

(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
21. Januar 2010 (21.01.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/006767 A2

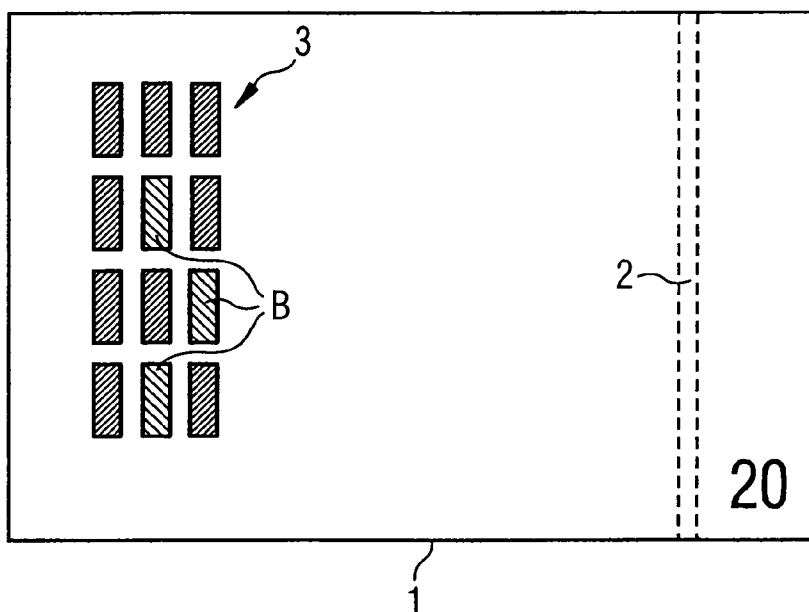
- (51) Internationale Patentklassifikation:
B41M 3/14 (2006.01) *B42D 15/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/005116
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juli 2009 (14.07.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 033 693.9 17. Juli 2008 (17.07.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANZ, Peter** [DE/DE]; Tannenweg 15, 85567 Pienzenau/Bruck (DE). **DÖRFLER, Walter** [DE/DE]; Konrad-Peutinger-Strasse 1, 81373 München (DE). **SCHÜTZMANN, Jürgen** [DE/DE]; Karl-Schwaiger-Strasse 5a, 85276 Pfaffenhofen (DE).
- (74) Anwalt: **KSNH PATENTANWÄLTE**; Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch, Destouchesstr. 68, 80796 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DATA CARRIER COMPRISING A PRINTED MAGNETIC SECURITY FEATURE

(54) Bezeichnung: DATENTRÄGER MIT EINEM GEDRUCKTEN MAGNETISCHEN SICHERHEITSMERKMAL

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a data carrier comprising a printed security feature, said method comprising the following steps: (1) printing ink is printed onto the data carrier for producing at least part of the security feature, the printing ink containing a magnetic substance, and (2) the quantity of magnetic substance is reduced in at least some of the printed printing ink.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Datenträgers mit einem gedruckten Sicherheitsmerkmal, umfassend die Schritte (1) Drucken von Druckfarbe auf den Datenträger zur Erzeugung zumindest eines Teils des Sicherheitsmerkmals, wobei die Druckfarbe eine Menge eines magnetischen Stoffes enthält, und (2) Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes in zumindest einem Teilbereich der gedruckten Druckfarbe.

WO 2010/006767 A2



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)*

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Datenträger mit einem gedruckten magnetischen Sicherheitsmerkmal

Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit einem drucktechnisch auf-
5 brachten, magnetischen Sicherheitsmerkmal sowie ein Herstellungsverfahren
für einen solchen Datenträger.

Zur Abwehr von Fälschungsversuchen besteht für Datenträger jeglicher Art,
wie beispielsweise Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine,
10 Schecks, Lotteriescheine, hochwertige Eintrittskarten, Pässe, Ausweise und
sonstige fälschungsgefährdete Papiere, sowie kartenförmigen Datenträger,
insbesondere Chipkarten, ständig ein Bedarf an neuen Sicherheitsmerkma-
len.

15 In der WO 2006/053685 A2 wird eine Banknote mit einem für den Betrachter
nicht sichtbaren, banknotenspezifischen Code beschrieben. Dies ist bei-
spielsweise ein Barcode, der mit einer nur im Infraroten sichtbaren Druck-
farbe gedruckt ist. Der banknotenspezifische Code wird aus einer messbaren
Eigenschaft der Banknote abgeleitet, beispielsweise aus einem mithilfe eines
20 Lasers eingebrachten Muster oder aus einem anderweitig gezielt variierten
oder zufälligen Merkmal der Banknote, wie aus einem auf der Banknote auf-
gedruckten Tiefdruckelement.

Ebenso beschreibt die WO 2007/110155 A1 ein Sicherheitselement, welches
25 nur im Infraroten erkennbar und für einen Betrachter somit nicht sichtbar ist.
Die darin beschriebene Banknote umfasst eine obere Schutzschicht, welche
infrarotes Laserlicht nicht absorbiert, und eine untere Markierungsschicht,
welche das Laserlicht absorbiert. Mittels kurzer IR-Laserpulse kann dadurch
eine für den Betrachter nicht sichtbare Information in die untere Markie-
30 rungsschicht eingeschrieben werden, ohne die obere Deckschicht zu zerstö-
ren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein alternatives Verfahren zur Herstellung eines Datenträgers mit einem für den Betrachter nicht sichtbaren, maschinenlesbaren Sicherheitsmerkmal sowie einen entsprechenden Datenträger anzugeben.

5

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und einen Datenträger mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche und die nachfolgende Beschreibung betreffen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen.

10

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Druckfarben mit einem magnetischen Bestandteil und beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass die Menge des magnetischen Stoffes in einer solchen Druckfarbe nach dem Aufdrucken auf einen Datenträger reduziert werden kann. Sowohl der Betrag, um den die Menge des magnetischen Stoffes reduziert wird, als auch der betroffene räumliche Bereich können dabei gezielt ausgewählt werden.

Das Sicherheitsmerkmal wird demnach erzeugt, indem in einem ersten Schritt eine Druckfarbe auf den Datenträger aufgedruckt wird, welche eine ausgewählte Menge eines magnetischen Stoffes enthält. In einem weiteren Schritt wird die Menge des magnetischen Stoffes der Druckfarbe in zumindest einem Teilbereich der aufgedruckten Druckfarbe reduziert.

Die Druckfarbe umfasst, vermischt mit einer Basisfarbe für das angewendete Druckverfahren, wie Hochdruck, Tiefdruck, Offsetdruck, Siebdruck, Zifferndruck, Indirektdruck, Flexodruck, Thermodruck, Laserdruck, Tintenstrahldruck, Nadeldruck, etc., eine Magnetpaste mit para- und/oder ferro-magnetischen Partikeln. Die Druckfarbe ist somit magnetisierbar und erzeugt im Falle ferro-magnetischer Partikel eine Magnetisierung, welche auch ohne

äußeres Magnetfeld bestehen bleibt und eine sogenannte Remanenz-Flussdichte erzeugt. Die magnetischen Partikel können dabei hart- oder weichmagnetisch sein. Die Magnetisierung kann maschinell durch Magnetsensoren detektiert werden.

5

Die aufgedruckte Druckfarbe überdeckt den Datenträger zumindest teilweise, das heißt der Datenträger ist mit dem Sicherheitsmerkmal teilweise oder vollständig bedruckt.

- 10 Im Anschluss an das Aufdrucken der magnetischen Druckfarbe wird zumindest bereichsweise die Menge des darin enthaltenen magnetischen Stoffes reduziert, indem die magnetischen Partikel entfernt bzw. gelöscht werden. Dadurch wird die magnetische Polarisierbarkeit, das heißt die erreichbare Magnetisierung, in dem entsprechenden Teilbereich verringert. Im Falle
- 15 ferro-magnetischer Partikel wird somit die Remanenz-Flussdichte reduziert. Vorzugsweise wird die Menge des magnetischen Stoffes auf 10 bis 50 % der ursprünglichen Menge reduziert. Die Menge des magnetischen Stoffes ist somit nach dem Reduzieren sowohl von der Menge des magnetischen Stoffes vor dem Reduzieren als auch von Null verschieden, wobei diese verschiedenen
- 20 Mengen des magnetischen Stoffes mit geeigneten Sensoren jeweils gemessen werden können. Der nach dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren hergestellte Datenträger besitzt dementsprechend eine veränderte magnetische Struktur, welche anschließend detektierbar ist. Durch dieses partielle Verändern der magnetischen Eigenschaft in zumindest einem Teil-
- 25 bereich der aufgedruckten magnetischen Druckfarbe wird somit ein eindeutig unterscheidbares maschinenlesbares Sicherheitsmerkmal geschaffen. Die Dicke des Druckauftrages der aufgedruckten Druckfarbe ändert sich durch das Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes vorzugsweise nicht.

