



(10) **DE 10 2011 105 396 A1** 2012.12.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 105 396.8**

(22) Anmeldetag: **22.06.2011**

(43) Offenlegungstag: **27.12.2012**

(51) Int Cl.: **B44F 1/12 (2011.01)**

B41M 3/14 (2011.01)

B42D 15/10 (2011.01)

(71) Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677, München, DE

(72) Erfinder:
Mengel, Christoph, Dr., 83607, Holzkirchen, DE;
Voit, Max, 83671, Benediktbeuern, DE; Paul,
Elisabeth, 83064, Raubling, DE; Schützmann,
Jürgen, Dr., 85276, Pfaffenhofen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

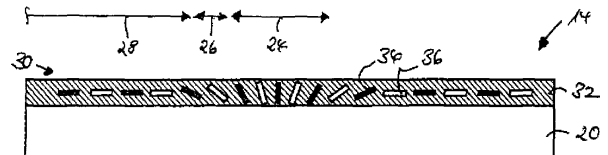
DE	37 32 116	A1
DE	103 07 514	A1
GB	1 534 403	A
EP	1 366 380	A2
WO	2009/ 033 601	A1
WO	2009/ 074 284	A2
WO	2010/ 149 266	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe und damit bedrucktes Sicherheitselement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe (30) mit einem Bindemittel (32) und magnetisch ausrichtbaren, plättchenförmigen Magnetpigmenten (34, 36), die durch die Parameter Eigenfarbe, Koerzitivfeldstärke, Remanenz und NIR-Remission charakterisiert sind. Erfindungsgemäß enthält die Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe (30) zumindest zwei unterschiedliche magnetisch ausrichtbare, plättchenförmige Magnetpigmente (34, 36), die sich in zumindest einem der charakteristischen Parameter signifikant unterscheiden. Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheitselement (12) mit einem ersten Druckbereich (14), der mit einer ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe (30) der genannten Art bedruckt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe mit einem Bindemittel und magnetisch ausrichtbaren, plättchenförmigen Magnetpigmenten. Die Erfindung betrifft auch ein Sicherheitselement, das mit einer solchen magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe bedruckt ist.

[0002] Datenträger, wie Wert- oder Ausweisdokumente, aber auch andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit des Datenträgers gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Die Sicherheitselemente können beispielsweise in Form eines in eine Banknote eingebetteten Sicherheitsfadens, einer Abdeckfolie für eine Banknote mit Loch, eines aufgebrachtten Sicherheitsstreifens, eines selbsttragenden Transferelements oder auch in Form eines direkt auf ein Wertdokument aufgedruckten Merkmalsbereichs ausgebildet sein.

[0003] Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente, die betrachtungswinkelabhängige visuelle Effekte zeigen, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Für diesen Zweck werden seit einiger Zeit auch magnetisch ausrichtbare Effektpigmente eingesetzt, die magnetisch in Form eines darzustellenden Motivs ausgerichtet sind, wie beispielsweise in der Druckschrift WO 2009/033601 A1 beschrieben.

[0004] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Fälschungssicherheit von Sicherheitselementen mit magnetisch ausrichtbaren Magnetpigmenten zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gemäß der Erfindung enthält eine gattungsgemäße magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe neben dem Bindemittel zumindest zwei unterschiedliche magnetisch ausrichtbare, plättchenförmige Magnetpigmente, die sich in zumindest einem der charakteristischen Parameter Eigenfarbe, Koerzitivfeldstärke, Remanenz und NIR(Nahinfrarot)-Remission signifikant unterscheiden. Insbesondere weisen die Magnetpigmente je nach dem unterscheidenden Parameter eine Eigenfarbe mit visuell unterschiedlichem Farbton, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Koerzitivfeldstärke, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Remanenz und/oder eine sich um 10% oder mehr unterscheidende integrale NIR-Remission in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm auf, wobei der Teilbe-

reich im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm liegt.

[0007] In einer bevorzugten ersten Erfindungsvariante ist ein erstes der unterschiedlichen Magnetpigmente im Wesentlichen optisch nicht variabel und ist insbesondere gold-, silber- oder kupferfarben, während ein zweites der unterschiedlichen Magnetpigmente optisch variabel ist. Das optisch variable Magnetpigment kann insbesondere opak sein und beispielsweise einen Farbkippeffekt von Grün nach Blau, Gold nach Grün oder Magenta nach Grün aufweisen. Durch die Kombination des optisch variablen Magnetpigments mit einem im Wesentlichen optisch nicht variablen Magnetpigment kann die Farbpalette des Farbkippeffekts des optisch variablen Magnetpigments variiert und das Farbspiel erweitert werden. Zudem kann durch die Kombination die maschinelle Nachweisbarkeit, insbesondere der magnetische Nachweis speziell der Ausrichtung der Magnetpigmente verbessert werden.

[0008] Die gewählte Formulierung, nach der ein erstes der unterschiedlichen Magnetpigmente im Wesentlichen optisch nicht variabel ist, trägt dabei der Tatsache Rechnung, dass bei solchen Magnetpigmenten im Wesentlichen kein oder nur ein vernachlässigbarer Farbkippeffekt vorhanden ist.

[0009] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung dieser Erfindungsvariante weist das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm und bei einer Wellenlänge von 1200 nm jeweils eine NIR-Remission auf, die um 10% oder mehr, insbesondere um 20% oder mehr, höher ist als die NIR-Remission des zweiten Magnetpigments.

[0010] Nach einer anderen, ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung der ersten Erfindungsvariante weist das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm eine um mehr als 10%, vorzugsweise um mehr als 20% höhere NIR-Remission auf als das zweite Magnetpigment, während die NIR-Remission bei einer Wellenlänge von 1200 nm um mehr als 10%, vorzugsweise um mehr als 20% geringer ist als die des zweiten Magnetpigments.

