

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. August 2006 (24.08.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/087129 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B42D 15/00 (2006.01) **B41M 3/10** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/001123

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2006 (09.02.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 008 135.5
21. Februar 2005 (21.02.2005) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE];
Prinzregentenstrasse 159, 81607 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ADAMCZYK,**
Roger [DE/DE]; Mühlbachstrasse 10, 84424 Isen (DE).
BALDUS, Christof [DE/DE]; Weissenburger Str. 24,

81667 München (DE). **MEINDL, Klaus** [DE/DE]; Pfar-
rer-Eitlinger-Ring 31, 85464 Neufinsing (DE). **FRANZ,**
Peter [DE/DE]; Tannenweg 15, 85567 Pienzenau-Bruck
(DE).

(74) Anwalt: **KRITZENBERGER & ZEUNER**; Hedwigstr.
9, 80636 München (DE).

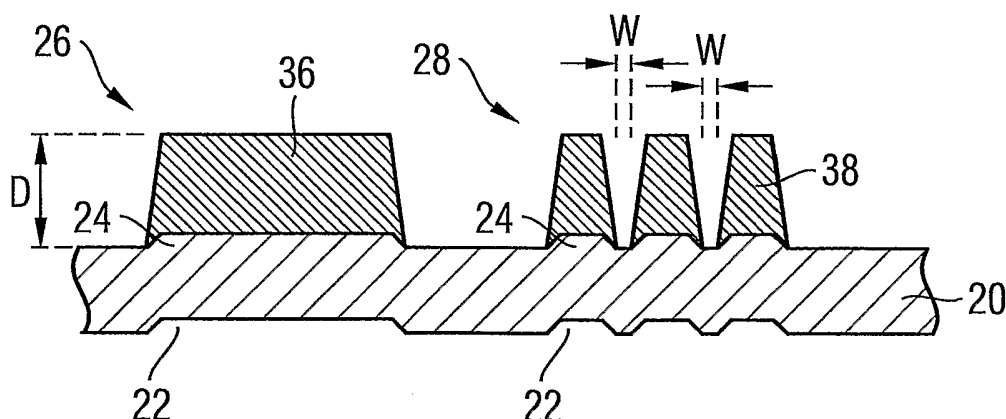
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DATA SUPPORT WITH CONTINUOUS TONE IMAGE

(54) Bezeichnung: DATENTRÄGER MIT HALBTONBILD



(57) Abstract: The invention relates to a data support (20) with a continuous tone image produced by gravure printing, comprising printed part surfaces (26, 28) with defined tone values, whereby at least three printed part surfaces have differing tone values. According to the invention, one or more of the different tone values for the printed partial surfaces (28) which appears fully printed to the naked eye is formed with a certain proportion of non-printed white regions (W).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Datenträger (20) mit einem im Stichtiefdruck hergestellten Halbtonebild, das bedruckte Teilflächen (26, 28) mit bestimmten Tonwerten aufweist, wobei mindestens drei bedruckte Teilflächen unterschiedliche Tonwerte besitzen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass einer oder mehrere der unterschiedlichen Tonwerte durch für das bloße Auge vollständig erscheinende bedruckte Teilflächen (28) mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckter Weißbereiche (W) gebildet sind.

WO 2006/087129 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*
- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Datenträger mit Halbtonbild

Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit einem im Stichtiefdruck herge-
5 stelltten Halbtonbild, das bedruckte Teilflächen mit bestimmten Tonwerten
aufweist, wobei mindestens drei bedruckte Teilflächen unterschiedliche
Tonwerte besitzen. Die Erfindung betrifft ferner eine Stichtiefdruckplatte
und ein Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von Halbtonbildern mit drei
oder mehr unterschiedlichen Tonwerten sowie ein Verfahren zum Herstellen
10 einer derartigen Stichtiefdruckplatte.

Datenträger im Sinne der vorliegenden Erfindung sind insbesondere Si-
cherheits- oder Wertdokumente, wie Banknoten, Pässe, Ausweisdokumente,
Scheckformulare, Aktien, Urkunden, Briefmarken, Gutscheine, Flugscheine
15 und dergleichen sowie Etiketten, Siegel, Verpackungen und andere Elemente
für die Produktsicherung. Der Begriff „Datenträger“ schließt im Folgenden
alle derartigen Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

Sicherheits- und Wertdokumente, deren Handels- oder Nutzwert den Mate-
20 rialwert bei weitem übersteigt, werden in der Regel durch geeignete Maß-
nahmen als echt erkennbar und von Nachahmungen und Fälschungen unter-
scheidbar gemacht. Sie werden dazu meist mit besonderen Sicherheitsele-
menten versehen, die idealerweise nicht oder nur mit großem Aufwand
nachahmbar und nicht verfälschbar sind.

25 In der Vergangenheit haben sich besonders diejenigen Sicherheitselemente
bewährt, die vom Betrachter ohne Hilfsmittel identifiziert und als echt er-
kannt werden können, gleichzeitig aber nur mit hohem technischem oder
wirtschaftlichem Aufwand hergestellt werden können. Dabei handelt es sich
30 beispielsweise um Wasserzeichen, die nur während der Papierherstellung in
den Datenträger eingebracht werden können, oder um im Stichtiefdruckver-

- 2 -

fahren erzeugte Druckbilder, die sich durch eine auch für den Laien leicht erkennbare charakteristische Taktilität auszeichnen, die sich durch andere Druckverfahren und insbesondere durch Kopiergeräte oder Scanner nicht reproduzieren lässt.

