



(10) **DE 10 2010 035 313 A1** 2012.03.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 035 313.2**

(22) Anmeldetag: **25.08.2010**

(43) Offenlegungstag: **01.03.2012**

(51) Int Cl.: **B44F 1/12 (2006.01)**

B42D 15/10 (2006.01)

(71) Anmelder:

Giesecke & Devrient GmbH, 81677, München, DE

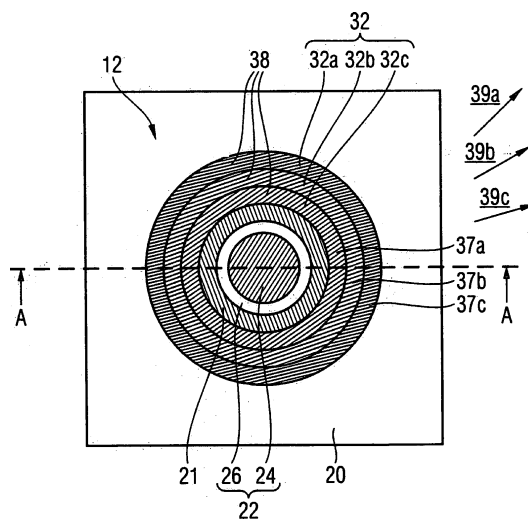
(72) Erfinder:

**Franz, Peter, 85567, Bruck, DE; Plaschka,
Reinhard, 86938, Schondorf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sicherheitselement mit ausgerichteten Magnetpigmenten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement (12) für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und andere Datenträger, mit einer Farbschicht (20) mit magnetisch ausgerichteten Magnetpigmenten (44), die ein erstes Motiv (22) in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung bilden, das beim Kippen des Sicherheitselements einen dynamischen Bewegungseffekt zeigt. Erfindungsgemäß ist das erste, dynamische Motiv (22) mit einem zweiten Motiv in Form einer Prägestruktur kombiniert, die erhabene Prägeelemente mit Flanken unterschiedlicher Orientierung aufweist, so dass die auf Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren und das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und andere Datenträger, mit einer Farbschicht mit magnetisch ausgerichteten Magnetpigmenten, die ein erstes Motiv in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung bilden, das beim Kippen des Sicherheitselements einen dynamischen Bewegungseffekt zeigt. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements sowie einen Datenträger oder ein Sicherheitspapier mit einem solchen Sicherheitselement.

[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 aufgebrachten Sicherheitsstreifens, eines selbsttragenden Transferelements oder auch in Form eines direkt auf ein Wertdokument aufgebrachten 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.

[0004] Ausgehend davon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement der eingangs genannten Art anzugeben, das eine hohe Fälschungssicherheit mit guter Erkennbarkeit und leichter Verifizierbarkeit verbindet. Diese Aufgabe wird durch das Sicherheitselement mit den Merkmalen des unabhängigen Erzeugnisanspruchs gelöst. Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Sicherheitselements sowie ein Datenträger und ein Sicherheitspapier mit einem solchen Sicherheitselement sind in den nebengeordneten Ansprüchen angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Gemäß der Erfindung ist bei einem gattungsgemäßen Sicherheitselement das erste, dynamische Motiv der magnetisch ausgerichteten Magnetpigmente mit einem zweiten Motiv in Form einer Prägestruktur kombiniert, die erhabene Prägeelemente mit Flanken unterschiedlicher Orientierung aufweist, so dass die auf Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren, und das zweite Motiv beim

Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.

[0006] Durch die Kombination eines ersten Motivs mit dynamischem Bewegungseffekt und eines zweiten Motivs mit Kippeffekt wird der Aufmerksamkeits- und Wiedererkennungswert und somit die Fälschungssicherheit des Sicherheitselements deutlich erhöht. Darüber hinaus wird durch das zweite Motiv in Form einer Prägestruktur mit erhabenen Prägeelementen ein taktiles Sicherheitsmerkmal bereitgestellt, das die Fälschungssicherheit des Sicherheitselements ebenfalls erhöht, da das zweite Motiv in Form einer Prägestruktur, wie auch das einen dynamischen Bewegungseffekt zeigende erste Motiv selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können.

[0007] Bei dem ersten Motiv in Form eines Musters, Zeichens oder einer Codierung handelt es sich um ein optisch variables Sicherheitsmerkmal, das einen dynamischen Bewegungseffekt zeigt.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen zweiten Motiv in Form einer Prägestruktur handelt es sich ebenfalls um ein optisch variables Sicherheitsmerkmal, das beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt. Unter „Kippeffekt“ wird im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ein Effekt verstanden, bei dem ein Betrachter aus unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck des betrachteten Motivs wahrnimmt. Beispielsweise wird ein Betrachter des zweiten Motivs des erfindungsgemäßen Sicherheitselements je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck des zweiten Motivs wahrnehmen. Der Kippeffekt des zweiten Motivs des erfindungsgemäßen Sicherheitselements ist darauf zurückzuführen, dass die erhabenen Prägeelemente Flanken mit unterschiedlicher Orientierung aufweisen, so dass die auf Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren. Beim Verkappen des Sicherheitselements wird die Orientierung der Flanken und der darauf angeordneten Magnetpigmente verändert, so dass der Betrachter den vorstehend beschriebenen Kippeffekt wahrnimmt. Der erfindungsgemäße Kippeffekt kann mit allen Magnetpigmenten erzielt werden, die einfallendes Licht, also elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich von ca. 380 nm bis 780 nm, zumindest teilweise reflektieren, was für den überwiegenden Teil der verfügbaren Magnetpigmente der Fall ist.

[0009] In einer bevorzugten Gestaltung sind die Magnetpigmente nicht-sphärisch, insbesondere plättchenförmig ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Magnetpigmente zum einen verhältnismäßig gut magnetisch ausgerichtet werden können und zum anderen die Magnetpigmente auf den Flanken der

Prägeelemente in der Regel so angeordnet sind, dass sich ein besonders guter Kippeffekt zeigt. Dies wird weiter unten mit Bezug auf die Figuren noch näher erläutert.

[0010] Ferner ist es bevorzugt, dass die Magnetpigmente gefärbt und/oder optisch variabel sind. Dabei ist anzumerken, dass eine Unterscheidung zwischen gefärbten und optisch variablen Magnetpigmenten nicht immer eindeutig ist, da z. B. bestimmte gefärbte, insbesondere goldfarbene Magnetpigmente zu einem gewissen Grad optisch variabel sind. Ohne an eine Erklärung gebunden zu sein, zeigen diese Magnetpigmente vermutlich deshalb in gewissem Umfang ein optisch variables Erscheinungsbild für einen Betrachter, da es produktionstechnisch in der Regel nicht möglich ist, Magnetpigmente mit nach allen Richtungen gleicher, d. h. isotroper, Farbe zu erzeugen.

[0011] Bei den optisch variablen Magnetpigmenten sind Pigmente mit einem Interferenzschichtaufbau besonders bevorzugt. Mit besonders großem Vorteil können Magnetpigmente mit einem Interferenzschichtaufbau eingesetzt werden, der mehrere Schichten und einen ausgeprägten Farbkippeffekt zeigt. Diese auch als (mehrschichtige) Dünnschichtelemente bezeichneten Pigmente weisen zumindest eine magnetische Schicht auf und enthalten im Übrigen einen Mehrschichtaufbau zur Erzeugung eines Farbkippeffektes. Solche Pigmente werden beispielsweise von der Sicpa S. A. unter dem Markennamen OVMI® vertrieben.

[0012] Die optisch variablen Magnetpigmente mit Interferenzschichtaufbau können, wie in der EP 1 366 380 A2 beschrieben, hergestellt werden. Insofern wird die Offenbarung der EP 1366 380 A2 zur Herstellung und zu den Eigenschaften solcher Pigmente in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

[0013] Alternativ können die Magnetpigmente auch nasschemisch hergestellte Mehrschichtpigmente sein.

[0014] Alternativ können die Magnetpigmente aber auch auf Basis von hochreinem Eisenpulver gebildet und insbesondere aus reduzierend behandeltem Carbonyleisenpulver hergestellt sein. Vorteilhaft plättchenförmige Eisenpigmente können insbesondere der Druckschrift EP 1251152 B1 entnommen werden, deren Offenbarung zur Herstellung und Eigenschaften solcher Pigmente in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

[0015] In einer bevorzugten Gestaltung liegen die Magnetpigmente als eine Mischung verschiedener, vorzugsweise plättchenförmiger Magnetpigmente vor.

[0016] Das Verhältnis des größten zum kleinsten Durchmesser der plättchenförmigen Magnetpigmente beträgt mit Vorteil mehr als 5:1, bevorzugt mehr als 10:1. Besonders bevorzugt liegt dieses Verhältnis zwischen 40:1 und 400:1. Der größte Durchmesser der plättchenförmigen Magnetpigmente beträgt mit Vorteil mehr als 2 µm, bevorzugt mehr als 5 µm, besonders bevorzugt mehr als 10 µm und ganz besonders bevorzugt mehr als 15 µm. Plättchenförmige Magnetpigmente, insbesondere im bevorzugten Größenbereich und im bevorzugten Durchmesser-zu-Dicken-Bereich können durch ein externes Magnetfeld relativ zur Schichtebene der Farbschicht nach Wunsch orientiert werden. Bei hohem Durchmesser-zu-Dicken-Verhältnissen lassen sich hohe Kontraste zwischen transluzenten und deckenden Schichtbereichen einstellen.

[0017] Die ausgerichteten plättchenförmigen Magnetpigmente bilden für das menschliche Auge ein effektvolles dreidimensionales anmutendes Erscheinungsbild, das im Rahmen dieser Beschreibung als „3D-Effekt“ oder „3D-Eindruck“ bezeichnet wird. Das dreidimensionale Erscheinungsbild ist dabei mit einem dynamischen Bewegungseffekt verbunden, bei dem sich die Position des erzeugten Motivs beim Kippen des Sicherheitselements oder beim Wechsel der Betrachtungs- oder Beleuchtungsrichtung zu bewegen scheint.