[0011] Bei einer vorteilhaften zweiten Erfindungsvariante ist im Wesentlichen keines der Magnetpigmente optisch variabel, auch wenn die Farbgebung der Pigmente auf Interferenzeffekten beruhen kann. Insbesondere ist in der zweiten Erfindungsvariante ein erstes der unterschiedlichen Magnetpigmente metallfarben, insbesondere gold-, silber- oder kupferfarben und ein zweites der unterschiedlichen Magnetpigmente ist ebenfalls metallfarben, insbesondere gold-, silber- oder kupferfarben. Durch die Kombination der beiden unterschiedlichen Magnetpigmente können einerseits neuartige Farbtöne erzielt werden und andererseits kann die maschinelle Nachweisbar-

keit, insbesondere der magnetische Nachweis der Ausrichtung der Magnetpigmente verbessert werden.

[0012] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung der zweiten Erfindungsvariante weist das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm und bei einer Wellenlänge von 1200 nm jeweils eine um mehr als 10%, vorzugsweise um mehr als 20% höhere NIR-Remission auf als das zweite Magnetpigment.

[0013] Neben binären Pigmentmischungen mit zwei unterschiedlichen Magnetpigmenten können auch ternäre Pigmentmischungen vorteilhaft eingesetzt werden. Eine magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe enthält in diesem Fall drei unterschiedliche Magnetpigmente, die sich paarweise in zumindest einem der charakteristischen Parameter Eigenfarbe, Koerzitivfeldstärke, Remanenz und NIR-Remission signifikant unterscheiden. Insbesondere weisen die Magnetpigmente paarweise eine Eigenfarbe mit visuell unterschiedlichem Farbton, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Koerzitivfeldstärke, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Remanenz und/oder eine sich um 10% oder mehr unterscheidende integrale NIR-Remission in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm auf.

[0014] In allen Ausgestaltungen enthält die Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe mit Vorteil ein UV-härtendes Bindemittel. Nach einer Ausrichtung der Magnetpigmente durch ein externes Magnetfeld können diese dann durch Härten des Bindemittels in der gewünschten Lage fixiert werden.

[0015] Die Erfindung enthält weiter ein Sicherheitselement mit einem ersten Druckbereich, der mit einer ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe der oben beschriebenen Art bedruckt ist. Dabei kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass die Magnetpigmente der ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe in dem ersten Druckbereich magnetisch ausgerichtet sind.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung enthält das Sicherheitselement neben dem ersten Druckbereich einen angrenzenden zweiten Druckbereich, wobei der erste Druckbereich mit der ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe bedruckt und der zweite Druckbereich mit einer zweiten, unterschiedlichen magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe der oben beschriebenen Art bedruckt ist.

[0017] In einer besonders bevorzugten Erfindungsvariante weisen die beiden Druckbereiche visuell denselben Farbton auf, unterscheiden sich jedoch in ihrer NIR-Remission signifikant.

[0018] Insbesondere unterscheidet sich die integrale NIR-Remission der beiden Druckbereiche in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm um 10% oder mehr, vorzugsweise um 20% oder mehr.

[0019] In einer ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante weisen die beiden Druckbereiche visuell denselben Farbton auf, unterscheiden sich jedoch in ihren Magneteigenschaften signifikant. Insbesondere unterscheiden sich die Koerzitivfeldstärke und/oder die Remanenz der beiden Druckbereiche um 10% oder mehr, vorzugsweise um 20% oder mehr.

[0020] Die erste und zweite magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe enthält dabei mit Vorteil als zweites Magnetpigment jeweils dasselbe optisch variable Magnetpigment. Als erstes Magnetpigment enthalten die beiden Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben jeweils unterschiedliche, im Wesentlichen optisch nicht variable Magnetpigmente, insbesondere jeweils metallfarbene, vorzugsweise gold-, silber- oder kupferfarbene Magnetpigmente.

[0021] In einer speziellen Ausgestaltung enthalten die erste und zweite magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe das zweite Magnetpigment jeweils im Wesentlichen im gleichen Anteil an der Gesamtmenge an Magnetpigment. Zumindest eine der Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben kann zusätzlich ein Buntpigment oder einen Farbstoff enthalten, um die visuellen Farbtöne der beiden Druckbereiche einander möglichst gut anzugleichen. Die Magnetpigmente können in keinem, einem oder unter Umständen auch in beiden Druckbereichen magnetisch ausgerichtet sein.

[0022] Besonders attraktive Gestaltungen entstehen, wenn der erste und zweite Druckbereich passgenau aneinander stoßen. Vorzugsweise sind die beiden Druckbereiche in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung angeordnet, wobei insbesondere der zweite Druckbereich den Innenbereich des ersten Druckbereichs bildet.

[0023] Auf diese Weise können die aus dem Stichtiefdruck bekannten IR-Farbschnitte auf den Siebdruck übertragen werden. Im Siebdruck können dabei, anders als im Stichtiefdruckverfahren, welches aufgrund der Schablonentechnik lediglich einfache IR-Schnitte erlaubt, auch komplexe bzw. figurative 2D-Farbschnitte realisiert werden.

[0024] Die Erfindung enthält auch ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements der genannten Art, bei dem ein erster Druckbereich und ein angrenzender zweiter Druckbereich mit unterschiedlichen magnetischen Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben, jeweils der oben beschriebenen Art bedruckt werden. Optional werden die Magnetpigmente der

magnetischen Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben in einem oder beiden Druckbereichen magnetisch ausgerichtet.

[0025] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele sind nicht auf die Verwendung in der konkret beschriebenen Form beschränkt, sondern können auch untereinander kombiniert werden.

[0026] Es zeigen:

[0027] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

[0028] [Fig. 2](#) in (a) eine Aufsicht und in (b) einen Querschnitt des Sicherheitselements der [Fig. 1](#),

[0029] [Fig. 3](#) schematisch eine Messkurve bei der maschinellen Erfassung der Kennzeichnung der [Fig. 2\(a\)](#) entlang der gestrichelt eingezeichneten Erfassungslinie, wobei das Messsignal in beliebigen Einheiten in Abhängigkeit vom Ort auf der Erfassungslinie angegeben ist,

[0030] [Fig. 4](#) in (a) und (b) jeweils im nahen Infrarot die Remission R einer Farbschicht mit nur einem ersten bzw. nur einem zweiten Magnetpigment (durchgezogene Kurven) und einer erfindungsgemäßen Farbschicht mit einer Pigmentmischung der ersten und zweiten Magnetpigmente (gestrichelte Kurve),

[0031] [Fig. 5](#) ein Sicherheitselement mit zwei farbtongleich bedruckten Druckbereichen nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

[0032] [Fig. 6](#) ein Sicherheitselement nach noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0033] Die Erfindung wird nun am Beispiel einer Banknote erläutert. [Fig. 1](#) zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote **10** mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement **12**, das in einem Druckbereich **14** mit einer magnetischen Siebdruckfarbe nach der Erfindung bedruckt wurde. Der Druckbereich **14** ist in [Fig. 2\(a\)](#) in Aufsicht und in [Fig. 2\(b\)](#) im Querschnitt genauer dargestellt.