5

Die Linien- bzw. Stichtiefdrucktechnik, insbesondere die Stahlstichtiefdrucktechnik, hat für das Bedrucken von Datenträgern, insbesondere von Wertpapieren, wie Banknoten und dergleichen, eine große Bedeutung. Der Stichtiefdruck zeichnet sich dadurch aus, dass in die Druckplatten linienförmige Vertiefungen eingebracht werden, um ein Druckbild zu erzeugen. Die farbübertragenden Bereiche der Druckplatte liegen somit als Vertiefungen in der Druckplattenoberfläche vor. Diese Vertiefungen werden mittels eines geeigneten Gravierwerkzeuges oder mittels Ätzung erzeugt. Bei der mechanisch gefertigten Druckplatte für den Stichtiefdruck wird aufgrund der üblicherweise konisch zulaufenden Gravierwerkzeuge mit zunehmender Stichtiefe eine breitere Linie erzeugt. Außerdem nimmt die Farbaufnahmefähigkeit der gravierten Linie und damit die Opazität der gedruckten Linie mit zunehmender Stichtiefe zu.

20 Bei der Ätzung von Stichtiefdruckplatten werden die nicht druckenden Bereiche der Druckplatte mit einem chemisch inerten Lack abgedeckt. Durch nachfolgendes Ätzen wird in der frei liegenden Plattenoberfläche die Gravur erzeugt, wobei die Tiefe der Gravurlinien insbesondere von der Ätzdauer abhängt.

25

Vor dem eigentlichen Druckvorgang wird auf die gravierte Druckplatte Farbe pastöser Konsistenz aufgetragen und die überschüssige Druckfarbe mittels einer Abstreif rakel oder eines Wischzylinders von der Oberfläche der Druckplatte entfernt, so dass die Farbe lediglich in den Vertiefungen zurück-

bleibt. Anschließend wird ein Substrat, in der Regel Papier, gegen die Druckplatte und dabei auch in die mit Farbe gefüllten Vertiefungen der Druckplatte gepresst und wieder abgezogen, wobei die Farbe aus den Vertiefungen der Druckplatte herausgezogen wird, an der Substratoberfläche haften bleibt und dort ein Druckbild bildet. Werden lasierende Farben verwendet, bestimmt die Dicke des Farbauftrags den Farbton. So erhält man beim Bedrucken eines weißen Datenträgers mit geringen Farbschichtdicken eine helle Farbtönung, beim Bedrucken mit dicken Farbschichten dunklere Farbtöne. Die Farbschichtdicke ist wiederum in gewissem Maß von der Gravurtiefe abhängig.

Die Linienstichtiefdrucktechnik lässt im Vergleich zu anderen gängigen Drucktechniken, wie beispielsweise Offsetdruck, einen relativ dicken Farbauftrag auf einem Datenträger zu. Die im Linienstichtiefdruckverfahren erzeugte, vergleichsweise dicke Farbschicht ist zusammen mit der partiellen Verformung der Papieroberfläche, die durch das Einpressen des Papiers in die Gravur der Druckplatte zustandekommt, auch für den Laien leicht manuell fühlbar und so auch anhand ihrer Taktilität als Echtheitsmerkmal einfach erkennbar. Die Taktilität ist mit einem Kopiergerät nicht nachzuahmen, so dass die Linienstichtiefdrucktechnik einen hochwertigen Schutz gegen Fälschungen bietet.

Konventionelle Linienstichtiefdruckverfahren weisen allerdings den Nachteil auf, dass sich im Druckbild Taktilität bei gleichzeitig vollflächigem Druck nicht in einem Druckgang realisieren lässt. Zur Abhilfe ist in der Druckschrift WO 03/052702 A2 vorgeschlagen worden, einen Datenträger mit einem im Stichtiefdruck hergestellten Halbtonbild zu versehen, das in wenigstens einem Teilbereich des Bildes direkt aneinander grenzende bedruckte Teilflächen umfasst, wobei die Teilflächen bestimmte Tonwerte aufweisen

- 4 -

und wenigstens ein Teilbereich des Bildes taktil wahrnehmbar ist. Der Begriff „Halbtonbild“ bezeichnet dabei, wie auch in der vorliegenden Beschreibung, ein Bild, das zwischen der hellsten und dunkelsten Bildstelle Zwischentöne aufweist. Handelt es sich um ein Schwarz-Weiß-Bild, ist unter
5 „Tonwert“, wie üblich, ein Wert auf einer Grauskala von Weiß bis Schwarz zu verstehen. Die vorliegende Erfindung betrifft aber nicht nur Schwarz-Weiß-Halbton-Bilder, die die unbunten Farben, nämlich Weiß, Schwarz und Grau, enthalten, sondern auch ein- oder mehrfarbige Halbtonbilder, die die so genannten bunten Farben umfassen. Im Falle der bunten Halbton-Bilder
10 ist unter „Tonwert“ die Helligkeit der betrachteten Farbe zu verstehen.

Zur Herstellung eines solchen Druckbildes wird in der WO 03/052702 A2 eine Vorlage, wie etwa ein Portrait, in halbtonwertbezogene Teilflächen unterteilt und den einzelnen Tonwerten oder Gruppen von Tonwerten, abge-
15 stimmt auf die zur Anwendung kommende Druckfarbe, unterschiedliche Gravurtiefen für die herzustellende Druckplatte zugeordnet. Die Tonwerte der Vorlage werden dabei in entsprechende Gravurtiefen auf der Druckplatte umgesetzt, wobei die für die Erzeugung eines speziellen Tonwertes notwendige Gravurtiefe von Druckfarbe zu Druckfarbe variieren kann.

20

Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Datenträger mit erhöhter Fälschungssicherheit zu schaffen, der ein im Stichtiefdruck hergestelltes Halbtonbild mit einer großen Anzahl von zur Verfügung stehenden Halbtonwerten aufweist.