[0018] In einer bevorzugten Gestaltung sind die vorzugsweise plättchenförmigen Magnetpigmente durch einen Magneten, insbesondere durch einen Kugelmagneten oder durch mehrere beabstandete Kugelmagnete in Form eines zentrosymmetrischen Motivs ausgerichtet. Mit besonderem Vorteil sind die bevorzugt plättchenförmigen Magnetpigmente im Inneren des zentrosymmetrischen Motivs im Wesentlichen senkrecht zur Oberfläche der Farbschicht ausgerichtet, und sind außerhalb des zentrosymmetrischen Motivs mit einem scharfen Übergang im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Farbschicht ausgerichtet.

[0019] Die Ausrichtung erfolgt in einer bevorzugten Variante durch genau einen Kugelmagneten in Form des ersten Motivs.

[0020] In einer anderen ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante sind die Magnetpigmente durch mehrere beabstandete Kugelmagnete in Form des ersten Motivs ausgerichtet. Die mehreren Kugelmagnete können dabei beim Ausrichtungsschritt in direktem Kontakt miteinander stehen oder durch Abstandhalter voneinander getrennt sein. Die Kugelmagnete können mit so großem Abstand angeordnet sein, dass sich ihre Magnetfelder gegenseitig praktisch nicht beeinflussen. Es ist jedoch auch möglich, die Überlagerung der Magnetfelder der Einzelkugeln gezielt zur Erzeugung attraktiver Ausrichtungen zu nutzen.

zen. In allen Varianten können gleichzeitig auch Kugelmagnete unterschiedlichen Durchmessers zur Anwendung kommen.

[0021] Eine weitere Möglichkeit, die Ausrichtung der Magnetpigmente gezielt zu steuern, besteht darin, den Abstand des Kugelmagnets oder der Kugelmagnete zur Farbschicht des Sicherheitselements geeignet einzustellen. Je geringer dieser Abstand ist, desto größer ist die Trennschärfe von orientierten zu nicht-orientierten Bereichen. Der ausgeprägte 3D-Effekt wird hingegen bei geringfügig größeren Abständen erzielt. Bei der Ausrichtung können auch mehrere Kugelmagnete in unterschiedlichen Abständen zur Farbschicht angeordnet sein und so Motivteile mit unterschiedlich starker Ausprägung des 3D-Effekts und unterschiedlicher Trennschärfe erzeugen.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Gestaltung sind die bevorzugt plättchenförmigen Magnetpigmente in Form eines Motivs ausgerichtet, das zwei Bereiche aufweist, in denen die Magnetpigmente im Wesentlichen parallel zu zwei in unterschiedliche Richtungen zeigende Ebenen, vorzugsweise mit einem scharfen Übergang zwischen den Bereichen, ausgerichtet sind.

[0023] Gemäß einer anderen bevorzugten Gestaltung liegt die Ausrichtung der vorzugsweise plättchenförmigen Magnetpigmente in Form eines Motivs vor, das einen Bereich enthält, in dem die Magnetpigmente relativ zur Oberfläche der Farbschicht bogenförmig ausgerichtet sind. Derartige Ausrichtungen/Motive können insbesondere der WO 2004/007095 A2 entnommen werden, deren Offenbarung zur Herstellung und Eigenschaften solcher Ausrichtungen/Motive in die vorliegende Beschreibung aufgenommen wird.

[0024] In einer vorteilhaften Erfindungsvariante ist das zweite Motiv zumindest teilweise im Bereich des ersten Motivs angeordnet. Diese überlappende Anordnung von erstem und zweitem Motiv ergibt ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement mit einem außerordentlich hohem Fälschungsschutz, da die optisch variablen Effekte des ersten und zweiten Motivs, d. h. des dynamischen Bewegungseffekts bzw. des Kippeffekts, synergistisch zusammenwirken. Obwohl die optisch variablen Effekte des ersten und zweiten Motivs für sich genommen bereits nicht durch z. B. Farbkopierer reproduzierbar sind, wird durch die überlappende Anordnung des ersten und zweiten Motivs eine Nachahmung mit z. B. Farbkopierern unmöglich gemacht. Die sich überlappenden Bereiche des ersten und zweiten Motivs ergeben nämlich eine derart komplexe Überlagerung des dynamischen Effekts des ersten Motivs und des Kippeffekts des zweiten Motivs, dass jeder Fälschungsversuch zum Scheitern verurteilt ist. Abgesehen von der erhöhten Sicherheit gegen Nachahmung ist ein solches De-

sign mit sich zumindest teilweise überlappendem ersten und zweiten Motiv auch für den Betrachter relativ ansprechend, was den Wiedererkennungswert eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements und damit letztlich ebenfalls die Fälschungssicherheit erhöht.

[0025] Selbstverständlich ist es auch möglich, dass das zweite Motiv im Wesentlichen vollständig innerhalb des Bereichs des ersten Motivs angeordnet ist.

[0026] Darüber hinaus können erstes und zweites Motiv zur Erhöhung der Fälschungssicherheit auch registergenau zueinander angeordnet werden. Eine solche Anordnung von erstem und zweitem Motiv mit perfekter Passierung „vernäht“ die Motive der Farbschicht gleichsam miteinander. Wird die Prägestruktur des zweiten Motivs darüber hinaus auch noch im Bereich des umgebenden Substrats z. B. eines Wertdokument oder Sicherheitspapiers fortgeführt, auf dem das erfindungsgemäße Sicherheitselement angeordnet ist, wird das Sicherheitselement auch mit dem umgebenden Substrat „vernäht“.

[0027] In einer ebenfalls vorteilhaften Erfindungsvariante stehen das erste und zweite Motiv in einem Sinnzusammenhang bzw. bilden ein zusammengehörendes Gesamtmotiv. Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung wird unter „Sinnzusammenhang“ ein Zusammenhang verstanden, den der Betrachter dem Sinn nach herstellt. Beispielsweise könnte das erste Motiv zentrosymmetrisch in Form einer Sonne ausgebildet sein, während das zweite Motiv in Form von sich von der Sonne weg erstreckenden Sonnenstrahlen ausgebildet ist. Ein weiteres Beispiel für zwei in einem Sinnzusammenhang stehende Motive wäre eine Kugel für ein Motiv und ein an die Formgröße der Kugel angepasstes zweites Motiv in Form eines Gefäßes. Auch in diesem Fall könnte die Kugel durch ein Motiv mit dynamischen Bewegungseffekt und das Gefäß durch ein Motiv mit Kippeffekt ausgebildet sein, wobei selbstverständlich auch die umgekehrte Zuordnung von dynamischen Bewegungseffekt und Kippeffekt zu den Motiven möglich ist. D. h., das Gefäß könnte als erstes Motiv mit dynamischem Bewegungseffekt und die Kugel als zweites Motiv mit Kippeffekt ausgebildet sein.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Erfindungsvariante ist es ferner bevorzugt, wenn das erste und zweite Motiv ein zusammengehörendes Gesamtmotiv bilden. Auch in diesem Fall kann wieder auf die vorstehend beschriebenen Beispiele „Sonne/Sonnenstrahlen“ und „Kugel/Gefäß“ verwiesen werden. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, beispielsweise einen Gegenstand oder ein Erzeugnis, z. B. ein Haus, einen Tisch, ein Auto oder ein Notenblatt, durch die Anordnung des erfindungsgemäßen ersten und zweiten Motivs auszubilden. Dazu können sich erstes und zweites Motiv mit Vorteil überlappen. Allerdings ist es zur Ausbildung eines solchen Gesamtmotivs nicht er-

forderlich, dass das zweite Motiv zumindest teilweise im Bereich des ersten Motivs angeordnet ist.

[0029] In einer bevorzugten Erfindungsvariante ist vorgesehen, dass die erhobenen Prägeelemente der Prägestruktur linienförmig ausgebildet sind. Unter einer Linie wird im Weiteren gemäß der im Taschenbuch der Mathematik, Bronstein, Semendjajew, 25. Auflage, angeführten Definition eine Verbindung zweier Punkte verstanden. Selbstverständlich ist gemäß dieser Definition neben einer geraden Verbindung auch eine nicht geradlinige, d. h. gekrümmte, geschwungene oder spiralförmige Verbindung zweier Punkte im zwei oder dreidimensionalen Raum mit umfasst. Auf die vorliegende Erfindung übertragen bedeutet dies, dass unter linienförmigen Prägeelementen alle dreidimensionalen Elemente verstanden werden, deren Projektionen in die Ebene des optisch variablen Elements eine Linie gemäß obiger Definition bilden.

[0030] Erfindungsgemäß bevorzugt sind linienförmige Prägeelemente, die gerade ausgebildet sind. Denkbar sind aber auch gekrümmte, spiralförmige und anders ausgebildete Prägeelemente.

[0031] Die linienförmigen Prägeelemente weisen mit Vorteil eine Breite von 10 μm bis 500 μm , bevorzugt von 20 μm bis 180 μm und ganz besonders bevorzugt von 30 μm bis 150 μm auf.

[0032] Zu der bevorzugten Breite der linienförmigen Prägeelemente ist noch anzumerken, dass diese über die Länge eines Prägeelements nicht notwendigerweise konstant oder im Wesentlichen konstant zu sein braucht. Vielmehr kann es sogar bevorzugt sein, die Breite der Prägeelemente in einer vorgegebenen Art und Weise zu modulieren. Ein solches Prägeelement weist entlang seiner Länge dann z. B. eine kontinuierlich veränderte Breite auf, was den Wiedererkennungswert und damit die Fälschungssicherheit des erfindungsgemäßen Sicherheitselements weiter erhöht. Sofern die Prägeelemente nach einer oder beiden Seiten in ihrer Breite verändert werden, wird von einem „halbseitigen bzw. beidseitig moduliertem Prägeelement“ gesprochen. Darüber hinaus ist noch anzumerken, dass eine ein- bzw. beidseitige Modulation sowohl kontinuierlich als auch in Form einer oder mehrerer Stufen entlang des Prägeelements erfolgen kann.