[0034] Mit Bezug auf die [Fig. 2\(a\)](#) und (b) wurde das Substrat **20** der Banknote zur Ausbildung des Sicherheitselements **12** in dem Druckbereich **14** mit einer magnetischen Siebdruckfarbe **30** bedruckt, die in einem UV-härtenden Bindemittel **32** zwei unterschiedliche, jedoch beide magnetisch ausrichtbare,

plättchenförmige Magnetpigmente **34**, **36** enthält. Die plättchenförmigen Magnetpigmente **34**, **36** wurden im Ausführungsbeispiel durch einen Kugelmagneten in Form einer scharf abgegrenzten kreisförmigen Kennzeichnung **22** ausgerichtet und fixiert.

[0035] Zur Erzeugung dieser Kennzeichnung **22** wurde das Substrat **20** mit den in der ungehärteten Siebdruckfarbe **30** zunächst noch beweglichen Magnetpigmenten **34**, **36** in geringem Abstand über einen Kugelmagneten gebracht.

[0036] Die sphärisch verlaufenden magnetischen Feldlinien des Kugelmagneten richten dabei die Magnetpigmente **34**, **36** in einem unmittelbar über dem Magneten liegenden Bereich **24** im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche aus, während die Vorzugsorientierung der Magnetpigmente in einem weiter vom Kugelmagneten entfernten Bereich **28** im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche verläuft. Die beiden Bereiche **24** und **28** sind durch einen schmalen Übergangsbereich **26** getrennt, in dem die Orientierung der Magnetpigmente rasch von im Wesentlichen senkrechter zu im Wesentlichen paralleler Orientierung übergeht. Die so ausgerichteten Magnetpigmente **34**, **36** werden durch Härten des UV-härtenden Bindemittels **32** in ihrer Orientierung dauerhaft fixiert, wie im Querschnitt der [Fig. 2\(b\)](#) gezeigt.

[0037] Für eine besonders gute maschinelle Erfassbarkeit weist der innere Bereich **24**, in dem die Magnetpigmente im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche stehen, einen Durchmesser von 5 mm oder mehr auf.

[0038] Die kreisförmige Kennzeichnung **22** ist durch die unterschiedliche Reflexionsrichtung der ausgerichteten Magnetpigmente sichtbar und durch ihr besonderes dreidimensionales Erscheinungsbild und die kinematischen Effekte auch visuell prüfbar. Sie bietet dem Betrachter aufgrund der Ausrichtung der Magnetpigmente nämlich ein effektvolles, dreidimensional anmutendes Erscheinungsbild, scheint sich zudem beim Kippen des Sicherheitselements zu bewegen und erzeugt damit einen kinematischen Effekt mit hohem Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert. Für eine genauere Beschreibung des Zustandekommens und der Ausgestaltung dieser Effekte wird auf die Druckschriften WO 2009/033601 A1 und WO 2009/074284 A2 verwiesen, deren Offenbarung insoweit in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

[0039] Die Besonderheit der magnetischen Siebdruckfarbe **30** besteht nun darin, dass sie zwei verschiedene magnetisch ausrichtbare, plättchenförmige Magnetpigmente **34**, **36** mit unterschiedlichen Eigenschaften enthält, um einerseits eine hohe visuelle Attraktivität und andererseits eine sichere maschinell-

le Erfassung des Sicherheitselements **12** zu gewährleisten.

[0040] Die Magnetpigmente **34**, **36** sind jeweils durch die Parameter Eigenfarbe, Koerzitivfeldstärke, Remanenz und NIR-Remission charakterisiert und unterscheiden sich erfindungsgemäß in zumindest einem dieser charakteristischen Parameter signifikant voneinander. Dies bedeutet insbesondere, dass die Magnetpigmente **34**, **36** eine Eigenfarbe mit visuell unterschiedlichem Farbton, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Koerzitivfeldstärke, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Remanenz und/oder eine sich um 10% oder mehr unterscheidende integrale NIR-Remission in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm aufweisen.

[0041] Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist das Magnetpigment **36** ein optisch variables, magnetisch ausrichtbares Pigment mit einem brillanten Farbeindruck, das vor allem die visuelle Attraktivität des Sicherheitselements **12** sicherstellt. Das Magnetpigment **36** kann beispielsweise einen Farbkippereffekt von Grün nach Blau oder von Gold nach Grün aufweisen. Für den Sicherheitsdruck sind deckende magnetische Pigmente mit Farbkippereffekt erhältlich, beispielsweise magnetische Interferenzpigmente, wie sie in der EP 1 366 380 A2 beschrieben sind, deren Offenbarung zur Herstellung und Eigenschaften solcher Pigmente in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird, und von der Sicpa Holding S. A. beispielsweise unter den Bezeichnungen OVMI Gold/Green 5 SK 1001 S, OVMI Green/Blue 5 SK 5001 S und OVMI Magenta/Green 5 SK 3001 S angeboten werden.

[0042] Allerdings hat sich herausgestellt, dass eine maschinelle Erfassbarkeit eines Echtheitsmerkmals, das nur Magnetpigmente **36** enthält, mit Hilfe der magnetischen Eigenschaften der Pigmente nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Um eine solche Nachweismöglichkeit zu eröffnen und damit die Fälschungssicherheit des Sicherheitselements **12** zu erhöhen, enthält die Siebdruckfarbe **30** vielmehr zusätzlich das Magnetpigment **34**, das ein magnetisch ausrichtbares Pigment ohne optische Variabilität, aber mit hoher Koerzitivfeldstärke und mit hoher magnetischer Feldstärke im magnetisierten Zustand darstellt. Beispielsweise können die von der Merck KGaA unter der Bezeichnung Colorona Blackstar(R) angebotenen Magnetpigmente oder auch andere magnetische, insbesondere auf Mica und Fe_3O_4 basierende Einschicht- oder Mehrschichtpigmente als Magnetpigmente **34** eingesetzt werden.