25

Diese Aufgabe wird durch den Datenträger mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Ein Stichtiefdruckverfahren und eine Stichtiefdruckplatte zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenträgers sowie ein Verfahren zum Herstellen einer derartigen Stichtiefdruckplatte sind in den nebenge-

ordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 5 Gemäß der Erfindung sind bei einem Datenträger der eingangs genannten Art einer oder mehrere der unterschiedlichen Tonwerte durch für das bloße Auge vollflächig erscheinende bedruckte Teilflächen mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckter Weißbereiche gebildet. Durch die Verwendung derartiger Weißbereiche kann die Anzahl der verfügbaren Halbtonwerte signifikant erhöht und zugleich eine gezielte Halbtonsteuerung erreicht werden.
- 10 Beispielsweise können beim Einsatz von drei verschiedenen Gravurtiefen durch die Verwendung unterschiedlich großer Weißanteile problemlos acht verschiedene Tonwerte realisiert werden, die bereits eine außerordentlich realistische Darstellung von Halbtonbildern, wie etwa Portraits, erlauben.
- 15 Darüber hinaus hat sich herausgestellt, dass die Verwendung der erfindungsgemäßen Weißbereiche zu einer Stabilisierung des Farbtons der bedruckten Teilflächen führt, was sich insbesondere beim Einsatz schlecht lasierender Druckfarben vorteilhaft bemerkbar macht.
- 20 In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte durch eine Schar paralleler Weißlinien gebildet sind. Alternativ oder zusätzlich sind gemäß einer weiteren, ebenfalls bevorzugten Ausgestaltung die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte
- 25 durch ein regelmäßiges Kreuzraster gebildet. Die Weißbereiche ergeben sich dabei beispielsweise durch die zwischen zwei sich kreuzenden Scharen paralleler Drucklinien verbleibenden rautenförmigen Zwischenräume.

- Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bilden die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte eine versteckte Information, wie ein Muster oder eine Zeichenfolge. Durch eine derartige, mit bloßem Auge nicht erkennbar Zusatzinformation
- 5 in der Feinstruktur des Druckbilds kann die Fälschungssicherheit des Datenträgers weiter erhöht werden. Die Information der Weißbereiche kann dabei als positive oder negative Information vorliegen. Sie kann auch nur in einem Teilbereich des Halbtonbilds vorgesehen sein.
- 10 Mit Vorteil ist wenigstens eine der bedruckten Teilflächen des Halbtonbildes taktil wahrnehmbar oder enthält ein taktil wahrnehmbares Strukturelement und bildet dadurch einen wirksamen Schutz gegen Nachahmung, z.B. durch Kopieren.
- 15 Die Ausdehnung der nichtbedruckten Weißbereiche ist in zumindest einer Dimension kleiner als 100 μm , bevorzugt kleiner als 80 μm , besonders bevorzugt kleiner als 60 μm , noch weiter bevorzugt kleiner als 40 μm und insbesondere bevorzugt kleiner als 20 μm . Um diese Bedingung zu erfüllen, können die Weißbereiche beispielsweise Linien mit einer Breite kleiner als 100
- 20 μm (bzw. kleiner als 80 μm oder 60 μm oder 40 μm oder 20 μm) oder durch Flächengebiete beliebiger Form mit einer Flächenausdehnung kleiner als 100 $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ (bzw. kleiner als 80 $\mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$ oder 60 $\mu\text{m} \times 60 \mu\text{m}$ oder 40 $\mu\text{m} \times 40 \mu\text{m}$ oder 20 $\mu\text{m} \times 20 \mu\text{m}$) gebildet sein.
- 25 In einer bevorzugten Ausgestaltung besitzen mindestens sechs, beispielsweise acht, bedruckte Teilflächen unterschiedliche Tonwerte, die jeweils durch für das bloße Auge vollflächig erscheinende bedruckte Teilflächen mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckten Weißbereiche gebildet sind. Mit einer

- 7 -

derartigen feinen Auflösung der Tonwerte lassen sich im Stichtiefdruck annähernd photorealistisch wirkende Darstellungen erreichen.

Die Teilflächen des Halbtonbilds können insbesondere aus einem einer Halbtonbildvorlage überlagerten Raster abgeleitet sein, wie in der internationalen Anmeldung WO 03/052702 beschrieben. Auch kann das Halbtonbild, wie in der WO 03/052702 beschrieben, zusätzliche taktile Strukturelemente aufweisen, oder zumindest in Teilbereichen mit Feinstrukturen überlagert sein, die dessen visuelle Erscheinung beeinflussen und die in einzelnen Teilflächen eine unterschiedliche Orientierung aufweisen. Die WO 03/052702 beschreibt auch verschiedene Möglichkeiten zur Umsetzung einer Halbtonvorlage in ein Stichtiefdruckbild, die bei der vorliegenden Erfindung ebenfalls zum Einsatz kommen können. Bezüglich der genannten Gegenstände wird die Offenbarung der WO 03/052702 durch Bezug in die vorliegende Anmeldung aufgenommen.

Die Erfindung enthält weiter eine Stichtiefdruckplatte zum Drucken eines Halbtonbildes mit wenigstens drei unterschiedlich gravierten Bereichen in der Druckplattenoberfläche, die dem Druck unterschiedlicher Tonwerte dienen. Einer oder mehrere der wenigstens drei gravierten Bereiche weisen dabei einen bestimmten Anteil nichtdruckender Weißbereiche auf, die durch in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen gebildet sind und deren Ausdehnung zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges liegt.

