

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 858 400 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **B42D 15/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP97/04745

(21) Anmeldenummer: **97940149.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **01.09.1997**

WO 98/009825 (12.03.1998 Gazette 1998/10)

(54) **Dokument mit Moirémuster-erzeugender Rasterstruktur**

Document with a moiré-effect-generating screen structure

Document a structure de trame produisant un effet Moiré

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(72) Erfinder:

- **MÜLLER, Johann**
D-85586 Poing (DE)
- **MAY, Stefan**
D-81675 München (DE)

(30) Priorität: **03.09.1996 DE 19635761**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**

**Winzererstrasse 106
80797 München (DE)**

(73) Patentinhaber: **Giesecke & Devrient GmbH**

81677 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 204 552

EP-A- 0 353 974

EP 0 858 400 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Datenträger, insbesondere Wertdokument, mit wenigstens einem durch Strukturelemente dargestellten Halbtonbild, wobei jedes Strukturelement eine Grundgeometrie und eine Größe aufweist, wobei die Größe des Strukturelements eine Graustufe des Halbtonbildes repräsentiert sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Die Erfindung betrifft ferner einen Datenträger, insbesondere Wertdokument, mit wenigstens einem durch mehrere Strukturelemente dargestellten Bildelement.

[0002] Ein besonderes Problem bei Dokumenten, wie beispielsweise Wertdokumenten, stellt der Schutz vor Fälschungen, insbesondere durch Kopieren bzw. Abscannen eines echten Dokuments zur Herstellung eines gefälschten Dokuments, dar. So betrifft beispielsweise die EP 0 710 574 A2 ein Sicherheitsdokument mit einer Zeichnung, wobei auf einer Kopie des Sicherheitsdokuments in der entsprechenden Zeichnung ein Moirémuster entsteht. Hierzu ist vorgesehen, daß eine ganzflächige Rasterstruktur mit parallelen Linien angeordnet ist. Die Zeichnung wird in Form eines Halbtonbildes gebildet, wobei dazu, wie in der EP 0 085 066 B1 beschrieben, die Strichdicken der Linien in einer Kontaktrasterstruktur variiert werden. Ferner wird der Abstand der Linien über das gesamte Halbtonbild entsprechend einer Modulationsfunktion variiert. D.h. über die gesamte Fläche der Zeichnung variiert die Anzahl der Linien pro Längeneinheit. Die Modifikation einer derartigen Liniendichte führt zu einem Kopierschutz gegen Farbkopierer oder Scanner, da die Überlagerung der Rasterstruktur wenigstens in einem vorbestimmten Bereich mit dem Abtastraster des Kopierer oder Scanners ein deutlich hervortretendes Moirémuster erzeugt. Da dieses Moirémuster nur auf der Kopie, jedoch nicht auf dem Original zu sehen ist, ist die Kopie als Fälschung einfach identifizierbar.

[0003] In EP 0 204 552 A2 werden Dokumente zum Erschweren einer Fälschung mit einer Fläche versehen, die in einzelne Blöcke unterteilt wird. Die einzelnen Blöcke werden mit unterschiedlich orientierten Linien versehen, deren Breite und Abstand so variiert wird, dass die Gesamtfläche bei normalem Betrachtungsabstand insgesamt homogen und von gleichem Farbton erscheint. Die hier beschriebene Halbtonseparations-technik eignet sich jedoch nicht zur Wiedergabe von Halbtonbildern.

[0004] Zwar gibt es durch die Änderung der Liniendichte selbst bei unterschiedlichen Rastern der Scanner-Abtastung wenigstens in vorbestimmten Bereichen einen Moiré-Effekt, jedoch wirkt sich die Variation der Liniendichte über die gesamte Fläche der Zeichnung äußerst negativ auf das optische Aussehen des Halbtonbildes aus. Durch den Wechsel hoher und niedriger Dichte bzw. Anzahl von Linien pro Flächeneinheit wirkt das Bild unruhig, inhomogen und das Rastermuster dominiert das Halbtonbild statt umgekehrt, so daß das Bild

ästhetisch wenig ansprechend ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Dokument mit einer Moirémuster erzeugenden Struktur, insbesondere auf einem Halbtonbild, zur Verfügung zu stellen, wobei bei einem Kopiervorgang des Dokuments großflächige Moiréstrukturen zur Erkennung von Fälschungen erzeugt werden, wobei gleichzeitig die Moirémuster erzeugende Struktur homogen in das Halbtonbild eingefügt ist und als Hintergrundstruktur gegenüber dem Halbtonbild selbst zurücktritt.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem Dokument der obengenannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0007] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Gesamtfläche eines Bildes, in dem bei einem Kopiervorgang Moiréstrukturen erzeugt werden sollen, in mehrere Bereiche aufzuteilen. Jedem Bereich wird dann eine Anzahl von Strukturelementen zugeordnet, mit deren Hilfe die in diesem Bereich vorhandenen Graustufen erzeugt werden sollen. Die Anzahl der Strukturelemente wird in wenigstens zwei aneinandergrenzenden Bereichen dabei so gewählt, dass sie in den beiden aneinandergrenzenden Bereichen unterschiedlich ist. Durch diese unterschiedliche Anzahl ergibt sich zwangsläufig ein Versatz der Strukturelemente relativ zum Strukturelement des benachbarten Bereiches. Somit wird das Halbtonbild, das auf den Datenträger aufgebracht wird, in Bereiche aufgeteilt, die unterschiedliche Rasterfrequenzen aufweisen. Beim Versuch, dieses Halbtonbild zu kopieren bzw. mit einem Scanner in eine Datenverarbeitungsanlage einzulesen, überlagert sich die Abtastfrequenz des Scanners oder Kopierers mit den aufgetragenen, unterschiedlichen Rasterfrequenzen des Halbtonbildes. Diese Überlagerung führt jedoch zu Störungen in der Reproduktion des Halbtonbildes, wobei sich diese Störung insbesondere in der Erzeugung eines großflächigen Moirémusters bemerkbar macht.