Die aufgedruckte magnetische Druckfarbe kann in Form eines einzelnen Druckelements oder in Form von mehreren räumlich getrennten Druckelementen vorliegen. Das oder die Druckelemente können dabei vollflächig oder als Raster ausgebildet sein. Der Teilbereich, in dem die Menge des magnetischen Stoffes reduziert wird, kann dann ein Teilbereich eines solchen
5 Druckelementes sein oder im Falle mehrerer Druckelemente ein oder mehrere Druckelemente vollständig umfassen. Dadurch kann auf dem Datenträger eine veränderte magnetische Struktur, beispielsweise in Form alphanumerischer Zeichen und/oder graphischer Elemente, geschaffen werden. Durch
10 diese Form von intelligenter magnetischer Codierung kann das Sicherheitsmerkmal des Datenträgers markiert und individualisiert werden.

Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren schafft somit ein maschinenlesbares Sicherheitsmerkmal für einen Datenträger, dessen Vorhandensein
15 für den Betrachter und somit auch für einen potentiellen Fälscher nicht erkennbar ist, und welches folglich in Fälschungen fehlt. Das Sicherheitsmerkmal lässt sich jedoch mit geeigneten Prüfmitteln, welche zumindest in Banken oder auch an einem Point-of-Sale, beispielsweise einer Kasse, vorhanden sind, überprüfen.

20

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäß genutzten magnetischen Eigenschaften ist, dass diese durch Verschmutzungen des Datenträgers nicht beeinflusst werden und somit optischen Sicherheitsmerkmalen überlegen sind.

25 Die magnetische Druckfarbe kann unmittelbar auf den Datenträger aufgedruckt werden oder beispielsweise auf eine Trägerfolie zur Erzeugung eines Transferelementes, welches anschließend auf den Datenträger aufgebracht wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens erfolgt das Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes durch Wechselwirkung der aufgedruckten Druckfarbe mit der Strahlung einer elektromagnetischen Strahlungsquelle, insbesondere mit der Strahlung eines Lasers. Die magnetischen Partikel der Magnetpaste, welche Teil der Druckfarbe ist, eignen sich in hohem Maße dazu, mithilfe solcher elektromagnetischer Strahlung aus der aufgedruckten Druckfarbe entfernt zu werden. Durch die Einwirkung der elektromagnetischen Strahlung werden die magnetischen Partikel vorzugsweise verdampft und/oder herausgeschleudert. Dies geschieht bereits bei einer sehr geringen Strahlungs- bzw. Laserleistung.

Vorzugsweise werden die Basisfarbe und die Wellenlänge des Lasers derart gewählt, dass die Basisfarbe für Licht der Wellenlänge des Lasers transparent ist, so dass die Basisfarbe das Laserlicht nicht oder in nur geringem Umfang absorbiert. Dadurch können die magnetischen Partikel mithilfe des Lasers gezielt bearbeitet werden, während die Basisfarbe im Druckauftrag nicht oder in nur geringem Umfang verändert wird.

Vorzugsweise werden als Strahlungsquelle Kurzzeit-Pulslaser, wie Nd:YAG- oder Nd:YVO₄-Laser mit einer Wellenlänge von 1,064 µm verwendet, welche Pulslängen im Bereich von 1 bis 50 Nanosekunden liefern. Die Verwendung von gepulsten Kurzzeit-Lasern trägt dazu bei, unerwünschte Veränderungen an dem Sicherheitsmerkmal und auch an dem Datenträger zu vermeiden.

Durch die Verwendung eines Lasers zum Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes in der aufgedruckten Druckfarbe kann eine hohe räumliche Auflösung der Teilbereiche mit der veränderten magnetischen Eigenschaft erzielt werden. Diese räumliche Auflösung wird durch die Größe des Wech-

selwirkungsbereichs der elektromagnetischen Strahlung bestimmt und entspricht vorzugsweise der Größe des Laserfokus.

Die Veränderung der magnetischen Eigenschaften kann mit einer Farbver-
5 änderung einhergehen, die möglichst unauffällig bleiben sollte. Die Farbver-
änderung bzw. der Farbumschlag des Teilbereichs mit der veränderten mag-
netischen Eigenschaft kann mithilfe des wahrnehmungsangepassten LAB-
Farbraums charakterisiert werden. Dabei wird jedem Farbton ein eindeutiges
Wertetripel L, A, B zugeordnet, wobei der L-Wert zwischen 0 und 100 und
10 die A- und B-Werte jeweils zwischen -128 und +127 liegen. Der Farbabstand
 ΔE zweier Farbtöne (L_1, A_1, B_1) und (L_2, A_2, B_2) berechnet sich aus dem eukli-
dischen Abstandsmaß $\sqrt{\Delta L^2 + \Delta A^2 + \Delta B^2}$, wobei gilt $\Delta L = L_1 - L_2$, $\Delta A = A_1 -$
 A_2 und $\Delta B = B_1 - B_2$. In diesem wahrnehmungsangepassten Farbraum steht
ein bestimmter Farbabstand ΔE für einen bestimmten subjektiv durch einen
15 Betrachter empfundenen farblichen Unterschied zweier Farbtöne.

Vorzugsweise ändert sich durch das Reduzieren der Menge des magneti-
schen Stoffes der Farbton der Druckfarbe um einen Farbabstand von weniger
als 25, vorzugsweise weniger als 15, 5, 2 oder 1. Bei einem derart geringen
20 Farbabstand fällt die Farbveränderung in dem Teilbereich, in dem die Menge
des magnetischen Stoffes reduziert wurde, visuell nur geringfügig aus, so
dass die Farbveränderung für den Betrachter auch im Vergleich mit Berei-
chen, in denen die Menge des magnetischen Stoffes nicht reduziert wurde,
kaum oder nicht zu erkennen ist.

25

Der Farbumschlag kann durch eine geeignete Wahl der Parameter der
Druckfarbe und/oder der elektromagnetischen Strahlungsquelle vermindert
werden. Generell fällt der Farbumschlag beim Reduzieren der Menge des

magnetischen Stoffes gering aus, wenn der Farbton der Magnetpaste einen nur geringen Farbabstand von der Basisfarbe aufweist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung wird das aufgedruckte Sicherheits-
5 merkmal und/oder der Teilbereich, in dem die Menge des magnetischen
Stoffes reduziert worden ist, durch Muster und/oder Strukturen im Unter-
grunddruck kaschiert. Weiterhin kann der Teilbereich auch in einem weite-
ren Bearbeitungsschritt überdruckt werden, beispielsweise mit Effektpig-
10 menten. Eine solche Kaschierung ist vor allem bei höheren Farbabständen
vorteilhaft und/oder wenn die visuelle Wahrnehmbarkeit des Teilbereichs
mit der veränderten magnetischen Struktur vermindert werden soll.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird durch das
Aufdrucken der Druckfarbe auf dem Datenträger ein taktil wahrnehmbares
15 Element erzeugt.

Das Aufdrucken geschieht dabei vorzugsweise im Tiefdruck, wie beispiels-
weise dem Stichtiefdruck, bei welchem die Gravuren mithilfe eines manuell
oder maschinell geführten Stichels in die Druckplatte eingebracht werden,
20 oder dem Rastertiefdruck, bei welchem Vertiefungen in die Druckplatte ge-
ätzt werden. Die dabei erzeugten Tiefdruckelemente sind leicht und ohne
Hilfsmittel taktil zu überprüfen, aber technisch nur schwer nachahmbar. Mit
dem Tiefdruck stehen viele Freiheitsgrade zur Verfügung, um die taktile
Wahrnehmbarkeit wie auch die magnetischen Eigenschaften des aufgedruck-
25 ten Tiefdruckelementes gezielt zu beeinflussen. Dabei werden die Gravuren
in der Druckplatte für die Aufnahme der Magnetpaste der Druckfarben im
Hinblick auf die notwendige Signalstärke der verwendeten Magnetsensoren
optimiert, beispielsweise durch eine ausreichende Dimensionierung der
Gravur in der Druckplatte in Bezug auf Tiefe und/oder Breite. Die kleinste

