung ausgleicht und/ oder dass die Teilbereiche der Kennzeichnung mit dem ersten und zweiten Farbeindruck aufeinander bezogene oder einander ergänzende Informationen darstellen.
11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitselement ein Substrat umfasst, auf dem in dieser Reihenfolge die Farbschicht und die Effektschicht angeordnet sind.
12. Datenträger, insbesondere Wertdokument, wie Banknote, Ausweiskarte und dergleichen, mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei bevorzugt die individualisierende Kennzeichnung über das Sicherheitselement hinaus passgenau in den Datenträger fortgesetzt ist.
13. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Wertgegenständen, bei dem
- ein Substrat bereitgestellt wird,
 - eine optisch nicht-variable Farbschicht aufgebracht wird, die in einem Überdeckungsbereich zumindest einen ersten Teilbereich mit einem ersten festen Farbeindruck und einen zweiten Teilbereich mit einem unterschiedlichen zweiten festen Farbeindruck enthält,
 - eine optisch variable Effektschicht aufgebracht wird, die unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln unterschiedliche Farbeindrücke vermittelt, und die in dem Überdeckungsbereich die optisch nicht-variable Farbschicht überdeckt,
 - wobei die Teilbereiche der Farbschicht und die Effektschicht so aufeinander abgestimmt sind, dass der variable Farbeindruck der Effektschicht unter einem vorbestimmten ersten Betrachtungswinkel dem ersten festen Farbeindruck entspricht, und
 - zumindest im Überdeckungsbereich von Effektschicht und Farbschicht eine individualisierende Kennzeichnung erzeugt wird, die jeweils in einem Teilbereich den ersten bzw. zweiten festen Farbeindruck zeigt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die individualisierende Kennzeichnung durch Laserbeaufschlagung, insbesondere mit einem Infrarot-Laser, wie etwa einem CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser oder Nd:YVO₄-Laser erzeugt wird, und/oder dass die individualisierende Kennzeichnung nach der Herstellung der Schichtenfolge aus Substrat, Farbschicht und Effektschicht in einem getrennten Herstellungsschritt erzeugt wird.
15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbschicht und/oder die Effektschicht, vorzugsweise beide Schichten in einem Druckverfahren aufgebracht werden.