[0008] Durch die Variation der Anzahl der Strukturelemente in den Bereichen des Halbtonbildes wird für jeden Bereich eine andere Rasterfrequenz erzeugt, so daß sichergestellt ist, daß selbst bei Verändern des Abtastrasters, also der Scann- oder Kopierfrequenz, ein Moirémuster entsteht. Dies erscheint dann jeweils in den Bereichen der Gesamtfläche, für die Abtast- und Rasterfrequenz so aufeinander abgestimmt sind, daß ein Moirémuster entstehen kann.

[0009] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, daß das Bild vorbestimmte Bereiche aufweist, in denen jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Strukturelementen angeordnet ist, wobei die Anzahl der Strukturelemente pro Fläche eines Bereiches zwischen mindestens zwei aneinandergrenzenden Bereichen unterschiedlich ist und die Strukturelemente gegebenenfalls in mindestens zwei der Bereiche gegeneinander versetzt angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß auch bei unterschiedlichen Abtastrastern, beispielsweise eines Kopierers oder Scanners, Störungen, wie beispielsweise Moiré-

rémuster, entstehen ohne daß Inhomogenitäten des Gesamtflächenrasters, insbesondere des Halbtonbildes, entstehen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Strukturelemente eines Bereiches des Halbtonbildes eine einheitliche Grundgeometrie auf, wobei besonders bevorzugt die Strukturelemente aller Bereiche eine einheitliche Grundgeometrie haben. Die Strukturelemente sind bevorzugt als Linien ausgeführt, wobei für jeden Bereich separat eine jeweils vorbestimmte Dicke einer Linie einen vorbestimmten Grauton repräsentiert. Damit ist es möglich, trotz der Aufteilung des Graustufenbildes in mehrere Bereiche mit unterschiedlicher Anzahl von Strukturelementen einen homogenen Helligkeitsgrad über das gesamte Graustufenbild zu gewährleisten. Denn liegen beispielsweise in einem ersten Bereich n Strukturelemente vor und in dem benachbarten Bereich $n + 10$ Strukturelemente, so würde sich, alleine durch die Zunahme der Anzahl der Strukturelemente, der zweite Bereich optisch dunkler darstellen als der erste Bereich. Diese Schwierigkeit wird nun dadurch umgangen, daß innerhalb eines Bereiches eine vorgegebene Breite der Linie einem vorgegebenen Grauton entspricht, während innerhalb eines zweiten Bereiches, der beispielsweise eine höhere Anzahl von Linien aufweist, eine andere, in diesem Fall geringere Breite der Linie für den gleichen vorgegebenen Grauton vorgesehen wird.

[0011] Mit der erfindungsgemäßen Darstellung der Halbtonbilder durch Bereiche mit einer unterschiedlichen Anzahl von Strukturelementen kann somit der Vorteil erzielt werden, daß das Halbtonbild verschiedene Rasterfrequenzen aufweist, die beim Abtasten mit Hilfe eines Scanners oder Kopierers mit der Abtastfrequenz des Gerätes überlagert werden und die durch die Variation der Anzahl der Strukturelemente je Bereich erzeugten unterschiedlichen Rasterfrequenzen die Möglichkeit liefern, die Abtastfrequenzen mit mehreren Rasterfrequenzen zu überlagern, so daß die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Moirémusters deutlich erhöht werden kann. Gleichzeitig wird der mit der Erhöhung der Anzahl der Strukturelemente einhergehende Effekt der Verdunkelung der einzelnen Bereiche dadurch vermieden, daß die vorbestimmte Größe der Strukturelemente einem vorbestimmten Grauton innerhalb eines Bereiches entspricht, daß jedoch die vorbestimmten Größen der Strukturelemente in den unterschiedlichen Bereichen abhängig von der Anzahl der Strukturelemente in jedem Bereich unterschiedliche Grautöne repräsentieren können.

[0012] Weitere Merkmale, Vorteile und bevorzugte Ausführungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung ein Halbtonbild mit Moirémuster erzeugender Struktur gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2a - 2d mehrere Kopierversuche des erfindungsgemäßen Halbtonbildes von Fig. 1,

Fig. 3 in einer vergrößerten Darstellung ein Halbtonbild mit Moirémuster erzeugender Struktur gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 4a - 4b zwei Kopierversuche des erfindungsgemäßen Halbtonbildes von Fig. 3 und

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung zwei Strukturelemente, die gemäß einer dritten vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt sind.

[0013] Fig. 1 zeigt eine vergrößerte Detaildarstellung eines Portraits, welches gemäß der vorliegenden Erfindung als Halbtonbild mit Moirémuster erzeugender Struktur dargestellt ist. Das Halbtonbild 10 ist in verschiedene spaltenartige Streifen 14, 16, 22 aufgeteilt, die jeweils eine Anzahl von Strukturelementen 12 aufweisen. In der vorliegenden Ausführungsform sind dies 23 Streifen, wobei diese Zahl auch höher oder niedriger gewählt werden kann. Jedem Streifen 14, 16, 22 ist eine Anzahl von linienförmigen Strukturelementen 12 zugeordnet, die in jeder Spalte eine Rasterstruktur bilden. Das Halbtonbild 10 ist aus den linienförmigen Strukturelementen 12 dargestellt, wobei in jedem Bereich eine bestimmte Liniendicke einem bestimmten Grautonwert des Halbtonbildes 10 entspricht.

[0014] Innerhalb einer Spalte bzw. eines Streifens 14, 16, 22 können die waagerechten linienförmigen Strukturelemente 12 in ihrer Rasterweite und/oder ihrer Winkellage variieren.

