



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 537 439 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
09.07.2003 Patentblatt 2003/28

(51) Int Cl.7: **B42D 15/10**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
06.12.1995 Patentblatt 1995/49

(21) Anmeldenummer: **92113563.8**

(22) Anmeldetag: **08.08.1992**

(54) **Sicherheitselement**

Security element

Élément de sécurité

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **14.10.1991 CH 300691**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.1993 Patentblatt 1993/16

(73) Patentinhaber: **OVD Kinegram AG**
6301 Zug (CH)

(72) Erfinder:
• **Antes, Gregor**
CH-8044 Zürich (CH)
• **Trächslin, Walter**
CH-6318 Walchwil (CH)

(74) Vertreter: **Müller, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing. et al**
Müller, Schupfner & Gauger
Postfach 10 11 61
80085 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 170 832	EP-A- 0 253 089
EP-A- 0 328 086	EP-A- 0 338 378
EP-A- 0 401 466	EP-A- 0 420 261
EP-A- 0 439 092	EP-B- 0 151 706
EP-B- 0 330 738	EP-B- 0 375 833
DE-C- 3 333 220	DE-C- 3 430 111
GB-A- 2 136 352	JP-A- 62 080 028
US-A- 4 631 222	US-A- 4 759 969

EP 0 537 439 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitselement der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art und auf ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Sicherheitselements.

[0002] Solche Sicherheitselemente eignen sich beispielsweise zum Sichern einer aufgeklebten Photographie auf einem Personalausweis, wobei das als Marke ausgebildete Sicherheitselement sowohl eine Teilfläche der Photographie als auch eine Teilfläche des Ausweises überdeckt.

[0003] Die europäische Patentanmeldung EP-A 401 466 beschreibt ein solches Sicherheitselement, welches eine vollflächige Reflexionsschicht aufweist und ein aus Flächen mit eingepprägten Reliefstrukturen und dazwischen angeordneten, ungeprägten Flächen zusammengesetztes Muster zeigt. Beim visuellen Betrachten des Sicherheitselements stören die lichtstarken Reflexionen an den ungeprägten Flächen die volle Farbentfaltung des an den Reliefstrukturen gebeugten Lichts.

[0004] Das europäische Patent EP 169 326 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung von Matrizen, mit denen die mikroskopischen Reliefstrukturen beispielsweise in einseitig aluminisierte Kunststoffträger eingepragt werden. Die verbesserte Vorrichtung aus der europäischen Patentanmeldung EP-A 330 738 ermöglicht das Herstellen der zum Prägen der Reliefstrukturen notwendigen Matrizen, die Teilflächen mit wenigstens einer Abmessung unter 0,3 mm aufweisen.

[0005] Aus der europäischen Patentanmeldung EP-A 253 089 ist bekannt, die Reflektionsschicht im Bereich der Reliefstrukturen in einem vorbestimmten Muster zu unterbrechen, um eine gute Haftung zwischen einem Träger der Reliefstrukturen und einer diese bedeckende Schutzschicht zu erreichen.

[0006] Die europäische Patentanmeldung EP-A 439 092 beschreibt die Verwendung des Sicherheitselements mit Beugungsstrukturen, die in Teilflächen rasterartig mit der Reflektionsschicht bedeckt sind, zum Sichern von Ausweisen, wobei durch nicht reflektierende Teilflächen hindurch trotz einer Trübung durch den Raster die durch das Sicherheitselement bedeckten Merkmale des Ausweises erkennbar sind.

[0007] Die GB-A 2 136 352 beschreibt ein Sicherheitselement mit in ein Trägermaterial eingepprägten, ein Hologramm bildenden Reliefstrukturen. Die Hologrammfläche wird zu einem Teil mit einer reflektierenden Schicht abgedeckt, darüber hinaus sind auch zwischen den Hologrammflächen befindliche neutrale Flächen" des Trägermaterials teilweise mit der reflektierenden Schicht abgedeckt. Das Hologramm kann nach Art eines sandwichartig aufgebauten Laminates aus unterschiedlichen Hologrammteilen bestehen, die in unterschiedlichen Ebenen übereinander gestapelt sind, bei Betrachten von außen aber den Eindruck eines vollflächigen Hologramms vermitteln.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement unter kostengünstiger Herstellung dadurch zu verbessern, daß das Sicherheitselement selbst optimal wirksam ist, andererseits aber eine optimale Transparenz durch das Sicherheitselement hindurch auf darunter angebrachte Markierungen oder dergleichen möglich ist.

[0009] Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 gekennzeichnet. Im Anspruch 9 ist eine bevorzugte Prägematrize zum Prägen erfindungsgemäßer Sicherheitselemente gekennzeichnet.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen mit Ausnahme der Figuren 3a bis 3d näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen Ausweis mit einem Sicherheitselement,

Figur 2 eine Marke im Querschnitt,

Figuren 3a bis 3d das Abdecken von Reliefstrukturen mit einem Schutzlack mittels eines drucktechnischen Verfahrens,

Figuren 4a bis 4c das Abdecken der Reliefstrukturen mit dem Schutzlack mit einem Tiefdruckverfahren,

Figuren 5a bis 5d das Abdecken der Reliefstrukturen mit dem Schutzlack mit einem Hochdruckverfahren,

Figur 6 die Marken auf einem Trägerband,

Figuren 7a und 7b die Herstellung einer Prägematrize und

Figur 8 die Prägematrize mit erhabenen Beugungselementen.

[0012] In der Figur 1 bedeutet 1 ein Substrat aus Papier, Kunststoff, Metall und dergleichen, auf dessen Oberfläche ein Merkmal 2 angeordnet ist. Eine Marke 3 aus Kunststoff überdeckt als Sicherheitselement benachbarte Teilflächen des Substrats 1 und des Merkmals 2, wobei die Marke 3 mit der einen Teilfläche auf das Merkmal 2 und mit der anderen Teilfläche auf das Substrat 1 geklebt ist. Das Substrat 1 kann ein Ausweis sein, wobei das Merkmal 2 eine Photographie des Inhabers, eine vor dem Aufbringen der Marke 3 geleistete Unterschrift oder ein anderes Kennzeichen sein kann.

[0013] Die Marke 3 weist ein Muster auf, das sich aus beugungsoptisch wirksamen Flächen mit Beugungselementen 4 und neutralen Gebieten 5 zusammensetzt. Die Beugungselemente 4 beugen das einfallende Umgebungslight in Reflexion und erzeugen ein charakteristisches, sich beim Verkippen des Substrats 1 änderndes Farbbild. Die neutralen Gebiete 5 reflektieren nicht; sie sind beispielsweise absorbierend oder transparent. Sind die neutralen Gebiete 5 transparent, ist in den Gebieten 5 nur eine schwache Reflexion an der Oberfläche der Marke 3 bemerkbar wegen des Sprungs im Brechungsindex der Medien (Luft-Kunststoff), die aber we-

der das Farbbild noch das Betrachten das an dieser Stellen sichtbare Substrat 1 bzw. Merkmal 2 durch die Marke 3 stört.

[0014] Das Sicherheitselement wirkt beim visuellen Betrachten besonders vorteilhaft, wenn die Beugungselemente 4 beispielsweise linienförmig sind und filigranartige Muster auf dem Sicherheitselement bilden. Diese Muster weisen den Vorteil auf, dass das unter der Marke liegende Merkmal 2 leicht erkennbar ist, insbesondere wenn die Linien der Beugungselemente 4 möglichst schmal sind. Die Linienbreiten können kleiner als 0,5 mm sein, beispielsweise 0,1 mm, 0,05 mm oder noch schmäler. Auch ein Punktraster oder ein aus Punkten aufgebautes Muster ist denkbar, wobei der Durchmesser der punktförmigen Beugungselemente 4 etwa den obigen Linienbreiten entspricht. Linienbreiten ab etwa 25 µm können mit den Mitteln erreicht werden, die in der EP-A 330 738 mit dem Titel "Dokument" von Antes et al. beschrieben sind und deren Text ausdrücklich zu dieser Beschreibung gehört. In jedem Punkt oder Linienabschnitt kann ein individuelles Beugungselement 4 erzeugt werden, das sich in seinen Parametern, Spatialfrequenz und Gitterprofil, von den benachbarten Punkten oder Linienabschnitten unterscheidet. Die Aenderung der Parameter von einem Beugungselement 4 zum andern kann als z. B. graphisch gestaltetes Mittel zur Erhöhung der Sicherheit dienen.