- Ausdehnung der Gravur beträgt mindestens $10 \times 10 \mu\text{m}$. Bevorzugt weist die Gravur eine Breite von mehr als $100 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt 1 bis 3 mm auf. Der kleinste Abstand mehrerer Gravuren in der Druckplatte kann $0 \mu\text{m}$ betragen. Er beträgt bevorzugt $500 \mu\text{m}$, besonders bevorzugt 1 bis 10 mm.
- 5 Der Flankenwinkel der Gravur in der Druckplatte beträgt bevorzugt 40° (gegenüber der Flächennormalen der Druckplattenoberfläche), so dass die Gravurtiefe etwa die Hälfte der Gravurbreite beträgt. Der Flankenwinkel wird beispielsweise durch den entsprechenden Winkel des Stichels zur Erzeugung der Gravur bestimmt. Die Gravurtiefen liegen zwischen 0 und $250 \mu\text{m}$, be-
- 10 vorzugt zwischen 0 und $120 \mu\text{m}$ und besonders bevorzugt zwischen 30 und $70 \mu\text{m}$. Dabei können verschieden dicke Druckaufträge, die aus verschiedenen tiefen Gravuren resultieren, mit dem zur Reduzierung der Menge des magnetischen Stoffes verwendeten Laser, unterschiedlich wechselwirken. Denn die oberflächennahen magnetischen Partikel eines dicken Druckauftrags
- 15 werden von der einfallenden Laserstrahlung stärker beeinflusst als die tiefer liegenden Partikel. Zur Erhöhung der taktilen Wahrnehmbarkeit des Sicherheitsmerkmals besitzt dessen taktiler Bereich eine Linienstruktur mit taktil wahrnehmbaren Linien in der Höhe von beispielhaft $100 \mu\text{m}$.
- 20 Die Verwendung des Linientiefdrucks zur Erzeugung des Sicherheitsmerkmals ermöglicht die Realisierung von im Druckelement integrierten taktilen Elementen, vor allem im Randbereich des Druckelementes. Das Vorsehen von taktilen Elementen erhöht die Fälschungssicherheit, da diese Elemente nur schwer kopiert werden können, insbesondere nicht mittels eines (Farb)-
- 25 Fotokopierers, und zudem über den Tastsinn leicht überprüft werden können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird zumindest eine weitere Druckfarbe auf den Datenträger aufgedruckt, um einen weiteren

Teil des Sicherheitsmerkmals zu erzeugen. Die weitere Druckfarbe unterscheidet sich von der ersten Druckfarbe in der Menge des magnetischen Stoffes, die die weitere Druckfarbe beim Aufdrucken enthält, im Farbton der Druckfarbe und/oder in der Dicke des Druckauftrags.

5

Die weitere Druckfarbe unterscheidet sich von der ersten Druckfarbe beispielsweise im Mischungsverhältnis von verwendeter Basisfarbe und Magnetpaste oder in der verwendeten Basisfarbe und/oder der Magnetpaste selbst, wobei letztere beispielsweise magnetische Partikel mit anderen magnetischen Eigenschaften aufweist. Insbesondere beim Drucken im Tiefdruck kann die Dicke des Druckauftrages leicht über die Gravurtiefe der Druckplatte variiert werden. Zusätzlich können auch mehrere Magnetpasten in einer Druckfarbe kombiniert werden. Somit steht eine Vielzahl von Freiheitsgraden zur Verfügung, um der aufgedruckten Druckfarbe den gewünschten Farbton und die gewünschten magnetischen Eigenschaften zu verleihen. Insbesondere beeinflusst bereits die Dicke des Druckauftrags die flächenbezogene Menge des magnetischen Stoffes in dem Sicherheitselement und somit die Magnetisierung bzw. die (Remanenz-)Flussdichte des Druckauftrags. Da im Tiefdruck üblicherweise lasierende Farben verwendet werden, kann über die Farbschichtdicke auch der Tonwert eingestellt werden.

10

15

20

Das Aufdrucken der weiteren Druckfarbe kann in einem Arbeitsschritt zusammen mit dem Aufdrucken der ersten Druckfarbe geschehen. Es ist insbesondere ein mehrfarbiger Druck möglich. Dabei kann die weitere Druckfarbe nicht nur von der ersten Druckfarbe verschiedene magnetische Eigenschaften besitzen, sondern es kann auch auf die Beimischung einer Magnetpaste insgesamt verzichtet werden, so dass bereits beim Aufdrucken der verschiedenen Druckfarben eine Strukturierung der magnetischen Eigenschaften des

25

Sicherheitselementes möglich ist. Vorzugsweise können Strukturen aufgedruckt werden, welche abwechselnd magnetisch und nicht magnetisch sind.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung werden die magnetischen Eigenschaften der verschiedenen aufgedruckten Druckfarben dadurch individualisiert, dass auch in zumindest einem Teilbereich der weiteren Druckfarbe die Menge des magnetischen Stoffes reduziert wird.

Dadurch ergeben sich weitere Freiheitsgrade zur Individualisierung des Datenträgers und zur Gestaltung des gewünschten Sicherheitsmerkmals. Vorzugsweise wird der Farbton und/oder die Menge des magnetischen Stoffes der mehreren aufgedruckten Druckfarben derart gewählt, dass sich nach dem Individualisieren Bereiche mit unterschiedlichen Magnetisierungen (hinsichtlich Stärke und/oder Art der Magnetisierung), aber gleichen Farbtönen ergeben, so dass die Bereiche mit messbar verschiedenen magnetischen Eigenschaften visuell kaum oder nicht unterscheidbar sind.

Vorteilhafterweise werden die Konturen des Bereichs der Druckfarbe und/oder des Teilbereichs, in dem die Menge des magnetischen Stoffes reduziert wird, derart gewählt, dass der Bereich der Druckfarbe und/oder der Teilbereich mit einem Magnetsensor maschinell in einem gewünschten Umfang detektierbar sind. Ein Magnetsensor erzeugt ein Detektionssignal beim Übergang zwischen Bereichen mit verschiedener magnetischer Flussdichte, beispielsweise beim Übergang zwischen einem Bereich ohne magnetischen Stoff und einem Bereich mit magnetischem Stoff, oder auch zwischen dem Bereich der Druckfarbe und einem Teilbereich mit einer reduzierten Menge des magnetischen Stoffes. Die Stärke des Detektionssignals hängt von dem zeitbezogenen Gradienten der magnetischen Flussdichte am Magnetsensor ab, so dass ein stärkeres Detektionssignal erzeugt wird, wenn das Sicher-

heitsmerkmal beispielsweise mit größerer Geschwindigkeit an dem Magnet-
sensor vorbei bewegt wird, und vor allem, wenn auf dem Sicherheitsmerk-
mal ein scharfer bzw. schneller Übergang zwischen Bereichen mit verschie-
dener Magnetisierung vorliegt, mit anderen Worten, wenn ein starker orts-
5 bezogener Gradient der Menge des magnetischen Stoffes auf dem Datenträ-
ger vorhanden ist. Ein solcher scharfer Übergang wird beispielsweise durch
geradlinige Randkonturen der verschiedenen Bereiche des Sicherheitsele-
ments erzeugt, welche vorzugsweise quer zur Detektionsrichtung verlaufen,
das heißt quer zu der Richtung, in welcher der Datenträger bei der Detektion
10 der magnetischen Eigenschaften beispielsweise in einem Prüfverfahren ge-
genüber einem magnetischen Sensor einer entsprechenden Prüfvorrichtung
verschoben wird. Diese Detektionsrichtung ist bei der Herstellung des Da-
tenträgers im Allgemeinen bereits bekannt und ist im Allgemeinen gleich der
Richtung einer der Kanten des Datenträgers oder des Sicherheitselements.
15 Eine solche Ausrichtung der Kanten führt zu einem hohen Detektionssignal
im Magnetsensor und reduziert somit einerseits die notwendige Menge von
magnetischen Partikeln in der Druckfarbe und andererseits die notwendige
Detektionsempfindlichkeit des Magnetsensors, wodurch das Sicherheits-
merkmal und dessen verschiedene Bereiche mit geringem Aufwand und ho-
20 her Detektionssicherheit detektiert werden können.

Ist dagegen ein möglichst geringes Detektionssignal des Magnetsensors beim
Übergang zwischen Bereichen mit verschiedener Magnetisierung erwünscht,
wird vorzugsweise ein langsamer Übergang, das heißt ein breiter Über-
25 gangsbereich mit einem kleinen ortsbezogenen Gradienten der Menge des
magnetischen Stoffes an dem Übergang, erzeugt und der Übergang verschlei-
ert, indem beispielsweise die Intensität der elektromagnetischen Strahlung,
mit der die Menge des magnetischen Stoffes in dem Teilbereich reduziert
wird, im Randbereich des Teilbereichs kontinuierlich oder stufenweise ver-

ändert wird. Dadurch kann während des Schritts des Reduzierens der Menge des magnetischen Stoffs, beispielsweise über die Intensität der elektromagnetischen Strahlung, die Stärke des späteren Detektionssignals des Magnetsensors verändert werden und somit das Sicherheitsmerkmal des Datenträger zusätzlich individualisiert werden. Das Individualisieren wird vorzugsweise durch eine geeignete Wahl der Kontur des Bereichs bzw. der Bereiche der Druckfarbe mit den magnetischen Partikeln unterstützt.