[0015] Jeder Streifen 14, 16, 22 enthält jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Strukturelementen 12, d.h. eine vorbestimmte Linienzahl bezogen auf die Gesamtportraithöhe. Die Liniendichte beträgt beispielsweise 20 Linien pro cm im ersten Streifen 16. Der erste Streifen 16 beinhaltet in der dargestellten Ausführungsform 118 Linien. Diese Linienzahl erhöht sich von Streifen zu Streifen, so daß der letzte Streifen 22 mit 171 Linien in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform vorliegt.

[0016] Da alle Streifen des in Fig. 1 dargestellten Portraits die gleiche Höhe aufweisen, bedeutet eine unterschiedliche Linienzahl eine unterschiedliche Rasterfrequenz für jeden Streifen. Wie in Fig. 1 gezeigt, nimmt die Rasterfrequenz entsprechend der Zunahme der Anzahl der Strukturelemente 12 in jedem Streifen von rechts nach links zu. Hierdurch ergibt sich in jedem der 23 Streifen eine etwas unterschiedliche Rasterfrequenz, wobei wenigstens eine Rasterfrequenz oder we-

nigstens eine vorbestimmte Anzahl von Rasterfrequenzen beim Abscannen oder Kopieren durch die Überlagerung mit der Abtastfrequenz des Scanners oder Kopierers ein deutlich sichtbares, hervortretendes Moirémuster erzeugt.

[0017] Dies erzielt einen wirksamen Kopierschutz eines Dokuments, das mit einem Bild 10 gemäß Fig. 1 versehen ist, wobei die Variation der Zahl der Strukturelemente 12 in den verschiedenen Bereichen 14, 16 und 22 das Halbtonbild nicht negativ beeinflusst bzw. zusätzlich, beispielsweise zur Hervorhebung von Kanten oder Ecken, verwendet werden kann.

[0018] Im Beispiel gemäß Fig. 1 werden als Strukturelemente gerade Linien verwendet, die zur Darstellung eines bestimmten Halbtones symmetrisch aufgeweitet werden, so daß in jedem Bereich eine bestimmte Dicke der Linie einem vorbestimmten Grauton zugeordnet werden kann. Die Linien sind im Winkel senkrecht zur Aufteilung der Bereiche ausgebildet und können Ecken und Kanten des Halbtonbildes insbesondere dann hervorheben, wenn die Bereiche so ausgewählt werden, daß aneinanderstoßende Bereiche entlang einer solchen Ecke oder Kante verlaufen.

[0019] Neben der Darstellung der Strukturelemente durch Linien ist es auch möglich, andere geometrische Grundformen als Strukturelemente, wie beispielsweise Kurven, Punkte, Kreise oder ähnliches, zu verwenden.

[0020] Obwohl, wie in Fig. 1 dargestellt, die Bereiche gleiche Breite und nahezu gleiche Fläche haben, kann die Aufteilung des Halbtonbildes auch in Bereiche unterschiedlicher Form oder Breite sowie unterschiedlicher Fläche erfolgen. Darüber hinaus ist auch möglich, die Grundgeometrie und/oder die Orientierung der Strukturelemente innerhalb zweier, vorzugsweise aneinandergrenzender Bereiche zu variieren. Dadurch wird eine noch breitere Abdeckung der unterschiedlichen Abtastfrequenzen der eingesetzten Scanner oder Kopierer erzielt. Die Abstände der Strukturelemente innerhalb eines Bereiches sind, wie in Fig. 1 gezeigt, konstant. Ferner stellen mehrere unterschiedliche Anordnungen der Strukturelemente sicher, daß selbst bei zufälligem Aufeinandertreffen der Abtastfrequenz eines Scanners oder beispielsweise eines Farbkopierers und einer Rasterstruktur eines bestimmten Streifens 14, bei dem kein Moirémuster erzeugt wird, dennoch bei wenigstens einer anderen Rasterstruktur eines anderen Bereiches 16, 22 beim Kopieren ein Moirémuster entsteht. Damit entsteht bei der Reproduktion zumindest auf Teilbereichen der Reproduktion auch dann ein Moirémuster, wenn das Dokument unter verschiedenen Winkeln gescannt wird.

[0021] In besonders vorteilhafter Weise sind die Spalten 14, 16, 22 um eine vorbestimmte Weite voneinander beabstandet. Dadurch fügt sich die Moirémuster erzeugende Struktur homogener ein, da eine direkte Berührung der Moirémuster erzeugenden Struktur von benachbarten Streifen 14, 16, 22 zu abrupten Übergangssprüngen führt, die optisch stark hervortreten. Dadurch

wird das optische Erscheinungsbild des Halbtonbildes 10 stark negativ beeinflusst.

[0022] Die Fig. 2a bis 2d veranschaulichen Kopierversuche des Halbtonbildes von Fig. 1 mit verschiedenen Einstellungen des Kopierers. Wie sich aus den Fig. 2a bis 2d unmittelbar ergibt, kommt es bei verschiedenen Abtastwinkeln beim Kopieren an unterschiedlichen Stellen des Halbtonbildes 10 zu verschiedenen Moirémustern, jedoch tritt bei jedem Kopierversuch in irgendeiner Form ein Moirémuster zumindest in Teilbereichen des Halbtonbildes 10 deutlich hervor. Dies macht in einer Kopie des Bildes von Fig. 1 gegenüber dem Original von Fig. 1 sofort und deutlich erkennbar, daß eine Fälschung durch Kopieren bzw. Abscannen erfolgt ist.

[0023] Fig. 3 zeigt in einer vergrößerten Darstellung ein Halbtonbild mit einer Moirémuster erzeugenden Struktur gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese Ausführungsform entspricht der ersten in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform, mit dem Unterschied, daß die Strukturelemente 12 in den Bereichen 14 nicht, wie in der ersten Ausführungsform von Fig. 1, senkrecht zur Unterteilung der Bereiche 14 angeordnet sind, sondern gegenüber der Senkrechten der Spaltenaufteilung leicht verkippt sind.