[0015] Für die Erkennbarkeit eines ungefälschten Merkmals 2 ist es von Vorteil, das Muster auf dem Sicherheitselement so auszulegen, dass die Summe der Flächen der zwischen den Beugungselementen 4 liegenden neutralen Gebiete 5 grösser ist als die Summe der Flächen der Beugungselemente 4.

[0016] Das Sicherheitselement weist den Vorteil auf, dass sich die Beugungselemente 4 durch die Reflexion des gebeugten Lichts sehr auffällig von den lichtschwachen neutralen Gebieten 5 abheben, an denen kein Licht reflektiert wird, das sich mit dem Farbspiel des gebeugten Lichts vermischen und die Brillanz der Beugungselemente 4 vermindern kann. Da durch die neutralen Gebiete 5 hindurch die unter ihnen liegenden Teilbilder 6 des Merkmals 2 zu erkennen sind und die mit den nicht von der Marke 3 bedeckten Teilbildern 7 ein ganzes Bild des Merkmals 2 ergeben müssen, eignet sich die aufgeklebte Marke 3 als Sicherheitselement auch zum Beglaubigen des Merkmals 2, die sich nicht nur durch die hohe Sichtbarkeit der Beugungselemente 4 und durch die Transparenz in den neutralen Gebieten 5 auszeichnet sondern auch eine visuelle überprüfbare, hohe Sicherheit gegen Fälschungen der Beglaubigung des Merkmals 2 bietet.

[0017] Besteht das Substrat 1 aus Kunststoff, wie z. B. bei einer Kreditkarte, kann als Sicherheitselement ein brillantes beugungsoptisches Erkennungszeichen 8 mit einem derartigen Muster auch direkt in der Oberfläche des Substrats 1 erzeugt werden ohne den Umweg über eine aufgeklebte Marke 3.

[0018] Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch den

Ausweis mit der auf dem Substrat 1 aufgeklebte Marke 3 als Sicherheitselement. Beispielhaft ist ein Schichtverbund dargestellt, der in der europäischen Patentanmeldung EP-A 401 466 mit dem Titel "Schichtverbund mit Beugungsstrukturen" vom gleichen Anmelder beschrieben ist und deren Text ausdrücklich zur vorliegenden Beschreibung gehört.

[0019] Zwischen dem Substrat 1 und einer Stabilisationsschicht 9 aus Polyester ist ein Träger 10 aus Kunststoff für die Beugungselemente 4 eingeschlossen. Eine Lackschicht 11 vermittelt eine gute Haftung zwischen der Stabilisationsschicht 9 und dem Träger 10. Die Beugungselemente 4 sind als mikroskopisch feine Reliefstrukturen 12 in den Träger 10 eingeprägt. Eine Schutzschicht 13 deckt vollflächig sowohl die mit einer reflektierenden Schicht 14 bedeckten Reliefstrukturen 12 als auch die ungeprägten und nicht reflektierenden neutralen Gebiete 5 des Trägers 10 ab. Eine auf der Schutzschicht 13 aufgetragene Kleberschicht 15 verbindet die Marke 3 (Figur 1) fest mit dem Substrat 1, wobei die Klebverbindung nicht ohne Zerstörung des Sicherheitselementes gelöst werden kann.

[0020] Mit Vorteil bestehen der Träger 10 und die Schutzschicht 13 aus dem gleichen Material, so dass sich in den neutralen Gebieten 5 der Träger 10 und die Schutzschicht 13 besonders innig verbinden lassen, damit sich an der Fugestelle keine Schwachstelle ausbildet und die Schutzschicht 13 zum Abformen der Reliefstrukturen 12 entfernt werden kann, ohne diese zu zerstören. Sind der Träger 10 und die Schutzschicht 13 aus dem gleichen, klaren Material, ist eine in den ungeprägten neutralen Gebieten 5 vorhandene ungestörte Trägeroberfläche 16 unsichtbar. Die Trägeroberfläche 16 ist deshalb in der Zeichnung gestrichelt dargestellt. Die neutralen Gebiete 5 bleiben daher völlig klar transparent und stören die Erkennbarkeit des unter der Marke 3 liegenden Merkmals 2 (Figur 1) nicht. Allerdings können der Träger 10 und die Schutzschicht 13 auch verschieden eingefärbt sein. Anstelle des Schichtverbunds kann auch eine massive Folie, beispielsweise aus PVC, als ein Trägermaterial 17 verwendet werden.

[0021] Soll die Marke 3 zum Aufkleben auf das Substrat 1 dienen, werden für die Schutzschicht 13, für die Kleberschicht 15 und das Trägermaterial 17 mit Vorteil transparente oder gar farblose Materialien verwendet, damit das Merkmal 2 (Figur 1) durch die neutralen Gebiete 5 hindurch sichtbar bleibt.

[0022] In einer anderen Ausführung ist der Träger 10 selbst stabil genug, so dass sich die Stabilisationsschicht 9 und die Lackschicht 11 erübrigen.

[0023] Die Herstellung des Sicherheitsmerkmals zeichnet sich durch wenige charakteristische Verfahrensschritte aus, die aus den als Beispiele aufgeführten Herstellverfahren zu erkennen sind. Beispielsweise sind gegenüber dem Stand der Technik (EP-A 401 466) bei den nachstehend beschriebenen nur wenige zusätzliche Verfahrensschritte einzufügen, die aber, wie nachfolgend beschrieben, unterschiedlich ausgestaltet sind.

Von diesen Verfahren besitzt jedes seine Vorteile.

[0024] Beispielhaft ist in den Figuren 3a bis 3d, 4a bis 4c und 5a bis 5d in Ausschnitten die schrittweise Herstellung eines Vormaterials in Bandform für Marken 3 (Figur 1) mit dem Sicherheitselement dargestellt. Zum Zeigen der aufeinanderfolgenden Schritte in den Verfahren sind diese Zeichnungen gegenüber der Figur 2 um 180° gedreht. Die Bandform ermöglicht die Anwendung eines Durchlaufverfahrens und eignet sich daher für eine preisgünstige Massenfabrication.

[0025] In der Figur 3a weist das bandförmige Trägermaterial 17 beispielhaft die Stabilisationsschicht 9 und den Träger 10 auf, die mit der Lackschicht 11 (Figur 2) verbunden sind. Das Trägermaterial 17 ist auf der von der Stabilisationsschicht 9 abgewandten Seite, der Prägeseite, mit einer reflektierenden Schicht 14 vollflächig überzogen. Als reflektierende Schicht 14 sind z. B. aufgedampfte Aluminiumschichten bekannt, deren Dicke nur Bruchteile eines Mikrometers beträgt.

[0026] Das Trägermaterial 17 wird als Band von einer hier nicht gezeigten Vorratsrolle abgezogen und gelangt nacheinander in die verschiedenen Bearbeitungszone, in denen die Marken 3 (Figur 1) mit dem Sicherheitsmerkmal Schritt für Schritt fertig gestellt werden.

Verfahren 1 (wird nicht als zur Erfindung gehörig beansprucht)

[0027] Im ersten Schritt (Figur 3a) wird mittels z. B. geheizter Prägematrizen die mikroskopische Reliefstruktur 12 im Muster des Sicherheitselements in eine durch die reflektierende Schicht 14 gekennzeichnete Prägeseite 18 des Trägermaterials 17 eingeprägt. Zwischen je zwei Beugungselementen 4 und 4' ist eines der ungeprägten neutralen Gebiete 5 eingeschlossen.