Vorteilhafterweise wird die Menge des magnetischen Stoffes in dem zumindest einen Teilbereich nicht vollflächig, sondern nur rasterartig reduziert. Grundgedanke dabei ist es, dass die ortsbezogene Auflösung des Magnetsensors üblicherweise geringer ist als die ortsbezogene Auflösung der zum Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes verwendeten elektromagnetischen Strahlung, beispielsweise des Laserfokus. Dadurch kann beispielsweise ein für den Magnetsensor gut detektierbarer, scharfer Übergang erzeugt werden, während der Farbton der Druckfarbe in dem Teilbereich visuell nicht oder nur geringfügig wahrnehmbar verändert wird. Dazu wird die Breite des Wechselwirkungsbereichs der elektromagnetischen Strahlung vorzugsweise so gewählt, dass innerhalb des Teilbereichs ein visuell kaum wahrnehmbares Rastermuster erzeugt wird. Das Raster umfasst vorzugsweise Punkte oder Linien mit geeignet gewähltem Muster, insbesondere mit variablen Rasterabständen und/oder Rasterstärken. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist der Teilbereich Rasterlinien auf, welche in Richtung der Detektionsrichtung liegen, da sich somit die Position der Rasterlinien während der Detektion gegenüber dem Magnetsensor nicht verändert und daher das Entstehen eines unerwünschten Detektionssignals ausgeschlossen ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird die Menge des magnetischen Stoffes nicht in dem gesamten Druckauftrag der Druckfarbe reduziert sondern lediglich an dessen Oberseite. Dadurch wird die Menge des magnetischen Stoffes nur in einem kleinen Segment des Druckauftrags reduziert, 5 wodurch sich der Farbton der aufgetragenen Druckfarbe visuell nur geringfügig ändert. Ein solches Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes in nur einem oberflächennahen Bereich kann sehr einfach an einem Tiefdruckelement mit einer signifikanten Höhe des Druckauftrags durchgeführt werden, insbesondere an einem taktilen Element. Vorteilhafterweise wird dieses 10 oberflächennahe Reduzieren zugleich rasterartig ausgeführt, was die visuelle Unterscheidbarkeit des Teilbereichs von dem Bereich der Druckfarbe mit nicht reduzierter Menge von magnetischem Stoff weiter reduziert.

Vorzugsweise wird der zum Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes verwendete Laser auch zum Einbringen von weiteren Markierungen, beispielsweise individualisierenden Codierungen, in zumindest einem weiteren 15 Sicherheitsmerkmal, beispielsweise in einem Folienelement und/oder einem Sicherheitsfaden, des Datenträgers verwendet.

Mittels des vorbeschriebenen Verfahrens ist somit ein Datenträger mit einem aufgedruckten Sicherheitsmerkmal herstellbar, welches einen ersten und einen zweiten Teilbereich mit gleicher Druckschichtdicke und gleicher aufgedruckter Druckfarbe aufweist, wobei der erste Teilbereich eine erste Menge eines magnetischen Stoffes enthält und der zweite Teilbereich eine zweite, 20 geringere, gegenüber dem ersten Teilbereich reduzierte Menge des magnetischen Stoffes enthält. Weitere Teilbereiche des Sicherheitsmerkmals können andere Druckschichtdicken, andere Farbtöne, andere Druckfarben und/oder andersartige magnetische Stoffe oder Stoffmengen aufweisen.

Das Sicherheitsmerkmal kann, wie erwähnt, als ein räumlich zusammenhängender, durchgehender Farbauftrag, das heißt als einzelnes Druckelement, ausgestaltet sein. Die ersten und zweiten Teilbereiche bilden dann Teilbereiche des einzelnen Druckelementes. Das Sicherheitsmerkmal kann auch aus
5 mehreren räumlich voneinander getrennten Druckelementen bestehen. In diesem Fall umfassen der erste und zweite Teilbereich beispielsweise Teilbereiche der verschiedenen Druckelemente oder vorzugsweise eines oder mehrere verschiedene Druckelemente vollständig.

10 Die verschiedenen Teilbereiche des Sicherheitsmerkmals können mit nur einem einzigen Druckschritt hergestellt werden. Mithilfe eines geeigneten Nachbearbeitungsschrittes, vorzugsweise in Form einer Lasereinwirkung, können die magnetischen Eigenschaften der aufgedruckten Druckfarbe bereichsweise gezielt verändert werden. Somit kann ein Datenträger mit einem
15 individualisiertem Sicherheitsmerkmal geschaffen werden.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend beispielhaft anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine Banknote mit einem gedruckten Sicherheitsmerkmal in Form einer individualisierten Matrix;
- Fig. 2 eine Banknote mit einem gedruckten Sicherheitsmerkmal, umfassend ein alphanumerisches Zeichen;
- 25 Fig. 2A-C ein gedrucktes Sicherheitsmerkmal, umfassend eine Nummerierung, die mit von Fig. 2A bis Fig. 2C zunehmender Laserleistung gelasert wurde;

- Fig. 3A, 3B ein gedrucktes Sicherheitsmerkmal in Form einer Matrix;
- Fig. 4A, 4B das Verschleiern einer zuvor ausgeprägten Kante;
- 5 Fig. 5 das Ausprägen einer zuvor verschleierte Kante;
- Fig. 6A, 6B, 6C verschiedene Rastermuster zum Reduzieren der Magnetpigmentmenge
- 10 Fig. 7 ein magnetisches Detektionssignal; und
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Tiefdruckelements.

Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote näher erläutert. Dazu
15 zeigen die Figuren 1 und 2 schematisch eine Banknote 1 mit jeweils zwei Sicherheitsmerkmalen: einem Sicherheitsstreifen 2 und einem aufgedrucktem Sicherheitsmerkmal 3.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Herstellungsverfahrens wird
20 das Sicherheitsmerkmal 3 mittels Stichdruck auf den Datenträger aufgedruckt. Die aufzudruckende Druckfarbe setzt sich zusammen aus einer an sich bekannten Stichtiefdruckfarbe als Basisfarbe und aus einer Magnetpaste oder einer andersartigen magnetischen Druckfarbe, welche einen Anteil von 10 bis 60 % an der aufzudruckenden Druckfarbe bildet. In dem bevorzugten
25 Ausführungsbeispiel besteht die magnetische Basisfarbe aus folgenden Bestandteilen:

- | | | |
|---|---|---------|
| - | Magnetpigment BASF 345 (Harteisen) | 35,0 %; |
| - | Bindemittel Stichdruck 67 0109/16 (GSI) | 37,0 %; |

- 16 -

- | | | |
|---|--------------------------------|------------|
| - | Kreide (nicht ge-coated) | 10,0 %; |
| - | Anti-Ablegepaste 67 0113 (GSI) | 6,0 %; |
| - | Anti-Ablegepaste 67 0114 (GSI) | 6,0 %; |
| - | Mineralöl 190 - 240°C SB | 2,0 %; |
| 5 | - Mikronisiertes PE-Wachs | 2,0 %; und |
| - | Trockenstoff 67 0141 (GSI) | 2,0 %. |

In der aufgedruckten Druckfarbe beträgt der Anteil des Magnetpigments, das heißt die Menge des magnetischen Stoffes, somit zwischen 5 % und 20 %.

- 10 Die Mengenangaben beziehen sich auf das Gewicht (Gewichtsprozent).

Das Magnetpigment, das Bindemittel und die Kreide bilden den Abreibeanteil der Magnetpaste. Die übrigen Bestandteile bilden den sogenannten Mischanteil der Magnetpaste. Der Abreibeanteil wird mittels eines Drei-
15 Walzen-Stuhls oder einer Perlmühle dispergiert.

Die Koerzitivfeldstärke des Magnetpigments sollte zwischen 18 und 40 kA/m liegen. Vorzugsweise wird das isometrische Magnetpigment BASF 345 verwendet, welches eine Koerzitivfeldstärke von 21 kA/m
20 (= 265 Oe) aufweist.

Als Basisfarbe für die Druckfarbe wird im bevorzugten Ausführungsbeispiel eine gelbe Stichtiefdruckfarbe verwendet. Es kann aber auch Stichtiefdruckfarbe mit jedem anderen Farbton verwendet werden, solange die Stichtief-
25 druckfarbe für ein Mischen mit Magnetpaste geeignet ist. Im Allgemeinen haben die Stichtiefdruckfarbe und die magnetische Magnetpaste verschiedener Farbtöne, so dass über deren Mischungsverhältnis nicht nur die magnetischen Eigenschaften der aufgedruckten Druckfarbe, sondern auch deren Farbton beeinflusst werden kann. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel sind

die Stichtiefdruckfarbe gelb und die Magnetpaste oliv, so dass bei zunehmendem Anteil von Magnetpaste die resultierende Druckfarbe zunehmend dunkel wird. Weiterhin kann die Magnetpaste entsprechend den Anforderungen an die magnetischen Eigenschaften verändert werden, und es können
5 auch mehrere verschiedene Magnetpasten mit einer Stichtiefdruckfarbe zu einer Druckfarbe gemischt werden.

