



(10) **DE 10 2017 010 060 A1** 2018.06.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 010 060.8**

(22) Anmeldetag: **27.10.2017**

(43) Offenlegungstag: **14.06.2018**

(51) Int Cl.: **B42D 25/29 (2014.01)**

(66) Innere Priorität:
10 2016 014 666.4 09.12.2016

(72) Erfinder:
Schiffmann, Peter, 81673 München, DE

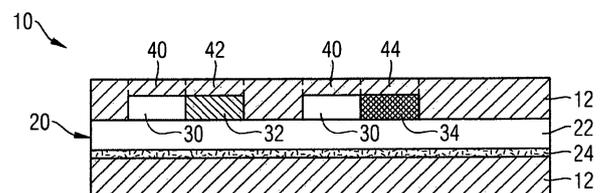
(71) Anmelder:
**Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH,
81677 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Datenträger mit eingebettetem Sicherheitselement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Datenträger (10), insbesondere ein Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem semitransparenten Substrat (12) und einem zumindest in Einbettungsbereichen in das Substrat (12) eingebetteten Sicherheitselement (20). Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Sicherheitselement (20) in den Einbettungsbereichen zur Ausbildung eines im Durchlicht sichtbaren Wasserzeichens mit erhabenen taktilen Strukturen (30, 32) versehen ist, die die Dicke des über den taktilen Strukturen liegenden Substratmaterials (40,42) und damit den Transmissionsgrad des Datenträgers (10) lokal verändern.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere ein Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem semitransparenten Substrat und einem zumindest in Einbettungsbereichen in das Substrat eingebetteten Sicherheitselement.

[0002] Datenträger, wie beispielsweise Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, andere fälschungsfähige Papiere, wie Pässe oder sonstige Ausweisdokumente, aber auch ID-Karten oder Kreditkarten 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] Seit langem werden im Substrat eingebettete Sicherheitsfäden zur Absicherung von Wertdokumenten eingesetzt. Unterschieden wird dabei zwischen voll eingebetteten Sicherheitsfäden und Fensterfäden, die nur teilweise in das Substrat eingebettet sind, so dass sie an einer oder beiden gegenüberliegenden Oberflächen des Substrats in bestimmten Fensterbereichen sichtbar sind. Die Sicherheitsfäden können als visuell erkennbare Merkmale beispielsweise diffraktive Strukturen, optisch variable Elemente oder eine Metallisierung mit und ohne Mikroschrift durch partielle Demetallisierung enthalten.

[0004] Gefälschte Banknoten weisen zunehmend auch gut gefälschte Imitationen von Sicherheitsfäden auf, welche von einem Laien oft nur schwer von einem Original zu unterscheiden sind. Dabei werden zunehmend auch Fensterfäden, Mikroschriften und Kippeffekte gut imitiert. Es besteht daher ein Bedürfnis, Datenträger mit teilweise oder vollständig eingebetteten Sicherheitselementen zusätzlich abzusichern.

[0005] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Datenträger der eingangs genannten Art mit besonders hoher Fälschungssicherheit bereitzustellen.

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

[0007] Gemäß der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Datenträger vorgesehen, dass das Sicherheitselement in den Einbettungsbereichen zur Ausbildung eines im Durchlicht sichtbaren Wasserzeichens mit erhabenen taktilen Strukturen versehen ist, die die Dicke des über den taktilen Strukturen liegenden Substratmaterials und damit den Transmissionsgrad des Datenträgers lokal verändern.

[0008] Die Bereiche, in denen das Sicherheitselement im Inneren des Datenträgers eingebettet ist, werden dabei als Einbettungsbereiche bezeichnet, Bereiche, in denen das Sicherheitselement an einer Oberfläche des Datenträgers hervortritt, als Fensterbereiche. Das Sicherheitselement kann beispielsweise ein Patch sein, stellt aber insbesondere einen Sicherheitsfaden, insbesondere einen vollständig eingebetteten Sicherheitsfaden, einen Fenster-sicherheitsfaden, einen Pendelsicherheitsfaden, ein Sicherheitsband oder einen Sicherheitsstreifen dar.

[0009] Das Substrat ist vorzugsweise ein faserbasiertes Substrat, beispielsweise ein Papiersubstrat, oder ein mehrschichtiges kunststoffbasiertes Substrat. Bei einem faserbasierten Substrat verändern die taktilen Strukturen insbesondere die lokale Faserfließdicke, während sie bei einem kunststoffbasierten Substrat lokal die Dicke der auflaminierten Folie beeinflussen. Die Höhe einer taktilen Struktur bestimmt, wieviel Substratmaterial über der taktilen Struktur angeordnet ist, also eine verbleibende Substratdicke (z.B. für Fasern oder Kunststoff). Das Substrat ist semitransparent, ist also insbesondere weder vollständig transparent noch vollständig opak. Der Transmissionsgrad des Datenträgers kann durch die taktilen Strukturen lokal sowohl erhöht als auch erniedrigt werden, insbesondere kann dies durch Auswahl der Art der taktilen Strukturen (z.B. semitransparente oder transparente taktile Strukturen) erreicht werden.

[0010] Für mehrlagige Kunststoffsubstrate als semitransparente Substrate, wie sie beispielsweise für eine ID-Karte verwendet werden können, werden die Substratlagen vorzugsweise laminiert. Ein Folienstreifen mit den taktilen Strukturen wird zwischen den Substratlagen einlaminiert. Die Schmelztemperatur (bzw. der Schmelztemperaturbereich) der Substratlagen, welche in der Regel als Folien vorliegen, ist vorteilhaft niedriger als die Schmelztemperatur (bzw. der Schmelztemperaturbereich) der taktilen Strukturen bzw. des einlaminierten Folienstreifens mit den taktilen Strukturen. Die taktilen Strukturen (und deren Folienstreifen) sind bevorzugt thermoplastisch nicht verformbar. Die taktilen Strukturen bleiben beim Laminiertwerden erhalten und verdrängen das Substratmaterial der Substratlagen.