Mit Vorteil können sich die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche einer derartigen Druckplatte aus einer Schar paralleler Gravurlinien ergeben, deren Abstand größer als die Linienbreite der Gravurlinien ist. Unter Abstand ist dabei nicht der nichtdruckende Zwischen-

- 8 -

raum zwischen den Gravurlinien zu verstehen, sondern der Abstand z.B. von der linken Flanke der einen Gravurlinie zur linken Flanke der nächsten Gravurlinie. Alternativ oder zusätzlich können sich die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche auch aus zwei sich
5 unter einem Winkel kreuzenden Scharen jeweils paralleler Gravurlinien ergeben. Der Abstand der Gravurlinien innerhalb jeder Schar ist auch hier größer als die Linienbreite der Gravurlinien, so dass sich rautenförmige Weißbereiche ergeben. Die beiden Scharen kreuzen sich vorteilhaft unter einem Winkel, der zwischen 40° und 80°, vorzugsweise zwischen 50° und 70°, be-
10 spielsweise bei etwa 60° liegt.

Die Gravurlinien der Stichtiefdruckplatte bzw. die gedruckten Linien weisen bevorzugt eine Breite unterhalb von 60 µm, besonders bevorzugt unterhalb von 50 µm, insbesondere bevorzugt unterhalb von 30 µm auf.

15

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung bilden die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche eine versteckte Information, wie ein Muster oder eine Zeichenfolge, um die Fälschungssicherheit der erzeugten Halbtonbilder weiter zu erhöhen. Die versteckte Information
20 kann dabei als positive oder negative Information vorliegen und auch nur in einem Teilbereich des Halbtonbilds vorgesehen sein.

Vorzugsweise setzen sich die in Höhe der Druckplattenoberfläche liegenden Flächen der Weißbereiche mit einem Flankenwinkel α in die Tiefe der
25 Druckplatte fort, der zwischen 15° und 60°, vorzugsweise zwischen 30° und 50°, jeweils bezogen auf die Oberflächennormale der Druckplatte, liegt. Zumindest einer der gravierten Bereiche weist mit Vorteil eine Grundfläche mit einem Rauigkeitsgrundmuster auf, wie es beispielsweise nach dem in der Druckschrift WO 97/48555 beschriebenen Verfahren erzeugt werden kann.

- 9 -

Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen einer Stichtiefdruckplatte zum Drucken eines Halbtonbildes mit drei oder mehr unterschiedlichen Tonwerten, mit den Verfahrensschritten:

- 5 - Bereitstellen einer Druckplatte mit einer Druckplattenoberfläche,
- Gravieren von wenigstens drei unterschiedlichen Bereichen in die Druckplatte, wobei in einem oder mehreren der drei Bereiche ein bestimmter Anteil nichtdruckender Weißbereiche stehen gelassen wird,
- 10 welche durch in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen gebildet werden, deren Ausdehnung zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges liegt.

Die in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen der Weißbereiche werden dabei vorteilhaft so ausgebildet, dass sie sich mit einem Flankenwinkel α in die Tiefe der Druckplatte erstrecken, der zwischen 15° und 60° , vorzugsweise zwischen 30° und 50° , bezogen auf die Oberflächennormale der Druckplatte, liegt. Zum Gravieren wird dabei zweckmäßig ein Gravurwerkzeug mit einem entsprechenden Flankenwinkel α eingesetzt.

20 Vorzugsweise werden die erfindungsgemäßen Stichtiefdruckplatten durch Gravur mit einem Stichel, besonders bevorzugt mit einem schnell rotierenden, sich konisch verjüngenden Stichel, wie in der Druckschrift WO 97/48555 beschrieben, hergestellt. Dadurch können insbesondere bunte,

25 also beispielsweise einfarbige blaue oder rote Halbtonbilder mit strahlenden, intensiven Farbtönen erzeugt werden, die in den verschiedenen Tonabstufungen keine Anzeichen von Grau- oder Braunbeimischungen zeigen. Grundsätzlich können die Gravuren allerdings auch mittels Lasergravur o-

der Ätzung oder jedem anderen geeigneten Abtragsverfahren erzeugt werden.

Durch den Einsatz der Stichtiefdrucktechnik, insbesondere der Stahlstichtiefdrucktechnik für die erfindungsgemäßen Halbtonbilder wird ein charakteristisches, auch für Laien leicht erkennbares Druck- und Prägebild erzielt, das mit anderen gängigen Druckverfahren nicht nachgestellt werden kann. Die Stichtiefdrucktechnik und die hier offenbarte Neuerung sind daher besonders für das Bedrucken von werthaltigen oder sicherheitsrelevanten Datenträgern, wie Sicherheits- oder Wertasakumenten, geeignet, die hohen Anforderungen bezüglich der Fälschungssicherheit gerecht werden müssen.

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

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem im Stichtiefdruck hergestellten Halbtonbild nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2 einen Ausschnitt der Banknote der Fig. 1 im Bereich des Halbtonbildes im Querschnitt,
- 25 Fig. 3 einen entsprechenden Ausschnitt des Profils der zur Herstellung des Halbtonbildes der Fig. 2 verwendeten Stichtiefdruck-

- 11 -

platte, ebenfalls nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 4 in (a) bis (e) verschiedene Aufsichten auf gemäß der Erfindung
5 bedruckte Teilflächen eines Datenträgers bei Betrachtung mit einer Lupe oder einem Mikroskop.

Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. Fig. 1 zeigt eine Banknote 10, die mit einem im Stichtiefdruck hergestellten Halbtonbild
10 12 versehen ist, das in der Figur schematisch als Schwarz-Weiß-Portrait dargestellt ist. Typischerweise besteht das gesamte Druckbild der Banknote aus einer Überlagerung mehrerer Druckbilder, die mit unterschiedlichen Druckverfahren erzeugt sind. Neben oder anstelle des Portraits 12 kann auch ein weiteres graphisches Motiv 14 als Stichtiefdruck-Halbtonbild nach der Erfindung
15 ausgeführt sein. In letztem Fall kann das Portrait 12 auch mit konventionellem Stichtiefdruck erzeugt sein.