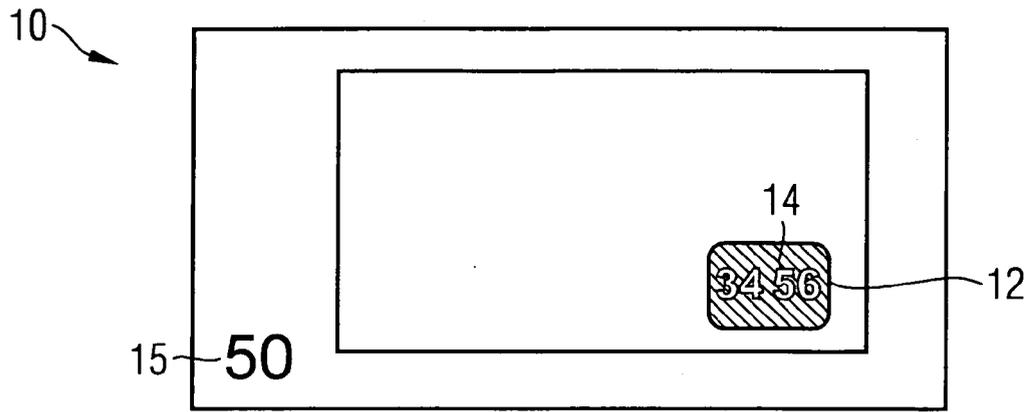


Fig. 1

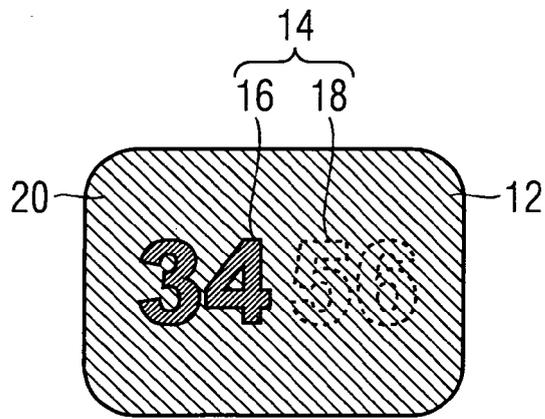


Fig. 2a

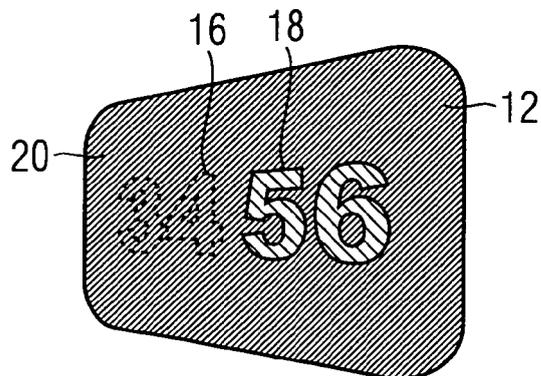


Fig. 2b

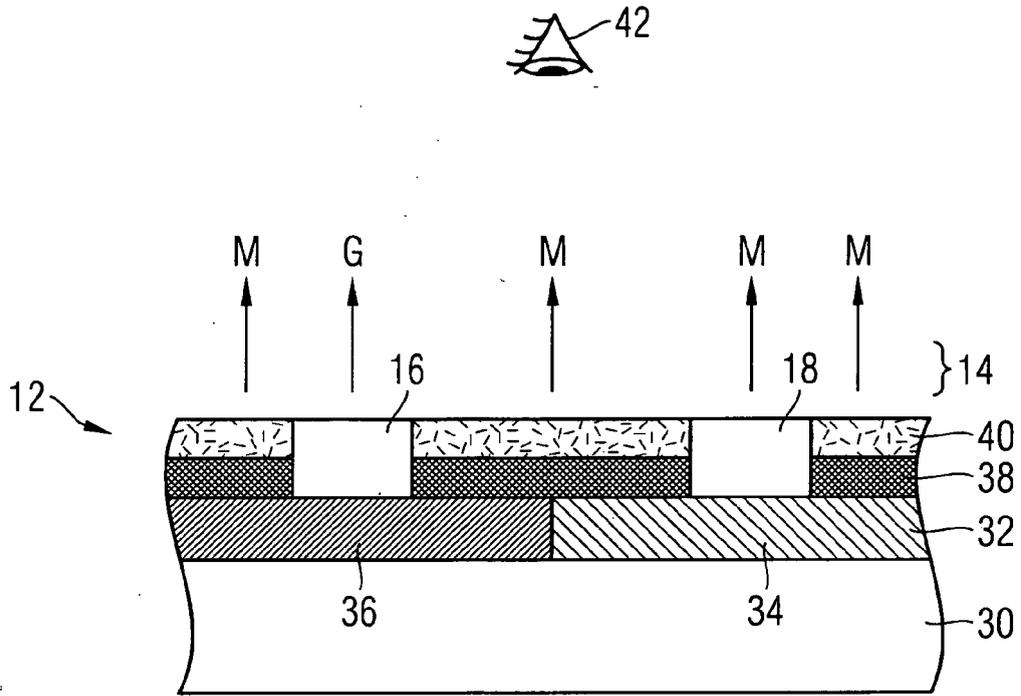


Fig. 3a

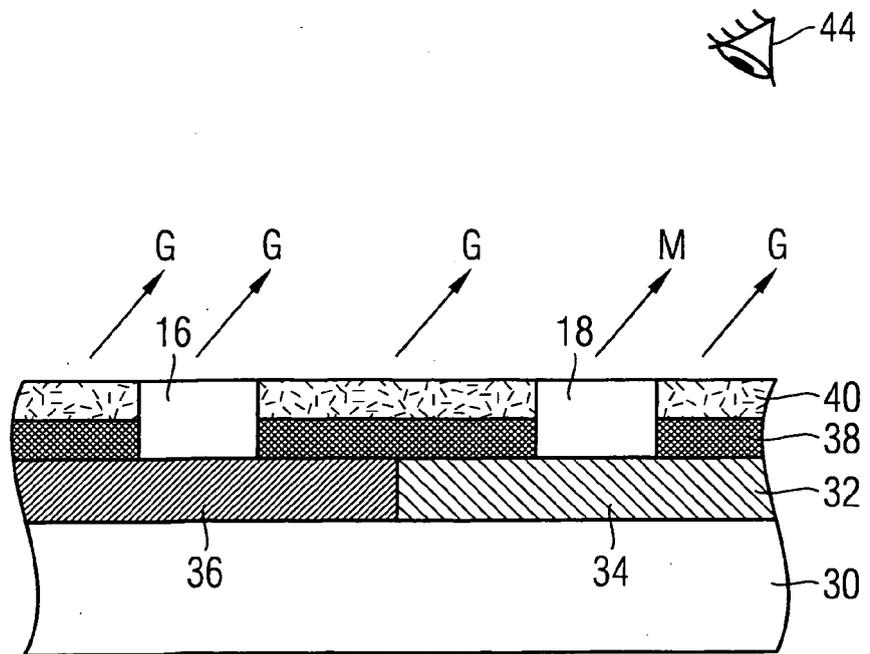


Fig. 3b