Bevorzugt können auch Magnetpasten verwendet werden, die nicht olivfarben, dunkelfarben oder schwarz, sondern die möglichst hell oder weiß sind.
10 Dies hat den Vorteil, dass sie den Farbton einer hellen Stichdruckfarbe nicht oder nur geringfügig verändern. Besonders bevorzugt sind die Magnetpasten transparent für elektromagnetische Strahlung im infraroten Wellenlängenbereich.

15 Anschließend wird das Sicherheitselement mit den gewählten magnetischen Eigenschaften, insbesondere mit der gewählten Menge des Magnetpigments, auf den Datenträger gedruckt. Die durch den Aufdruck erhältliche Remanenz-Flussdichte kann unterhalb der Größenordnung des natürlichen Erdmagnetfeldes (ca. 50 μT) liegen und beispielsweise 10 μT betragen. Die notwendige Flussdichte des Druckauftrags wird durch das Prüfverfahren, insbesondere die Empfindlichkeit der dabei eingesetzten Magnetsensoren, bestimmt.
20

Beispielsweise kann mit dem Tiefdruck ein Farbauftrag von ca. 8 g/m^2 erzeugt werden.
25

Anschließend wird die aufgedruckte Druckfarbe mit einem Laser bearbeitet. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird hierzu ein Nd:YAG- oder ein Nd:YVO₄-Kurzzeitlaser verwendet mit einer Dauerstrich-Leistung im Be-

reich von 1 bis 10 Watt, beispielsweise 6 Watt, einer Pulsfrequenz von bis zu 100 kHz und einer flächenbezogenen Energie von 1 bis 5 J/cm². Die Pulslänge der Laserpulse beträgt weniger als 50 ns, vorzugsweise weniger als 20 ns, oder sogar weniger als 1 ns.

5

Die genannten Lasertypen haben eine Wellenlänge von ca. 1064 nm, die von der gelben Stichtiefdruckfarbe der Druckfarbe nicht absorbiert wird. Bei Verwendung anderer Stichtiefdruckfarben muss möglicherweise eine andere Laserwellenlänge gewählt werden, so dass diese in einem Bereich liegt, in
10 der die Stichtiefdruckfarbe nicht oder nur geringfügig absorbiert. Dadurch wechselwirkt der Laser über die gesamte Schichtdicke der aufgetragenen Druckfarbe, was bei starker Laserleistung durch Schmauchspuren auf der Ober- und Unterseite der aufgedruckten Druckfarbe erkannt werden kann.

15 Die Laserparameter, wie Leistung, Pulslänge, Pulsfrequenz, Wechselwirkungsdauer und Spotgröße des Lasers, also dessen Fokussierung, werden zum einen auf die verschiedenen Komponenten der aufgedruckten Druckfarbe als auch auf das gewünschte Ergebnis abgestimmt.

20 Fig. 3A zeigt ein gedrucktes Sicherheitsmerkmal, welches aus einer Matrix von 7 x 3 gleichartig gedruckten Druckelementen besteht. Es kann sich dabei um vollflächig gedruckte oder als Raster gedruckte Druckelemente handeln, beispielsweise um ein im Linientiefdruck gedrucktes Linienraster. In der Matrix wurden die linke Spalte sowie die obere und die untere Zeile der
25 Druckelemente von der Laserbehandlung ausgenommen, also die Druckelemente, die außerhalb des Bereichs A liegen. Die im Bereich A liegenden Druckelemente wurden nach dem Drucken mit einem Laser bearbeitet, wobei zeilenweise nebeneinanderliegende Druckelemente gleichartig bearbeitet wurden. Alle Druckelemente innerhalb des Bereichs A wurden mit der glei-

chen Laserleistung bearbeitet, jedoch wächst die Wechselwirkungszeit mit dem Laser innerhalb einer Spalte von oben nach unten zunehmend. Rechts neben der Spalte ist der sich durch die Laserbehandlung ergebende Farbabstand zu einem unbearbeiteten Druckelement angegeben. Wie aus Fig. 3A
5 ersichtlich, nimmt der Farbabstand mit zunehmender Wechselwirkungsdauer, das heißt mit der Anzahl der Laserpulse, welche auf das Druckelement eingewirkt haben, zu. Mit anderen Worten wächst mit der Menge des entfernten magnetischen Stoffes nicht nur der Unterschied in der Magnetisierbarkeit und/oder Remanenz-Flussdichte gegenüber einem unbehandelten
10 Druckelement, sondern auch der Farbabstand. Ähnliche Ergebnisse erhält man, wenn mit unterschiedlicher Laserleistung und gleicher Anzahl Laserpulse bearbeitet wird.

Typischerweise wird die Menge des Magnetpigments in dem Druckauftrag
15 durch die Laserbehandlung auf 10 bis 50 % des ursprünglichen Wertes reduziert, so dass die Remanenz-Flussdichte beispielsweise von 10 μT auf Werte zwischen 1 und 5 μT , beispielsweise 2, 3 oder 4 μT , sinkt.

In Fig. 3B ist ein weiteres Sicherheitsmerkmal dargestellt, welches den gleichen räumlichen Matrixaufbau wie das in Fig. 3A gezeigte Sicherheitsmerkmal besitzt. Die aufgetragene Druckfarbe unterscheidet sich jedoch im Mischungsverhältnis der verwendeten Stichtiefdruckfarbe und der Magnetpaste. Der Anteil der oliven Magnetpaste wurde hier gegenüber der gelben Stichtiefdruckfarbe reduziert, wodurch sich ein hellerer Farbton der anfänglich aufgedruckten Druckfarbe gegenüber dem in Fig. 3A gezeigten Ausführungsbeispiel ergibt. In dem in Fig. 3B gezeigten Ausführungsbeispiel wurde zudem eine um den Faktor 4 erhöhte Laserintensität verwendet, wobei durch unterschiedliche Laserleistungen unterschiedliche Anteile der magnetischen Partikel im Druckauftrag entfernt werden können. In dem in Fig. 3B gezeig-

ten Ausführungsbeispiel wird ein detektierbarer Unterschied zwischen dem magnetischen Signal eines bearbeiteten und eines unbearbeiteten Druckelementes bereits bei einem geringeren Farbabstand als bei dem in Fig. 3A gezeigten Ausführungsbeispiel erzeugt.

5

Mit der in den Fig. 3A und 3B gezeigten Technik können Codierungen und/oder Individualisierungen in aus mehreren Druckelementen bestehende Sicherheitsmerkmale eingebracht werden, wie dies in Fig. 1 skizziert ist. Alternativ können auch andere Markierungen, wie alphanumerische Zeichen
10 und/oder graphische Symbole, in einen durchgehenden Druckbereich eingebracht werden, wie dies in Fig. 2 skizziert ist. In den Fig. 1 und 2 bezeichnet das Bezugszeichen B jeweils die mit dem Laser bearbeiteten Teilbereiche.

Die eingebrachte Individualisierung kann sich beispielsweise auf ein vorgegebenes Muster beziehen, kann zur Nummerierungscodierung dienen oder
15 eine Stückelung, beispielsweise einer Banknote, bezeichnen.

Die Figuren 2A bis 2C zeigen ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, bei dem das Sicherheitsmerkmal 3 aus einer Buntfarbe besteht, in die
20 eine bestimmte Menge eines magnetischen Pigments eingemischt wurde. In dieses Sicherheitsmerkmal 3 wird mit einem Laser ein Bezugszeichen B in Form einer Nummerierung eingebracht. Das Bezugszeichen B ist hierbei als Negativschrift ausgeführt, d.h. der Laser beaufschlagt großflächig einen Bereich des Sicherheitsmerkmals 3, wobei die Nummerierung durch Verringerung
25 oder Ausschalten der Laserleistung erzeugt wird. Figuren 2A bis 2C zeigen hierbei im jeweils oberen Teil das Sicherheitsmerkmal 3 mit eingebrachtem Bezugszeichen B und im jeweils unteren Teil das Bezugszeichen B, das lediglich in das Substrat der Banknote 1 eingebracht ist.