Darüber hinaus kann die Banknote 10 ein im Offsetdruck hergestelltes Muster 16, beispielsweise ein Guillochemuster aus regelmäßig ineinander verschlungenen Linien oder ein anderes feinstrukturiertes Muster enthalten,
20 sowie eine im Buchdruck aufgedruckte Seriennummer 18. Auch können im Siebdruck oder mit weiteren Druckverfahren erstellte Bereiche vorgesehen sein.

25 Fig. 2 zeigt zur Illustration einen Ausschnitt der Banknote 10 im Bereich des Stichtiefdruck-Halbtonbildes 12 im Querschnitt. Der dargestellte Ausschnitt zeigt das beim Druckvorgang durch den Anpressdruck verformte Banknotenpapier 20, das auf der Banknotenrückseite Vertiefungen 22 und auf der Banknotenvorderseite Erhebungen 24 aufweist. In den bedruckten Teilflä-

chen 26 und 28, von denen in der Figur nur ein Teil dargestellt ist, sind die Erhebungen 24 jeweils mit Farbschichten 36 bzw. 38 bedeckt, die beim Druckvorgang aus den gravierten Bereichen 46 und 48 (Fig. 3) der Druckplatte 40 aufgenommen wurden.

5

Die erste bedruckte Teilfläche 26 ist mit einer Farbschicht 36 einer bestimmten Farbschichtdicke D bedeckt und erscheint innerhalb des Halbtonbildes 12 in einem ersten Tonwert, der durch die Beschaffenheit der verwendeten Druckfarbe und des Banknotenpapiers bestimmt wird.

10

Die zweite bedruckte Teilfläche 28 ist mit einer Farbschicht 38 bedeckt, die dieselbe Dicke D wie die Farbschicht 36 der ersten Teilfläche 26 aufweist. Im Unterschied zur ersten Teilfläche ist das Druckbild der zweiten Teilfläche 28 jedoch mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckter Weißbereiche W gebildet. Die Ausdehnung der Weißbereiche W liegt zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges, so dass sie ohne Hilfsmittel nicht aufgelöst werden können.

15

Die zweite bedruckte Teilfläche 28 erscheint daher für das bloße Auge als einheitliche, vollflächig bedruckte Fläche. Aufgrund des vorhandenen Weißanteils erscheint sie allerdings innerhalb des Halbtonbildes 12 trotz der gleichen Farbschichtdicke D in einem zweiten Tonwert, der heller als der erste Tonwert der Teilfläche 26 ist.

20

Über den Weißanteil können auf diese Weise bei konstanter Farbschichtdicke jeweils mehrere unterschiedliche Tonwerte eingestellt werden, die in ihrer Helligkeit jeweils bis zur Helligkeit der durchgehenden Farbschicht 36 der ersten Teilfläche 26 reichen. Durch eine Kombination von verschiedenen Farbschichtdicken D und unterschiedlichen Weißanteilen kann so eine Viel-

25

zahl von Tonwerten zwischen „Weiß“ und „Schwarz“ (bzw. der vollständig deckenden Ausprägung der verwendeten Druckfarbe) erhalten werden. Es versteht sich, dass es in einem Halbtonbild nicht unbedingt einen Tonwert geben muss, der durch eine vollflächige Farbschicht 36 dargestellt wird.

- 5 Vielmehr kann es vorteilhaft sein, alle vorkommenden Tonwerte durch Teilflächen mit einem gewissen Weißanteil darzustellen.

Fig. 3 zeigt den der Darstellung der Fig. 2 entsprechenden Ausschnitt des Profils der zugehörigen Stichtiefdruckplatte 40. In die Druckplattenoberfläche 42 sind ein erster Gravurbereich 46 und ein zweiter Gravurbereich 48 mit
10 jeweils derselben Gravurtiefe T graviert. Während der erste Gravurbereich 46 durchgehend ausgebildet ist und beim Druckvorgang somit zu einer durchgehenden Farbschicht 36 führt, ist der zweite Gravurbereich 48 mit bis zur Druckplattenoberfläche 42 reichenden Stegen 50 ausgestattet, deren in
15 Höhe der Druckplattenoberfläche 42 liegenden Flächen 52 nichtdruckende Weißbereiche bilden.

Die Stege 50 setzen sich von den an der Oberfläche 42 der Druckplatte liegenden Flächen 52 mit einem Flankenwinkel α in die Tiefe der Druckplatte
20 fort, welcher im Wesentlichen durch das verwendete Gravurwerkzeug gegeben ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Gravurbereiche der Stichtiefdruckplatte 40 mit einem rotierenden Stichel graviert, dessen Flankenwinkel dem zu erzeugenden Flankenwinkel der Stege 50 entspricht.

- 25 Um bei derselben Gravurtiefe unterschiedliche Weißbereiche bzw. unterschiedliche Weißanteile zu erzeugen, kann das Gravurwerkzeug für die verschiedenen Teilflächen entlang unterschiedlicher Bahnen geführt werden. Fig. 4 zeigt dazu in (a) bis (e) einige beispielhaften Ausführungsformen. Dargestellt ist jeweils eine Aufsicht auf eine einheitlich bedruckte Teilfläche ei-

nes Datenträgers, wie sie sich bei Betrachtung mit einer Lupe oder einem Mikroskop zeigt.