[0011] Als Transmissionsgrad T kann wie üblich das Verhältnis der Intensität der Transmission I zur Intensität der Einstrahlung I_0 betrachtet werden ($T = I/I_0$). Der lokale variierende Transmissionsgrad des Datenträgers hängt von dem Transmissionsgrad der taktilen Struktur und dem Transmissionsgrad des Substrates über der taktilen Struktur ab. Die Höhe der taktilen Struktur bestimmt eine Dicke des Substrates über der taktilen Struktur. Der Transmissionsgrad des Datenträgers kann also lokal variiert werden durch die Höhe der taktilen Strukturen. Der Transmissionsgrad des Datenträgers kann lokal zudem auch vari-

iert werden durch taktile Strukturen, die sich in der Absorption des Strukturmaterials unterscheiden. Vereinfacht ist ein Transmissionsgrad indirekt proportional zur absorbierenden Schichtdicke, sinkt also mit steigender Schichtdicke eines absorbierenden Materials, und indirekt proportional zur materialspezifischen Absorption des Materials. Das Strukturmaterial und das Substratmaterial weisen unterschiedliche Absorptionen auf, insbesondere ist die Absorption des Strukturmaterials taktile Strukturen kleiner, insbesondere zumindest um den Faktor zwei kleiner, besonders bevorzugt zumindest um den Faktor vier kleiner, als die Absorption des Substratmaterials. Gemessen wird der Transmissionsgrad als Mittelwert über den Bereich des visuellen Lichts. Eine Schicht transparenten Materials hat beispielsweise den Transmissionsgrad 1 (Intensität der Transmission = Intensität der Einstrahlung), eine opake Schicht dagegen den Transmissionsgrad 0.

[0012] Das Material der taktilen Struktur (Strukturmaterial) ist vorzugsweise transparent. In einer bevorzugten Ausgestaltung enthalten die taktilen Strukturen transparente taktile Strukturen.

[0013] Alternativ oder zusätzlich können die taktilen Strukturen semitransparente taktile Strukturen enthalten. Ebenso können die taktilen Strukturen alternativ oder zusätzlich (zu transparenten und/oder semitransparenten taktilen Strukturen) opake taktile Strukturen umfassen.

[0014] Die transparenten taktilen Strukturen sind in Aufsicht nicht sichtbar und erzeugen in Durchsicht helle Wasserzeichenbereiche.

[0015] Die semitransparenten taktilen Strukturen erzeugen in Durchsicht helle, neutrale oder dunkle Wasserzeichenbereiche. Bevorzugt sind auch die semitransparenten taktilen Strukturen in Aufsicht nicht sichtbar. Insbesondere weiß bzw. substratfarben semitransparente taktile Strukturen sind in Aufsicht nicht sichtbar. Farbige semitransparente taktile Strukturen können in Aufsicht sichtbar sein, vorzugsweise farblich mit Ihrer Buntfarbe sichtbar. Die Sichtbarkeit in Aufsicht kann beispielsweise über die Parameter Farbintensität und/oder Dicke der über den taktilen Strukturen liegenden Substratschicht entsprechend eingestellt sein. Als semitransparent werden vorliegend auch - aufgrund ihrer Strukturhöhe/Schichtdicke noch - nicht deckende Strukturen angesehen. Die lokale Helligkeit bzw. Dunkelheit eines Wasserzeichenbereichs kann insbesondere über die Höhe der taktilen Strukturen und/oder die Absorption des Strukturmaterials eingestellt werden. Bevorzugt ist die Absorption des Strukturmaterials der semitransparenten taktilen Strukturen kleiner, insbesondere zumindest um den Faktor zwei kleiner, besonders bevorzugt zumindest um den Faktor vier kleiner, als die Absorption des Substratmaterials. Alter-

nativ (oder zusätzlich) kann die Absorption des Strukturmaterials der semitransparenten (oder zweiten semitransparenten) taktilen Strukturen größer sein als die Absorption des Substratmaterials. Eine Absorption des (Struktur-/Substrat-)Materials kann über die Menge und die Art zugegebener (lichtstreuender) Komponenten, wie Titandioxid, eingestellt sein.

[0016] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung enthalten die taktilen Strukturen zusätzlich opake taktile Strukturen. Insbesondere weiß bzw. substratfarben opake taktile Strukturen sind in Aufsicht nicht sichtbar und erzeugen in Durchsicht dunkle Wasserzeichenbereiche. Farbige opake taktile Strukturen sind im Aufsicht sichtbar, vorzugsweise farblich mit Ihrer Buntfarbe sichtbar, und erzeugen in Durchsicht dunkle Wasserzeichenbereiche.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die taktilen - farbigen oder nicht farbigen bzw. in Aufsicht visuell nicht sichtbaren visuellen - Strukturen mit nicht-taktilen, gepassert angeordneten Strukturen kombiniert. Die unmittelbar angrenzenden - also gepasserten - Strukturen können im UV-Licht, im Tageslicht und/oder im IR-Licht sichtbar sein.

[0018] Alle genannten taktilen Strukturen weisen mit Vorteil eine Höhe zwischen 20 µm und 70 µm auf. Die taktilen Strukturen können alle dieselbe Höhe aufweisen, bevorzugt ist allerdings, dass die taktilen Strukturen mit zwei oder mehr verschiedenen Höhenstufen ausgebildet sind. Die taktilen Strukturen können registriert direkt benachbart, beispielsweise Stoß-an-Stoß, oder beabstandet zueinander angeordnet sein.

[0019] Das Sicherheitselement enthält einen Träger, insbesondere einen Folienträger, auf dem die erhabenen taktilen Strukturen angeordnet sind. Der Träger ist dabei mit Vorteil zumindest semitransparent, insbesondere transparent, ausgebildet. Das Material des Trägers (Trägermaterial) weist vorteilhaft eine Absorption auf, die entweder gleich der Absorption des Substratmaterials ist oder kleiner, insbesondere um einen Faktor 2 kleiner, als die Absorption des Substratmaterials. In Ausgestaltungen ist das Trägermaterial zumindest bereichsweise farblich semitransparent (und ansonsten transparent oder andersfarbig semitransparent) oder vollflächig farblich semitransparent. Bei Betrachtung in Aufsicht ist dann (auch) die Farbe des Trägermaterials sichtbar. Bei Betrachtung einer Seite ohne taktile Strukturen ist in Aufsicht (in dem entsprechend gefärbten Bereich) die Farbe des Trägermaterials sichtbar. Bei Betrachtung einer Seite mit taktilen Strukturen ist in Aufsicht die Farbe des Trägermaterials sichtbar, sofern lokal keine oder transparente taktile Strukturen vorliegen. Sofern lokal opake oder farblich semitransparente taktile Strukturen vorliegen, erscheint dort die durch die taktile Struktur vorgegebene Farbe (und in dem gefärbten Bereich ansonsten die Farbe des Trägermaterials).