[0033] Die linienförmigen Prägeelemente weisen an ihrer Basis mit Vorteil einen Abstand von 0 μm bis 300 μm , bevorzugt von 0 μm bis 50 μm auf.

[0034] Ferner weisen die linienförmigen Prägeelemente bevorzugt eine Länge von mehr als 150 μm , besonders bevorzugt von mehr als 1000 μm auf.

[0035] Die Höhe der Prägeelemente beträgt ca. 10 μm bis 300 μm , bevorzugt ca. 20 μm bis 200 μm und ganz besonders bevorzugt ca. 30 μm bis 120 μm .

[0036] Sofern für die Prägestruktur eine Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente vorgesehen ist, beträgt die Liniendichte Ca. 10 Linien/cm bis 1000 Linien/cm, bevorzugt 20 Linien/cm bis 300 Linien/cm, und ganz besonders bevorzugt 40 Linien/cm bis 150 Linien/cm.

[0037] Die das zweite Motiv bildende Prägestruktur kann mit Vorteil mehrere Bereiche aufweisen, in denen jeweils eine Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente angeordnet ist. Es hat sich nämlich gezeigt, dass die Vorsehung mehrerer Bereiche mit jeweils einer Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter Prägeelemente zur Erzeugung ansprechender Kippeffekte besonders geeignet ist. Die Zahl der Bereiche beträgt dabei mit Vorteil als acht.

[0038] Besonders bevorzugt ist ferner ein Sicherheitselement, bei dem sich die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente benachbarter Bereiche derart in unterschiedliche Richtungen erstrecken, dass das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen zweiten dynamischen Bewegungseffekt zeigt. Der für diese speziellen Ausführungsformen vom Betrachter wahrnehmbare zweite dynamische Bewegungseffekt ist somit ein Spezialfall des erfindungsgemäß für das zweite Motiv beanspruchten allgemeinen Kippeffektes. Sicherheitselemente, die einen zweiten dynamischen Bewegungseffekt des zweiten Motivs und den dynamischen Bewegungseffekt des ersten Motivs gleichzeitig zeigen, sind außerordentlich fälschungssicher und darüber hinaus auch für einen Betrachter sehr ansprechend.

[0039] Besonders ansprechende und bevorzugte dynamische Bewegungseffekte des zweiten Motivs lassen sich insbesondere dadurch erzeugen, dass der Winkel zwischen den Richtungen zweier benachbarter Bereiche mit im Wesentlichen parallel angeordneten linienförmigen Prägeelementen zwischen 1° und 15°, besonders bevorzugt zwischen 3° und 10° beträgt. Der Betrachter nimmt bei solchen Ausführungsformen beim Kippen des Sicherheitselements eine verhältnismäßig fein abgestufte Bewegung durch das zweite Motiv wahr.

[0040] Für Ausführungsformen mit erstem und zweitem dynamischen Bewegungseffekt ist es ferner bevorzugt, wenn er erste dynamische Bewegungseffekt des ersten Motivs eine erste Bewegungsrichtung und der zweite dynamische Bewegungseffekt des zweiten Motivs eine zweite Bewegungsrichtung definieren und der Winkel zwischen erster und zweiter Bewegungsrichtung 45° bis 90°, bevorzugt 70° bis 90°

und ganz besonders bevorzugt im Wesentlichen 90° beträgt. Die letztgenannte Ausführungsform mit einem Winkel im Wesentlichen von 90° zwischen erster und zweiter Bewegungsrichtung lässt sich besonders gut mit einem ersten dynamischen Bewegungseffekt erzielen, wie er beispielsweise in der Druckschrift WO 2004/007095 A2 beschrieben ist. Der Betrachter einer solchen Ausführungsform kann dann eine Bewegung in der ersten Bewegungsrichtung und eine im Wesentlichen senkrecht dazu angeordnete Bewegung in Richtung der zweiten Bewegungsrichtung wahrnehmen, was vielfältige Designvarianten mit hohem Wiedererkennungswert und damit großem Fälschungsschutz ermöglicht.

[0041] Die Farbschicht kann eine über ein an sich bekanntes Druckverfahren hergestellte Druckschicht sein, wobei derzeit eine Farbschicht bevorzugt ist, die als Siebdruckschicht ausgebildet ist.

[0042] Um die Fixierung der ausgerichteten Magnetpigmente zu ermöglichen, ist die Farbschicht mit den Magnetpigmenten zweckmäßig auf Basis eines UV-härtenden Farbsystems gebildet, wobei reine UV-Systeme, UV/wasserbasierte Systeme oder auch UV/lösemittelbasierte Systeme in Betracht kommen.

[0043] Die Farbschicht kann neben den magnetisch ausgerichteten Magnetpigmenten auch Farbstoffe, Lumineszenzstoffe oder weitere Pigmente, insbesondere farbige Pigmente, lumineszierende oder optisch variable Pigmente, beispielsweise auf der Basis von flüssigkristallinen Polymeren hergestellte Pigmente, oder irisierende Perlglanzpigmente, wie sie z. B. von der Merck KGaA unter der Bezeichnung „Iriodin[®]“ vertrieben werden, enthalten. Darüber hinaus kann die Farbschicht aber auch z. B. weitere magnetische, insbesondere weichmagnetische Pigmente enthalten. Alle Zusatzstoffe können maschinenlesbare Eigenschaften aufweisen.

[0044] Bevorzugt ist ferner eine Ausführungsform, bei der die Farbschicht auf einer Untergrundschrift angeordnet ist, die farbige oder optisch variabel ist, oder die magnetische Eigenschaften aufweist. Insbesondere kann die Untergrundschrift eine farbige oder optisch variable oder magnetisch codierte Kennzeichnung aufweisen. Eine solche Kennzeichnung kann auch mit dem ersten und/oder zweiten Motiv visuell in Wechselwirkung treten und beispielsweise mit dem ersten und/oder zweiten Motiv in einem Sinnzusammenhang stehen oder ein zusammengehörendes Motiv bilden.

[0045] Das erfindungsgemäße Sicherheitselement kann weiter mit einer oder mehreren Schutzschichten für den Einsatz als Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und andere Datenträger ausgestattet werden, z. B. mit einem transparenten Schutzlack.

[0046] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und anderen Datenträgern, bei dem

- auf ein Substrat eine Farbschicht mit magnetisch ausrichtbaren Magnetpigmenten aufgebracht wird,
- die Magnetpigmente magnetisch in Form von Muster, Zeichen oder einer Codierung ausgerichtet und in ihrer Ausrichtung fixiert werden, wodurch ein erstes Motiv mit einem dynamischen Bewegungseffekt erzeugt wird, und
- mittels eines Prägwerkzeuges in der Farbschicht eine Prägestruktur mit erhabenen Prägeelementen derart erzeugt wird, dass die Prägeelemente Flanken unterschiedliche Orientierung aufweisen, und die auf den Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren, so dass das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.

[0047] In einer bevorzugten Verfahrensvariante wird eine Farbschicht auf Basis eines UV-härtenden Farbsystems verwendet und die ausgerichteten Magnetpigmente werden durch UV-Härten der Farbschicht fixiert. Die Farbschicht wird vorzugsweise im Siebdruck verdruckt, auch wenn grundsätzlich andere Druckverfahren, wie etwa Flexodruck, Offsetdruck oder Stichtiefdruck, infrage kommen.

[0048] In einer ebenfalls bevorzugten Verfahrensvariante wird als Prägwerkzeug eine nicht farbführende Tiefdruckplatte, insbesondere eine nicht farbführende Stichtiefdruckplatte, verwendet und die Prägestruktur als sogenannte „Blindprägung“ in der Farbschicht erzeugt. Grundsätzlich ist es allerdings auch denkbar, als Prägwerkzeug eine farbführende Tiefdruckplatte einzusetzen, insbesondere eine farbführende Stichtiefdruckplatte, wodurch das Sicherheitselement mit erfindungsgemäßer Prägestruktur und gleichzeitig einem weiteren Farbauftrag im Bereich der Prägestruktur erzeugt wird. Denkbar wäre hier z. B. der Einsatz von transluzenten, d. h. durchscheinenden Farben, die mit der Farbe der die Magnetpigmente enthaltenden Farbschicht eine Mischfarbe erzeugen.

[0049] Die Erfindung umfasst schließlich auch einen Datenträger oder ein Sicherheitspapier mit einem Sicherheitselement der beschriebenen Art, wobei das Sicherheitselement sowohl in einem opaken Bereich des Datenträgers als auch zumindest teilweise in oder über einem transparenten Fensterbereich oder einer durchgehenden Öffnung des Datenträgers angeordnet sein kann. Bei dem Datenträger kann es sich insbesondere um ein Wertdokument, wie eine Banknote, insbesondere eine Papierbanknote, eine Polymerbanknote oder eine Folien-Papier-Verbundbanknote handeln, oder um eine Ausweiskarte, wie

etwa eine Kreditkarte, eine Bankkarte, eine Barzahlungskarte, eine Berechtigungskarte, einen Personalausweis oder eine Pass-Personalisierungsseite handeln. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement auch zur Sicherung von Produkten jeglicher Art, also zur sogenannten Produktsicherung verwendet werden. Z. B. können mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement Verpackungen, z. B. Arzneimittelverpackungen, insbesondere Faltkartons oder Faltschachteln, gegen Nachahmung geschützt werden. Neben dem Produktschutz kann das erfindungsgemäße Sicherheitselement auch für den Markenschutz mit Vorteil verwendet werden.