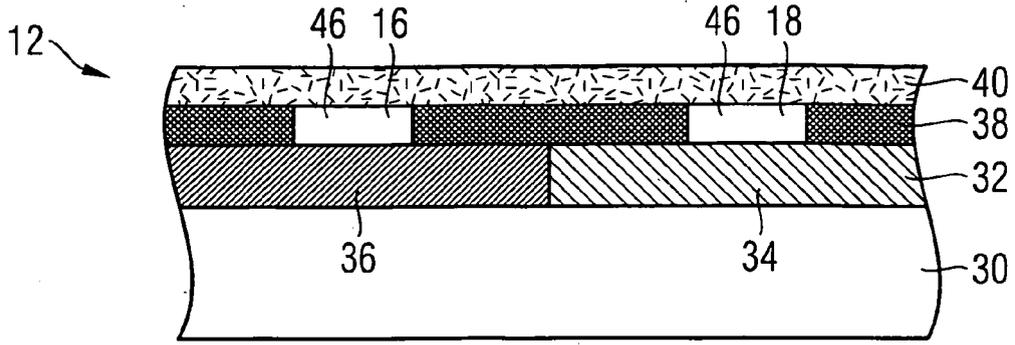


Fig. 4

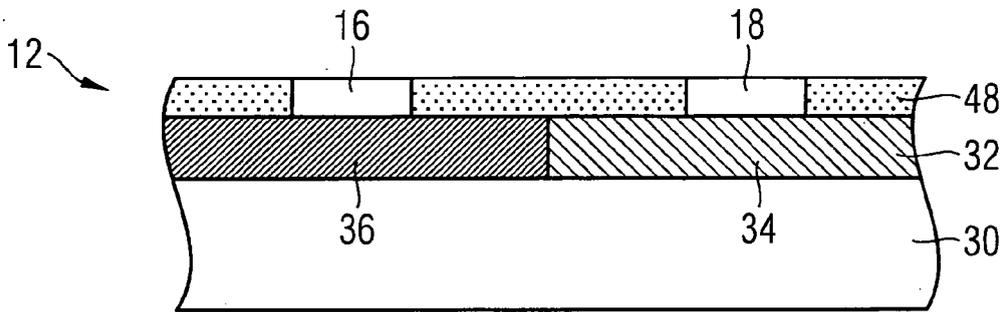


Fig. 5

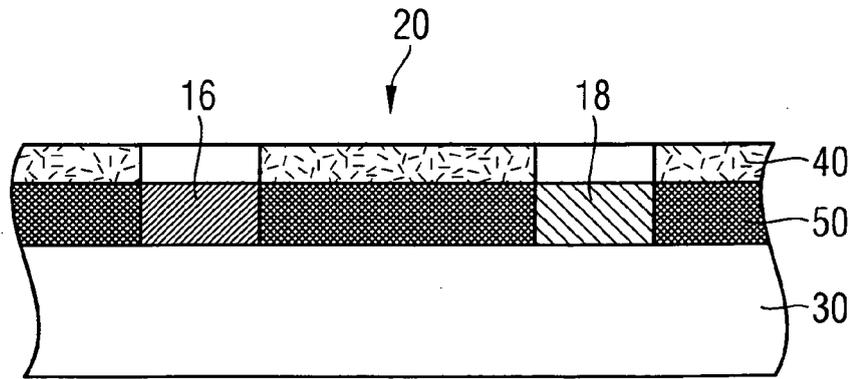


Fig. 6

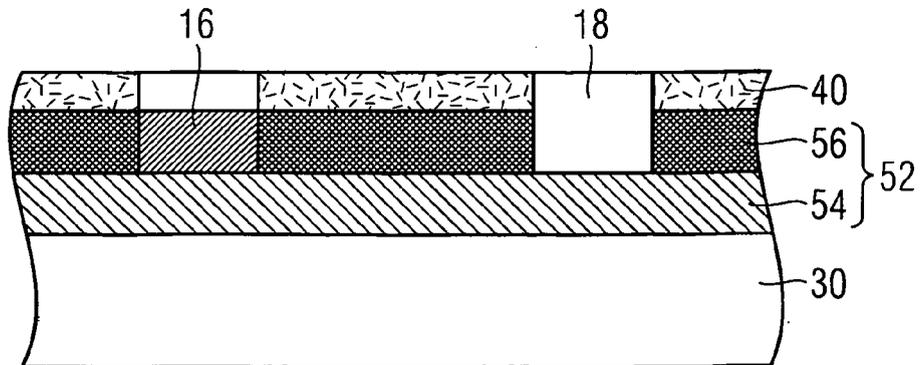


Fig. 7

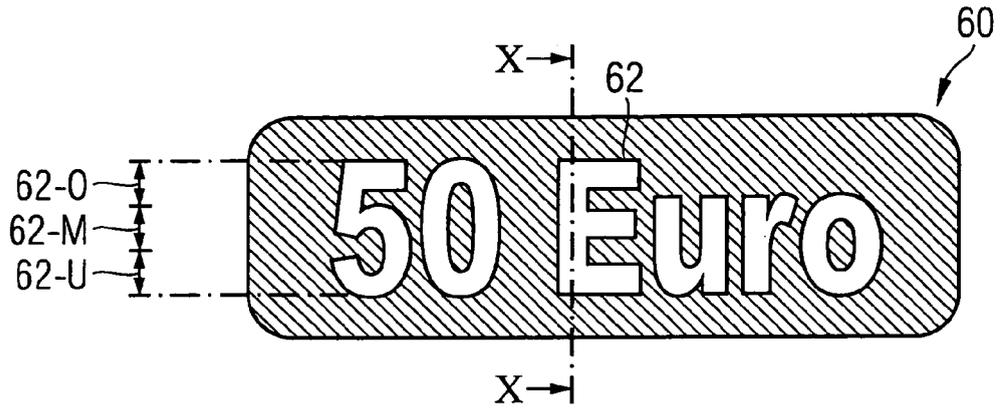