In dem gewählten Ausführungsbeispiel nimmt die beaufschlagte Laserleistung von Fig. 2A nach Fig. 2C hin zu. Hierbei ist:

- in Fig. 2A die Laserleistung derart gering gewählt, dass der Laser das Substrat der Banknote 1 nicht oder kaum erkennbar verändert bzw. schwärzt (Fig. 2A unten). Trifft der Laser mit der gleichen Laserleistung auf das Sicherheitsmerkmal 3, werden jedoch die magnetischen Pigmente verändert bzw. aufgehellt, so dass der mit dem Laser beaufschlagte Bereich des Sicherheitsmerkmals 3 hell im Vergleich zu den nicht durch den Laser beaufschlagten Bereichen erscheint (Fig. 2A oben). Die Nummerierung erscheint im Farbton der nicht durch den Laser beaufschlagten Bereiche und ist somit als dunkle Schrift gegenüber den mit dem Laser beaufschlagten hellen Bereichen zu erkennen, d.h. die Nummerierung wirkt als Positivschrift.
- in Fig. 2B die Laserleistung derart gewählt, dass der Laser das Substrat der Banknote 1 erkennbar verändert bzw. schwärzt (Fig. 2B unten). Trifft der Laser mit der gleichen Laserleistung auf das Sicherheitsmerkmal 3, werden die magnetischen Pigmente zwar ebenso wie in Fig. 2A verändert bzw. aufgehellt, die Laserleistung ist jedoch so angepasst, dass durch die gleichzeitige Veränderung bzw. Schwärzung des Substrats der mit dem Laser beaufschlagte Bereich des Sicherheitsmerkmals 3 ebenso hell erscheint wie die nicht durch den Laser beaufschlagten Bereiche (Fig. 2B oben). Dies bedeutet, dass sich die Änderung der magnetischen Pigmente und die durch die Farbe hindurchscheinende Änderung des Substrats für einen Betrachter gegenseitig aufheben. Der mit dem Laser beaufschlagte Bereich ist somit ebenso wie die Nummerierung im Sicherheitsmerkmal 3 nicht zu erkennen.
- in Fig. 2C die Laserleistung so hoch gewählt, dass der Laser das Substrat der Banknote 1 stark verändert bzw. schwärzt (Fig. 2B unten). Trifft der Laser mit der gleichen Laserleistung auf das Sicherheitsmerkmal 3, wer-

den zwar ebenso wie in Fig. 2A oder Fig. 2B die magnetischen Pigmente verändert bzw. aufgehellt, durch die gleichzeitige starke Veränderung bzw. Schwärzung des Substrats erscheint jedoch der mit dem Laser beaufschlagte Bereich des Sicherheitsmerkmals 3 dunkler bzw. schwarz im Vergleich zu den nicht durch den Laser beaufschlagten Bereichen (Fig. 2C oben). Dies bedeutet, dass die durch die Farbe hindurchscheinende Änderung bzw. Schwärzung des Substrats die Änderung der magnetischen Pigmente überwiegt. Die Nummerierung erscheint im Farbton der nicht durch den Laser beaufschlagten Bereiche und ist somit als helle Schrift gegenüber den mit dem Laser beaufschlagten dunklen Bereichen zu erkennen, d.h. sie wirkt als Negativschrift.

In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel integrieren sich sowohl die aufgedruckte Druckfarbe als auch deren mit dem Laser bearbeitete Teilbereiche in das übrige Design des Datenträgers, beispielsweise in einen Untergrunddruck oder in eine anschließende Überdruckung, wodurch das Sicherheitsmerkmal und insbesondere dessen mit dem Laser bearbeitete Teilbereiche kaschiert werden.

In den Figuren 4A und 4B ist anhand von zwei Varianten das Verschleiern eines Übergangs zwischen zwei Bereichen eines Sicherheitselements dargestellt. Dazu wird eine räumlich langsame Änderung der Magnetpigmentmenge zwischen einem Bereich C mit aufgebracht Druckfarbe mit Magnetpigmenten und einem Teilbereich B mit einer reduzierten Menge an Magnetpigmenten erzeugt. Im oberen Teil der beiden Figuren ist jeweils eine Draufsicht auf das Sicherheitsmerkmal gezeigt, in welchem der Teilbereich B rechteckig in dem umgebenden Bereich C ausgebildet ist. Im unteren Teil der beiden Figuren ist die Intensität der zum Reduzieren der Menge der Magnetpigmente verwendeten Laserstrahlung skizziert. Die jeweils linke Kante

der Teilbereiche B ist dabei eine sogenannte aufgelöste Kante bzw. ein verschleierter Übergang, welcher bei der Detektion mit dem Magnetsensor kein oder nur ein geringes Signal erzeugen soll, wobei die Detektionsrichtung hier parallel zur x-Richtung liegt. Dazu wird die volle Intensität der Laserstrahlung, die zum Reduzieren der Magnetpigmente um die gewünschte Menge notwendig ist, erst in einem gewissen Abstand vom linken Rand des Teilbereichs B eingestellt. Dazwischen wird die Intensität der Laserstrahlung mit zunehmendem Abstand vom Rand des Teilbereichs B stufenweise (Fig. 4A) oder graduell (Fig. 4B) erhöht, was zu der gewünschten räumlich langsamen Änderung der Magnetpigment-Menge in Richtung der x-Achse führt.

Mit derselben Technik der Veränderung der Intensität der Laserstrahlung mit zunehmendem Abstand von einem Rand kann auch eine zunächst scharfe Kante bzw. ein räumlich schneller Übergang, wie er beispielsweise bei einem direkt angrenzenden Druck von zwei Druckfarben mit verschiedenen Magnetpigmentmengen entsteht, in einen unscharfe, verschleierte Kante mit einem breiten Übergangsbereich überführt werden, welche kein oder ein nur geringes Detektionssignal erzeugt.

In Fig. 5 ist der umgekehrte Fall dargestellt. Hier wird ein Bereich C mit Druckfarbe mit einer geschwungenen Kante aufgedruckt. Dadurch entsteht durch den Druck eine unscharfe, verschleierte Kante, das heißt die in der Druckfarbe enthaltenen Magnetpigmente erzeugen ein nur geringes Detektionssignal, da die mittlere Magnetpigmentmenge in Abhängigkeit von der Position auf der x-Achse innerhalb des Bereichs der geschwungenen Kante nur langsam zunimmt. Diese unscharfe, verschleierte Kante kann in eine scharfe, ausgeprägte Kante mit einem starken Detektionssignal überführt werden, indem mithilfe von Laserstrahlung in dem Bereich der geschwungenen Kante die Menge der Magnetpigmente in dem Bereich C an die Menge

der Magnetpigmente in dem umgebenden Bereich angepasst wird. Im einfachsten Fall sind in dem umgebenden Bereich keine Magnetpigmente vorhanden und im Bereich der geschwungenen Kante von Bereich C werden die Magnetpigmente zur Erzeugung der scharfen Kante vollständig entfernt.

5

In den Figuren 6A, 6B und 6C sind schematisch verschiedene Rastertypen dargestellt, wie sie zur Erzeugung eines Teilbereichs B mit reduzierter Magnetpigmentmenge verwendet werden können. Die dargestellten Rasterpunkte und Rasterlinien stellen dabei den Wechselwirkungsbereich der Laserstrahlung dar. Der Wechselwirkungsbereich ist idealerweise sehr schmal.

10

Das Rastermuster, die Rasterabstände und die Rasterstärken werden dabei entsprechend den Anforderungen ausgewählt und können über den Teilbereich B variieren.

15

Im oberen Teil von Fig. 7 ist schematisch eine Draufsicht auf ein Sicherheitselement gezeigt. Dieses weist einen Bereich C mit einer aufgetragenen Druckfarbe mit Magnetpigmenten und einen Teilbereich B mit der gleichen Druckfarbe, jedoch mit reduzierter Magnetpigmentmenge auf, wobei die Magnetpigmentmenge mithilfe eines Linienrasters reduziert wurde. Im unteren Bereich

20

ist das Detektionssignal U eines Magnetsensors dargestellt, wobei die Detektionsrichtung in x-Richtung liegt. Die Rasterabstände des Linienrasters in Teilbereich B liegen unterhalb des räumlichen Auflösungsvermögens des Magnetsensors, weswegen trotz der Rasterung und der somit nicht vollflächigen Reduzierung der Magnetpigmentmenge in Teilbereich B, an der

25

Grenzlinie D zwischen Bereich C und Teilbereich B eine scharfe Kante liegt, die ein starkes Detektionssignal des Magnetsensors erzeugt. Eine weitere scharfe Kante liegt an der rechten Grenzlinie E von Bereich C. Dieses Ausführungsbeispiel ist für den Fall einer geringen Farbmenge pro Fläche geeignet und ist besonders für helle Druckfarben geeignet.

In Fig. 8 ist ein Tiefdruckelement in perspektivischer Ansicht dargestellt, welches aus einer Druckfarbe mit Magnetpigmenten besteht. Dabei ist nur in einem oberflächennahen Teilbereich B die Magnetpigmentmenge reduziert. Im übrigen Bereich C des Tiefdruckelements ist die Magnetpigmentmenge
5 nicht reduziert. Ein möglicher Farbumschlag der Druckfarbe des Tiefdruckelement kann dabei lediglich in dem kleinen Teilbereich B stattfinden, was dessen visuelle Wahrnehmbarkeit stark reduziert.