[0024] Fig. 4a und 4b stellen zwei Kopierversuche des Halbtonbildes von Fig. 3 dar. Wie sich aus den Fig. 4a und 4b deutlich ergibt, kommt es durch den Abtastvorgang beim Kopieren zu deutlich hervortretenden Moirémustern. Die Fig. 4a und 4b unterscheiden sich dabei durch einen unterschiedlichen Abtastwinkel beim Kopieren des Halbtonbildes von Fig. 3. Es ist unmittelbar ersichtlich, daß bei unterschiedlichen Abtaststrahlen beim Kopiervorgang in unterschiedlichen Bereichen 14 unterschiedliche Moirémuster entstehen. Selbst ohne direkten Vergleich mit dem Halbtonbild von Fig. 3 ist sofort und mit bloßem Auge erkennbar, daß es sich bei den Fig. 4a und 4b nicht um Originalbilder, sondern um Kopien handelt.

[0025] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Moirémuster erzeugenden Rasters in Halbtonbild 10 besteht darin, den Kippwinkel der Strukturelemente 12 zusätzlich innerhalb des Halbtonbildes 10 zu variieren. Dadurch ist verhindert, daß eine Moirémuster-Erzeugung beim Kopiervorgang durch entsprechende Wahl des Abtastwinkels beim Kopieren vermindert oder gegebenenfalls verhindert wird. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß das Kopiergerät keine besonderen Einrichtungen haben muß, um den Kopierschutz der vorliegenden Erfindung zu realisieren. Ferner ist es ausgeschlossen, einen Kopiervorgang derart auszugestalten, daß unter Anpassung des Abtaststrahlers des Kopierers an die Moirémuster erzeugende Struktur die Bildung von Moiréstrukturen auf Kopien verhindert werden kann. Die Moirémuster erzeugende Struktur gemäß der vorliegenden Erfindung spricht auf jeden, wie auch immer gearteten Kopiervorgang dadurch an, daß deutlich hervortretende, mit bloßem Auge sichtbare und erkennbare Moirémuster auf der Kopie

entstehen, die diese sofort als Kopie identifizierbar machen.

[0026] Fig. 5 zeigt in einer vergrößerten Darstellung zwei Strukturelemente 18 analog den Strukturelementen 12 von Fig. 1, die jedoch gemäß einer dritten vorteilhaften Ausführungsform besonders ausgeführt sind. Dabei weisen die Strukturelemente 18 selbst Rasterlinien 20 auf, die eine Rasterstruktur innerhalb des Strukturelementes 18 erzeugen. Diese Rasterstruktur selbst kann auch eine Farbmodulation zur Erzeugung eines Bildmotivs aufweisen. Der Tonwert, der durch die Rasterlinien 20 gebildet wird, läßt sich insbesondere sehr gut im Stahldruckverfahren realisieren, da die Tiefe des Stahldrucks ein Maß für die Farbsättigung ist und somit die Möglichkeit besteht, über die Rasterlinien 20 den Tonwert des Strukturelementes 18 einzustellen.

[0027] Selbstverständlich ist eine Kombination der beiden Ausführungsformen von Fig. 1 und 3 mit der zweiten Ausführungsform von Fig. 5 derart möglich, daß ein Strukturelement 12 der Ausführungsform von Fig. 1 oder 3 gemäß einem Strukturelement 18 der Ausführungsform von Fig. 5 dargestellt wird.

[0028] Zwar ist es unter Umständen möglich, daß ein beim Kopieren entstehendes Moirémuster bei der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 5 nicht mit bloßem Auge erkennbar ist, jedoch sind Abweichungen der durch die Rasterlinien 20 erzeugten Rasterstruktur vom Original gegenüber der Kopie mit der Lupe sichtbar, so daß Fälschungen eindeutig identifizierbar sind.

[0029] Obwohl in den dargestellten Ausführungsformen der Fig. 1 und 3 die Unterteilung des Halbtonbildes 10 in Bereiche 14 in Längsspalten erfolgt, gehört es durchaus zum Umfang der vorliegenden Erfindung, die Bereiche 14 als beliebige Flächen, vorzugsweise auch ohne vorbestimmte geometrische Form, wie beispielsweise Quadrat, Rechteck, Dreieck oder ähnliches, auszubilden. Wenigstens zwei aneinandergrenzende, beliebig ausgeformte Flächenbereiche unterscheiden sich erfindungsgemäß durch die Zahl der Strukturelemente, wie beispielsweise Linien, in einem jeweiligen Flächenbereich und/oder durch die Orientierung der Strukturelemente in einem Flächenbereich und/oder durch die Form der Strukturelemente in dem jeweiligen Flächenbereich, wie beispielsweise Linien in Form von Geraden, Wellen, Guillochen oder ähnlichem. Diese neue Technik ermöglicht es, Scann- oder Kopierversuche zu verhindern bzw. die gescannten oder kopierten Objekte eindeutig als Reproduktion zu erkennen.

[0030] Als Flächenbereiche können beispielsweise auch die inneren Flächen eines Guillochenmusters verwendet werden. Innerhalb dieser Flächen wird dann durch Variation der Winkel, Variation der Linien pro Fläche und/oder durch Variation der Linienart die Entstehung eines Moirémusters beim Kopieren erzeugt bzw. sichergestellt.