[0028] Im zweiten Schritt (Figur 3b) wird ausgerichtet im Register der Muster der Beugungselemente 4 (= "passergenau") auf den eingepägten Beugungselementen 4 ein Schutzlack 19 mittels eines Druckverfahrens aufgetragen, der genau die reflektierende Schicht 14 auf den Flächen der Beugungselemente 4 abdeckt und die Schicht 14 auf den neutralen Gebieten 5 frei und unabgedeckt lässt. Der Schutzlack 19 ist beispielsweise klar transparent oder eingefärbt und nur transparent für Licht aus einem vorbestimmten Bereich des Spektrums.

[0029] Anschliessend wird das Band des Trägermaterials 17 durch ein chemisches Bad gezogen. Im Bad wird die freiliegende reflektierende Schicht 14 auf den neutralen Gebieten 5 entfernt. Besteht die reflektierende Schicht 14 aus Aluminium, eignet sich als chemisches Bad beispielsweise verdünnte Natronlauge.

[0030] Nach dem Waschen und Trocknen weist das Trägermaterial 17 die in der Figur 3c gezeigte Struktur auf. Nur im Bereich der Beugungselemente 4, 4' ist die auf den eingepägten Reliefstrukturen 12 aufgebrachte reflektierende Schicht 14 vorhanden und mit dem Schutzlack 19 abgedeckt. Die zwischen den Beugungselementen 4, 4' liegenden, ungeprägten neutralen Ge-

biete 5 sind nicht mehr mit der reflektierenden Schicht 14 überzogen, wobei die ungeprägte Trägeroberfläche 16 des Trägermaterials 17 freigelegt ist.

[0031] Im letzten Arbeitsgang wird das in der Figur 3d gezeigte Vormaterial für Marken fertig hergestellt, wobei zuerst auf der Prägeseite 18 (Figur 3a) die Schutzschicht 13 vollflächig auf das Trägermaterial 17 aufgebracht und zuletzt die Kleberschicht 15 aufgetragen wird.

[0032] Die Kleberschicht 15 kann auch weggelassen werden, falls unmittelbar vor dem Aufkleben der Marke 3 (Figur 1) auf das Substrat 1 (Figur 1) der Klebstoff auf einen der beiden Klebpartner 1, 3 appliziert wird oder die Schutzschicht 13 als Kleberschicht 15 ausgebildet ist.

[0033] Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass die zum Herstellen von beugungsoptischen Muster nach dem Stand der Technik verwendeten Prägematrizen auch zum Erzeugen der neuen Sicherheitselemente verwendet werden können, so dass keine neuen Prägematrizen hergestellt werden müssen.

Verfahren 2:

[0034] Das in der Figur 4a durch die reflektierende Schicht 14 hindurch geprägte Trägermaterial 17 ist mittels einer weiter unten beschriebenen Prägematrize mit erhabenen Prägestrukturen geprägt worden. Dadurch sind die in den Träger 10 (Figur 2) eingepägten Reliefstrukturen 12 um eine vorbestimmte Strecke A in das Trägermaterial 17, d. h. unter die Trägeroberfläche 16 abgesenkt, wobei Vertiefungen 21 entstehen. Die Strecke A ist zwischen der Oberfläche des Trägermaterials 17 und den ihr am nächsten gelegenen Spitzen 20 der Reliefstruktur 12 gemessen.

[0035] Beispielsweise beträgt diese Strecke A etwa 1 µm bis 5 µm, während die Reliefstruktur 12 Höhenunterschiede B von 1 µm oder weniger besitzt. Die Reliefstrukturen 12 sind auf dem Grund der Vertiefungen 21 eingepägt und können daher auch Höhenunterschiede B von mehr als 1 µm haben. Dadurch weist das Trägermaterial 17 in der Figur 4a eine Mesastruktur auf, wobei die ungeprägten Gebiete 5 die Hochebene und die Vertiefungen 21 mit den Reliefstrukturen 12 die Täler darstellen.

[0036] Das in der Figur 4b dargestellte Auftragen des Schutzlacks 19 erfolgt beim Durchgang des Trägermaterials 17 durch ein im Druckereigewerbe für den Tiefdruck bekanntes Auftragswerk 22, 23. Das Trägermaterial 17 bewegt sich in einer Transportrichtung 24 vom Walzenstuhl 22 zum Abstreifmesser 23 aus z. B. Kunststoff oder Gummi. Das Abstreifmesser 23 ist oberhalb des Trägermaterials 17 angeordnet, wobei die Schneide des Abstreifmessers 23 auf der ganzen Breite des Trägermaterials 17 zum Abstreifen des überflüssigen Schutzlacks 19 leicht federnd auf der reflektierenden Schicht 14 gleiten kann.

[0037] Der Schutzlack 19 wird beim Durchgang des

Trägermaterials 17 gleichmässig auf der reflektierende Schicht 14 verteilt. Durch Wahl der geeigneten Eigenschaften des Schutzlacks 19, wie die Viskosität, die Benetzung usw., deren Zahlenwerte durch Versuche ermittelt werden, füllt der Schutzlack 19 insbesondere auch die Vertiefungen 21 und deckt die Reliefstrukturen 12 ab. Das Abstreifmesser 23 streift den auf den ungeprägten neutralen Gebieten 5 anstehenden Schutzlack 19 von der reflektierenden Schicht 14 ab, so dass nur in den Vertiefungen 21 der Schutzlack 19 zurückbleibt, der die reflektierende Schicht 14 der Beugungselemente 4 vor der Wirkung des chemischen Bads zum Entfernen der reflektierenden Schicht 14 schützt.

[0038] Anschliessend an das Trocknen des Schutzlacks 19 wird das Band des Trägermaterials 17 wie im Verfahren 1 durch das chemische Bad gezogen und in den Gebieten 5 die freiliegende reflektierende Schicht 14 entfernt. Das als Beispiel fertig ausgerüstete Vormaterial zeigt die Figur 4c, bei dem die reflektierende Schicht 14 nur auf den Beugungselementen 4 zurückgeblieben ist. Auf dem Trägermaterial 17 ist nur die vollflächige Schutzschicht 13 vorhanden.

[0039] Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass kein passergenaues Arbeiten beim Auftrag des Schutzlacks 19 nötig ist, da sich dieses automatisch und mit grosser Präzision ergibt. Es ist sogar möglich, das Prägen und den Auftrag der Schutzschicht 13 und des Schutzlacks 19 an verschiedenen Produktionsstandorten durchzuführen, ohne dass die Genauigkeit der Begrenzung der reflektierenden Schichten 14 auf die Beugungselemente 4 darunter leidet.

[0040] Die Anordnung der Reliefstrukturen 12 auf dem Grund der Vertiefungen 21 im Trägermaterial 17 ist von Vorteil, da ein grösstmöglicher Schutz der Reliefstrukturen 12 (Figur 4b) beim Abdecken der Beugungselemente 4 mit dem Schutzlack 19 erreicht wird. Vollständigkeitshalber ist erwähnt, dass ein Auftragen des Schutzlacks 19 nach dem Verfahren 1 auch auf das Trägermaterial 17 mit der Mesastruktur erfolgen kann.

Verfahren 3:

[0041] Die Herstellung der Sicherheitselemente kann auch mit einem Ausgangsmaterial als Trägermaterial 17 erfolgen, das wie in der Figur 5a keine reflektierende Schicht 14 (Figur 3a) auf der Prägeseite 18 aufweist. Wie im Verfahren 2 werden mittels der Prägematrize mit erhabenen Prägestrukturen die Beugungselemente 4 und die Vertiefungen 21 im Trägermaterial 17 erzeugt.