[0043] **Fig. 3** zeigt schematisch eine Messkurve **42** bei der maschinellen Erfassung der Kennzeichnung **22** der **Fig. 2(a)** entlang einer Erfassungslinie **40**. Zur Aufnahme einer derartigen Messkurve **42** wird

beispielsweise der Druckbereich **14** zunächst mit einem NdFeB-Permanentmagneten magnetisiert und nach dem Entfernen des äußeren Magnetfelds die Remanenz mit einem GMR(Giant Magneto Resistance)-Magnetsensor entlang der Erfassungslinie **40** gemessen. Beim Abfahren der Erfassungslinie **40** über die Punkte A, B, C und D ergibt sich ein Signalverlauf wie in **Fig. 3** dargestellt. Das in beliebigen Einheiten dargestellte Signal des Magnetsensors gibt dabei die lokale magnetische Feldstärke der magnetisierten Magnetpigmente **34**, **36** an. Der exakte Kurvenverlauf der Messkurve **42** hängt nicht nur von der Koerzitivfeldstärke der verwendeten Magnetpigmente, sondern auch von dem zur Ausrichtung verwendeten Kugelmagneten und von den Bedingungen beim Aufmagnetisieren und Auslesen des Druckbereichs **14** ab.

[0044] Die Messkurve **42** zeigt an den Punkten A und D, die an der linken bzw. rechten Kante des Druckbereichs **14** liegen, jeweils ein starkes Signal **44**, das vom Austreten der Magnetfeldlinien an den Kanten des Druckbereichs **14** herrührt. Diese beiden Randsignale **44** treten auch bei nicht ausgerichteten Magnetpigmenten auf und können von dem gemessenen Signal **42** abgezogen werden. Durch die ausgerichteten Magnetpigmente im inneren Bereich **24** der Kennzeichnung **22** tritt auch dort ein Magnetfeld aus dem Druckbereich **14** aus und erzeugt zwischen den Punkten B und C ein Nutzsinal **46** mit der Breite der Kennzeichnung **22**. Das Vorliegen bzw. Nicht-Vorliegen der Kennzeichnung **22** kann im Ausführungsbeispiel durch dieses Nutzsinal **46** zweifelsfrei maschinell nachgewiesen werden. Dabei kann auch die Lage des Nutzsinals **46** relativ zu den Randsignalen **44** zur Auswertung herangezogen werden.

[0045] Ein ausreichend starkes Nutzsinal **46** ergibt sich jedoch nur, wenn die magnetische Siebdruckfarbe neben den die visuelle Attraktivität sicherstellenden Magnetpigmenten **36** auch die Magnetpigmente **34** enthält, die somit eine magnetische maschinelle Erfassbarkeit ermöglichen. Bei Kontrollmessungen, bei denen das Sensorsignal eines Druckbereichs gemessen wurde, in dem nur die Magnetpigmente **36**, nicht aber die Magnetpigmente **34** vorlagen, konnten zwar Randsignale **44** an den Kanten des Druckbereichs **14** erfasst werden, bereits diese waren jedoch für einen verlässlichen Nachweis zu klein. Im inneren Bereich **24** der Kennzeichnung **22** konnte kein verwertbares Nutzsinal mehr erfasst werden.

[0046] Neben den magnetischen Eigenschaften unterscheiden sich die Magnetpigmente **34**, **36** auch in ihren Absorptionseigenschaften im nahen Infrarot (NIR), worunter im Rahmen dieser Beschreibung der Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm verstanden wird. Wie im technischen Gebiet der Drucktechnik üblich, werden die Infraroteigenschaften aufgedruckter Farbschichten durch die Remission des

bedruckten Papiersubstrats angegeben. Eine hohe Remission bedeutet somit, dass die NIR-Absorption der Farbschicht gering ist, während eine geringe Remission auf eine hohe NIR-Absorption der Farbschicht hinweist.

[0047] Für die vorliegenden Siebdruckfarben zeigt **Fig. 4(a)** beispielhaft die Remission R einer Siebdruck-Farbschicht mit nur dem zweiten Magnetpigment **36** (Remissionskurve **50**), einer Farbschicht mit nur dem ersten Magnetpigment **34** (Colorona Blackstar(R), Remissionskurve **52**) und einer erfindungsgemäßen Farbschicht mit einer Pigmentmischung der ersten und zweiten Magnetpigmente **34**, **36** im Anteil 50/50 der beiden Siebdruckfarben (Remissionskurve **54**, gestrichelt). Wie zu erwarten, liegt die Remissionskurve **54** der Pigmentmischung zwischen den Kurven **50**, **52** der Farbschichten mit jeweils nur einem einzigen Magnetpigment **34** bzw. **36**. Obwohl in der Figur nicht explizit dargestellt, ergibt sich bei Steigerung des Anteils an erstem Magnetpigment **34** ein praktisch kontinuierlicher Übergang von der Remissionskurve **50** zur Remissionskurve **52**. Wie aus **Fig. 4(a)** weiter ersichtlich, nimmt die Remission der Farbschicht mit zunehmendem Anteil des ersten Magnetpigments **34** bei einer Wellenlänge von 800 nm zu, während sie bei einer Wellenlänge von 1200 nm abnimmt.

[0048] **Fig. 4(b)** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Siebdruck-Farbschicht, bei der das erste Magnetpigment **34** durch ein anderes magnetisch ausrichtbares, plättchenförmiges Magnetpigment gebildet ist, nämlich durch das in der WO 2010/149266 A1 offenbarte mehrschichtige Magnetpigment. Solche Magnetpigmente weisen insbesondere einen Träger und eine auf dem Träger aufgebraute Schicht auf, wobei der Träger von Al_2O_3 , Al_2O_3 mit bis zu 5 Gew.-% TiO_2 , SiO_2 , SiO_2 mit bis zu 20 Gew.-% Siliziumhydroxid, Glas oder Borosilikat gewählt ist und die Schicht Eisenoxid, insbesondere gamma-Eisenoxid, das mit mindestens einem Erdalkalimetalloxid, bevorzugt MgO , dotiert ist, enthält.