[0020] Die Gesamtdicke des Datenträgers ist im Bereich der in den Einbettungsbereichen angeordneten taktilen Strukturen im Vergleich zu der Gesamtdicke des Datenträgers abseits der taktilen Strukturen (im Wesentlichen) unverändert. Wegen der im Wesentlichen unveränderten Gesamtdicke, sind die taktilen Strukturen in den Einbettungsbereichen haptisch nicht erfassbar.

[0021] In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Sicherheitselement zwei gegenüberliegende Hauptflächen auf, wobei auf beiden Hauptflächen taktile Strukturen vorgesehen sind.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung sind auf einer der beiden Hauptflächen die taktilen Strukturen und sind auf der anderen der beiden Hauptflächen im Einbettungsbereich zusätzliche, nicht taktile Strukturen vorgesehen. Die zusätzlichen nicht taktilen Strukturen sind insbesondere unter UV-Einstrahlung und/oder IR-Einstrahlung sichtbar, gegebenenfalls auch unter Tageslicht. Bevorzugt sind die zusätzlichen nicht taktilen Strukturen transparent oder weist ihr Strukturmaterial zumindest eine im Vergleich zum Substratmaterial geringere Absorption auf. Die nicht taktilen Strukturen können optisch variabel sein, einen Mehrschichtaufbau (wie eine Dünnschichtstruktur ggf. als Dreischichtaufbau mit Absorber, Abstandsschicht und Absorber), eine Mikro- oder Nanoreliefstruktur und/oder unterschiedliche Teilbereiche umfassen und/oder Effektpigmente, wie optisch variable Pigmente, Mikrokapseln, chromatisch variable Pigmente (wie thermochrom oder piezochrom), magnetisch/ elektrostatisch ausrichtbare Pigmente, Glimmer- oder Dünnschichtpigmente, umfassen. Die Mikro- oder NanoReliefstruktur ist vorzugsweise eine geprägte Struktur. Es kann insbesondere zumindest eine diffraktive Struktur, eine farbgebende Subwellenlängenstruktur und/oder eine Linsenstruktur vorliegen.

[0023] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist das Sicherheitselement in einem Fensterbereich des Datenträgers frei zugänglich, und ist in dem Fensterbereich mit haptisch erfassbaren taktilen Strukturen versehen. Bei den taktilen Strukturen des Fensterbereichs handelt es sich um die gleichen taktilen Strukturen wie in den Einbettungsbereichen, also insbesondere um transparente taktile Strukturen, semitransparente taktile Strukturen und/oder opake taktile Strukturen, vorzugsweise mit einer Höhe zwischen 20 µm und 70 µm.

[0024] Die offen liegenden Bereiche des Sicherheitselements weisen im Fensterbereich mit Vorteil eine Aussparung des Klebers zur Fixierung bzw. Verankerung des Sicherheitselements mit dem Substrat auf um das visuelle Erscheinungsbild nicht zu stören und eine Verschmutzung des Sicherheitselements im Fensterbereich zu vermeiden.

[0025] Im Fensterbereich kann das Sicherheitselement weitere visuelle oder maschinenlesbare Sicherheitsmerkmale aufweisen. Bevorzugt sind auf dem Sicherheitselement im Fensterbereich mehrere Teilbereiche mit unterschiedlichen und/oder bereichsweise variierenden Sicherheitsmerkmalen, insbesondere aus den im Folgenden genannten Merkmalen, enthalten. Insbesondere können diese Sicherheitsmerkmale aufeinander abgestimmt, auf einer Hauptfläche gepassert nebeneinander oder im Register zueinander auf beiden Hauptflächen vorliegen. Die Sicherheitsmerkmale können optisch variabel sein, einen Mehrschichtaufbau (wie eine Dünnschichtstruktur ggf. als Dreischichtaufbau mit Absorber, Abstandsschicht und Absorber), eine Mikro- oder Nanoreliefstruktur und/oder Effektpigmente, wie optisch variable Pigmente, Mikrokapseln, chromatisch variable Pigmente (wie thermochrom oder piezochrom), magnetisch/ elektrostatisch ausrichtbare Pigmente, Glimmer- oder Dünnschichtpigmente, umfassen. Die Mikro- oder NanoReliefstruktur ist vorzugsweise eine geprägte Struktur. Es kann insbesondere zumindest eine diffraktive Struktur, eine farbgebende Subwellenlängenstruktur und/oder eine Linsen- oder Spiegelstruktur vorliegen.

[0026] Die taktilen Strukturen können insbesondere geometrische Formen, Logos, Zahlen, Buchstaben, Barcodes oder Pixel einer Graustufendarstellung bilden. Mit besonderem Vorteil stellen die taktilen Strukturen eine den Datenträger individualisierende Kennzeichnung dar.

[0027] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die taktilen Strukturen neben der Ausbildung des Wasserzeichens zumindest ein zusätzliches Echtheitsmerkmal aufweisen, und dazu insbesondere Lumineszenz, IR-Absorption, elektrische Leitfähigkeit, magnetische Eigenschaften, thermochrome, photochrome, magnetochrome, elektrochrome oder piezochrome Eigenschaften aufweisen.

[0028] Die taktilen Strukturen bilden mit Vorteil ein Motiv, das mit einem weiteren, auf dem Datenträger angeordneten Motiv in einem Sinnzusammenhang steht. Insbesondere können die beiden Motive aufeinander bezogene, einander ergänzende, oder sich gegenseitig erklärende Motivteile eines Gesamtmotivs darstellen. Das weitere Motiv ist vorteilhaft ein individualisierendes Kennzeichen des Datenträgers. Beispielsweise können die taktilen Strukturen eine Seriennummer einer Banknote bilden, die mit einer klassischen Ziffernmaschine als weiteres Motiv auch an anderer Stelle auf die Banknote aufgebracht ist.