[0042] Nach dem Prägen des Trägermaterials 17 wird auf den Flächen der ungeprägten neutralen Gebiete 5 der Figur 5b passergenau ein abwaschbares Material als Trennschicht 25 gemäss EP-A 253 089 mittels eines aus dem Hochdruck bekannten Druckwerks aufgetragen, das hier nur mit seiner Auftragswalze 26 dargestellt ist. Die Auftragswalze 26 rollt auf der Prägeseite 18 des Trägermaterials 17 ab und überzieht die erhöhten neutralen Gebiete 5 mit der Trennschicht 25. Die Viskosität

und die Auftragsstärke des abwaschbaren Materials ist so gewählt, dass das abwaschbare Material nicht die Vertiefungen 21 ausfüllt und die Reliefstrukturen 12 (Figur 2) verschmutzt. Die Trennschicht 25 deckt daher nur die neutralen Gebiete 5 ab und die in den Vertiefungen 21 geprägten Reliefstrukturen 12 bleiben frei.

[0043] Wie aus der Figur 5c ersichtlich, wird anschliessend das mit der Trennschicht 25 teilweise bedeckte Trägermaterial 17 sowohl auf die Reliefstrukturen 12 in den Vertiefungen 21 als auch auf der Trennschicht 25 mit der reflektierenden Schicht 14 beschichtet.

[0044] Nach einem Waschvorgang, der das abwaschbare Material der Trennschicht 25 zusammen mit der auf ihr unmittelbar aufgetragenen reflektierenden Schicht 14 entfernt, weist in der Figur 5d das Vormaterial nur noch die reflektierende Schicht 14 in den Beugungselementen 4 auf, während in den neutralen Gebieten 5 das Trägermaterial 17 freiliegt. Schliesslich wird das Trägermaterial 17 vollflächig mit der Schutzschicht 13 überzogen, wobei die Vertiefungen 21 mit dem Material der Schutzschicht 13 ausgefüllt werden.

[0045] Der Vorteil dieses Verfahrens ist eine kürzere Durchlaufzeit bei der Herstellung des Vormaterials, da der Verfahrensschritt zum Aufbringen des Schutzlacks 19 (Figur 4c) entfällt.

[0046] Auch eine Kombination einzelner Schritte aus den Verfahren sind möglich. Insbesondere kann ausgehend von einem in der Figur 5a dargestellten, geprägtem Trägermaterial 17 ohne reflektierende Schicht 14 (Figur 4b) der Schutzlack 19 mittels des Druckverfahrens wie in der Figur 3b oder mit dem in der Figur 4b dargestellten Verfahren aufgebracht werden. Mit Vorteil unterscheiden sich in der Figur 4c das Trägermaterial 17 und der Schutzlack 19 in ihrem Brechindex. Das Trägermaterial 17 weist im Brechungsindex einen Wert kleiner als 1,5 auf, während der Schutzlack 19 über den Beugungselementen 4 einen Brechungsindex über 1,55 besitzt. Der Sprung des Brechungsindex an der Grenzschicht zwischen dem Trägermaterial 17 und des Schutzlacks 19 bewirkt eine starke Reflexion des durch das Trägermaterial 17 auf die Beugungselemente 4 fallenden Lichts, so dass diese Grenzschicht die reflektierende Schicht 14 bildet und die gleiche Wirkung entfaltet. Das Fehlen der metallischen reflektierenden Schicht 14 bewirkt zusätzlich auch in den Beugungselementen 4 eine starke unlösliche Verbindung zwischen den Schichten.

[0047] Ein mittels Strahlung härthbarer Schutzlack 19 weist den Vorteil auf, dass sich beim Aushärten des Schutzlacks 19 in den Vertiefungen 21 (Figur 5a) eine sehr robuste und wärmestabile Unterlage bildet, die die genau abgeformten Reliefstrukturen 12 (Figur 2) in den Beugungselementen 4 besitzen. Die aus einem solchen Vormaterial hergestellten Marken 3 (Figur 1) halten auch ohne Stabilisationsschicht 9 (Figur 2) die beim Heissaufkleben oder Ueberlaminieren der Marken 3 benötigte Wärmeeinwirkung aus.

[0048] Mit Vorteil ist das Trägermaterial 17 transparent und wenigstens der Schutzlack 19 (Figur 3b) oder die Schutzschicht 13 dunkel oder gar schwarz eingefärbt, da der Betrachter das Erkennungszeichen 8 als auffällig brillantes filigranartiges Muster erkennen kann, z. B. als feine Linien vor einem dunklen Hintergrund. Wird die reflektierende Schicht 14 nicht passergenau aufgetragen, entstehen neben den linienförmigen Beugungsstrukturen 4 leicht vom unbewaffneten Auge zu erkennende reflektierende, nicht beugende Flächen.

[0049] Das Sicherheitselement kann zur Echtheitserkennung von Dokumenten, Banknoten, und anderen Gegenständen verwendet werden. Das Muster des Sicherheitselementes und die unter der Marke 3 liegenden Merkmale 2, wie auf dem Substrat 1 gedruckten Bild- oder Schriftelemente oder ein Wasserzeichen im Substrat 1, sind auch vom Laien mit dem unbewaffneten Auge erkennbar, falls bis auf die reflektierende Schicht 14 die Schutzschicht 13 und das Trägermaterial 17 transparent sind. Ein solches quasi-transparentes Sicherheitselement zeigt die feinen filigranartigen Muster aus den Beugungselementen 4 und kann je nach Lichteinfall und Betrachtungsrichtung ein brillantes Farbenspiel zeigen, ohne dass die Erkennbarkeit der Bild- oder Schriftelemente durch die klaren neutralen Gebiete 5 hindurch leidet.

[0050] Das quasi-transparente Sicherheitselement kann mit Vorteil zur teilweisen oder ganzen Ueberdeckung des vor Fälschung zu sichernden Substrats 1 und dessen Merkmale 2 verwendet werden. Beispielhaft für solche Substrate 1 sind persönliche Ausweise mit Aufdruck und Photo des Inhabers erwähnt. Das graphische Muster der Marke 3 überdeckt die Merkmale 2 mit den feinen Linien oder Linienelementen deren Reliefstruktur 12 als Beugungselemente 4 wirken. Wegen der hohen lichtbeugenden Effizienz der Beugungselemente 4 ist ein geringer Flächenanteil der Beugungselemente 4 ausreichend, so dass ein Erkennen der Informationen auf dem Substrat 1 durch die neutralen Gebiete 5 hindurch nicht beeinträchtigt wird.

[0051] Die linienförmigen Beugungselemente 4 weisen vorteilhaft sich längs der Linien vorbestimmt sich ändernde Spatalfrequenzen und Profilformen auf, so dass sich der visuelle Eindruck vorbestimmt längs der Linien verändert, wenn die Betrachtungsbedingungen, etwa durch Drehen oder Verkippen des Substrats 1, verändert werden. Ein Versuch des Auswechselns der unter dem Sicherheitselement liegenden Merkmale 2 zerstört das Sicherheitselement. Auch ein Verfälschen des Ausweises, z. B. durch Zusammensetzen aus Stücken mehrerer echter Ausweise, ist leicht erkennbar, da sich die feinen Linien der Beugungselemente an Nahtstellen verschoben oder im Linienzug gebrochen fortsetzen. Durch Verkippen kann das Substrat mit Hilfe der augenfälligen Beugungseffekte auch von Laien leicht überprüft werden, ob die feinen, die Informationen überdeckenden Beugungselemente 4 intakt sind, z. B. durch Ueberprüfen, ob sich die Beugungseffekte der Beugungs-

elemente 4 längs der feinen Linien abrupt ändern oder nicht.