[0049] **Fig. 4(b)** zeigt im nahen Infrarot die Remission R einer Farbschicht mit nur dem zweiten Magnetpigment **36** (Remissionskurve **50**), einer Farbschicht mit nur dem ersten Magnetpigment (Remissionskurve **56**) und einer erfindungsgemäßen Farbschicht mit einer Pigmentmischung der ersten und zweiten Magnetpigmente im Anteil 50/50 der beiden Siebdruckfarben (Remissionskurve **58**, gestrichelt). Auch hier kann durch eine Steigerung des Anteils an erstem Magnetpigment ein praktisch kontinuierlicher Übergang von der Remissionskurve **50** zur Remissionskurve **56** erreicht werden. Wie aus **Fig. 4(b)** weiter ersichtlich, nimmt in diesem Ausführungsbeispiel die Remission der Farbschicht mit zunehmendem Anteil

des ersten Magnetpigments im gesamten NIR-Bereich zu, die NIR-Absorption der Farbschicht also ab.

[0050] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung beziehen sich die angegebenen Anteilsverhältnisse immer auf das Gewichtsverhältnis der zur Herstellung der erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe eingesetzten, das erste bzw. das zweite Magnetpigment enthaltenden Siebdruckfarben. Die das erste Magnetpigment enthaltenden Siebdruckfarben liegen dabei mit einer Magnetpigment-Konzentration von 15 Gew.-% in einem UV-härtenden Bindemittel vor. Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe wurde diese Siebdruckfarbe dann im angegebenen Anteil (z. B. 50/50) mit der das zweite Magnetpigment enthaltenden Siebdruckfarbe, z. B. einer von der Sicpa Holding S. A. unter der Bezeichnung OVMi Gold/Green 5 SK 1001 S, OVMi Green/Blue 5 SK 5001 S oder OVMi Magenta/Green 5 SK 3001 S angebotenen Siebdruckfarbe, gemischt.

[0051] Ausgehend von dem zweiten Magnetpigment **36** (Remissionskurve **50**) kann die NIR-Remission einer erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe durch Hinzufügung eines Anteils an erstem Magnetpigment (Remissionskurve **52** in **Fig. 4(a)** bzw. Remissionskurve **56** in **Fig. 4(b)**) somit in einem weiten Bereich nach Wunsch eingestellt werden. Die Remission der Pigmentmischung kann dabei gegenüber einer Farbschicht mit dem zweiten Magnetpigment **36** allein sowohl erhöht als auch erniedrigt werden, wie in den **Fig. 4(a)** und **(b)** illustriert.

[0052] Die Messung der NIR-Remission erfolgt üblicherweise nicht bei einer einzigen Wellenlänge, sondern durch Messung eines breiten Remissionspektrums. Allerdings kann durch Verwendung von Sensoren mit bestimmten Empfindlichkeitsbereichen oder durch den Einsatz entsprechender Filter je nach Bedarf auch nur ein Teilbereich des NIR-Spektrums erfasst werden. Die Messung der NIR-Remission kann beispielsweise mit einem Datacolor Microflash **45** NIR an Siebdruckmustern auf Baumwoll-Velinpapier durchgeführt werden.

[0053] Die erfindungsgemäßen magnetischen Siebdruckfarben erlauben nicht nur, die Magneteigenschaften und die NIR-Remission der Siebdruckfarbe maßzuschneidern, sondern ermöglichen auch, den optischen Eindruck der Farbe zu variieren. Geht man beispielsweise von einem optisch variablen zweiten Magnetpigment **36** aus, das einen Farbkippereffekt von Magenta zu Grün zeigt, wie z. B. das von der Sicpa Holding S. A. unter der Bezeichnung OVMi Magenta/Green 5 SK 3001 S angebotene Magnetpigment, so kann durch Zugabe verschieden großer Anteile eines goldfarbenen, im Wesentlichen optisch nicht variablen, ersten Magnetpigments **34** eine visuell attraktive Palette magnetischer Siebdruckfarben erzeugt werden. Mit zunehmendem Anteil an erstem

Magnetpigment verändern sich dabei sowohl die Farborte des Farbkippereffekts als auch der Farbunterschied zwischen senkrechter und schräger Betrachtungsrichtung und führen so zu einem erweiterten Farbspiel.

[0054] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung, das nunmehr mit Bezug auf [Fig. 5](#) näher beschrieben wird, enthält ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement **60** neben einem ersten Druckbereich **62** einen angrenzenden zweiten Druckbereich **64**, wobei der erste Druckbereich **62** mit einer ersten erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe und der zweite Druckbereich **64** mit einer zweiten, von der ersten Siebdruckfarbe unterschiedlichen erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe bedruckt ist.

[0055] Die beiden Druckbereiche **62**, **64** stoßen dabei passergenau aneinander und sind in Form eines Motivs, beispielsweise des in [Fig. 5](#) gezeigten Ahornblatts angeordnet, bei dem der zweite Druckbereich **64** den Innenbereich des ersten Druckbereichs **62** bildet.

[0056] Die für die beiden Druckbereiche **62**, **64** verwendeten magnetischen Siebdruckfarben sind nun so aufeinander abgestimmt, dass die beiden Druckbereiche **62**, **64** visuell im Wesentlichen denselben Farbton aufweisen, sich jedoch in ihrer NIR-Remission signifikant unterscheiden. Das von den Druckbereichen **62**, **64** gebildete Motiv "Ahornblatt" ist für einen Betrachter visuell somit praktisch nicht erkennbar, während es beim maschinellen Auslesen mit einem IR-Sensor aufgrund der unterschiedlichen NIR-Remission der beiden Druckbereiche **62**, **64** leicht erfassbar ist.

[0057] Um diesen Effekt zu erzielen, enthalten die erste und zweite erfindungsgemäße Siebdruckfarbe als zweites Magnetpigment **36** jeweils dasselbe optisch variable Magnetpigment, das für einen brillanten Farbeindruck und damit für die visuelle Attraktivität des Sicherheitselements **60** ausgewählt ist. Die erste und zweite Siebdruckfarbe unterscheiden sich jedoch in ihrem, ersten Magnetpigment **34**, wobei die erste Siebdruckfarbe die oben genannten, in der WO 2010/149266 A1 offenbarten mehrschichtigen Magnetpigmente und die zweite Siebdruckfarbe die oben genannten Colorona Blackstar(R)-Magnetpigmente enthält.