Fig. 8

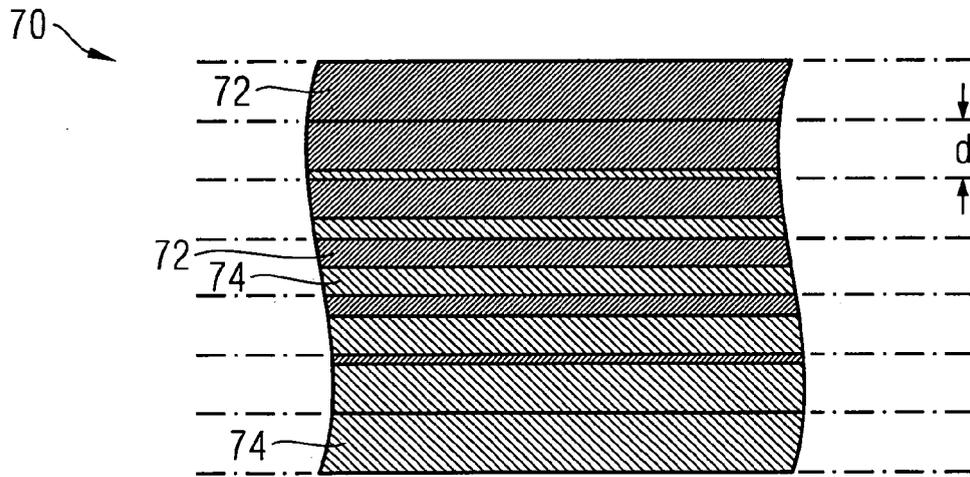


Fig. 9

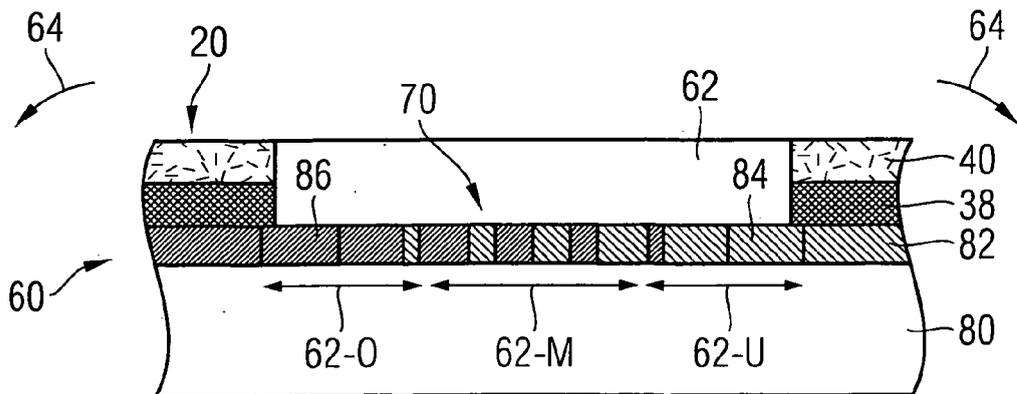


Fig. 10

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 2005108110 A1 [0014] [0015]
- DE 102008049512 A1 [0014] [0015]
- DE 102006008247 [0014] [0015]