[0052] Ist das Trägermaterial 17 steif genug, können aus dem Vormaterial direkt die Ausweiskarten im Kreditkartenformat gestanzt werden. Das Muster des Sicherheitselements bildet das Erkennungszeichen 8 (Figur 1) und dierft z. B. als optischer Blickfänger. Vorteilhaft ist die Verwendung transparenter oder gar farbloser Materialien für die Schutzschicht 13, das Trägermaterial 17 und den allfälligen Schutzlack 19, da das Erkennungszeichen 8 (Figur 1) von beiden Seiten der Ausweiskarte sichtbar ist.

[0053] Gemäss der Figur 6 kann in einem getrennten Arbeitsgang das bandförmige Vormaterial beispielsweise zu einer Markenrolle 27 verarbeitet werden. Dies ist besonders angezeigt, wenn die Marken 3 aus technischen Gründen sehr dünn (etwa 15 µm bis 40 µm) ausgeführt sind. Die auf dem Vormaterial regelmässig angeordneten Muster der Sicherheitselemente können als Marken 3 ausgestanzt werden, und mit einem Kaltkleber kann die Stabilisationsschicht 9 auf eine Trägerfolie 28 aus Papier oder Kunststoff geklebt werden. Beim Sichern eines Dokumentes oder des Ausweises wird die Marke 3 von der Trägerfolie 28 abgezogen und auf das Substrat 1 (Figur 1) und das Merkmal 2 (Figur 1) geklebt.

[0054] Die Prägematrizen mit erhabenen Prägestrukturen zum Erzeugen der Vertiefungen 21 (Figur 4a) und der am Grunde der Vertiefungen eingepprägten Reliefstrukturen 12 (Figur 4a) können mit Hilfe der in der EP-A 330 738 beschriebenen, numerisch gesteuerten Vorrichtung hergestellt werden, wobei zuerst eine in der Figur 7a gezeigte Masterstruktur 29 der Prägematrize erzeugt wird.

[0055] Die Masterstruktur 29 ist auf einem Strukturträger 30 befestigt. Sobald die Masterstruktur 29 einseitig mit den mikroskopischen Reliefstrukturen 12 des Musters beprägt ist, wird sie zusammen mit dem Strukturträger 30 aus der Vorrichtung zum Beschichten mit einem Photoresist 31 entfernt. Der positiv arbeitende Photoresist 31 wird in einer Schichtdicke zwischen 1 bis 10 µm über die Reliefstrukturen 12 der Beugungselemente 4, 4' und über die neutralen Gebiete 5 der freiliegenden Masterstruktur 29 vollflächig aufgetragen, ohne die eingepprägten Reliefstrukturen 12 zu zerstören. Die Schichtdicke des Photoresists 31 bestimmt die Höhe der später erhabenen Prägestrukturen und entspricht wenigstens der Strecke A (Figur 4a).

[0056] In einem zweiten Durchgang belichtet die Vorrichtung den Photoresist 31 mit einem Schreibstrahl 32 durch den Strukturträger 30 der Masterstruktur 29 hindurch, wobei der Schreibstrahl 32 mittels des gleichen Steuerungsprogramms über die Flächen der Beugungselemente 4, 4' gesteuert wird und den Photoresist 31 belichtet. Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass der Photoresist 31 innerhalb von Grenzen 33 über den Beugungselementen 4, 4' mit grosser Passergenauigkeit belichtet wird, da der Strukturträger 30 mittels Zapfen genau in der Vorrichtung repositioniert werden kann.

[0057] Nach dem Entwickeln des Photoresist 31 verbleibt in der Figur 7b eine Masterform 34 aus der Masterstruktur 29, die nur noch auf den zwischen den Flächen der Beugungselemente 4, 4' gelegenen ungeprägten Flächen den Photoresist 31 aufweist. Beispielsweise mit einem galvanischen Verfahren wird auf der Oberfläche der Masterform 34 eine Metallschicht 35 abgeschieden. Die Metallschicht 35 besteht z. B. aus Nickel und ist ein genaues Negativ der Masterform 34.

[0058] Die Herstellung der Prägematrize gelingt auch mit einem negativ arbeitenden Photoresist 31, wenn der Photoresist 31 in den ungeprägten Gebieten 5 belichtet wird.

[0059] Nach dem Trennen bildet die Metallschicht 35 eine in der Figur 8 gezeigte, zum Prägen des Trägermaterials 17 verwendbare Prägematrize 36 mit erhabenen Prägestrukturen 37.

[0060] Die Prägematrizen 36 weisen den Vorteil auf, dass beim Prägen die Reliefstrukturen 12 (Figur 4a) in den Vertiefungen 21 (Figur 4a) erzeugt werden. Dies ermöglicht die Anwendung der oben beschriebenen kostengünstigen Verfahren 2 und 3, die insbesondere für die filigranartigen Muster verwendbar sind.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement mit einem visuell sichtbaren Muster von optischen Beugungselementen (4, 4') mit mikroskopischen, einseitig in ein Trägermaterial (17) aus Kunststoff eingepägten Reliefstrukturen (12) und mit einer die Prägeseite (18) des Trägermaterials (17) teilweise bedeckenden reflektierenden Schicht (14),
dadurch gekennzeichnet, dass die Beugungselemente (4, 4') in Vertiefungen (21) des Trägermaterials (17) so angeordnet sind, dass die Reliefstrukturen (12) um eine vorbestimmte Strecke A unter die Trägeroberfläche abgesenkt sind, wobei die ungeprägten neutralen Gebiete (5) die Hochebene einer Mesastruktur bilden,
dass die reflektierende Schicht (14) nur die auf dem Grund der Vertiefungen (21) eingepägten Reliefstrukturen (12) bedeckt und
dass die zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden, ungeprägten neutralen Gebiete (5) nicht reflektierend sind.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Schutz der Beugungselemente (4, 4') die Prägeseite (18) vollflächig mit einer transparenten Schutzschicht (13) überzogen ist, die die reflektierende Schicht (14) über den Reliefstrukturen (12) und die neutralen Gebiete (5) bedeckt, und dass ein Träger (10) der Reliefstrukturen (12) und die Schutzschicht (13) aus dem gleichen Material bestehen.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermaterial (17) transparent ist, damit ein aus den Beugungselementen (4, 4') und den neutralen Gebieten (5) gebildetes Muster durch das Trägermaterial (17) hindurch betrachtbar ist.
4. Sicherheitselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägermaterial (17) zum Aufkleben auf ein Substrat (1) ausgebildet ist und dass eine auf der Prägeseite (18) vollflächig aufgebraachte Kleberschicht (15) transparent ist, damit Merkmale (2) auf dem Substrat (1) durch die neutralen Gebiete (5) hindurch sichtbar bleiben.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Summe der Flächen der zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebiete (5) grösser ist als die Summe der Flächen der Beugungselemente (4, 4').
6. Sicherheitselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beugungselemente (4, 4') wenigstens eine Abmessung kleiner als 0,5 mm aufweisen und ein feines filigranartiges Muster bilden.
7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beugungselemente (4, 4') wenigstens einen Mikrometer unterhalb einer von den Flächen der ungeprägten neutralen Gebiete (5) bestimmten Trägeroberfläche (16) in Vertiefungen (21) des Trägermaterials (17) angeordnet sind.
8. Sicherheitselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (21) mit einem mittels Strahlung gehärteten Schutzlack (19) ausgefüllt sind.
9. Prägematrize zum Prägen von Sicherheitselementen nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Erzeugen der Vertiefungen (21) im Trägermaterial (17) die mikroskopischen Reliefstrukturen (12) für die Beugungselemente (4, 4') als Prägestrukturen (37) über eine für die neutralen Gebiete (5) bestimmte Ebene vorstehen.
10. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit durch eine reflektierende Schicht (14) hindurch eingepägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5),
dadurch gekennzeichnet,

a) daß Vertiefungen (21) in das Trägermaterial (17) eingeprägt und auf dem Boden der Vertiefungen (21) die Reliefstrukturen (12) gleichzeitig abgeformt werden,

b) daß nach dem Prägen die Vertiefungen (21) mit einem Schutzlack (19) verfüllt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben,

c) daß die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und

d) daß auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Schutzlack (19) vollflächig auf der Prägeseite (18) aufgetragen wird und daß zum Freilegen der reflektierenden Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) der Schutzlack (19) mittels eines Abstreichmessers (23) entfernt und die Vertiefungen (21) ausgefüllt werden.

12. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5),

dadurch gekennzeichnet,

a) dass eine Prägematrize (36) mit erhabenen Prägestrukturen (37) zum Prägen des Trägermaterials (17) verwendet und Vertiefungen (21) in das Trägermaterial (17) eingeprägt und auf dem Boden der Vertiefungen (21) gleichzeitig Reliefstrukturen (12) abgeformt werden,

b) dass nach dem Prägen die neutralen Gebiete (5) mit einer Trennschicht (25) aus einem abwaschbaren Material überzogen werden,

c) dass die Reliefstrukturen (12) und die Flächen der Trennschicht (25) mit einer reflektierenden Schicht (14) bedeckt werden,

d) dass die Trennschicht (25) zusammen mit einer reflektierenden Schicht (14) auf den neutralen Gebieten (5) entfernt werden und

e) dass eine Schutzschicht (13) vollflächig auf das Trägermaterial (17) aufgebracht wird.

Claims

1. Security element comprising a visually visible pattern of optical diffraction elements (4, 4') with microscopic relief structures (12) embossed at one side into a carrier material (17) of plastic material, and a reflecting layer (14) partly covering the embossing side (18) of said carrier material (17),

characterized in

that said diffraction elements (4, 4') are disposed in depressions (21) of said carrier material (17) in such a way that said relief structures (12) are lowered by a predetermined distance A under the carrier surface, with the non-embossed neutral areas (5) constituting the elevated plane of a mesa structure,

that said reflecting layer (14) covers only the relief structures (12) embossed on the bottom of said depressions (21), and

that the non-embossed neutral areas (5) located between said diffraction elements (4, 4') are non-reflecting.

2. A security element according to claim 1 **characterized in that**, to protect the diffraction elements (4, 4'), the embossing side (18) is covered over its entire surface with a transparent protective layer (13) which covers the reflecting layer (14) over the relief structures (12) and the neutral areas (5), and that a carrier (10) of the relief structures (12) and the protective layer (13) comprise the same material.

3. A security element according to claim 1 or claim 2 **characterized in that** the carrier material (17) is transparent so that a pattern formed from the diffraction elements (4, 4') and the neutral areas (5) can be viewed through the carrier material (17).

4. A security element according to claim 3 **characterized in that** the carrier material (17) is adapted to be glued on to a substrate (1) and that an adhesive layer (15) which is applied over the full surface area to the embossing side (18) is transparent so that features (2) on the substrate (1) remain visible through the neutral areas (5).

5. A security element according to one of claims 1 to 4 **characterized in that** the sum of the surface areas of the neutral areas (5) which are between the diffraction elements (4, 4') is greater than the sum of the areas of the diffraction elements (4, 4').

6. A security element according to claim 5 **characterized in that** the diffraction elements (4, 4') have at least one dimension of less than 0.5 mm and form a fine filigree-like pattern.

7. A security element according to one of claims 1 to 6 **characterized in that** the diffraction elements (4, 4') are disposed at least one micrometer beneath a carrier surface (16) defined by the surface of the un-embossed neutral areas (5) in depressions (21) in the carrier material (17).

8. A security element according to claim 7 **characterized in that** the depressions (21) are

filled with a protective layer (19) which is hardened by means of radiation.

9. An embossing die for embossing security elements according to claim 6 or claim 7

characterized in that, to produce the depressions (21) in the carrier material (17), the microscopic relief structures (12) for the diffraction elements (4, 4') project as embossing structures (37) beyond a plane that is defined for the neutral areas (5).

10. Method of manufacturing a security element on a carrier material (17) of plastic material, with diffraction elements (4, 4') of microscopic relief structures, which are embossed through a reflecting layer (14), and with neutral areas (5) located between said diffraction elements (4, 4'),
characterized in

(a) that depressions (21) are embossed into said carrier material (17) and that on the bottom of said depressions (21) said relief structures (12) are molded at the same time,

(b) that after the embossing operation, said depressions (21) are filled with a protective lacquer (19) and said neutral areas (5) remain substantially free,

(c) that said reflecting layer (14) is removed in said neutral areas (5), and

(d) that at least one protective layer (13) is applied on the embossing side (18) over the entire surface on said carrier material (17).

11. Method according to Claim 10,
characterized in that said protective lacquer (19) is applied over the entire surface on the embossing side and that for exposure of said reflecting layer (14) in said neutral areas (5), said protective lacquer (19) is removed by means of a doctor blade (23) and said depressions (21) are filled.

12. Method of manufacturing a security element on a carrier material (17) of plastic material, with embossed diffraction elements (4, 4') of microscopic relief structures and with neutral areas (5) located between said diffraction elements (4, 4'),
characterized in

(a) that an embossing die (36) with raised embossing structures (37) for embossing said carrier material (17) is used and depressions (21) are embossed into said carrier material (17) and, at the same time, relief structures (12) are molded on the bottom of said depressions (21),
(b) that after the embossing operation, said neutral areas (5) are coated with an underlay (25) of a washable material,
(c) that said relief structures (12) and the sur-

faces of said underlay (25) are coated with a reflecting layer (14),

(d) that said underlay (25) together with a reflecting layer (14) is removed on said neutral areas (5), and (3) that a protective layer (13) is applied over the entire surface of said carrier material (17).

10 Revendications

1. Élément de sécurité à un motif visible visuellement aux éléments de diffraction optiques (4, 4') aux structures de relief (12) microscopiques gaufrées, d'un côté, dans un matériau support (17) en matière synthétique, et à une couche réfléchissante (14) recouvrant, en partie, le côté de gaufrage (18) dudit matériau support (17),
caractérisé en ce

que lesdits éléments de diffraction (4, 4') sont disposés dans des cavités (21) dudit matériau support (17) de façon, que lesdites structures de relief (12) soient abaissées par une distance A prédéterminée en dessous de la surface dudit support, aux zones neutres non creusées (5) constituant le plan élevé d'une structure mesa,

en ce que ladite couche réfléchissante (14) ne recouvre que les structures de relief (12) gaufrées au fond desdites cavités (21), et

en ce que les zones neutres non creusées, qui se trouvent entre lesdits éléments de diffraction (4, 4') sont non réfléchissantes.

2. Élément de sécurité selon la revendication 1,
caractérisé en ce que, pour assurer la protection des éléments à diffraction (4, 4'), la face creusée (18) est re-couverte sur sa totalité d'une couche de protection (13) transparente qui recouvre la couche réfléchissante (13) sur les structures de relief (12) et les zones neutres (5) et **en ce qu'un** support (10) des structures de relief (12) et la couche de protection (13) sont constitués du même matériau.

3. Élément de sécurité selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que le matériau support (17) est transparent afin de pouvoir observer à travers lui, à travers le matériau support (17), un motif constitué des éléments à diffraction (4, 4') et des zones neutres (5).

4. Élément de sécurité selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le matériau support (17) est réalisé pour être collé sur un substrat (1), et **en ce qu'une** couche adhésive (15), appliquée sur la totalité de la surface de la face creusée (18), est transparente, afin que des caractéristiques (2) se trouvant sur le substrat (1) restent visibles en observant à travers les zones neutres (5).