[0058] Im Ausführungsbeispiel enthalten die beiden Siebdruckfarben das optisch variable Magnetpigment **36** jeweils im gleichen Anteil an der Gesamtmenge an Magnetpigment, nämlich jeweils im Anteil 90/10 der in der erfindungsgemäßen Siebdruckfarbe gemischten Siebdruckfarben. In anderen Gestaltungen sind selbstverständlich auch andere Anteilsverhältnisse, wie etwa 80/20, 70/30, 60/40 oder 50/50 möglich, die visuell ebenfalls sehr ähnlich Farbtöne ergeben und

sich dennoch in ihren Absorptionseigenschaften im nahen Infrarot für eine Erkennung ausreichend stark unterscheiden. Auch unterschiedliche Anteilsverhältnisse in den beiden Druckbereichen sind selbstverständlich möglich.

[0059] Um die visuellen Farbtöne der beiden Druckbereiche **62**, **64** einander möglichst gut anzugleichen, kann eine oder beide der erfindungsgemäßen Siebdruckfarben zusätzlich ein Buntpigment oder einen Farbstoff enthalten. Ist beispielsweise das erste Magnetpigment der ersten Siebdruckfarbe brillanter und farbreiner als das erste Magnetpigment der zweiten Siebdruckfarbe, so können die Farbtöne durch Zugabe von Buntpigmenten zur ersten Siebdruckfarbe angeglichen werden.

[0060] [Fig. 6](#) zeigt ein Sicherheitselement **70** nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Sicherheitselement **70** stellt als Motiv die Wertzahl "100" der Banknote **10** dar und enthält einen ersten Druckbereich **72** und einen passergenau angrenzenden zweiten Druckbereich **74**. Die Druckbereiche **72**, **74** sind jeweils mit farbtongleichen, sich aber in ihrer NIR-Remission unterscheidenden, magnetischen Siebdruckfarben nach der Erfindung bedruckt. Zusätzlich sind die Magnetpigmente des zweiten Druckbereichs **74** in einem streifenförmigen Bereich **76** magnetisch ausgerichtet, so dass sich beim Kippen des Sicherheitselements **70** bzw. der damit versehenen Banknote ein kinematischer Effekt in Form eines optisch laufenden Balkens **76** ergibt.

[0061] Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das von den Druckbereichen **72**, **74** gebildete Motiv der Wertzahl "100" aufgrund des kinematischen Effekts des laufenden Balkens trotz der sehr ähnlichen Farbtöne der beiden Druckbereiche **72**, **74** auch visuell erkannt werden, insbesondere wenn das Sicherheitselement **70** hin und her gekippt wird. Die farbtongleichen und dennoch visuell unterscheidbaren Druckbereiche **72**, **74** stellen so ein optisch attraktives Echtheitsmerkmal mit hohem Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert dar. Gleichzeitig gestattet die unterschiedliche NIR-Remission der Druckbereiche **72**, **74** eine sichere maschinelle Erfassung und Prüfung des Sicherheitselements **70**.

[0062] Anstelle einer unterschiedlichen NIR-Remission können selbstverständlich auch unterschiedliche Magneteigenschaften der beiden Druckbereiche für die maschinelle Erfassung eingesetzt werden.

[0063] Für alle beschriebenen Sicherheitselemente können anstelle der beispielhaft beschriebenen binären Gemische mit zwei unterschiedlichen Magnetpigmenten auch ternäre Gemische mit drei unterschiedlichen Magnetpigmenten eingesetzt werden. Eine solche ternäre magnetische Siebdruckfarbe enthält drei unterschiedliche Magnetpigmente, die, sich

paarweise in zumindest einem der oben genannten charakteristischen Parameter signifikant unterscheiden. Bei den Ausführungsbeispielen der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) können sich die beiden farbtongleichen Druckbereiche sowohl in ihren NIR-Remissionen als auch in ihren magnetischen Eigenschaften unterscheiden.

Bezugszeichenliste

10	Banknote
12	Sicherheitselement
14	Druckbereich
20	Substrat
22	Kennzeichnung
24	innerer Bereich
26	Übergangsbereich
28	entfernter Bereich
30	Siebdruckfarbe
32	Bindemittel
34	erste Magnetpigmente
36	zweite Magnetpigmente
40	Erfassungslinie
42	Messkurve
44	Randsignale
46	Nutzsignal
50, 52, 54, 56, 58	Remissionskurven
60	Sicherheitselement
62	erster Druckbereich
64	zweiter Druckbereich
70	Sicherheitselement
72	erster Druckbereich
74	zweiter Druckbereich
76	streifenförmiger Bereich

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2009/033601 A1 [[0003](#), [0038](#)]
- WO 2009/074284 A2 [[0038](#)]
- EP 1366380 A2 [[0041](#)]
- WO 2010/149266 A1 [[0048](#), [0057](#)]

Patentansprüche

1. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe mit einem Bindemittel und magnetisch ausrichtbaren, plättchenförmigen Magnetpigmenten, die durch die Parameter Eigenfarbe, Koerzitivfeldstärke, Remanenz und NIR-Remission charakterisiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe zumindest zwei unterschiedliche magnetisch ausrichtbare, plättchenförmige Magnetpigmente enthält, die sich in zumindest einem der charakteristischen Parameter signifikant unterscheiden, insbesondere dass die Magnetpigmente eine Eigenfarbe mit visuell unterschiedlichem Farbton, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Koerzitivfeldstärke, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Remanenz und/oder eine sich um 10% oder mehr unterscheidende integrale NIR-Remission in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm aufweisen, wobei der Teilbereich im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm liegt.

2. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes der unterschiedlichen Magnetpigmente im Wesentlichen optisch nicht variabel, und ein zweites der unterschiedlichen Magnetpigmente optisch variabel ist.

3. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm und bei einer Wellenlänge von 1200 nm jeweils eine um mehr als 10% höhere IR-Remission aufweist als das zweite Magnetpigment.

4. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm eine um mehr als 10% höhere und bei einer Wellenlänge von 1200 nm eine um mehr als 10% geringere NIR-Remission aufweist als das zweite Magnetpigment.

5. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Wesentlichen keines der Magnetpigmente optisch variabel ist.

6. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Magnetpigment bei einer Wellenlänge von 800 nm und bei einer Wellenlänge von 1200 nm jeweils eine um mehr als 10% höhere IR-Remission aufweist als das zweite Magnetpigment.

7. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe drei unterschiedliche Magnetpigmente enthält, die sich

paarweise in zumindest einem der charakteristischen Parameter signifikant unterscheiden, insbesondere dass die Magnetpigmente paarweise eine Eigenfarbe mit visuell unterschiedlichem Farbton, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Koerzitivfeldstärke, eine um einen Faktor 1,5 oder mehr unterschiedliche Remanenz und/oder eine sich um 10% oder mehr unterscheidende integrale NIR-Remission in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm aufweisen, wobei der Teilbereich im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm liegt.

8. Magnetische Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe ein UV-härtendes Bindemittel enthält.

9. Sicherheitselement mit einem ersten Druckbereich, der mit einer ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bedruckt ist.

10. Sicherheitselement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente der ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe in dem ersten Druckbereich magnetisch ausgerichtet sind.

11. Sicherheitselement nach Anspruch 9 oder 10, mit dem ersten Druckbereich und einem angrenzenden zweiten Druckbereich, wobei der erste Druckbereich mit der ersten magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe bedruckt und der zweite Druckbereich mit einer zweiten, unterschiedlichen magnetischen Siebdruckfarbe oder Flexodruckfarbe nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bedruckt ist.

12. Sicherheitselement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Druckbereiche visuell denselben Farbton aufweisen, sich jedoch in ihrer NIR-Remission signifikant unterscheiden, insbesondere, dass sich die integrale NIR-Remission der beiden Druckbereiche in einem Teilbereich einer Breite von 50 nm im Wellenlängenbereich von 800 nm bis 1500 nm um 10% oder mehr, vorzugsweise um 20% oder mehr unterscheidet.

13. Sicherheitselement nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Druckbereiche visuell denselben Farbton aufweisen, sich jedoch in ihren Magneteigenschaften signifikant unterscheiden, insbesondere, dass sich die Koerzitivfeldstärke und/oder die Remanenz der beiden Druckbereiche um 10% oder mehr, vorzugsweise um 20% oder mehr unterscheidet.

14. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite magnetische Siebdruckfarbe oder Flexo-

druckfarbe als zweites Magnetpigment jeweils dasselbe optisch variable Magnetpigment enthalten und als erstes Magnetpigment jeweils unterschiedliche, im Wesentlichen optisch nicht variable Magnetpigmente.

15. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben zusätzlich ein Buntpigment oder einen Farbstoff enthält.

16. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente in einem oder beiden Druckbereichen magnetisch ausgerichtet sind.

17. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Druckbereich passergenau aneinander stoßen.

18. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Druckbereiche in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung angeordnet sind, wobei insbesondere der zweite Druckbereich den Innenbereich des ersten Druckbereichs bildet.

19. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements nach einem der Ansprüche 11 bis 18, bei dem ein erster Druckbereich und ein angrenzender zweiter Druckbereich mit unterschiedlichen magnetischen Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben, jeweils nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bedruckt werden, wobei optional die Magnetpigmente der magnetischen Siebdruckfarben oder Flexodruckfarben in einem oder beiden Druckbereichen magnetisch ausgerichtet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

10 →

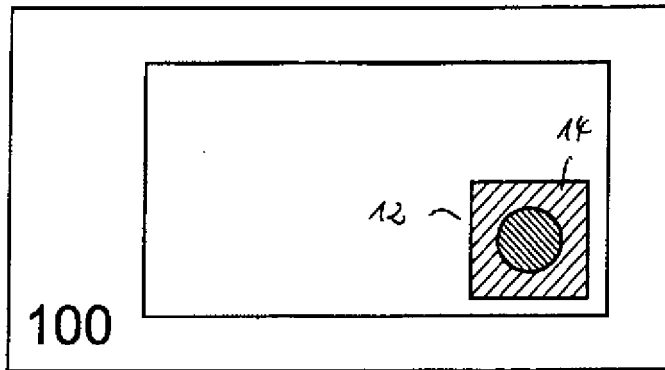


Fig. 1

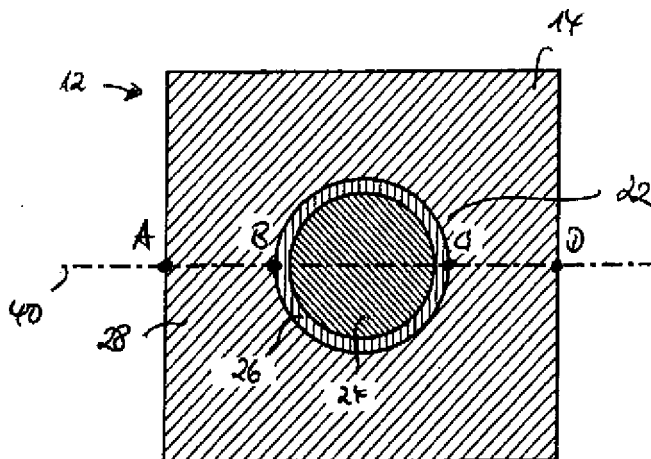


Fig. 2(a)

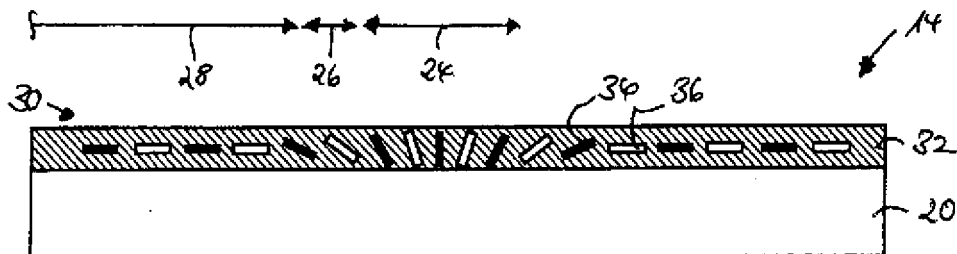


Fig. 2(b)