Fig. 4(a) zeigt einen ersten Ausschnitt 60, bei dem die zugehörige Stichtiefdruckplatte eine Schar paralleler Gravurlinien enthält, deren Abstand größer als die Linienbreite der Gravurlinien ist. Im Ausführungsbeispiel wurden beispielsweise bei einer Gravurtiefe von 15 µm etwa 30 µm breite Gravurlinien mit einem Abstand von 60 µm erzeugt. Im Druckbild ergibt sich dadurch eine für das bloße Auge vollflächig erscheinende und relativ helle Teilfläche, die unter der Lupe oder einem Mikroskop gerade die in Fig. 4(a) dargestellte Struktur aus einer Linienschar paralleler Drucklinien 62 und dazwischen liegenden parallelen Weißlinien 64 zeigt.

Zu sehr guten Ergebnissen führt auch die Verwendung von Kreuzgittern, wie sie sich aus zwei, sich unter einem bestimmten Winkel β kreuzenden Scharen paralleler Gravurlinien ergeben. Wie im Ausschnitt 70 der Fig. 4(b) gezeigt, erzeugen die sich kreuzenden Linienscharen 72 im Druckbild kleine, rautenförmige Weißbereiche 74. Auf der zugehörigen Stichtiefdruckplatte werden durch die sich kreuzenden Gravurlinien kleine, bis zur Druckplattenoberfläche reichende Pyramidenstümpfe stehen gelassen, deren nichtdruckende Deckflächen beim Stichtiefdruck gerade die gezeigten rautenförmigen Weißbereiche 74 ergeben.

Die Gravurlinien der Druckplatte müssen nicht unbedingt geradlinig verlaufen, wie in dem in Fig. 4(c) dargestellten Ausschnitt 80 veranschaulicht, der zwei sich kreuzende, geschwungene Linienscharen 82 und davon eingeschlossene Weißbereiche 84 zeigt.

Die Weißbereiche können auch eine versteckte Information, wie ein Muster oder eine Zeichenfolge darstellen, die nur bei entsprechender Vergrößerung erkennbar ist. Lediglich beispielhaft zeigen die Ausschnitte 90 bzw. 94 der Figuren 4(d) und (e) einfache Varianten solcher Gestaltungen, bei denen die

5 Weißbereiche in Form des Buchstabens „D“ eine positive Information (Bezugszeichen 92, Fig. 4(d)) oder eine negative Information (Bezugszeichen 96, Fig. 4(e)) darstellen. Unterschiedliche Tonwerte lassen sich auch hier durch die Linienbreite der Gravurlinien und/oder den Abstand der einzelnen Informationselemente (hier des Buchstabens „D“) einstellen. Selbstverständlich

10 können auch wesentliche komplexere Informationen auf diese Weise in das Druckbild eingebracht werden.

Patentansprüche

1. Datenträger mit einem im Stichtiefdruck hergestellten Halbtonbild, das bedruckte Teilflächen mit bestimmten Tonwerten aufweist, wobei mindestens drei bedruckte Teilflächen unterschiedliche Tonwerte besitzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder mehrere der unterschiedlichen Tonwerte durch für das bloße Auge vollflächig erscheinende bedruckte Teilflächen mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckter Weißbereiche gebildet sind.
2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte durch eine Schar paralleler Weißlinien gebildet sind.
3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte durch ein regelmäßiges Kreuzraster gebildet sind.
4. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtbedruckten Weißbereiche zumindest eines der unterschiedlichen Tonwerte eine versteckte Information, wie ein Muster oder eine Zeichenfolge, bilden.
5. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine der bedruckten Teilflächen des Halbtonbildes taktil wahrnehmbar ist.
6. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausdehnung der nichtbedruckten Weißbereiche in

- 17 -

zumindest einer Dimension kleiner als 100 μm , bevorzugt kleiner als 80 μm , besonders bevorzugt kleiner als 60 μm ist.

7. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch**
5 **gekennzeichnet, dass** mindestens sechs bedruckte Teilflächen unterschiedliche Tonwerte besitzen, die jeweils durch für das bloße Auge vollflächig erscheinende bedruckte Teilflächen mit einem bestimmten Anteil nichtbedruckter Weißbereiche gebildet sind.
- 10 8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halbtonbild ein Portrait darstellt.
- 15 9. Stichtiefdruckplatte zum Drucken eines Halbtonbildes mit wenigstens drei unterschiedlich gravierten Bereichen in der Druckplattenoberfläche zum
20 Drucken unterschiedlicher Tonwerte, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer oder mehrere der wenigstens drei gravierten Bereiche einen bestimmten Anteil nichtdruckender Weißbereiche aufweisen, welche durch in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen gebildet sind, deren Ausdehnung
25 zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges liegt.
10. Stichtiefdruckplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche sich aus einer Schar paralleler Gravurlinien ergeben, deren Abstand größer
25 als die Linienbreite der Gravurlinien ist.
11. Stichtiefdruckplatte nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche sich aus zwei, sich unter einem Winkel kreuzenden Scharen jeweils

paralleler Gravurlinien ergeben, deren Abstand jeweils größer als die Linienbreite der Gravurlinien ist.