Patentansprüche

1. Datenträger, insbesondere Wertdokument, mit wenigstens einem durch Strukturelemente (12, 18) dargestellten Halbtonbild (10), wobei jedes Strukturelement eine Grundgeometrie und eine Größe aufweist, wobei die Größe des Strukturelements (12, 18) eine Graustufe des Halbtonbildes (10) repräsentiert, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halbtonbild (10) wenigstens zwei aneinandergrenzende Bereiche (14, 16, 22) aufweist, in denen jeweils eine vorbestimmte Anzahl von Strukturelementen (12, 18) angeordnet ist, wobei in wenigstens zwei aneinandergrenzenden Bereichen (14, 16, 22) die Anzahl der Strukturelemente (12, 18) pro Fläche unterschiedlich ist und die Strukturelemente (12, 18) innerhalb eines Bereiches (14, 16, 22) einen Abstand aufweisen, der konstant ist.
2. Datenträger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente (12, 18) in mindestens zwei aneinandergrenzenden Bereichen (14, 16, 22) gegeneinander versetzt angeordnet sind.
3. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Strukturelemente (12, 18) eines oder mehrerer Bereiche (14, 16, 22) eine einheitliche Grundgeometrie aufweisen.
4. Datenträger nach 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorbestimmte Größe der Strukturelemente in einer vorbestimmten symmetrischen Aufteilung ihrer Grundgeometrie besteht.
5. Datenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente (12, 18) Linien sind.
6. Datenträger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle das Halbtonbild (10) bildenden Linien (12, 18) wenigstens innerhalb eines Bereiches (14, 16, 22) im wesentlichen in die gleiche Richtung ausgerichtet sind.
7. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Linien (12, 18) im wesentlichen senkrecht zur Aufteilung der Bereiche (14, 16, 22) ausgerichtet sind.
8. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorbestimmte Größe eines Strukturelementes (12, 18) innerhalb eines Bereiches (14, 16, 22) einer vorbestimmten Graustufe entspricht.
9. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halb-

tonbild (10) auf den Datenträger aufgedruckt ist.

10. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Datenträger eine Banknote, Ausweiskarte, Chipkarte oder dergleichen ist. 5
11. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bereiche (14, 16, 22) in Spalten angeordnete Streifen mit jeweils einer vorbestimmten Breite sind. 10
12. Datenträger nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Streifen (14, 16, 22) eine gleiche, vorbestimmte Breite haben. 15
13. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Bereiche (14, 16, 22) eine gleiche Fläche haben. 20
14. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich bei wenigstens zwei aneinandergrenzenden Bereichen (14, 16, 22) die Orientierung und/oder die Grundgeometrie der Strukturelemente (12,18) voneinander unterscheidet. 25
15. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die vorbestimmte Anzahl Strukturelemente (12, 18) pro Fläche so gewählt ist, daß bei Abtastung des Datenträgers mit einem Scanner ein Moirémuster erzeugt wird. 30
16. Datenträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente eines Bereichs (14, 16, 22) die Strukturelemente eines benachbarten Bereichs nicht direkt berühren. 35
17. Datenträger, insbesondere Wertdokument, nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, mit wenigstens einem durch ein oder mehrere Strukturelemente (18) dargestellten Bildelement, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente (18) mittels eine Rasterstruktur bildenden Rasterlinien (20) dargestellt sind. 40
18. Datenträger nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rasterstruktur mittels einer Anzahl von Rasterlinien (20) dargestellt ist, welche innerhalb eines Strukturelementes (18) im wesentlichen parallel sind. 50
19. Datenträger nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzahl der Rasterlinien (20) zwischen wenigstens zwei Strukturelementen (18) unterschiedlich ist. 55

20. Verfahren zur Herstellung eines Datenträgers, insbesondere eines Wertdokuments, mit wenigstens einem durch Strukturelemente (12, 18), dargestellten Halbtonbild (10), wobei die Strukturelemente eine Grundgeometrie aufweisen und eine vorbestimmte Größe der Strukturelemente (12, 18) eine Graustufe des Halbtonbildes (10) repräsentiert, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

a) Aufteilen einer Halbtonbildvorlage in wenigstens zwei aneinandergrenzende Bereiche (14, 16, 22),

b) Zuordnen einer Anzahl von Strukturelementen (12, 18) zu jedem Bereich (14, 16, 22), wobei in wenigstens zwei aneinandergrenzenden Bereichen (14, 16, 22) die Anzahl der Strukturelemente (12, 18) pro Fläche unterschiedlich ist,

c) Zuordnen der in einem Bereich vorliegenden Halbtöne zu einem Strukturelement (12, 18) definierter Größe,

d) Aufbringen des Halbtonbildes auf den Datenträger **durch** Aufbringen der wenigstens zwei Bereiche (14, 16, 22) mit der jeweils zugeordneten Anzahl von Strukturelementen (12, 18) in den den Halbtönen entsprechenden Größen.

21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente insbesondere mit Hilfe des Stahliefdruckverfahrens aufgedruckt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strukturelemente mittels einer Anzahl von Rasterlinien aufgebracht werden.

Claims

1. A data carrier, in particular document of value, with at least one halftone image (10) represented by structural elements (12, 18), each structural element having a basic geometry and a size whereby the size of the structural element (12, 18) represents a gray level of the halftone image (10), **characterized in that** the halftone image (10) has at least two contiguous areas (14, 16, 22) each having a predetermined number of structural elements (12, 18), the number of structural elements (12, 18) per unit area being different in at least two contiguous areas (14, 16, 22) and the structural elements (12, 18) within an area (14, 16, 22) having a distance which is constant.