Mit dem Laser können bei der Herstellung neben dem Tiefdruckelement 3
10 auch weitere Sicherheitsmerkmale, wie der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellte Sicherheitsfaden 2, sonstige Folienelemente und andere für eine Laserbearbeitung geeignete Sicherheitsmerkmale bearbeitet werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung eines Datenträgers mit einem gedruckten Sicherheitsmerkmal, umfassend den Schritt:
- 5 (1) Drucken von Druckfarbe auf den Datenträger zur Erzeugung zumindest eines Teils des Sicherheitsmerkmals, wobei die Druckfarbe eine Menge eines magnetischen Stoffes enthält,
gekennzeichnet durch den weiteren Schritt
- (2) Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes in zumindest einem
10 Teilbereich der gedruckten Druckfarbe.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes durch Wechselwirkung mit der Strahlung einer elektromagnetischen Strahlungsquelle, insbesondere eines
15 Lasers, vorzugsweise mit Pulslängen kleiner als 50 ns, erfolgt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich durch das Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes der Farbton der Druckfarbe des Teilbereiches um einen Farbabstand von
20 weniger als 25, vorzugsweise weniger als 15, 5, 2 oder 1, ändert
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teilbereich durch einen Unterdruck und/oder einen Überdruck kaschiert wird.
25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drucken der Druckfarbe auf dem Datenträger ein taktil wahrnehmbares Element erzeugt, das Aufbringen vorzugsweise durch einen

Tiefdruck geschieht und weiter vorzugsweise in dem Teilbereich ein Farbauftrag von 8 g/m² aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

- Drucken von weiterer Druckfarbe auf den Datenträger zur Erzeugung eines weiteren Teils des Sicherheitsmerkmals, wobei der weitere Teil des Sicherheitsmerkmals sich von dem in Schritt (1) aufgetragenen Teil in der Menge des magnetischen Stoffes, die die weitere Druckfarbe beim Aufdrucken enthält, im Farbton der Druckfarbe, und/oder in der Dicke des Druckauftrags unterscheidet.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

- Reduzieren der Menge des magnetischen Stoffes in zumindest einem Teilbereich der weiteren gedruckten Druckfarbe.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontur des Bereichs der Druckfarbe und/oder des Teilbereichs eine quer zu einer Detektionsrichtung liegende, geradlinige Kante, eine quer zu der Detektionsrichtung liegende, geschwungene Kante und/oder eine quer zu der Detektionsrichtung liegende Kante mit einem breiten Übergangsbereich aufweist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des magnetischen Stoffes in dem zumindest einen Teilbereich rasterartig reduziert ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des magnetischen Stoffes in dem zumindest einen Teilbereich nur an der Oberfläche der Druckfarbe reduziert wird.

5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt:

- Einbringen einer Codierung in ein weiteres Sicherheitsmerkmal des Datenträgers, vorzugsweise in ein Folienelement und/oder einen Sicherheitsfaden, durch Wechselwirkung mit der elektromagnetischen Strahlung.

10

12. Datenträger mit einem gedruckten Sicherheitsmerkmal, wobei das Sicherheitsmerkmal einen ersten und einen zweiten Teilbereich mit gleicher Druckschichtdicke und gleicher gedruckter Druckfarbe aufweist, und der
15 erste Teilbereich eine erste Menge eines magnetischen Stoffes enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Teilbereich eine gegenüber dem ersten Teilbereich reduzierte, zweite Menge des magnetischen Stoffes aufweist.

13. Datenträger nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge
20 des magnetischen Stoffes in dem zweiten Teilbereich durch Wechselwirkung mit der Strahlung einer elektromagnetischen Strahlungsquelle, vorzugsweise eines Lasers, vorzugsweise mit Pulslängen kleiner als 50 ns, reduziert worden ist.

25 14. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Farbabstand zwischen dem Farbton des ersten Teilbereichs und dem Farbton des zweiten Teilbereichs weniger als 25, vorzugsweise weniger als 15, 5, 2 oder 1, beträgt.

15. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder zweite Teilbereich durch einen Unterdruck und/oder einen Überdruck kaschiert ist.
- 5 16. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sicherheitsmerkmal ein taktil wahrnehmbares Druckelement bildet, vorzugsweise ein Tiefdruckelement ist, und weiter vorzugsweise der Farbauftrag in dem ersten und zweiten Teilbereich des Sicherheitsmerkmals 8 g/m² beträgt.
- 10 17. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gedruckte Sicherheitsmerkmal einen weiteren mit magnetischer Druckfarbe gedruckten Teilbereich umfasst, welcher sich von dem ersten Teilbereich des Sicherheitsmerkmals in der Menge des magnetischen Stoffes in der Druckfarbe, im Farbton der Druckfarbe und/oder in der Dicke des Druckauftrags unterscheidet.
- 15 18. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontur von zumindest einem der Teilbereiche des Sicherheitsmerkmals eine quer zu einer Detektionsrichtung liegende, geradlinige Kante, eine quer zu der Detektionsrichtung liegende, geschwungene Kante und/oder eine quer zu der Detektionsrichtung liegende Kante mit einem breiten Übergangsbereich aufweist.
- 20 19. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des magnetischen Stoffes in dem zweiten Teilbereich rasterartig reduziert ist.
- 25

20. Datenträger nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Menge des magnetischen Stoffes in dem zweiten Teilbereich nur an der Oberfläche der Druckfarbe reduziert ist.

- 5 21. Datenträger nach einem der Ansprüche 13 bis 20, **gekennzeichnet durch** zumindest ein weiteres Sicherheitsmerkmal des Datenträgers, vorzugsweise ein Folienelement und/oder einen Sicherheitsfaden, in welches eine Codierung durch Wechselwirkung mit der elektromagnetischen Strahlung eingebracht ist.