12. Stichtiefdruckplatte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
5 sich die beiden Scharen unter einem Winkel zwischen 40° und 80° , vorzugsweise zwischen 50° und 70° kreuzen.
13. Stichtiefdruckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Gravurlinien eine Breite unterhalb von 60
10 μm , vorzugsweise unterhalb von $50 \mu\text{m}$ aufweisen.
14. Stichtiefdruckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche eine versteckte Information, wie ein Muster oder eine Zeichenfolge, bilden.
15
15. Stichtiefdruckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen der Weißbereiche sich mit einem Flankenwinkel α in die Tiefe
20 der Druckplatte fortsetzen, der zwischen 15° und 60° , vorzugsweise zwischen 30° und 50° , bezogen auf die Oberflächennormale der Druckplatte, liegt.
16. Stichtiefdruckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 15,
25 **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der gravierten Bereiche eine Grundfläche mit einem Rauigkeitsgrundmuster aufweist.
17. Stichtiefdruckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 9 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens sechs unterschiedlich gravierte

Bereiche zum Drucken unterschiedlicher Tonwerte vorgesehen sind, die jeweils einen bestimmten Anteil nichtdruckender Weißbereiche aufweisen, welche durch in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen gebildet sind, deren Ausdehnung zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges liegt.

18. Stichtiefdruckverfahren zum Drucken eines Halbtonbildes mit drei oder mehr unterschiedlichen Tonwerten, bei dem eine Stichtiefdruckplatte nach einem der Ansprüche 9 bis 17 eingesetzt wird.

10

19. Verfahren zum Herstellen einer Stichtiefdruckplatte zum Drucken eines Halbtonbildes mit drei oder mehr unterschiedlichen Tonwerten, mit den Verfahrensschritten:

- 15 - Bereitstellen einer Druckplatte mit einer Druckplattenoberfläche,
- Gravieren von wenigstens drei unterschiedlichen Bereichen in die Druckplatte, wobei in einem oder mehreren der drei Bereiche ein bestimmter Anteil nichtdruckender Weißbereiche stehen gelassen wird,
- 20 welche durch in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen gebildet werden, deren Ausdehnung zumindest in einer Dimension unterhalb der Auflösungsgrenze des bloßen Auges liegt.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche aus einer Schar paralleler Gravurlinien erzeugt werden, deren Abstand größer als die Linienbreite der Gravurlinien ist.

25

- 20 -

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche aus zwei sich unter einem Winkel kreuzenden Scharen jeweils paralleler Gravurlinien erzeugt werden, deren Abstand jeweils größer als die Linien-
5 breite der Gravurlinien ist.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beiden Scharen unter einem Winkel zwischen 40° und 80°, vorzugsweise zwischen 50° und 70° kreuzen.
10
23. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gravurlinien mit einer Breite unterhalb von 60 µm, vorzugsweise unterhalb von 50 µm erzeugt werden.
- 15 24. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtdruckenden Weißbereiche zumindest eines der gravierten Bereiche in Form einer versteckten Information, wie einem Muster oder einer Zeichenfolge, erzeugt werden.
- 20 25. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Höhe der Druckplattenoberfläche liegende Flächen der Weißbereiche sich mit einem Flankenwinkel α in die Tiefe der Druckplatte fortsetzend erzeugt werden, der zwischen 15° und 60°, vorzugsweise zwischen 30° und 50°, bezogen auf die Oberflächennormale der
25 Druckplatte, liegt.
26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Gravieren ein Gravurwerkzeug mit einem entsprechenden Flankenwinkel α eingesetzt wird.

- 21 -

27. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Gravieren ein rotierender Stichel eingesetzt wird.

28. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gravieren mittels Laserstrahl oder durch Ätzung
5 durchgeführt wird.

29. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 19 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** in zumindest einem der gravierten Bereiche eine
10 Grundfläche mit einem Rauigkeitsgrundmuster erzeugt wird.