[0029] Die taktilen Strukturen können insbesondere durch additive Verfahren, wie etwa Siebdruck, Tiefdruck, Tintenstrahldruck oder Transferverfahren, und/oder durch subtraktive Verfahren an zuvor aufgetragenen Schichten, wie etwa Laserablation, Ätz-

verfahren oder Waschverfahren, erzeugt werden. Die taktilen Strukturen können mit Vorteil zumindest teilweise unmittelbar vor dem Einbringen des Sicherheitselements in das Substrat appliziert werden.

[0030] In einer vorteilhaften Ausgestaltung können die in Reflektion visuell erkennbaren taktilen Strukturen auch im Durchlicht erkennbar sein und eine exakte Passierung zu den in Reflektion visuell nicht erkennbaren Strukturen zeigen, wobei sich diese Passierung nur bei der Betrachtung des Datenträgers im Bereich des Sicherheitselements in Durchsicht zeigt.

[0031] Das Sicherheitselement kann insbesondere registriert eingebracht werden um das Design der eingebetteten und nicht eingebetteten Bereiche abstimmen zu können.

[0032] In einer insbesondere für faserbasierte Substrate, wie Papier, relevanten Variante ist der Einbettungsbereich zumindest bereichsweise ein komprimierter Einbettungsbereich. Ein Substrat kann vollflächig oder bereichsweise, insbesondere nur teilweise im Einbettungsbereich, mechanisch komprimiert sein. Als Komprimierung wird vorliegend eine insbesondere mechanische Dickenreduktion des Datenträgers betrachtet. Der lokal variierende Transmissionsgrad des Datenträgers wird durch die Komprimierung nicht verändert bzw. (in Ausnahmefällen allenfalls) für den Betrachter nicht wahrnehmbar verändert. Die Komprimierung kann insbesondere durch Stichtiefdruck, Kalandrierung und/oder (Heiß- oder Kalt-)Prägung erfolgen.

[0033] Der noch nicht komprimierte Datenträger weist zumindest im Einbettungsbereich eine konstante Gesamtdicke auf, so dass die taktilen Strukturen haptisch nicht erfassbar sind. In einer ersten Ausprägung sind die taktilen Strukturen ebenso komprimierbar wie das Substrat. Alternativ sind die taktilen Strukturen verformbar, beispielsweise thermoplastisch verformbar. Die taktilen Strukturen bleiben (jeweils) im komprimierten Einbettungsbereich haptisch nicht erfassbar.

[0034] In einer bevorzugten Ausprägung sind stabile taktile Strukturen mechanisch stabiler (weniger komprimierbar und weniger verformbar) als das Substrat, insbesondere durch die Komprimierung nicht komprimierbar und nicht verformbar. Die stabilen taktilen Strukturen sind im komprimierten Einbettungsbereich haptisch erfassbar. Das Substrat wird, beispielsweise durch den Stichtiefdruck um ca. 5% bis 25%, in seiner Dicke komprimiert, während die stabilen taktilen Strukturen unverändert bleiben und somit haptisch erfassbar werden. Die stabilen taktilen Strukturen weisen eine Höhe von mindestens 50 µm bzw. 70 µm auf. Insbesondere können haptisch erfassbare Stichtiefdruckmerkmale mit den haptisch erfassbaren, stabilen taktilen Strukturen kombiniert wer-

den. Besonders bevorzugt sind alle (transparenten, semitransparenten und opaken) taktilen Strukturen mechanisch stabil. In Ausgestaltungen können erste taktile Strukturen stabil und zweite taktile Strukturen komprimierbar (oder verformbar) sein, wobei vorzugsweise die transparenten und/oder semitransparenten taktilen Strukturen die ersten, stabilen taktilen Strukturen bilden und die (weiteren) semitransparenten taktilen Strukturen und/oder opaken taktilen Strukturen die zweiten taktilen Strukturen bilden.

[0035] Die Sicherheitselemente mit einem insbesondere transparenten Träger und den taktilen Strukturen werden zunächst hergestellt und, bevorzugt voneinander beabstandet, auf eine Rolle aufgewickelt. In einem separaten Prozessschritt werden die Sicherheitselemente von der Rolle abgewickelt und in den Datenträger eingebracht. Im aufgewickelten Zustand kann die Vielzahl übereinander liegender taktilen Strukturen zu mechanischen Problemen führen. Bereits die lokal unterschiedliche Dicke kann für sich genommen problematisch sein. Verbundene weitere Probleme sind eine Unwucht beim Abwickeln oder eine gegebenenfalls unterschiedliche Abwickelgeschwindigkeit. Abhilfe kann eine mit den Sicherheitselementen (als Folie oder Folienstreifen) mit aufgewickelte Gegenfolie (oder -Folienstreifen) bringen. Die Gegenfolie wird unmittelbar vor dem Einbringen des Sicherheitselements, also beispielsweise beim Abwickeln von der Rolle, wieder entfernt. Vorzugsweise ist die Gegenfolie wieder verwendbar. In einer ersten Ausprägung ist die Gegenfolie oder eine entsprechende Teilschicht der Gegenfolie so flexibel, beispielsweise in Form einer Schaumschicht, dass sie sich der taktilen Struktur anpasst. In einer zweiten Ausprägung ist die Gegenfolie ausreichend steif, um als Brücke zwischen den taktilen Strukturen den Höhenausgleich zu bewirken. In einer dritten Ausprägung umfasst die Gegenfolie (auf der Trägerschicht der Gegenfolie angeordnete) Stützelemente, welche bevorzugt so ausgebildet sind, dass sie die Höhe der taktilen Strukturen aufweisen und/oder jeweils zwischen den taktilen Strukturen zweier Sicherheitselemente angeordnet sind. Kombinationen der Ausprägungen, wie steife Trägerschicht mit weichen (flexiblen) Stützelementen, sind denkbar.