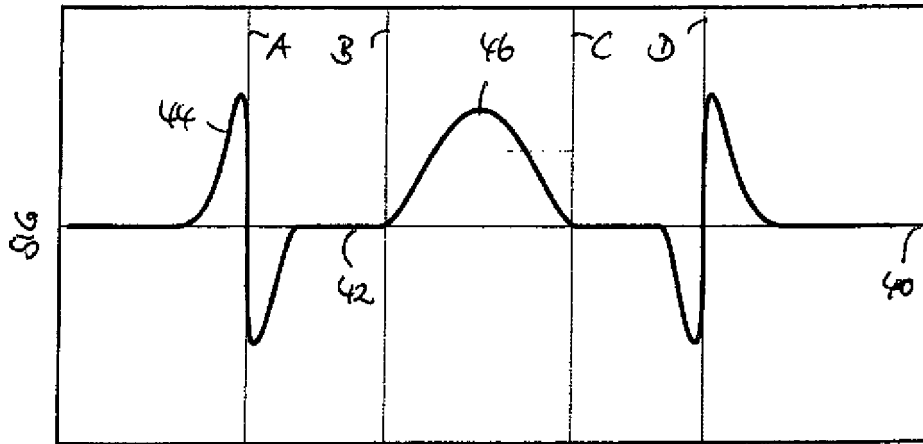
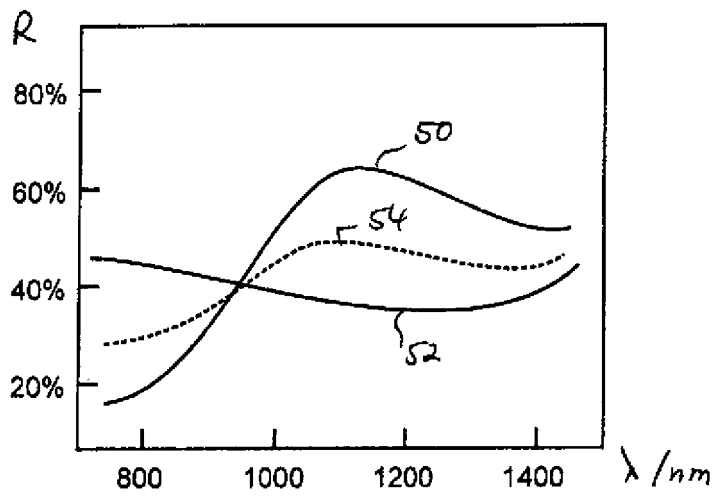
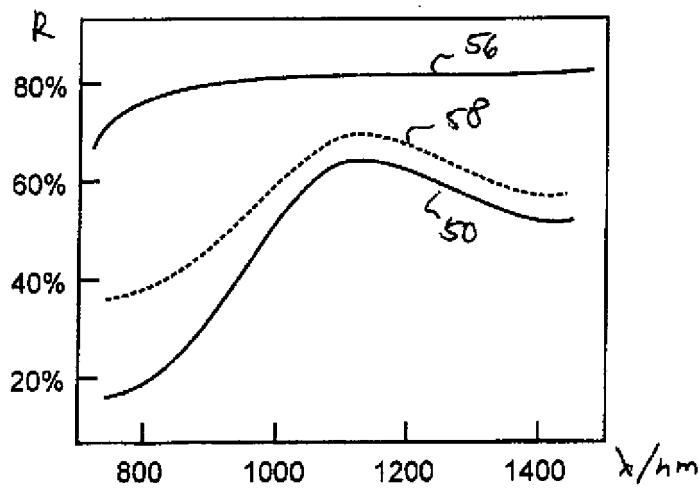


Fig. 3



(a)



(b)

Fig. 4

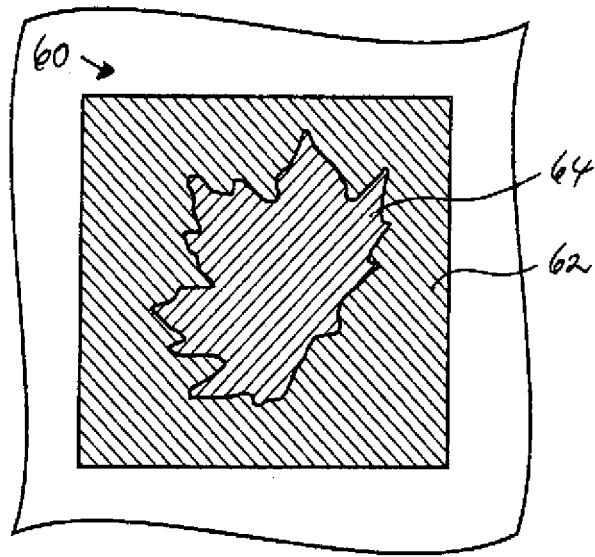


Fig. 5

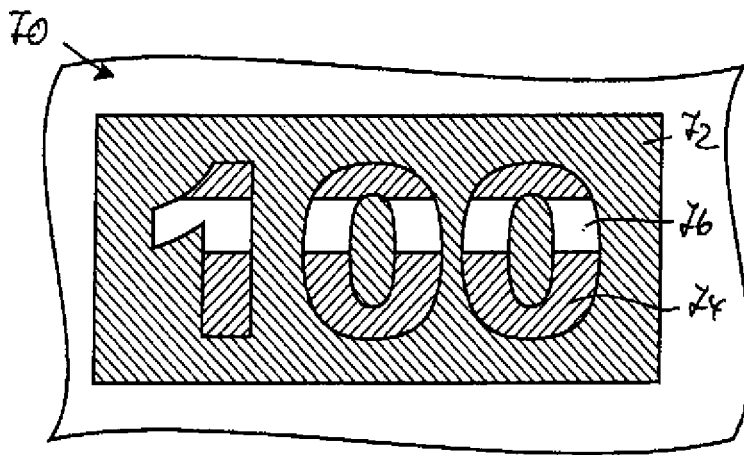


Fig. 6