1/2

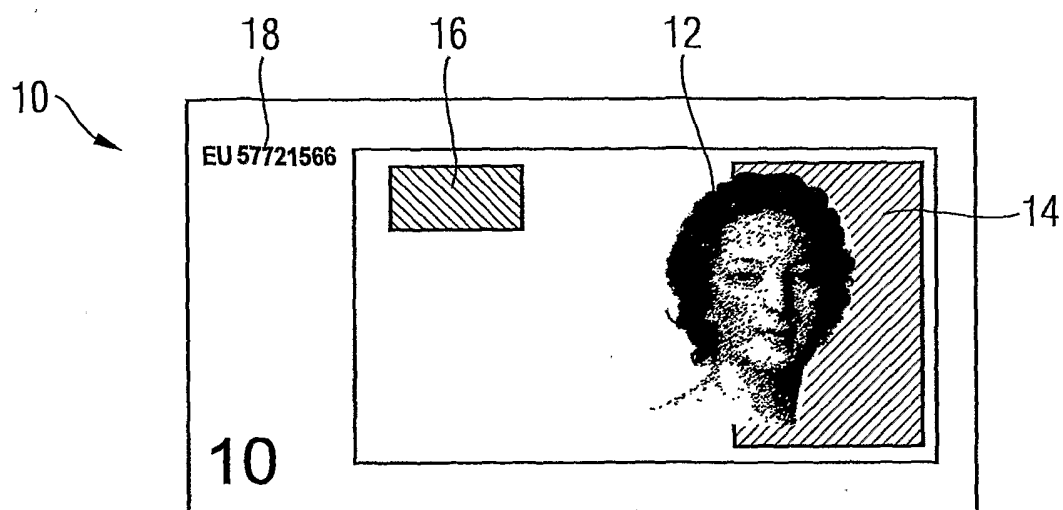


Fig. 1

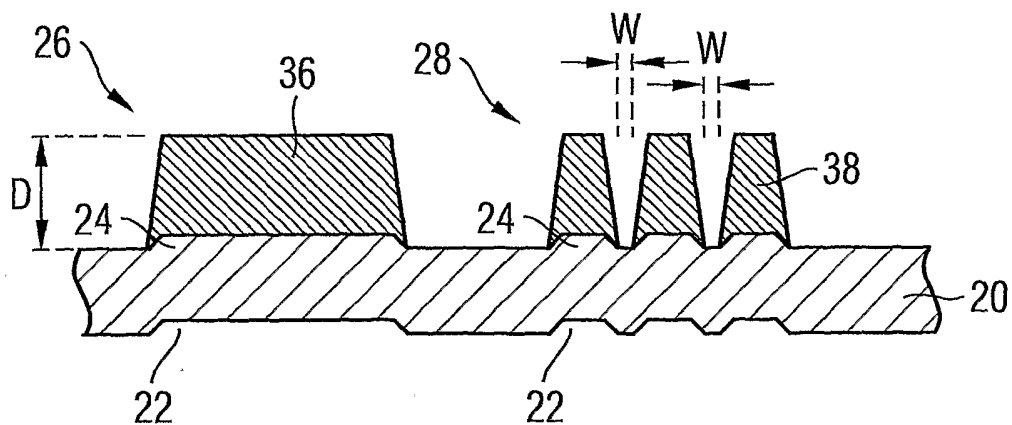


Fig. 2

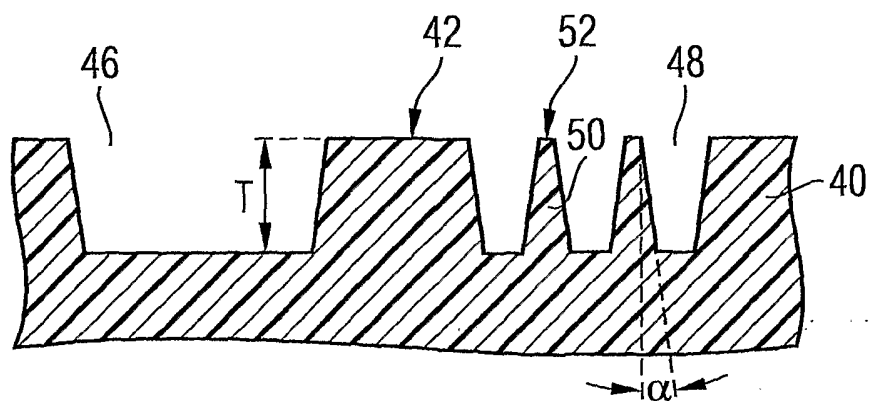


Fig. 3

2/2

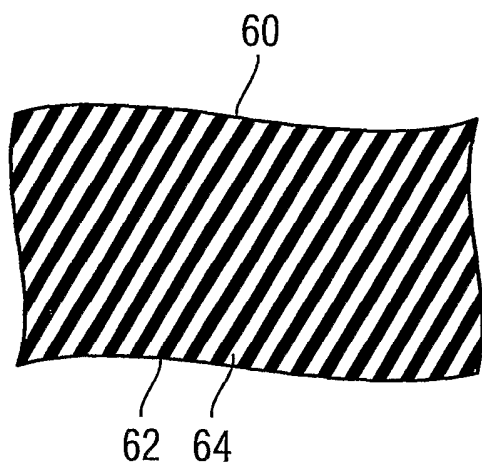


Fig. 4a

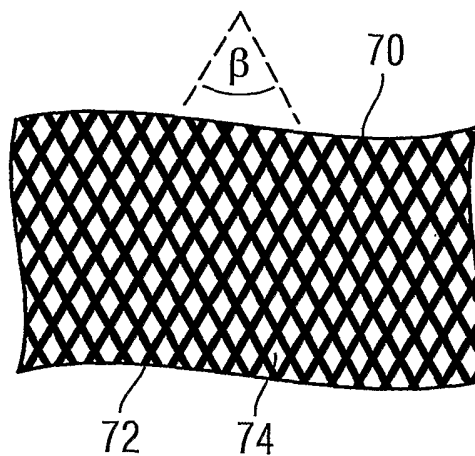


Fig. 4b

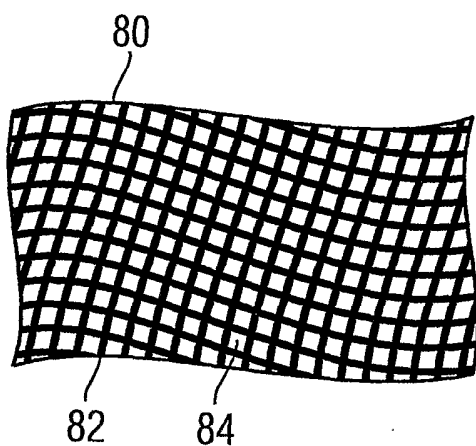


Fig. 4c

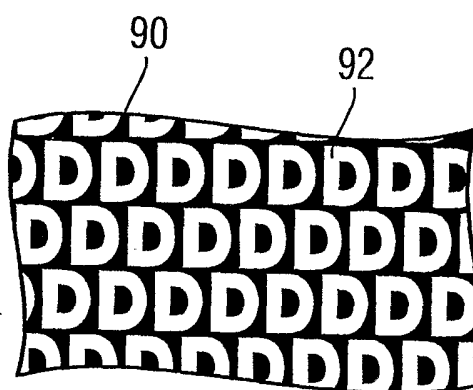


Fig. 4d

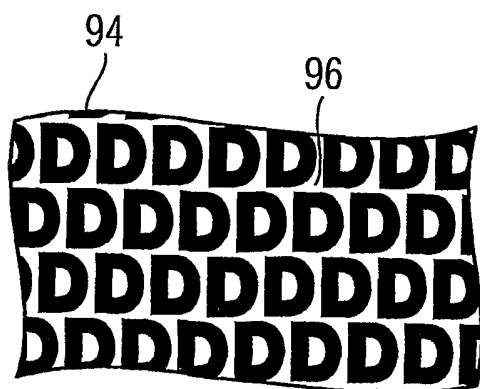


Fig. 4e