[0036] Der Datenträger ist bevorzugt ein Wertdokument, wie beispielsweise Banknote, Aktie, Anleihe, Urkunde, Gutschein, Scheck, hochwertige Eintrittskarte oder auch ein anderes fälschungsgefährdetes Papier, wie Pass oder sonstiges Ausweisdokument. Der Datenträger kann ebenso als laminiertes Mehrschichtaufbau vorliegen, insbesondere als ID-Karte, Bezahl- oder Kreditkarte.

[0037] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maß-

stabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0038] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß eingesetzten Sicherheitsfadens im Querschnitt,

Fig. 2 den Sicherheitsfaden von **Fig. 1**, eingebettet in das Papiersubstrat einer Banknote,

Fig. 3 die unterschiedliche Wirkung der taktilen Strukturen bei Betrachtung der Banknote der **Fig. 2**, in (a) im Auflicht (a) bzw. in (b) im Durchlicht mit teilweisem Auflicht,

Fig. 4 in (a) und (b) das Erscheinungsbild zweier Designvarianten nach weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung im Durchlicht mit teilweisem Auflicht,

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem taktile Strukturen auf beiden gegenüberliegenden Hauptflächen eines in einen Datenträger eingebetteten Sicherheitselements vorgesehen sind, und

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem das eingebettete Sicherheitselement einen Fenstersicherheitsfaden darstellt.

[0039] Die Erfindung wird nun am Beispiel von Sicherheitsfäden für Banknoten erläutert. **Fig. 1** zeigt dazu eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß eingesetzten Sicherheitsfadens **20** im Querschnitt und **Fig. 2** zeigt den Sicherheitsfaden **20** eingebettet in das Papiersubstrat **12** einer Banknote **10**.

[0040] Der Sicherheitsfaden **20** enthält einen transparenten Folienträger **22**, beispielsweise eine 8 µm bis 16 µm dicke PET-Folie, der auf seiner Rückseite mit einer thermisch oder/und durch Druck aktivierbaren Kleberschicht **24** versehen ist. Auf der Vorderseite des Folienträgers **22** sind erhabene taktile Strukturen **30**, **32** und **34** ausgebildet, von denen die taktile Strukturen **30** und **32** in der nachfolgend genauer beschriebenen Weise ein in Durchlicht sichtbares Wasserzeichen bilden, während die taktilen Strukturen **34** ein auch in Aufsicht sichtbares Designelement der Banknote **10** darstellen.

[0041] Die taktilen Strukturen **30**, **32**, **34** weisen eine Höhe H zwischen 20 µm und 70 µm, beispielsweise $H = 50$ µm, auf. Zur Illustration weisen im Ausführungsbeispiel alle taktilen Strukturen dieselbe Höhe auf, es ist jedoch auch möglich, taktile Strukturen mit mehreren unterschiedlichen Höhenstufen vorzusehen, beispielsweise um unterschiedliche Helligkeitsstufen im Wasserzeichen zu erzeugen.

[0042] Die taktilen Strukturen **30** sind dabei als transparente taktile Strukturen ausgebildet, während die taktilen Strukturen **32** semitransparente, weiße Elemente darstellen und die taktilen Strukturen **34** opak und farbig ausgebildet sind. Die taktilen Strukturen **32** könnten optional auch opak weiß, also nicht-farbig, sein.

[0043] Nach der Einbettung des Sicherheitsfadens **20** in das Papiersubstrat **12** ist die Papierdicke in den Bereichen **40**, **42**, **44** über den taktilen Strukturen **30**, **32**, **34** aufgrund deren Höhe H deutlich verringert und damit der Transmissionsgrad der Banknote **10** lokal verändert. Die transparenten taktilen Strukturen **30** weisen nur eine vernachlässigbare und somit deutlich geringere Opazität als ein entsprechend dickes Papiermaterial des Papiersubstrats **12** auf und führen daher zu einem insgesamt erhöhten Transmissionsgrad bzw. lokal reduzierter Opazität. Die semitransparenten weißen taktilen Strukturen **32** können eine gleich große oder in der Regel sogar größere Opazität (inverser Transmissionsgrad) als ein entsprechend dickes Papiersubstrat **12** aufweisen und führen daher typischerweise zu einem insgesamt erniedrigten Transmissionsgrad bzw. lokal erhöhter Opazität. Die opaken taktilen Strukturen **34** machen den Datenträger lokal undurchsichtig (bzw. weisen eine entsprechend höhere Opazität als das Substrat auf). Sind die taktilen Strukturen **34** farbig opak, so sind sie selbst mit ihrer Buntfarbe erkennbar.

[0044] **Fig. 3** illustriert die unterschiedliche Wirkung der verschiedenen taktilen Strukturen bei Betrachtung der Banknote **10** im Auflicht (**Fig. 3a**) bzw. im Durchlicht mit teilweisem Auflicht (**Fig. 3b**).

[0045] Bei der in **Fig. 3(a)** gezeigten Auflichtbetrachtung treten die transparenten taktilen Strukturen **30** und die semitransparenten weißen taktilen Strukturen **32** nicht Erscheinung, da sie nur den Transmissionsgrad des Papiersubstrats **12**, nicht aber dessen Eigenschaften in Reflexion beeinflussen. Auch opake weiße (nicht farbige) Strukturen wären nur in Transmission erkennbar. Die opaken taktilen Strukturen **34** sind im Auflicht mit ihrer (Bunt-)Farbe, etwas abgeschwächt durch die Absorption des über den Strukturen liegenden Papiermaterials **44** erkennbar.

[0046] Bei Betrachtung im Durchlicht mit teilweisem Auflicht (**Fig. 3b**) erscheinen die von den transparenten taktilen Strukturen **30** belegten Bereiche wegen des dort lokal erhöhten Transmissionsgrads heller als der Papierhintergrund, während die von den semitransparenten taktilen Strukturen **32** belegten Bereiche wegen des dort lokal erniedrigten Transmissionsgrads dunkler als der Papierhintergrund erscheinen. Die opaken taktilen Strukturen **34** sind wegen des Auflichtanteils auch in dieser Betrachtungssituation mit ihrer Farbe erkennbar.