2. The data carrier of claim 1, **characterized in that** the structural elements (12, 18) in at least two contiguous areas (14, 16, 22) are offset from each other.
3. The data carrier of claim 1 or 2, **characterized in that** all structural elements (12, 18) of one or more areas (14, 16, 22) have a uniform basic geometry.
4. The data carrier of claim 3, **characterized in that** the predetermined size of the structural elements consists in a predetermined symmetrical widening of their basic geometry.
5. The data carrier of any of claims 1 to 4, **characterized in that** the structural elements (12, 18) are lines.
6. The data carrier of claim 5, **characterized in that** all lines (12, 18) forming the halftone image (10) are aligned essentially in the same direction at least within one area (14, 16, 22).
7. The data carrier of at least one of claims 5 to 6, **characterized in that** the lines (12, 18) are aligned essentially perpendicular to the division of the areas (14, 16, 22).
8. The data carrier of at least one of claims 1 to 7, **characterized in that** the predetermined size of a structural element (12, 18) corresponds to a predetermined gray level within an area (14, 16, 22).
9. The data carrier of at least one of claims 1 to 8, **characterized in that** the halftone image (10) is printed on the data carrier.
10. The data carrier of at least one of claims 1 to 9, **characterized in that** the data carrier is a bank note, ID card, chip card or the like.
11. The data carrier of at least one of claims 1 to 10, **characterized in that** the areas (14, 16, 22) are strips disposed in columns each with a predetermined width.
12. The data carrier of claim 11, **characterized in that** all strips (14, 16, 22) have the same predetermined width.
13. The data carrier of at least one of claims 1 to 12, **characterized in that** all areas (14, 16, 22) have the same surface area.
14. The data carrier of at least one of claims 1 to 13, **characterized in that** the orientation and/or basic geometry of the structural elements (12, 18) differ from each other in at least two contiguous areas (14, 16, 22).
15. The data carrier of at least one of claims 1 to 14, **characterized in that** the predetermined number of structural elements (12, 18) is selected such that a moiré pattern is produced when the data carrier is scanned with a scanner.
16. The data carrier of at least one of claims 1 to 15, **characterized in that** the structural elements of an area (14, 16, 22) do not directly touch the structural elements of an adjacent area.
17. A data carrier, in particular document of value, according to at least one of the above claims, with at least one picture element represented by one or more structural elements (18), **characterized in that** the structural elements (18) are represented by means of screen lines (20) forming a screen structure.
18. The data carrier of claim 17, **characterized in that** the screen structure is represented by means of a number of screen lines (20) which are essentially parallel within a structural element (18).
19. The data carrier of claim 18, **characterized in that** the number of screen lines (20) is different between at least two structural elements (18).
20. A method for producing a data carrier, in particular document of value, with at least one halftone image (10) represented by structural elements (12, 18), the structural elements having a basic geometry, and a predetermined size of the structural elements (12, 18) representing a gray level of the halftone image (10), **characterized by** the following steps:
 - a) dividing a halftone image original into at least two contiguous areas (14, 16, 22),
 - b) associating a number of structural elements (12, 18) with each area (14, 16, 22), the number of structural elements (12, 18) per unit area being different in at least two contiguous areas (14, 16, 22),
 - c) associating the halftones present in an area with a structural element (12, 18) of defined size,
 - d) applying the halftone image to the data carrier by applying the at least two areas (14, 16, 22) with the particular associated number of structural elements (12, 18) in the sizes corresponding to the halftones.
21. The method of claim 20, **characterized in that** the

structural elements are in particular printed using steel intaglio printing.

22. The method of claim 20 or 21, **characterized in that** the structural elements are applied by means of a number of screen lines.

Revendications

1. Support de données, en particulier document de valeur ayant une image en demi-tons (10), représentée par des éléments structuraux (12, 18), chaque élément structural présentant une géométrie de base et une taille, la taille de l'élément structural (12, 18) représente un niveau de gris de l'image en demi-tons (10), **caractérisé en ce que** l'image en demi-tons (10) présente au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes, dans chacune desquelles est disposé un nombre prédéterminé d'éléments structuraux (12, 18), en au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes, le nombre d'éléments structuraux (12, 18) par unité de surface étant différent et les éléments structuraux (12, 18) à l'intérieur d'une zone (14, 16, 22) présentant un espacement qui est constant.
2. Support de données selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments structuraux (12, 18) sont décalés les uns des autres en au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes.
3. Support de données selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** tous les éléments structuraux (12, 18) d'une ou plusieurs zones (14, 16, 22) ont une géométrie de base unitaire.
4. Support de données selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la taille prédéterminée des éléments structuraux est formée en un élargissement symétrique prédéterminé de sa géométrie de base.
5. Support de données selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments structuraux (12, 18) sont des lignes.
6. Support de données selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** toutes les lignes (12, 18) formant l'image en demi-tons (10), au moins à l'intérieur d'une zone (14, 16, 22), sont orientées sensiblement dans la même direction.
7. Support de données selon au moins l'une des revendications 5 à 6, **caractérisé en ce que** les lignes (12, 18) sont orientées sensiblement perpendiculairement par rapport à la division des zones (14, 16, 22).

8. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la taille prédéterminée d'un élément structural (12, 18) à l'intérieur d'une zone (14, 16, 22) correspond à un niveau de gris prédéterminé.
9. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'image en demi-tons (10) est imprimée sur le support de données.
10. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le support de données est un billet de banque, une carte d'identité, une carte à puce ou analogue.
11. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les zones (14, 16, 22) sont des bandes disposées en colonnes ayant chacune une largeur prédéterminée.
12. Support de données selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** toutes les bandes (14, 16, 22) ont une largeur identique prédéterminée.
13. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** toutes les zones (14, 16, 22) ont une surface identique.
14. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que**, pour au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes, l'orientation et/ou la géométrie de base des éléments structuraux (12, 18) sont différentes l'un de l'autre.
15. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le nombre prédéterminé d'éléments structuraux (12, 18) par surface est choisi tel que, en cas d'exploration d'un support de données avec un scanner, on génère un motif en moiré.
16. Support de données selon au moins l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** les éléments structuraux d'une zone (14, 16, 22) ne touchent pas directement les éléments structuraux d'une zone voisine.
17. Support de données, en particulier document de valeur, selon au moins l'une des revendications précédentes, avec au moins un élément image représenté par un ou plusieurs éléments structuraux (18), **caractérisé en ce que** les éléments structuraux (18) sont représentés à l'aide de lignes de trame (20) formant une structure tramée.
18. Support de données selon la revendication 17, **ca-**

ractérisé en ce que la structure tramée est représentée au moyen d'une pluralité de lignes de trame (20) qui sont sensiblement parallèles à l'intérieur d'un élément structurel (18).