5. Élément de sécurité selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que la somme des aires des zones neutres (5) situées entre les éléments à diffraction (4, 4') est supérieure à la somme des aires des éléments à diffraction (4, 4'). 5
6. Élément de sécurité selon la revendication 5,
caractérisé en ce que les éléments à diffraction (4, 4') ont une dimension inférieure à 0,5 mm et constituent un motif du genre filigrane fin. 10
7. Élément de sécurité selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que les éléments à diffraction (4, 4') sont disposés au moins un micromètre au-dessous d'une surface de support (16) déterminée par les faces des zones neutres (5) non creusées, dans des cavités (21) du matériau support (17). 15
 20
8. Élément de sécurité selon la revendication 7,
caractérisé en ce que les cavités (21) sont remplies d'un vernis de protection (17) durci au moyen d'un rayonnement. 25
9. Matrice de gaufrage, pour produire par gaufrage des éléments de sécurité selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que**, pour produire les cavités (21) dans le matériau support (17), les structures de relief (12) microscopiques destinées aux éléments à diffraction (4, 4') font saillie, à titre de structure de gaufrage (37), au-dessus d'un plan déterminé par les zones neutres (5). 30
 35
10. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité sur un matériau support (17) en un matériau synthétique, aux éléments de diffraction (4, 4') en structures de relief microscopiques (12), qui sont gaufrées à travers une couche réfléchissante (14), et aux zones neutres formées entre lesdits éléments de diffraction (4, 4'), 40
caractérisé en ce
 (a) que des cavités (21) sont gaufrées dans ledit matériau support, et qu'en même temps, lesdites structures de relief sont moulées au fond desdites cavités (21), 45
 (b) que, suivant le gaufrage, lesdites cavités (21) sont remplies d'un vernis de protection (19) et lesdites zones neutres (5) restent essentiellement libre, 50
 (c) que ladite couche réfléchissante (14) est enlevée dans lesdites zones neutres (5), et
 (d) en ce qu'au moins une couche de protection (13) est appliquée sur l'entière surface dudit matériau support (17) du côté de gaufrage (18). 55

11. Procédé selon la revendication 10,

caractérisé en ce

que ledit vernis de protection (19) est appliqué sur l'entière surface du côté de gaufrage (18), et en ce qu'aux fins d'exposition de ladite couche réfléchissante (14) dans lesdites zones neutres (5), ledit vernis de protection (19) est enlevé moyennant un docteur (23) et lesdites cavités (21) sont remplies.

12. Procédé de fabrication d'un élément de sécurité sur un matériau support (17) en matière synthétique, aux éléments de diffraction (4, 4') gaufrés en structures de relief microscopiques (12), et aux zones neutres (5), qui se trouvent entre lesdits éléments de diffraction (4, 4'),
caractérisé en ce

(a) qu'une matrice de gaufrage (36) aux structures de gaufrage (37) saillantes est employée afin de gaufrer ledit matériau support (17), et que des cavités (21) sont gaufrées dans ledit matériau support (17), et qu'en même temps des structures de relief (12) sont moulées au fond desdites cavités,

(b) que, suivant l'opération de gaufrage, lesdites zones neutres (5) sont recouvertes d'une couche de séparation (25) en un matériau lavable,

(c) que lesdites structures de relief (12) et les surfaces de ladite couche de séparation (25) sont recouvertes d'une couche réfléchissante (14),

(d) que ladite couche de séparation (25), ensemble avec une couche réfléchissante (14), est enlevée dans lesdites zones neutres (5), et
 (e) en qu'une couche de protection (13) est appliquée sur l'entière surface sur ledit matériau support (17).