[0047] Die taktilen Strukturen **30**, **32** bilden ein Wasserzeichen, das im Auflicht bzw. Durchlicht ein, zumindest sehr ähnliches, Erscheinungsbild wie ein papiermacherisch erzeugtes Wasserzeichen mit Papierverjüngungen (hellere Bereiche) und Papierverdickungen (dunklere Bereiche) zeigt. Die opaken taktilen Strukturen **34** erzeugen keinen echten Wasserzeicheneffekt, können aber die von den Wasserzeichen-Strukturen **30**, **32** dargestellte Information aufnehmen und ergänzen oder können eigenständige Designmerkmale darstellen.

[0048] Die Form und Anordnung der taktilen Strukturen **30**, **32**, **34** ist beliebig, sie können beispielsweise geometrische Formen, Logos, Zahlen, Buchstaben, Barcodes oder die Pixel eines Graustufen-Wasserzeichens oder einer Halbtonbilddarstellung bilden. **Fig. 4** zeigt hierzu in (a) und (b) das Erscheinungsbild zweier Designvarianten **50**, **52** im Durchlicht mit teilweisem Auflicht. Bei dem Ausführungsbeispiel 50 der **Fig. 4(a)** bilden die transparenten bzw. semitransparenten taktilen Strukturen **30**, **32** ein Wasserzeichen in Form der die Ziffernfolge „12345678“, wobei die Ziffern alternierend durch im Durchlicht hell erscheinende transparente taktile Strukturen **30** und im Durchlicht dunkel erscheinende semitransparente taktilen Strukturen **32** gebildet sind. Die taktilen Strukturen **30**, **32** können dabei beispielsweise mit zwei Tintenstrahldruckern oder zwei Tintenstrahl Druckköpfen erzeugt werden, wobei ein Tintenstrahldrucker(kopf) das Material der transparenten Strukturen **30** und der andere Tintenstrahldrucker(kopf) das Material der semitransparenten taktilen Strukturen **32** auf den Folienenträger aufbringt.

[0049] Die durch das Wasserzeichen gebildete Ziffernfolge „12345678“ wird durch einen Buchstaben „B“ ergänzt, der durch eine opake, farbige taktile Struktur **34** gebildet ist. Der Buchstabe „B“ ist daher sowohl im Auflicht als auch im Durchlicht sichtbar.

[0050] Wie im Ausführungsbeispiel 52 der **Fig. 4(b)** illustriert, können die verschiedenen taktilen Strukturen **30**, **32**, **34** auch einander ergänzende Informationen, beispielsweise einander ergänzende geometrische **Fig. 54**, **Fig. 56**, **Fig. 58** bilden und zueinander gepassert sein. Das Ringmuster **54** und das Quadratmuster **56** bestehen dabei jeweils aus taktilen Strukturen **30**, **32** und sind daher reine Wasserzeichen, die nur im Durchlicht, nicht aber im Auflicht sichtbar sind. Das Ringmuster **58** enthält auch opake taktilen Strukturen **34**, so dass der opake Teilbereich bereits im Auflicht sichtbar ist, das vollständige Ringmuster **58** aber nur bei Betrachtung im Durchlicht in Erscheinung tritt.

[0051] Wie beispielsweise in den **Fig. 3a**, **Fig. 3b**, **Fig. 4 a** und **4b** erkennbar, sind die taktilen Strukturen **30**, **32**, **34** bevorzugt jeweils vom Rand, der mit einer gestrichelten Linie angedeutet ist, des Sicherheitsfa-

dens **20** beabstandet angeordnet. In leichter herstellbaren Ausgestaltungen reichen die Strukturen bis zum Rand des transparenten Trägers, also hier des Sicherheitsfadens **20**. Auf einer Folienbahn, die später in mehrere Folienstreifen geschnitten wird, können die taktilen Strukturen durchgehend, also über mehrere spätere Folienstreifen hinweg - gegebenenfalls sogar von Folienbahnrand zu Folienbahnrand, ausgebildet werden. Strukturen ohne Randabstand können also für mehrere Folienstreifen gleichzeitig erstellt werden, indem beispielsweise linear die taktilen Strukturen über die gesamte Breite einer Folienbahn aufgebracht werden. Nach dem Schneiden der Folienbahn liegen die taktilen Strukturen auf dem Folienstreifen ohne Randabstand vor.

[0052] Taktile Strukturen **30**, **32**, **34** können auch auf beiden gegenüberliegenden Hauptflächen **64**, **66** eines in einen Datenträger **60** eingebetteten Sicherheitselements **62** vorgesehen sein, wie im Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** illustriert. Die Farben und/oder die Informationen der auf der Vorderseite **64** bzw. Rückseite **66** vorgesehenen opaken taktilen Strukturen **34** können dabei unterschiedlich sein. Besonders interessant ist dabei, dass die Passerung der in Reflexion sichtbaren Farbe der taktilen Strukturen **34** zu dem durch die taktilen Strukturen **30**, **32** gebildete Wasserzeichen auf der Vorder- wie der Rückseite des Substrats gezeigt wird, und dass nur die Auflichtfarbe und/oder Information der opaken taktilen Strukturen **34** unterschiedlich ist.

[0053] **Fig. 6** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das eingebettete Sicherheitselement einen Fenstersicherheitsfaden **72** darstellt, der an bestimmten Fensterbereichen **74** an einer Oberfläche einer Banknote **70** hervortritt und in dazwischenliegenden Einbettungsbereichen **76** im Inneren der Banknote eingebettet ist.

[0054] Der Fenstersicherheitsfaden **72** enthält im Einbettungsbereich **76** taktile Strukturen **30**, **32**, die in der oben beschriebenen Weise ein Wasserzeichen bilden, enthält aber auch im Fensterbereich **74** taktile Strukturen **30**, **34**, die aufgrund ihrer Höhe für einen Benutzer haptisch erfassbar sind und daher eine zusätzliche Echtheitsabsicherung darstellen.