[0050] Insgesamt bietet die vorgeschlagene Kombination eines ersten Motivs mit dynamischem Bewegungseffekt mit einem zweiten Motiv mit Kippeffekt in einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement insbesondere die folgenden Vorteile:

- komplexe Herstellung; die Bedruckstoffe, Farben und Prägwerkzeuge sind nicht ohne Weiteres auf dem freien Markt verfügbar;
- gute Erkennbarkeit der relevanten Sicherheitseffekte ohne Hilfsmittel; Erhöhung des Anteils der Wertschöpfung in der Druckerei, da durch die Prägestruktur ein zusätzlicher Designeffekt mit deutlich erhöhter Sicherheit erreicht wird; und
- Erhöhung der Sicherheit des Datenträgers durch Kombinationseffekte und eine mit anderen Verfahren nicht ohne Weiteres erreichbarer Passergenauigkeit.

[0051] 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.

[0052] Es zeigen:

[0053] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Banknote mit einem erfindungsgemäßen Sicherheitselement,

[0054] [Fig. 2](#) eine Aufsicht auf das erfindungsgemäße Sicherheitselement der [Fig. 1](#),

[0055] [Fig. 3](#) schematisch die Ausrichtung der noch beweglichen Magnetpigmente eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements im Feld eines Kugelmagneten,

[0056] [Fig. 4](#) einen Querschnitt durch das Sicherheitselement der [Fig. 2](#) entlang der Linie A-A,

[0057] [Fig. 5](#) eine Aufsicht auf ein anderes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sicherheitselements,

[0058] [Fig. 6](#) eine Aufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sicherheitselements, und

[0059] [Fig. 7](#) eine Aufsicht auf noch ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sicherheitselements.

[0060] Die Erfindung wird nun am Beispiel von einem Sicherheitselement für Banknoten erläutert. [Fig. 1](#) zeigt dazu eine schematische Darstellung einer Banknote **10**, die mit einem in [Fig. 2](#) genauer dargestellten Sicherheitselement **12** mit einem ersten und zweiten Motiv versehen ist.

[0061] Mit Bezug auf [Fig. 2](#) weist das Sicherheitselement **12** eine Farbschicht **20** mit magnetisch ausgerichteten, plättchenförmigen Magnetpigmenten auf, die durch einen Kugelmagneten in Form einer verhältnismäßig scharf abgegrenzten kreisförmigen Kennzeichnung **22** ausgerichtet sind. Dabei ist anzumerken, dass die Farbschicht **20** im Wesentlichen vollflächig auf dem in [Fig. 2](#) nicht weiter dargestellten Substrat angeordnet ist. Die kreisförmige Kennzeichnung **22** zeigt ein dreidimensional anmutendes Erscheinungsbild und einen dynamischen Bewegungseffekt, bei dem sich die Position der Kennzeichnung **22** auf dem Sicherheitselement **12** beim Kippen des Sicherheitselements oder beim Wechsel der Betrachtungs- oder Beleuchtungsrichtung zu bewegen scheint, und bildet daher ein dynamisches Motiv.

[0062] Das dynamische Motiv **22** ist mit einem zweiten Motiv **38** in Form einer Prägestruktur **32** kombiniert, die erhabene Prägeelemente **34a**, **34b**, **34c** mit Flanken **35**, **36** aufweist. Wie sehr gut aus [Fig. 4](#) ersichtlich ist, weisen die Flanken **35**, **36** der Prägeelemente **34d** eine unterschiedliche Orientierung auf, so dass die auf den Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente **44** einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren und damit das zweite Motiv **38** beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.

[0063] Im Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) sind sowohl das erste als auch das zweite Motiv zentrosymmetrisch, im vorliegenden Fall kreisförmig ausgebildet. Erstes Motiv **22** und zweites Motiv **38** sind dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht überlappend gezeichnet. Es versteht sich, dass in der Praxis in der Regel ein gewisser Überlapp zwischen erstem und zweitem Motiv vorgesehen ist, um durch das synergistische Zusammenwirken des dynamischen Bewegungseffekts und des Kippeffekts von erstem bzw. zweitem Motiv den Fälschungsschutz zu erhöhen.

[0064] Das Sicherheitselement gemäß [Fig. 2](#) weist demnach ein erstes Motiv **22** mit dynamischem Bewegungseffekt und ein zweites Motiv **38** mit einer taktilen Prägestruktur **32** auf. Erstes Motiv **22** und zweites Motiv **38** wirken zusammen und bilden ein zusammengehörendes zentrosymmetrisches Gesamtmotiv.

[0065] Der Betrachter kann das Sicherheitselement **12** auch leicht auf Echtheit überprüfen, da die Kombination aus dynamischem Motiv **22** und fühlbarem Motiv **38** ohne Hilfsmittel geprüft werden kann.

[0066] Schließlich lassen sich, wie nachfolgend genauer ausgeführt, durch die Erzeugung des zweiten Motivs **38** besondere Effekte in dem erfindungsgemäßen Sicherheitselement erzeugen, die auf andere Weise nicht oder nur schwer erzielt werden können.

[0067] Mit Bezug auf die [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) wird zunächst die Ausrichtung der Magnetpigmente **44** der Farbschicht **20** mit einem Kugelmagneten **30** näher beschrieben. [Fig. 4](#) zeigt dabei einen Querschnitt durch das Sicherheitselement der [Fig. 2](#) entlang der Linie A-A, während [Fig. 3](#) schematisch die Ausrichtung der noch beweglichen Magnetpigmente **44** im Feld eines Kugelmagneten **30** zeigt.

[0068] Bei den Magnetpigmenten **44** kann es sich beispielsweise um plättchenförmige Eisenpigmente handeln, die aus reduzierend behandeltem Carbonyleisenpulver hergestellt sind und die mit einem hohen Verhältnis von Plättchendurchmesser zu Plättchendicke erzeugt werden können. Ebenfalls in Betracht kommen nasschemisch hergestellte Pigmente mit einem Träger aus Mica oder Glimmer und einer Außenhülle aus Eisenoxid (Fe_3O_4), die den Magnetpigmenten ihre magnetischen Eigenschaften verleiht. Derartige Pigmente werden beispielsweise von der Merck KGaA unter der Bezeichnung Colorona Blackstar (R) angeboten werden. Durch Veränderung der Eisenoxid-Schichtdicke können hier unterschiedliche Farbtöne erzielt werden (z. B. grün, blau, rot). Für den Sicherheitsdruck sind auch im Wesentlichen deckende Pigmente mit Farbkippeffekt, beispielsweise unter der Bezeichnung Colorcrypt (R), oder im Wesentlichen deckende Pigmente mit einer einheitlichen Farbe erhältlich. Beispielsweise kann ein goldfarbendes, magnetisch ausrichtbares Magnetpigment Al_2O_3 umfassen, das mit Fe_2O_3 und MgO beschichtet ist.

[0069] Im Ausführungsbeispiel wird zur Herstellung des Sicherheitselements **12** auf ein Substrat **40** eine Farbschicht **20** auf Basiseines UV-härtenden Farbsystems aufgebracht, die die gewünschten magnetisch ausrichtbaren, plättchenförmigen Magnetpigmente **44** enthält. Das Aufdrucken der Farbschicht **20** erfolgt dabei vorzugsweise im Siebdruck.

[0070] Dann wird das Substrat **40** mit den in der Farbschicht **20** noch beweglichen Magnetpigmenten **44** in geringem Abstand über einen Kugelmagneten **30** gebracht ([Fig. 3](#)). Die sphärisch verlaufenden magnetischen Feldlinien **31** des Kugelmagneten **30** richten in einem definierten Bereich **42** die Magnetpigmente **44** im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche aus, während die Vorzugsorientierung der Magnetpigmente **44** außerhalb des Bereichs **42** im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche verläuft. Die so ausgerichteten Magnetpigmente **44** werden durch Härten des UV-Lacks in ihrer Orientierung dauerhaft fixiert, wie in dem Querschnitt der [Fig. 4](#) gezeigt.

[0071] Auf diese Weise entsteht eine zentrosymmetrische, kreisförmige Kennzeichnung **22**, die in ihrem Inneren einen im Wesentlichen einheitlich ausgerichteten Bereich **24** ([Fig. 2](#)) enthält, in dem die Magnetpigmente **44** im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche stehen. In einem schmalen Übergangsbereich **26** geht der innere Bereich **24** in den Umgebungsbereich **21** der Kennzeichnung über, in dem die Magnetpigmente der Farbschicht **20** im Wesentlichen parallel zu deren Oberfläche ausgerichtet sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Umgebungsbereich **21** mit im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche ausgerichteten Magnetpigmenten **44** in [Fig. 2](#) nur zwischen Bereich **26** und **37a** eingezeichnet, obwohl eine solche, bezüglich der Substratoberfläche parallele Ausrichtung der Magnetpigmente **44** in allen Bereichen der Farbschicht **20** Vorliegt, in denen die Magnetpigmente **44** nicht durch das Magnetfeld des Kugelmagneten **30** ausgerichtet wurden. D. h., insbesondere in dem den Bereich **37c** umgebenden Bereich der Farbschicht **20** sind die Magnetpigmente **44** vor Einbringung einer erfindungsgemäßen Prägestruktur im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche ausgerichtet.