FIG 1

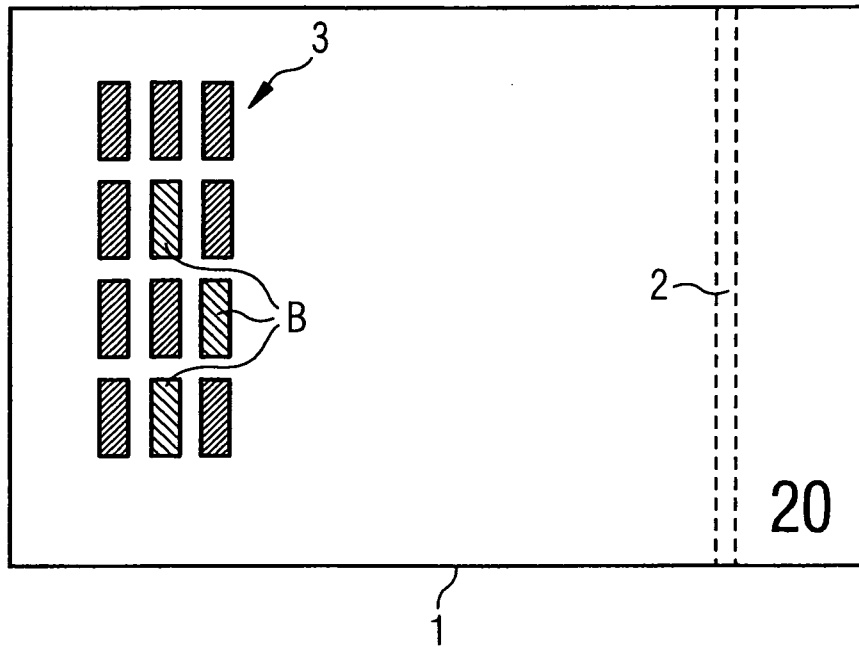


FIG 2

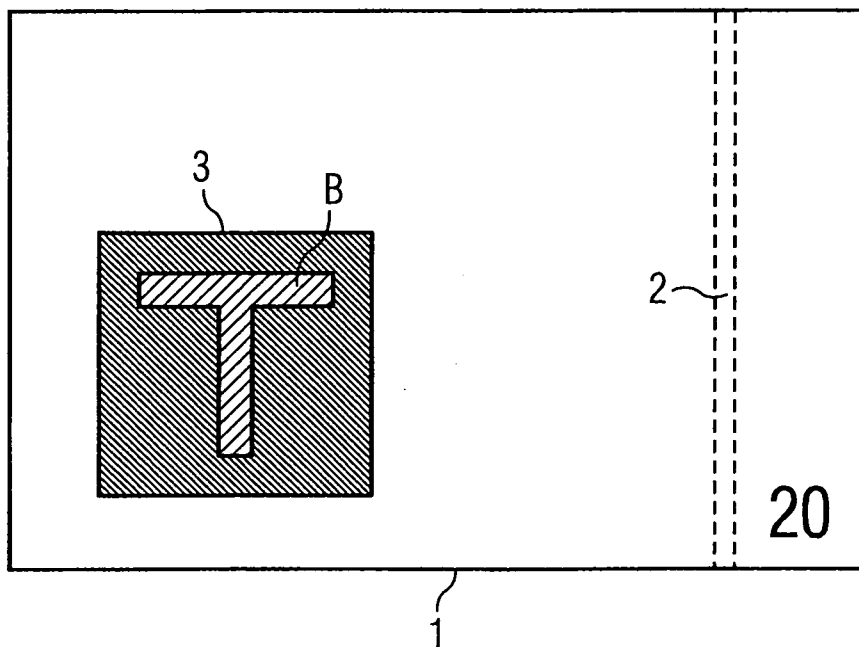


FIG 2A

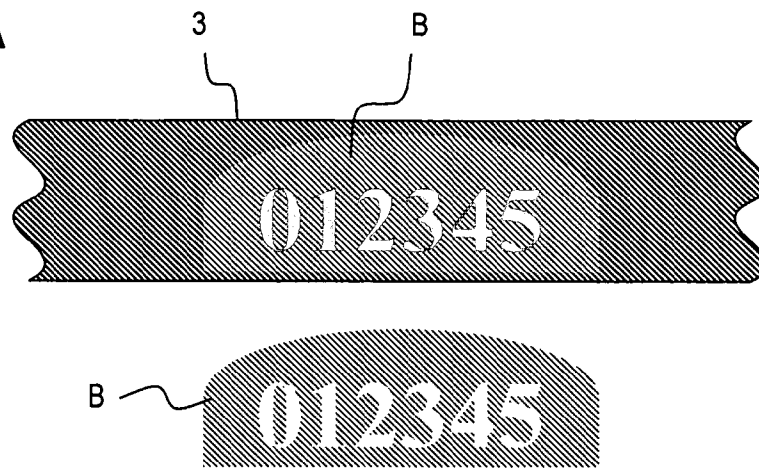


FIG 2B

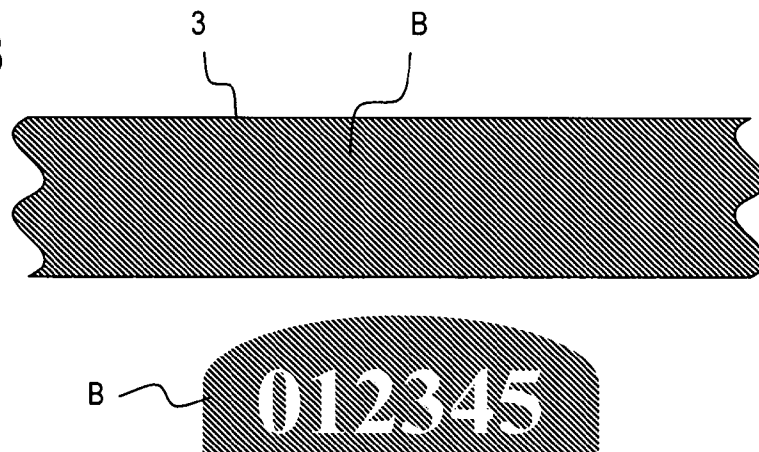


FIG 2C

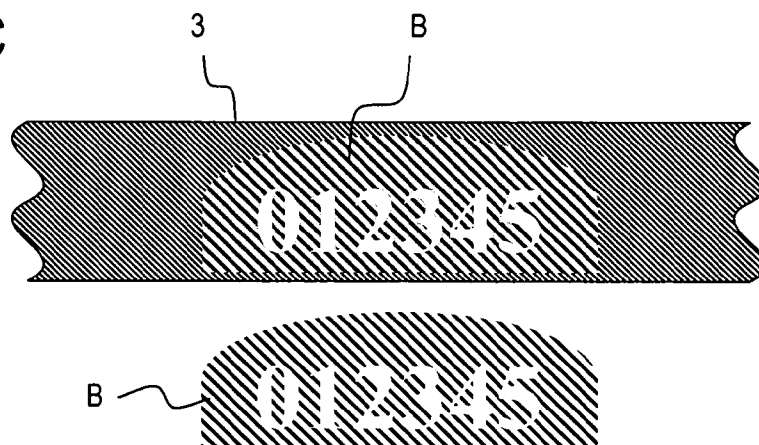


FIG 3A

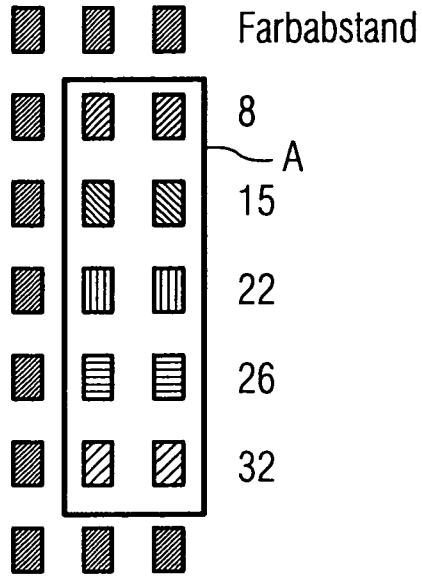


FIG 3B

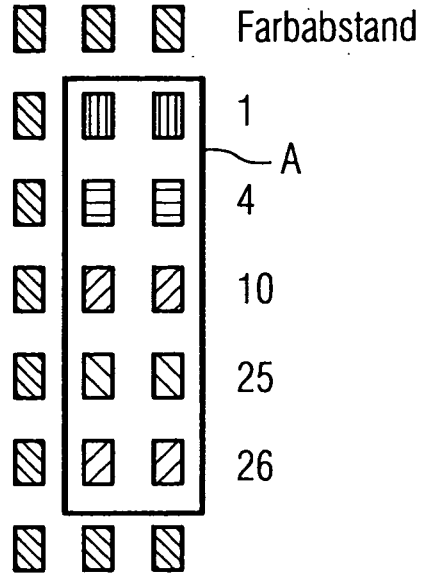


FIG 4A

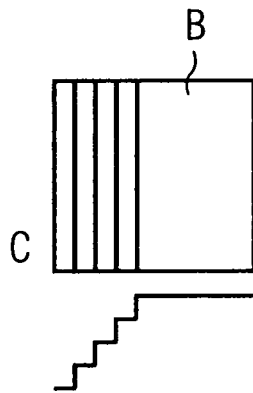


FIG 4B

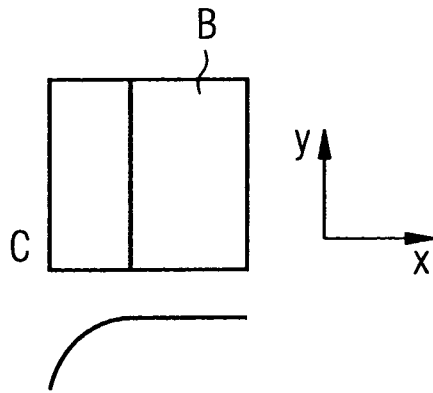


FIG 5

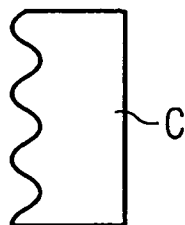


FIG 6A

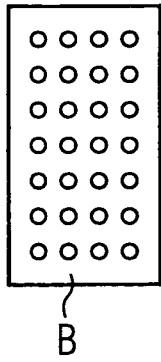


FIG 6B

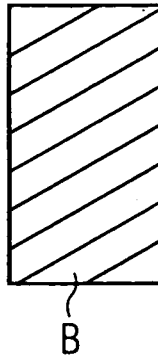


FIG 6C

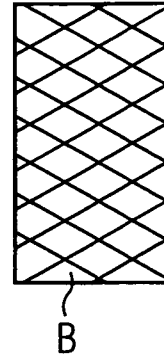


FIG 7

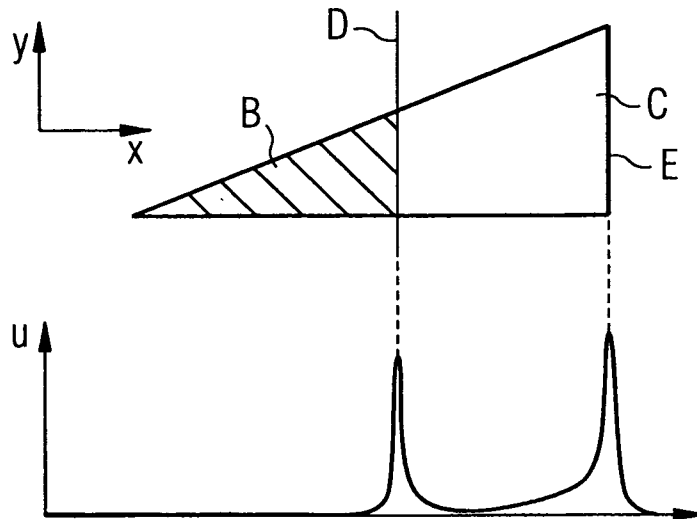


FIG 8