Bezugszeichenliste

10	Banknote
12	Papiersubstrat
20	Sicherheitsfaden
22	Folienenträger
24	Kleberschicht
30	transparente taktile Strukturen

32	semitransparente, weiße taktile Strukturen
34	opake taktile Strukturen
40, 42, 44	Bereiche über den taktilen Strukturen
50, 52	Designvarianten
54, 56, 58	geometrische Figuren
60	Datenträger
62	Sicherheitselement
64,66	Hauptflächen
70	Banknote
72	Fenstersicherheitsfaden
74	Fensterbereiche
76	Einbettungsbereiche

Patentansprüche

1. Datenträger, insbesondere Wert- oder Sicherheitsdokument, mit einem semitransparenten Substrat und einem zumindest in Einbettungsbereichen in das Substrat eingebetteten Sicherheitselement, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement in den Einbettungsbereichen zur Ausbildung eines im Durchlicht sichtbaren Wasserzeichens mit erhabenen taktilen Strukturen versehen ist, die die Dicke des über den taktilen Strukturen liegenden Substratmaterials und damit den Transmissionsgrad des Datenträgers lokal verändern.

2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen transparente taktile Strukturen enthalten, die in Aufsicht nicht sichtbar sind und in Durchsicht helle Wasserzeichenbereiche erzeugen.

3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen semitransparente taktile Strukturen enthalten, die in Aufsicht nicht sichtbar sind und in Durchsicht neutrale oder dunkle Wasserzeichenbereiche erzeugen.

4. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen zusätzlich opake taktile Strukturen enthalten, die im Auflicht sichtbar sind, vorzugsweise farbig sichtbar sind.

5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen semitransparente farbige taktile Strukturen enthalten, die in Aufsicht farbig sichtbar sind und in Durchsicht dunkle Wasserzeichenbereiche erzeugen.

6. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen eine Höhe zwischen 20 µm und 70 µm aufweisen und vorzugsweise mit zwei oder mehr verschiedenen Höhenstufen ausgebildet sind.

7. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement einen - vorzugsweise transparenten- Träger, insbesondere einen Folienträger, enthält, auf dem die taktilen Strukturen angeordnet sind.

8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gesamtdicke des Datenträgers im Bereich der in den Einbettungsbereichen angeordneten taktilen Strukturen im Wesentlichen unverändert ist.

9. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement zwei gegenüberliegende Hauptflächen aufweist und auf beiden Hauptflächen taktile Strukturen vorgesehen sind und/oder auf einer Hauptfläche die taktilen Strukturen und auf der anderen Hauptfläche im Einbettungsbereich zusätzliche, nicht taktile Strukturen aufweist, welche insbesondere unter UV-Einstrahlung und/oder IR-Einstrahlung sichtbar sind.

10. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement in einem Fensterbereich des Datenträgers frei zugänglich ist, und in dem Fensterbereich mit haptisch erfassbaren taktilen Strukturen versehen ist.

11. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen geometrische Formen, Logos, Zahlen, Buchstaben, Barcodes oder Pixel einer Graustufendarstellung bilden, insbesondere dass die taktilen Strukturen eine den Datenträger individualisierende Kennzeichnung darstellen.

12. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen neben der Ausbildung des Wasserzeichens zumindest ein zusätzliches Echtheitsmerkmal aufweisen.

13. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die taktilen Strukturen ein Motiv bilden, das mit einem weiteren, auf dem Datenträger angeordneten Motiv in einem Sinnzusammenhang steht, insbesondere dass die beiden Motive aufeinander bezogene, einander ergänzende, oder sich gegenseitig erklärende Motivteile eines Gesamtmotivs darstellen.

14. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden, insbesondere ein vollständig eingebetteter Sicherheitsfaden, ein Fenstersicherheitsfaden, ein Pendelsicherheitsfaden, ein Sicherheitsband oder ein Sicherheitsstreifen ist.

15. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Substrat ein faserbasiertes Substrat, insbesondere ein Papiersubstrat, oder ein mehrschichtiges kunststoffbasiertes Substrat ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