[0072] Nach der Ausrichtung und Fixierung der Magnetpigmente **44** wird in der Farbschicht **20** mittels eines Prägewerkzeugs eine Prägestruktur **32** mit erhabenen Prägeelementen **34a**, **34b**, **34c**, von denen in [Fig. 4](#) der besseren Übersichtlichkeit wegen nur die Prägeelemente **34a** gezeigt sind, erzeugt. Als Prägewerkzeug kommt mit Vorteil eine nicht farbführende Stichtiefdruckplatte zum Einsatz, d. h. eine Stichtiefdruckplatte, in der die eingravierten und zur Prägung vorgesehenen Vertiefungen keine Farbe aufweisen. Durch das Einwirken einer solchen nicht farbführenden Stichtiefdruckplatte wird das Substrat **40** einschließlich der darauf angeordneten Farbschicht **20** in die Vertiefungen gepresst, so dass im Ergebnis die in [Fig. 4](#) gezeigten erhabenen Prägeelemente **34a** erzeugt werden. Die auf das Substrat bezogene Höhe H der Prägeelemente **34a** beträgt ca. $30\ \mu\text{m}$ bis $120\ \mu\text{m}$, so dass diese Prägeelemente **34a** ein fühlbares Relief bilden. Mittels der nicht farbführenden Stichtiefdruckplatte wird die Prägestruktur **32** mit

allen erhabenen Prägeelementen erzeugt, die das zweite Motiv **38** bilden. Die Prägestruktur **32** ist in **Fig. 2** als eine drei Teilprägestrukturen **32a**, **32b** und **32c** umfassende Prägestruktur **32** dargestellt, die in den Bereichen **37a**, **37b**, **37c** angeordnet sind. In der Praxis ist die eingebrachte Prägestruktur **32** des zweiten Motivs **38** üblicherweise in deutlich mehr Bereichen angeordnet, insbesondere in mehr als 8 Bereichen, wodurch ein besonders eindrucksvoller Kippeffekt in Form eines dynamischen Bewegungseffektes erzeugt werden kann. Die Ausbildung eines solchen Kippeffektes wird nun mit Bezug auf **Fig. 2** und **Fig. 4** näher erläutert.

[0073] Die Prägestruktur **32a** ist in dem Bereich **37a** angeordnet, der sich gemäß **Fig. 2** unmittelbar an den Umgebungsbereich **21** des ersten Motivs **22** anschließt. Wie bereits erwähnt, werden erstes und zweites Motiv zur Erhöhung der Fälschungssicherheit in der Regel zumindest teilweise überlappend angeordnet, was aber aus Gründen der Übersichtlichkeit in **Fig. 2** und **Fig. 4** nicht weiter dargestellt ist. Die Prägestruktur **32a** umfasst die erhabenen Prägeelemente **34a**, welche als gerade Linien ausgeführt sind. In dem ersten Bereich **37a** des zweiten Motivs **38** sind neben den in **Fig. 4** im Querschnitt gezeigten Prägeelementen **34a** eine Vielzahl an im Wesentlichen parallel angeordneten linienförmigen Prägeelementen angeordnet. Wie aus **Fig. 4** weiter ersichtlich ist, grenzen die Prägeelemente **34a** direkt aneinander, d. h. der Abstand an der Basis der Prägeelemente beträgt in diesem Fall $0\ \mu\text{m}$.

[0074] Die Prägeelemente **34a** weisen etwa die in **Fig. 4** im Querschnitt gezeigte Form auf. Es versteht sich, dass der in **Fig. 4** gezeigte Querschnitt der Prägeelemente **34a** nur schematisch ist. Unabhängig davon weisen die Prägeelemente **34a** stets Flanken unterschiedlicher Orientierung auf, auf denen Magnetpigmente angeordnet sind. Beispielsweise weist ein Prägeelement **34a** eine Flanke **36** auf, die sich von der mit dem Bezugszeichen **36B** bezeichneten Basis des Prägeelements **34a** bis zu dem mit dem Bezugszeichen **36Z** bezeichneten Zenit des Prägeelements **34a** erstreckt. Entsprechend weist das Prägeelement **34a** eine Flanke **35** unterschiedlicher Orientierung auf, die sich von der Basis des Prägeelements **35B** bis zum Zenit **36Z** erstreckt. Es versteht sich, dass die Ausdehnung sowie der Beginn und das Ende einer Flanke in **Fig. 4** idealisiert dargestellt sind. Unabhängig davon gilt für alle erfindungsgemäßen Prägestrukturen, dass die Prägeelemente Flanken unterschiedlicher Orientierung aufweisen.

[0075] Die auf den unterschiedlich orientierten Flanken **35** und **36** angeordneten Magnetpigmente sind daher ebenfalls unterschiedlich orientiert. Im Ergebnis werden die auf der Flanke **35** angeordneten Magnetpigmente **44B** daher Licht, das aus einer vorgegebenen Richtung einfällt, anders reflektieren wie die

auf der unterschiedlich orientierten Flanke **36** angeordneten Magnetpigmente **44C**. Ein Betrachter, der beispielsweise aus der Betrachtungsrichtung C auf die im zugewandten Flanken **36** der Prägeelemente **34a** des ersten Bereichs **37a** des zweiten Motivs **38** blickt, wird die Flanken **36** mit einer anderen Farbe bzw. anderen Helligkeit wahrnehmen als die Flanken **35** der Prägeelemente **34a**. Dieser unterschiedliche Bildeindruck, d. h. diese unterschiedliche Wahrnehmung der Farben und/oder Helligkeit der Flanken **35** und **36** ist auf die unterschiedliche Reflexion der auf diesen Flanken angeordneten Magnetpigmente **44B** bzw. **44C** zurückzuführen.

[0076] Wechselt der Betrachter die Betrachtungsrichtung von der Richtung C über die im Wesentlichen senkrechte Betrachtungsrichtung A bis zur Betrachtungsrichtung **13**, wird sich der Farb- und/oder Helligkeitseindruck für die Flanken **35** und **36** verändern. D. h., der Betrachter nimmt beim Kippen des Sicherheitselements einen dem zweiten Motiv **38** zugeordneten Kippeffekt wahr.

[0077] Dieser für den ersten Bereich **37a** des zweiten Motivs **38** beschriebene Kippeffekt wird in entsprechender Weise vom Betrachter auch für die in **Fig. 4** nicht weiter dargestellten Bereiche **37b** und **37c** des zweiten Motivs **38** beobachtet.

[0078] Wie in **Fig. 2** gezeigt, erstreckt sich die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente **34a** des Bereichs **37a** in eine Richtung **39a**. Die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente der Prägestruktur **32b** des benachbarten Bereichs **37b** erstreckt sich hingegen in Richtung **39b**, während sich die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente des Bereichs **37c** in Richtung **39c** erstreckt. Im Beispiel gemäß **Fig. 2** beträgt der Winkel zwischen den Richtungen **39a** und **39b** etwa 10° . Auch der Winkel zwischen den Richtungen **39b** und **39c** der benachbarten Bereiche **37b** und **37c** beträgt in etwa 10° . Beim Kippen des Sicherheitselements **12** kann der Betrachter des zweiten Motivs mit den Bereichen **37a**, **37b** und **37c** somit einen Kippeffekt wahrnehmen, der als ein dynamischer Bewegungseffekt über die Bereiche **37a** bis **37c** ausgebildet ist. Ein solcher dynamischer Bewegungseffekt des zweiten Motivs **38** ist für den Betrachter mit einem hohen Wiedererkennungswert verbunden und wirkt mit dem dynamischen Bewegungseffekt des ersten Motivs **22** synergistisch zusammen, so dass ein solches Sicherheitselement aufgrund dieses Kombinationseffektes einen außerordentlich hohen Fälschungsschutz aufweist.

[0079] Mit Bezug auf **Fig. 5** wird nun eine weitere bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Die Farbschicht **20** weist wiederum ein dynamisches erstes Motiv **52** und ein zweites Motiv **68** mit Kippeffekt auf.

Der Kippeffekt des Motivs **68** entspricht im Wesentlichen dem Kippeffekt des Motivs **38** der [Fig. 2](#). Wie auch in [Fig. 2](#) sind in [Fig. 5](#) ebenfalls nur drei Bereiche **67a**, **67b** und **67c** des zweiten Motivs **68** gezeigt, wohingegen in der Praxis zur Erzielung eines besonders eindrucksvollen dynamischen Effekts wesentlich mehr Bereiche, insbesondere mehr als 8 Bereiche vorgesehen sein können.

[0080] Im Unterschied zum ersten Motiv **22** der [Fig. 2](#) handelt es sich bei dem in [Fig. 5](#) dargestellten ersten Motiv **52** nicht um ein zentrosymmetrisches Motiv, sondern um ein Motiv mit einer Symmetrie, wie sie insbesondere in der Druckschrift WO 2004/007095 A2 beschrieben ist. Beispielsweise kann es sich bei dem dynamischen Motiv **52** um ein Motiv mit bogenförmig ausgerichteten Magnetpigmenten handeln, wobei wie in der Ausführungsform der [Fig. 2](#) auch bei der Ausführungsform der [Fig. 5](#) ein innerer Bereich **54** eingezeichnet ist, in dem die Magnetpigmente im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche orientiert sind. In dem Übergangsbereich **56** geht der innere Bereich **54** in den Umgebungsbereich **51** über, in dem die Magnetpigmente der Farbschicht **20** im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche ausgerichtet sind. Der Umgebungsbereich **51** umfasst somit alle Bereiche der Farbschicht **20**, in denen die Magnetpigmente durch den externen Magneten nicht ausgerichtet wurden und erstreckt sich somit im Wesentlichen über diejenigen Farbschichtbereiche, die außerhalb des zweiten Motivs **52** liegen.