5

19. Support de données selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le nombre des lignes de trame (20) entre au moins deux éléments structurels (18) est différent.

10

20. Procédé de fabrication d'un support de données, en particulier d'un document de valeur avec au moins une image en demi-tons (10) représentée par des éléments structurels (12, 18), les éléments structurels présentant une géométrie de base et une taille prédéterminée des éléments structurels (12, 18), représentant un niveau de gris de l'image en demi-tons (10), **caractérisé par** les étapes suivantes :

15

a) subdivision d'un modèle d'image en demi-tons en au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes,

20

b) association d'une pluralité d'éléments structurels (12, 18) à chaque zone (14, 16, 22), en au moins deux zones (14, 16, 22) limitrophes, le nombre des éléments structurels (12, 18) par surface étant différent,

25

c) Association des demi-tons présents dans une zone à un élément structurel (12, 18) de taille définie,

30

d) Application de l'image en demi-tons sur le support de données par application des au moins deux zones (14, 16, 22) avec la pluralité associée d'éléments structurels (12, 18) dans les tailles correspondant aux demi-tons.

35

21. Procédé selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** les éléments structurels sont imprimés, en particulier à l'aide d'un procédé d'impression en héliogravure sur acier.

40

22. Procédé selon la revendication 20 ou 21, **caractérisé en ce que** les éléments structurels sont appliqués au moyen d'une pluralité de lignes de trame.