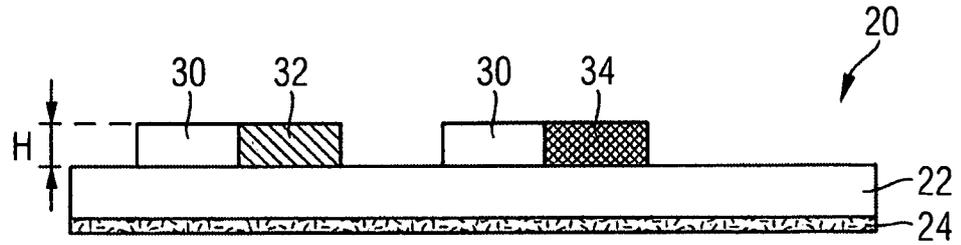


Fig. 1

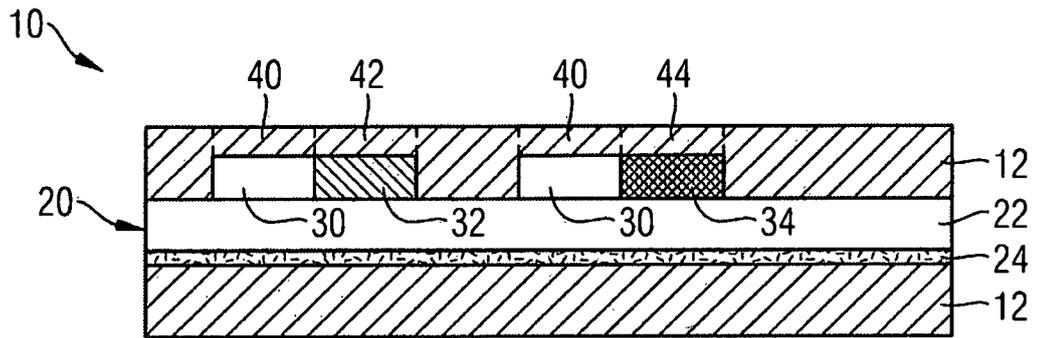


Fig. 2

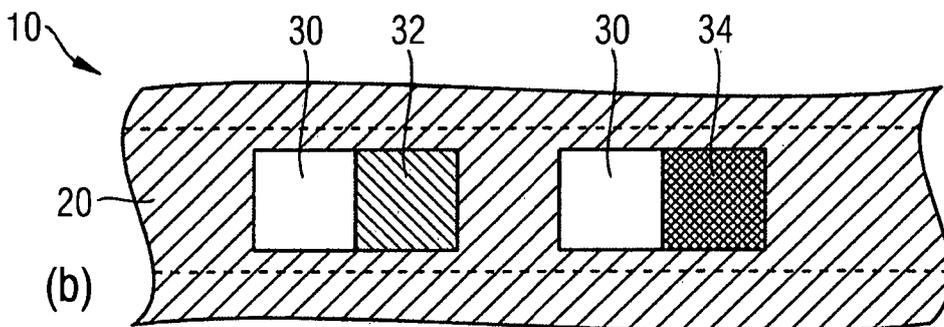
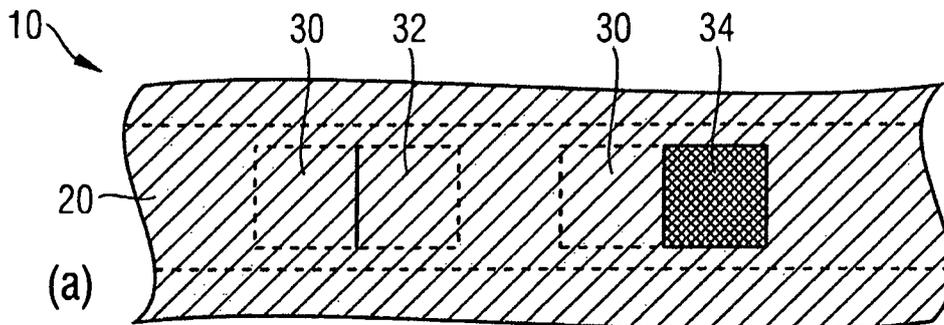


Fig. 3

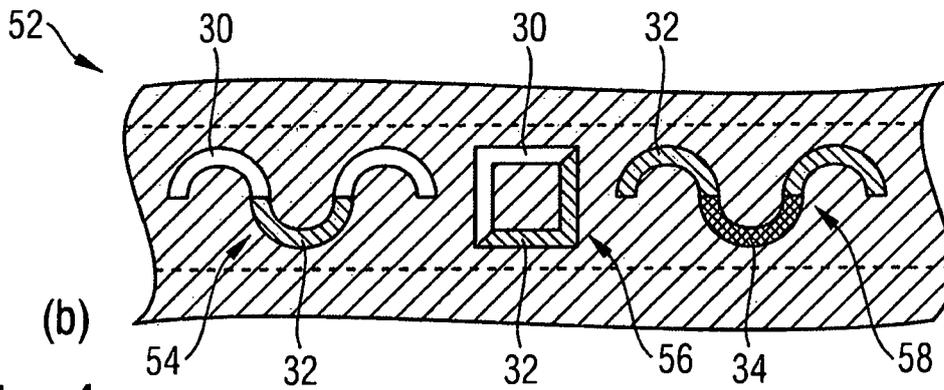
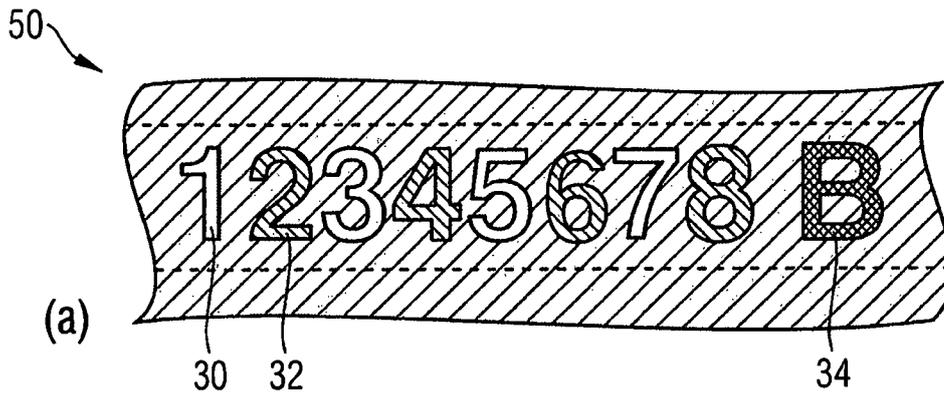


Fig. 4

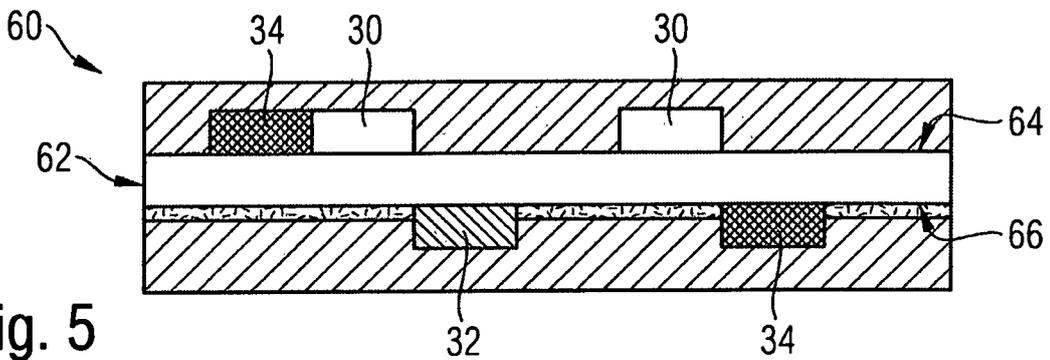


Fig. 5

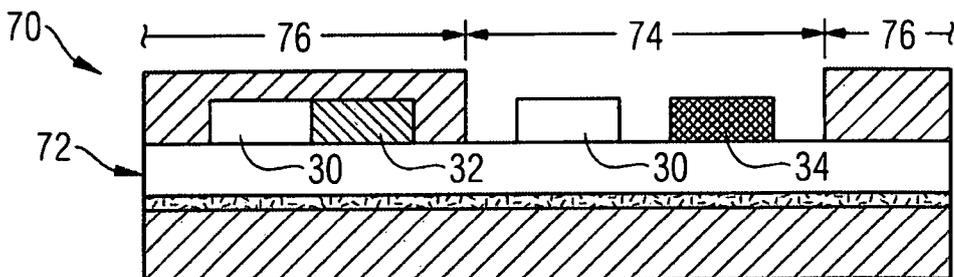


Fig. 6