[0081] Während das erste dynamische Motiv **52** eine Bewegung in Richtung **59** definiert, ist die Prägestruktur und insbesondere die Orientierung der Prägeelemente in den Bereichen **67a**, **67b** und **67c** so gewählt, dass sich ein dynamischer Bewegungseffekt des zweiten Motivs in Richtung **69** ergibt. Somit beträgt der Winkel zwischen erster Bewegungsrichtung **59** und zweiter Bewegungsrichtung **69** in der Ausführungsform gemäß [Fig. 5](#) etwa 70° bis 80°. Auch bei dem Sicherheitselement gemäß [Fig. 5](#) überlappen sich erstes und zweites Motiv bereichsweise, so dass erster und zweiter dynamischer Bewegungseffekt sich in synergistischer Weise zu einem außerordentlich hohen Wiedererkennungswert für den Betrachter verbinden. Somit weist auch die spezielle Ausführungsform der [Fig. 5](#) die bereits erwähnten Vorteile der Erfindung, insbesondere eine außerordentlich hohe Fälschungssicherheit, auf.

[0082] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in [Fig. 6](#) dargestellt. Die Farbschicht **20** weist wiederum ein dynamisches erstes Motiv **52** und ein zweites Motiv **78** mit Kippeffekt auf. Bei dem ersten Motiv **52** handelt es sich um ein Motiv mit einer Symmetrie, wie sie insbesondere in der Druckschrift WO 2004/007095 A2 beschrieben und bereits mit Bezug zu [Fig. 5](#) näher erläutert wurde. Das erste Mo-

tiv **52** umfasst also einen inneren Bereich **54**, in dem die Magnetpigmente im Wesentlichen senkrecht zur Substratoberfläche orientiert sind, und einen Übergangsbereich **56**, in dem der innere Bereich **54** in den Umgebungsbereich **51** übergeht, in dem die Magnetpigmente der Farbschicht **20** im Wesentlichen parallel zur Substratoberfläche ausgerichtet sind. Auch in dieser Ausführungsform umfasst der Umgebungsbereich **51** alle Bereiche der Farbschicht **20**, in dem die Magnetpigmente durch den externen Magneten nicht ausgerichtet wurden.

[0083] Im Unterschied zum zweiten Motiv **68** der [Fig. 5](#) handelt es sich bei dem in [Fig. 6](#) dargestellten zweiten Motiv **78** um ein Motiv in der in [Fig. 6](#) dargestellten Form. Das zweite Motiv **78** umfasst demnach die Bereiche **77a**, **77b**, **77c**, **77d**, **77e**, in denen die Prägestruktur angeordnet ist. Wie bereits mit Bezug auf [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#) erläutert, sind in den Bereichen **37a** bis **37e** in entsprechender Weise jeweils eine Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente der Prägestruktur vorgesehen, wobei sich die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente eines jeden Bereichs in eine Richtung erstreckt und der Winkel zwischen den Richtungen benachbarter Bereiche derart gewählt ist, dass beim Kippen des Sicherheitselements **72** der Betrachter des zweiten Motivs **78** einen Kippeffekt wahrnehmen kann. Dabei ist der Kippeffekt des zweiten Motivs **78** als ein dynamischer Bewegungseffekt über die Bereiche **77a** bis **77e** ausgebildet, der eine Bewegung in Richtung **79** definiert. Somit beträgt der Winkel zwischen erster Bewegungsrichtung **59** und zweiter Bewegungsrichtung **79** in der Ausführungsform gemäß [Fig. 6](#) etwa 90°. Ein solches erfindungsgemäßes Sicherheitselement zeichnet sich dadurch aus, dass ein dynamischer Bewegungseffekt mit linearer Bewegungsrichtung **59** bzw. **79** auf technisch vollkommen unterschiedliche Weise erreicht wird, nämlich zum einen durch die geeignete Ausrichtung der Magnetpigmente des ersten Motivs **52** und durch die Vorsehung der erfindungsgemäßen Prägestrukturen im Bereich des zweiten Motivs **78**. Die Erzielung eines linearen dynamischen Bewegungseffektes durch verschiedene Techniken gemäß der Ausführungsform der [Fig. 6](#) macht diese Erfindungsvariante außerordentlich fälschungssicher, da ein Fälschungsversuch einen erheblichen apparativen Aufwand erfordert. Des Weiteren ist eine Variante gemäß [Fig. 6](#) auch für den Betrachter sehr ansprechend und darüber hinaus leicht auf ihre Echtheit zu überprüfen.

[0084] Schließlich zeigt [Fig. 7](#) eine Ausführungsform, bei der das erfindungsgemäße Sicherheitselement **82** ein erstes Motiv **52** und ein zweites Motiv **88** umfasst, wobei das erste Motiv **52** z. B. wieder als dynamisches Motiv mit bogenförmig ausgerichteten Magnetpigmenten ausgebildet sein kann, und das zweite Motiv **88** in Form einer Ziffer oder eines Buch-

stabens ausgebildet ist. In [Fig. 7](#) ist das durch Prägung der Farbschicht **20** erhaltene zweite Motiv **88** in Form der Ziffer „1“ dargestellt, wobei diese Ziffer lediglich zur Illustration dient und selbstverständlich beliebige andere Ziffern, Zahlen, Buchstaben etc. vorgesehen sein können. Das zweite Motiv weist eine Vielzahl an Bereichen **87a** bis **87p** auf, in denen jeweils eine Vielzahl an im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente vorgesehen ist, wobei sich die Prägeelemente eines Bereichs in eine vorgegebene Richtung erstrecken. Der Winkel zwischen den Richtungen zweier benachbarter Bereiche ist dabei so gewählt, dass das zweite Motiv **88** beim Kippen des Sicherheitselements **82** eine Bewegung in Richtung **89** zeigt.

[0085] Das dynamische erste Motiv **52** zeigt wiederum einen Bewegungseffekt in Richtung **59**, während das zweite Motiv **88** in Form einer Prägestruktur mit erhabenen Prägeelementen eine Bewegung in Richtung **89** zeigt, die bevorzugt im Wesentlichen senkrecht zur Richtung **59** orientiert ist. Das zweite Motiv **88** ist aufgrund der das Motiv bildenden Prägestruktur als taktiles Humanmerkmal ausgestaltet und lässt sich somit über den dynamischen Bewegungseffekt visuell als auch über seine Taktilität haptisch erfassen. Neben dem insbesondere durch den ersten und zweiten Bewegungseffekt realisierten hohen Fälschungsschutz wird die Sicherheit auch durch die taktile Überprüfbarkeit des Sicherheitselements durch den Mann oder die Frau auf der Straße weiter erhöht.

[0086] Es versteht sich, dass ein taktiles zweites Motiv **88** auch bei den in [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) beschriebenen Sicherheitselementen vorgesehen ist und die Ausbildung des zweiten Motivs in Form von Ziffern, Buchstaben etc. selbstverständlich auch in den Varianten der [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) vorgesehen sein kann. Auch ist es bei allen gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen möglich, dass nur ein Teil des zweiten Motivs taktile Bereiche in Form einer Ziffer, eines Buchstabens etc. aufweist, und der andere Teil des zweiten Motivs z. B. als Motiv mit zentrosymmetrischer Symmetrie gemäß der in [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsform ausgebildet ist.

[0087] Abschließend ist noch anzumerken, dass die durch die Vielzahl der Prägeelemente definierten Richtungen **39a**, **39b**, **39c** ([Fig. 2](#)), **69** ([Fig. 5](#)), **79** ([Fig. 6](#)), **89** ([Fig. 7](#)) sowie die durch den dynamischen Bewegungseffekt des ersten Motivs definierte Richtung **59** ([Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#)) selbstverständlich auch in der der in den Figuren gezeigten Richtung entgegengesetzten Richtung vom Betrachter wahrgenommen werden kann.

Bezugszeichenliste

10	Banknote
12	Sicherheitselement
20	Farbschicht
21	Umgebungsbereich
22	erstes Motiv
24	innerer Bereich
26	Übergangsbereich
30	Kugelmagnet
31	Feldlinien
32, 32a, 32b, 32c	Prägestruktur
34, 34a	Prägeelemente
35, 36	Flanken der Prägeelemente
37a, 37b, 37c	Bereiche des zweiten Motivs
38	zweites Motiv
39a, 39b, 39c	Richtungen der Anordnung der Prägeelemente
40	Substrat
44, 44B, 44C	Magnetpigmente
51	Umgebungsbereich
52	erstes Motiv
54	innerer Bereich
56	Übergangsbereich
59	Bewegungsrichtung erstes Motiv
62	Sicherheitselement
67a, 67b, 67c	Bereiche des zweiten Motivs
68	zweites Motiv
69	Bewegungsrichtung zweites Motiv
72	Sicherheitselement
77a bis 77e	Bereiche des zweiten Motivs
78	zweites Motiv
79	Bewegungsrichtung zweites Motiv
82	Sicherheitselement
87a bis 87p	Bereiche des zweiten Motivs
88	zweites Motiv
89	Bewegungsrichtung des zweiten Motivs

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

- EP 1366380 A2 [[0012](#), [0012](#)]
- EP 1251152 B1 [[0014](#)]
- WO 2004/007095 A2 [[0023](#), [0040](#), [0080](#), [0082](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Taschenbuch der Mathematik, Bronstein, Semendjajew, 25. Auflage [[0029](#)]

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Wertdokumente und andere Datenträger, mit einer Farbschicht mit magnetisch ausgerichteten Magnetpigmenten, die ein erstes Motiv in Form von Muster, Zeichen oder einer Codierung bilden, das beim Kippen des Sicherheitselements einen dynamischen Bewegungseffekt zeigt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste, dynamische Motiv mit einem zweiten Motiv in Form einer Prägestruktur kombiniert ist, die erhabene Prägeelemente mit Flanken unterschiedlicher Orientierung aufweist, so dass die auf Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren und das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.

2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente nicht-sphärisch, insbesondere plättchenförmig ausgebildet sind.

3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente gefärbt und/oder optisch variabel sind, wobei die Magnetpigmente insbesondere als farbkippende Dünnschichtelemente mit einem Interferenzschichtaufbau ausgebildet sind.