45

50

55

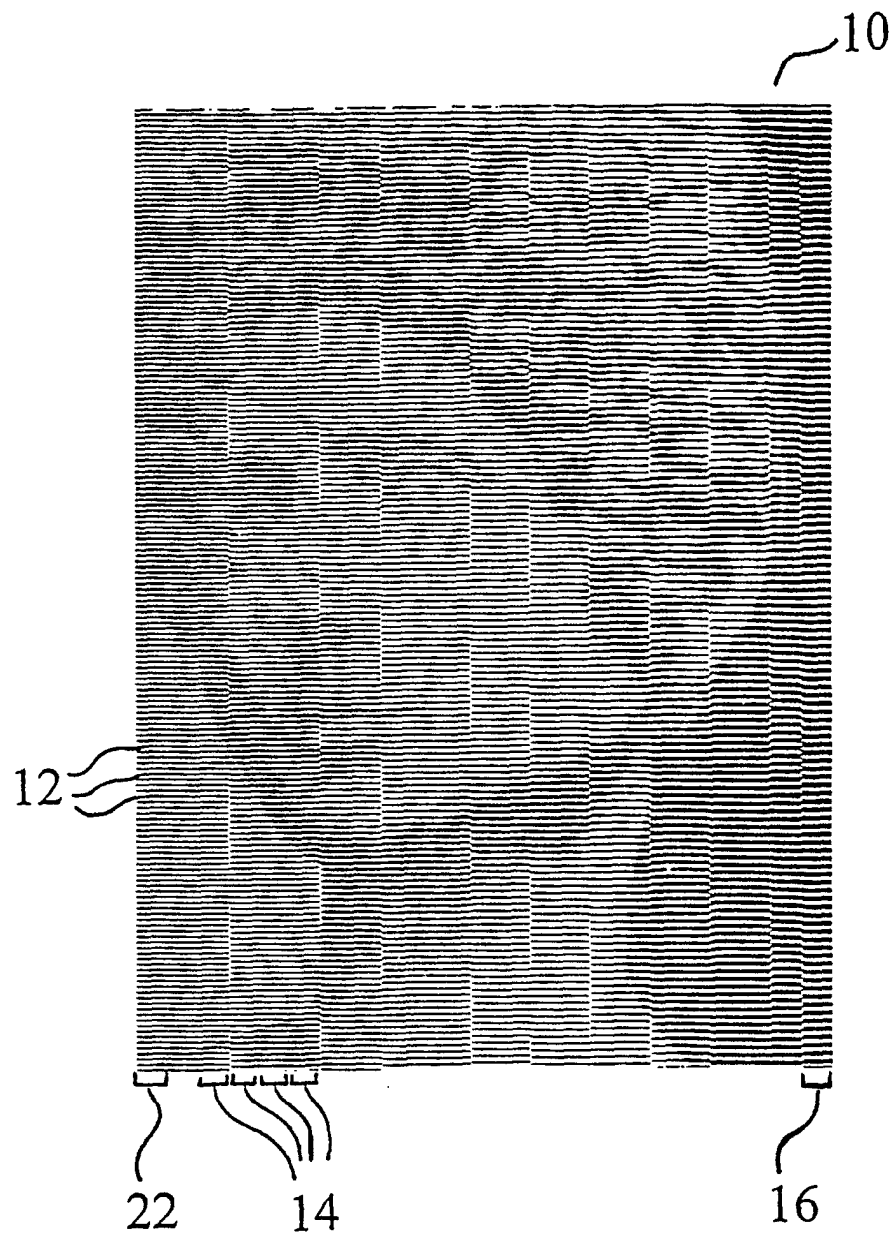


Fig. 1

10



Fig. 2A

10



Fig. 2B

10

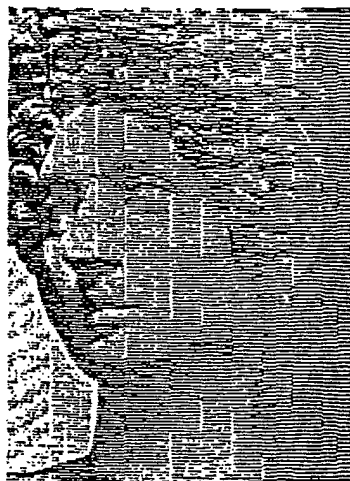


Fig. 2C

10



Fig. 2D



Fig. 3

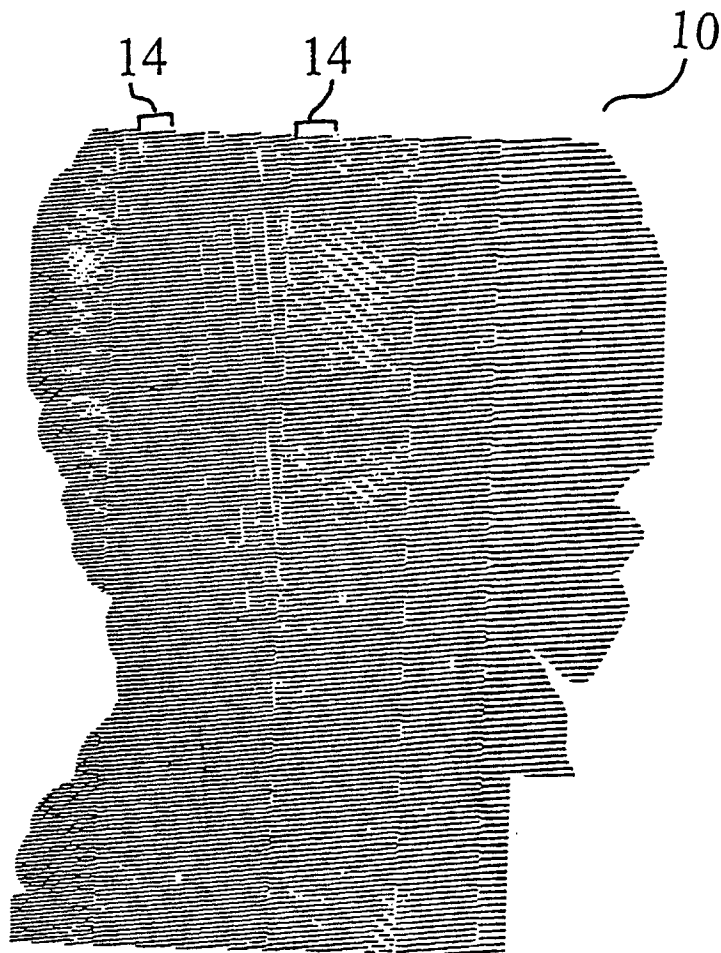


Fig. 4A

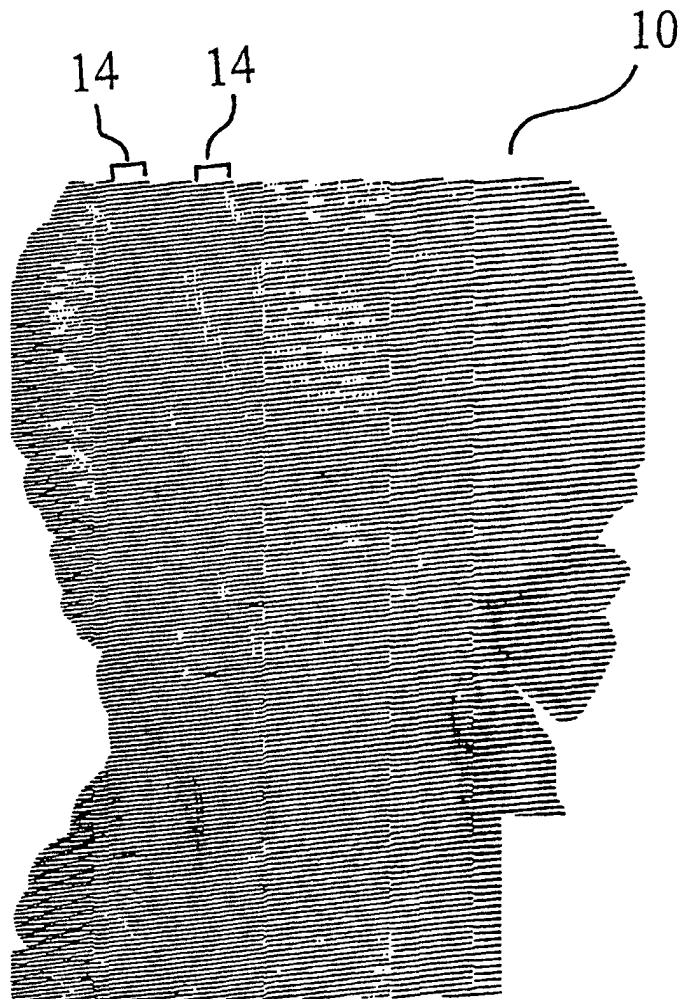


Fig. 4B

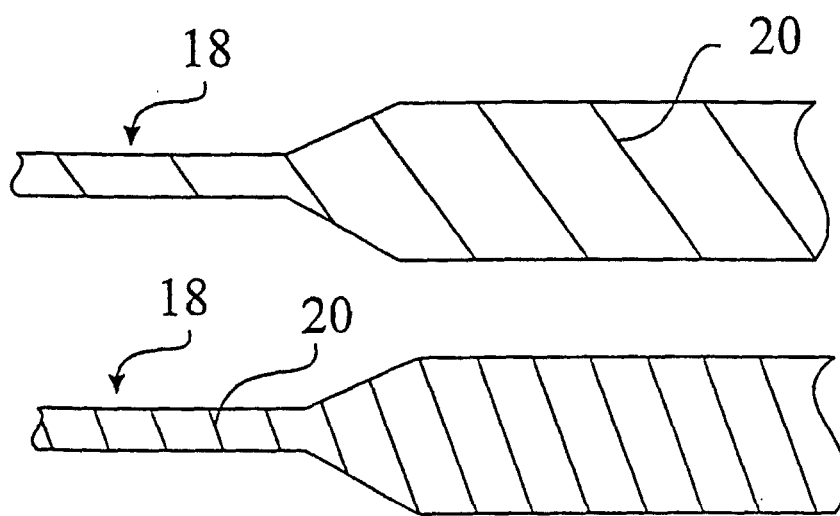


Fig. 5