Fig. 1

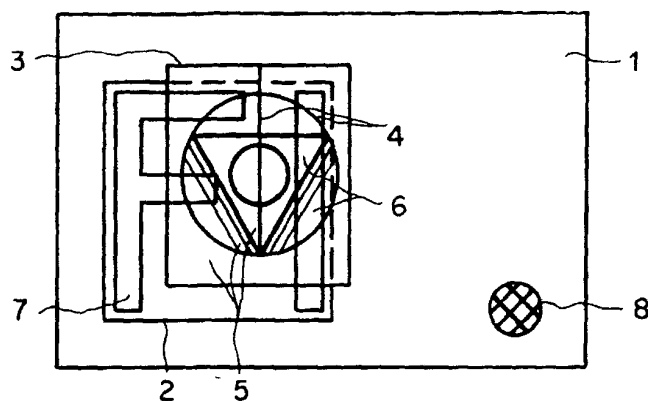


Fig. 2

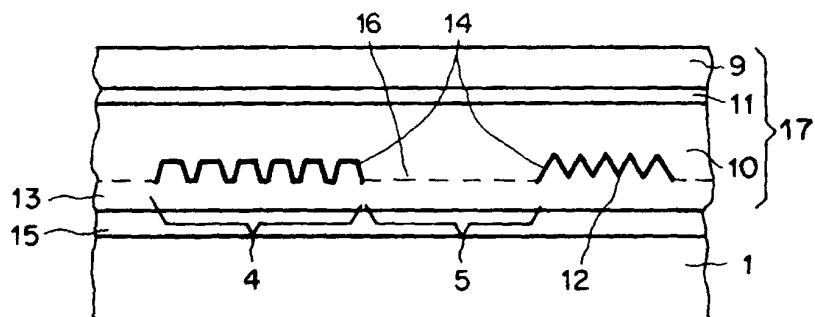


Fig. 3a

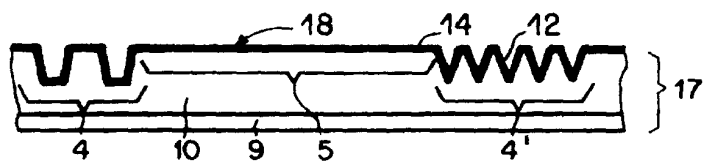


Fig. 3b

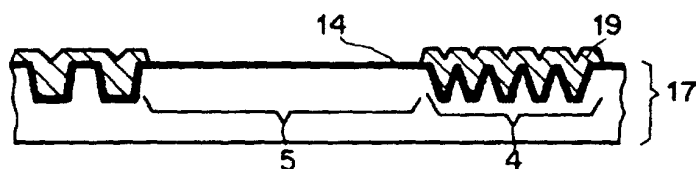


Fig. 3c

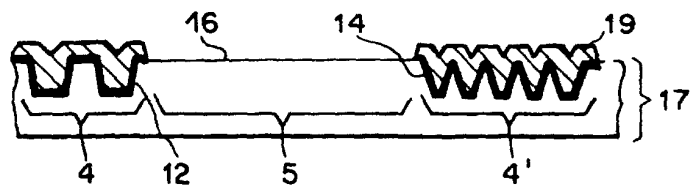


Fig. 3d

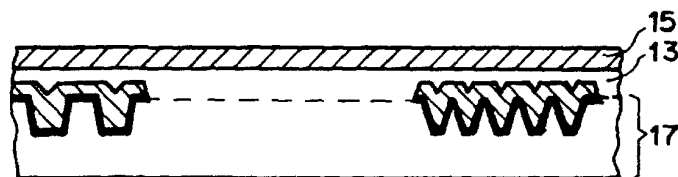


Fig. 4a

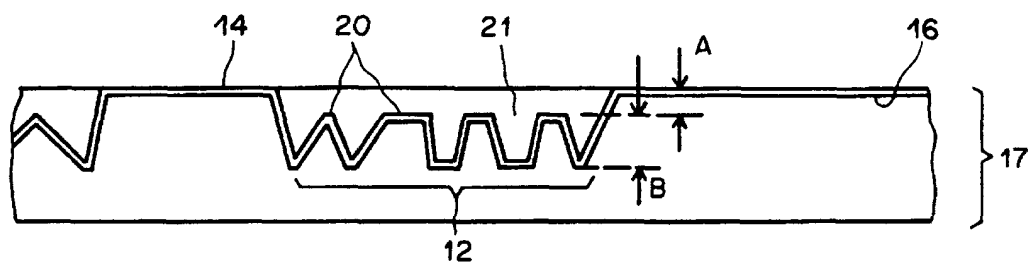


Fig. 4 b

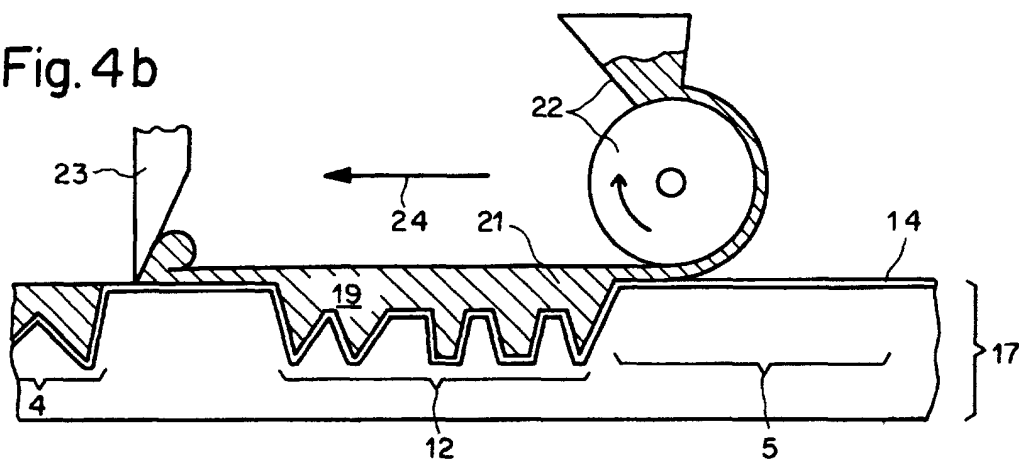


Fig.4c

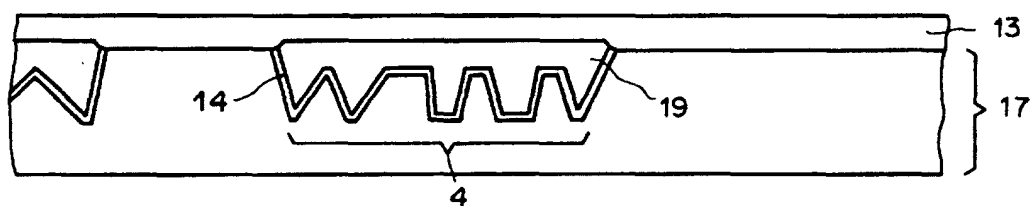


Fig. 5 a

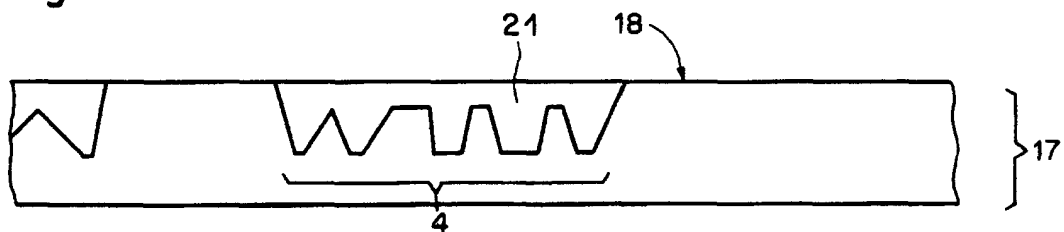


Fig.5 b

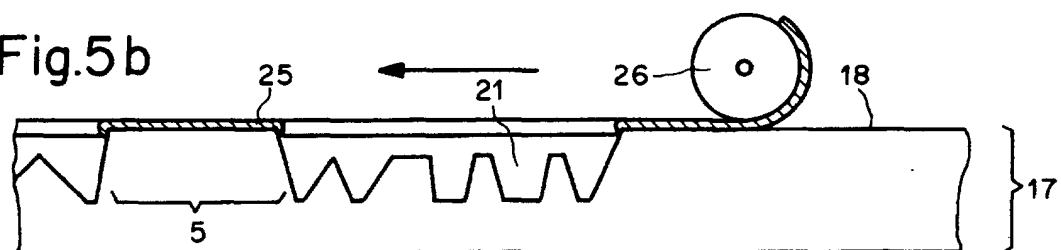


Fig.5c

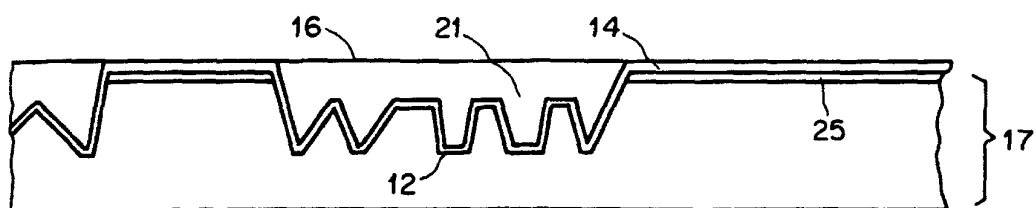


Fig.5d

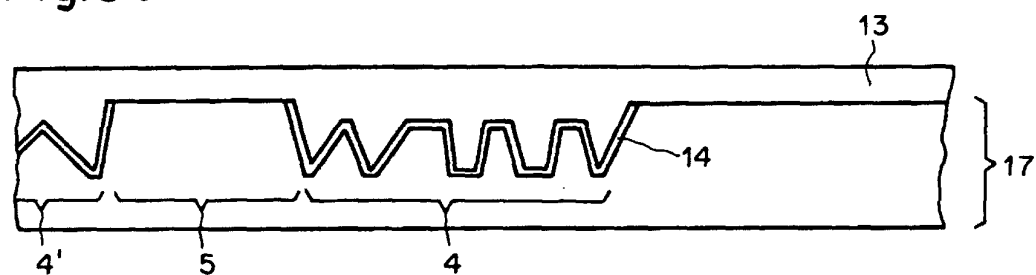


Fig.6

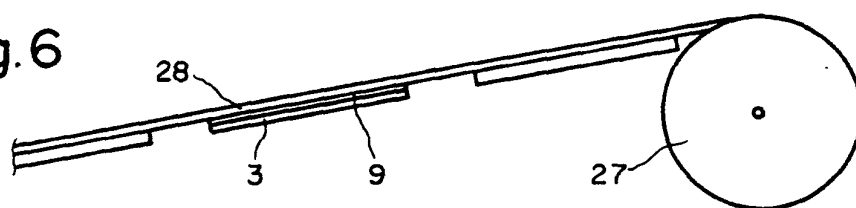


Fig.7a

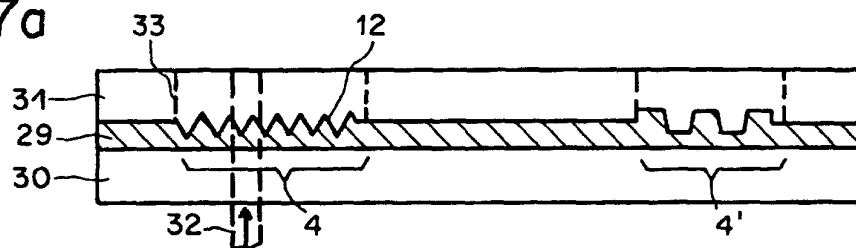


Fig.7b

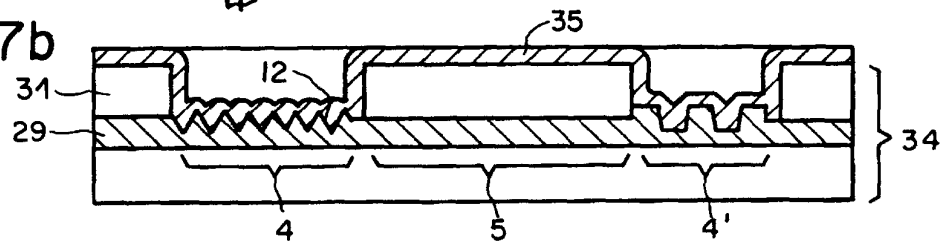


Fig.8