4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente auf Basis von hochreinem Eisenpulver gebildet sind.

5. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetpigmente durch einen Magneten, insbesondere durch einen Kugelmagneten oder durch mehrere beabstandete Kugelmagnete, in Form eines zentrosymmetrischen ersten Motivs ausgerichtet sind.

6. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Motiv zumindest teilweise im Bereich des ersten Motivs angeordnet ist und/oder dass das erste und zweite Motiv in einem Sinnzusammenhang stehen oder ein zusammengehörendes Gesamtmotiv bilden.

7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erhabenen Prägeelemente der Prägestruktur linienförmig, insbesondere gerade oder gekrümmt, ausgebildet sind, wobei die linienförmigen Prägeelemente bevorzugt eine Breite von 10 µm bis 500 µm, besonders bevorzugt 20 µm bis 180 µm und ganz besonders bevorzugt von 30 µm bis 150 µm aufweisen.

8. Sicherheitselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägestruktur eine Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente aufweist, wobei die linienförmigen Prägeelemente an ihrer Basis einen Abstand von 0 µm bis 300 µm, bevorzugt 0 µm bis 150 µm und ganz besonders bevorzugt von 0 µm bis 50 µm aufweisen.

9. Sicherheitselement nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägestruktur mehrere Bereiche aufweist, in denen jeweils eine Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente angeordnet sind, wobei die Zahl der Bereiche bevorzugt mehr als acht beträgt.

10. Sicherheitselement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vielzahl im Wesentlichen parallel angeordneter linienförmiger Prägeelemente benachbarter Bereiche derart in unterschiedliche Richtungen erstrecken, dass das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen zweiten dynamischen Bewegungseffekt zeigt, wobei der Winkel zwischen den Richtungen zweier benachbarter Bereiche bevorzugt zwischen 1° und 15°, besonders bevorzugt zwischen 3° und 10° beträgt.

11. Sicherheitselement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der erste dynamische Bewegungseffekt des ersten Motivs eine erste Bewegungsrichtung und der zweite dynamische Bewegungseffekt des zweiten Motivs eine zweite Bewegungsrichtung definieren und der Winkel zwischen erster und zweiter Bewegungsrichtung 45° bis 90°, bevorzugt 70° bis 90° und besonders bevorzugt im Wesentlichen 90° beträgt.

12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbschicht mit den Magnetpigmenten durch eine Siebdruckschicht und/oder auf Basis eines UV-härtenden Farbsystems gebildet ist.

13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbschicht neben den magnetisch ausrichtbaren Magnetpigmenten weitere Pigmente, insbesondere farbige Pigmente, optisch variable Pigmente und/oder weichmagnetische Pigmente enthält.

14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbschicht auf einer Untergrundschrift angeordnet ist, die farbige oder optisch variabel ist oder die magnetische Eigenschaften aufweist, insbesondere dass die Untergrundschrift eine farbige, optisch variable oder magnetisch codierte Kennzeichnung aufweist.

15. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements zur Absicherung von Sicherheitspapieren, Wertdokumenten und andere Datenträgern, bei dem

- auf ein Substrat eine Farbschicht mit magnetisch ausrichtbaren Magnetpigmenten aufgebracht wird,
- die Magnetpigmente magnetisch in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung ausgerichtet und in ihrer Ausrichtung fixiert werden, wodurch ein erstes Motiv mit einem dynamischen Bewegungseffekt erzeugt wird, und
- mittels eines Prägewerkzeugs in der Farbschicht eine Prägestruktur mit erhabenen Prägeelementen derart erzeugt wird, dass die Prägeelemente Flanken unterschiedlicher Orientierung aufweisen und die auf den Flanken unterschiedlicher Orientierung angeordneten Magnetpigmente einfallendes Licht unterschiedlich reflektieren, so dass das zweite Motiv beim Kippen des Sicherheitselements einen Kippeffekt zeigt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Farbschicht auf Basis eines UV-härtenden Farbsystems verwendet wird und die ausgerichteten Magnetpigmente durch UV-Härten der Farbschicht fixiert werden, wobei die Farbschicht bevorzugt im Siebdruck verdruckt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass als Prägewerkzeug eine nicht farbführende Tiefdruckplatte, insbesondere eine nicht farbführende Stichtiefdruckplatte, verwendet wird und die Prägestruktur als Blindprägung in der Farbschicht erzeugt wird.

18. Datenträger oder Sicherheitspapier mit einem Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14 oder mit einem nach wenigstens einem der Ansprüche 15 bis 17 hergestellten Sicherheitselement.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

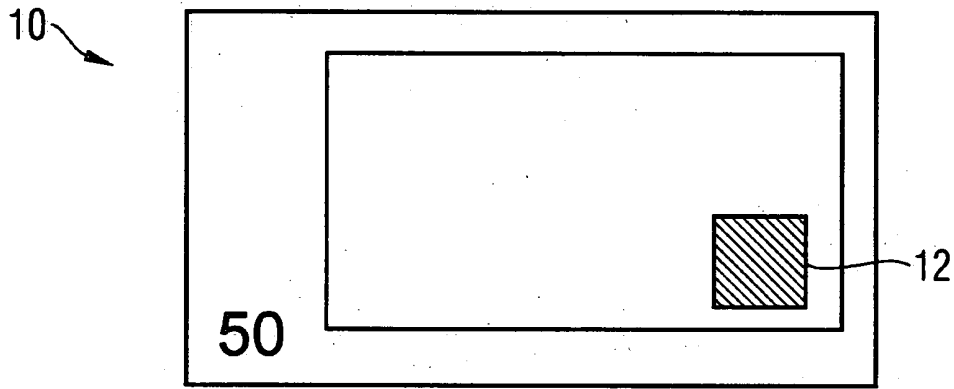


Fig. 1

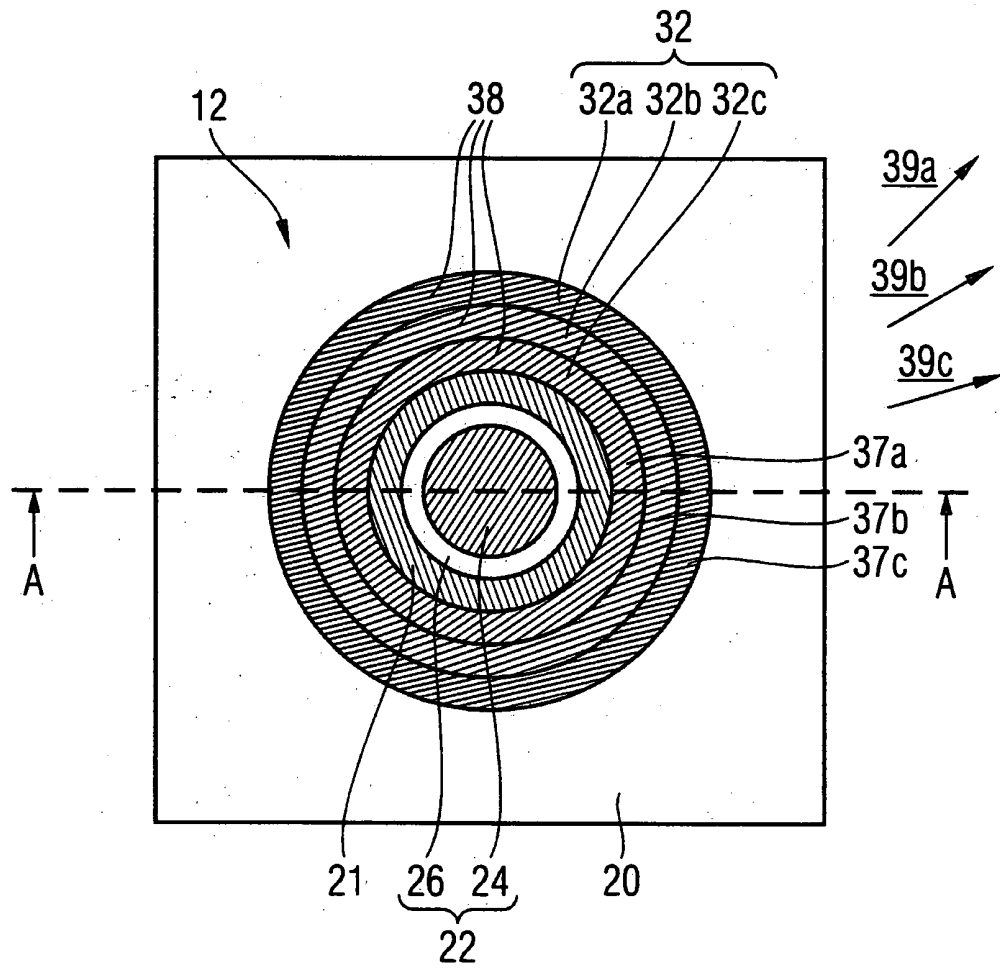


Fig. 2

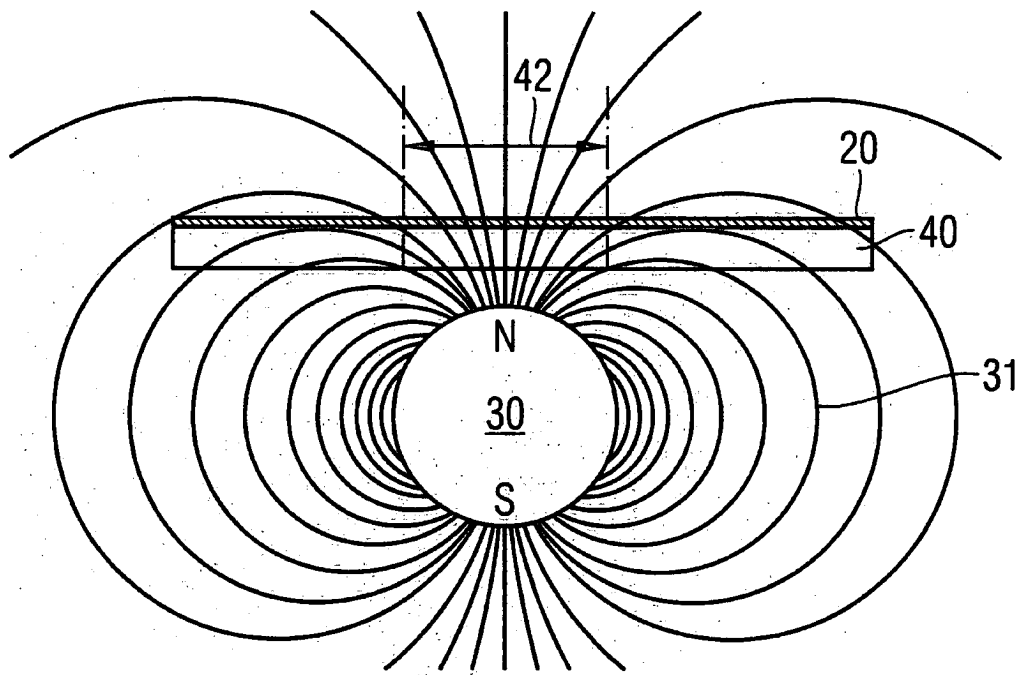


Fig. 3

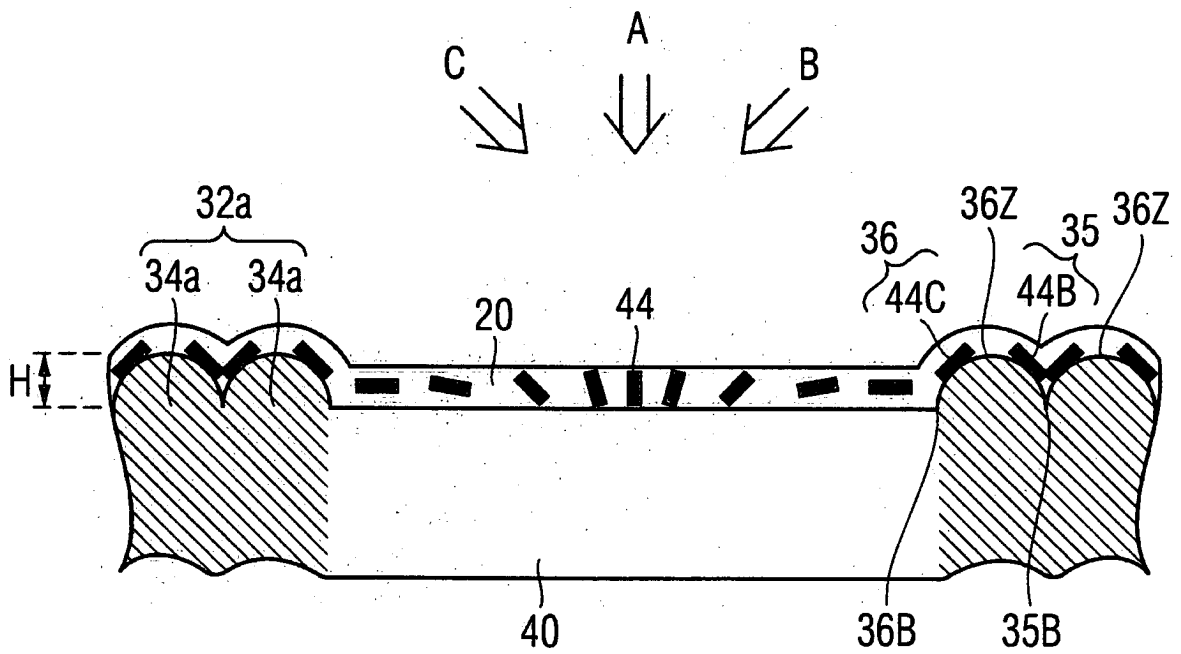


Fig. 4

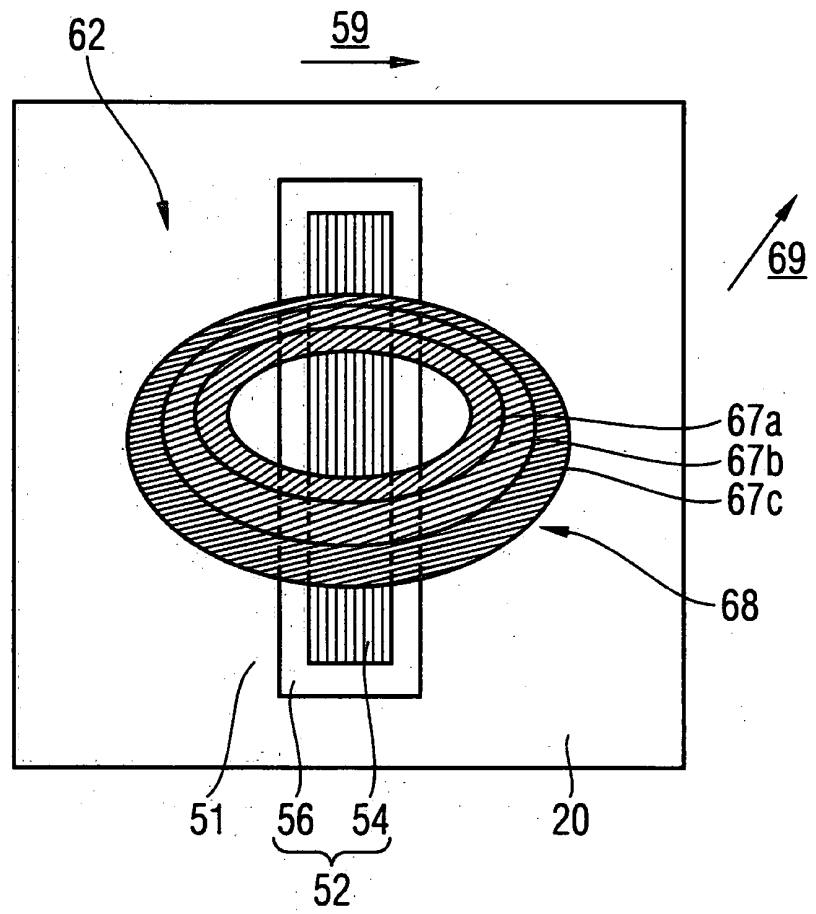


Fig. 5

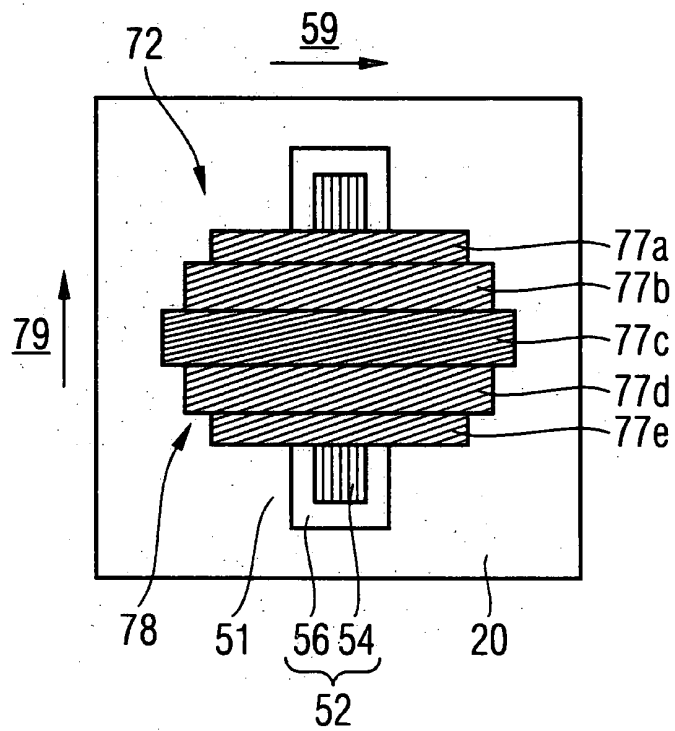


Fig. 6

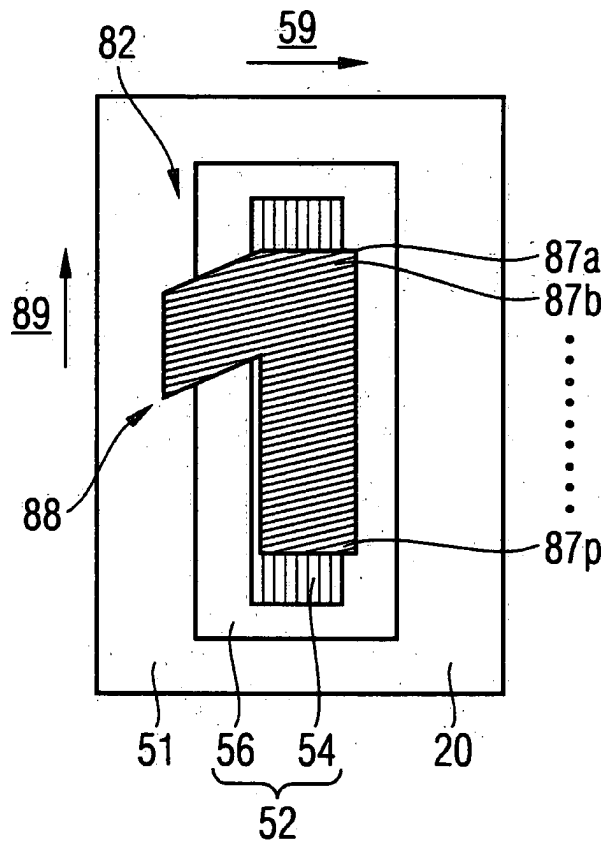


Fig. 7