



(10) **DE 10 2018 004 434 A1** 2019.12.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 004 434.4**

(22) Anmeldetag: **05.06.2018**

(43) Offenlegungstag: **05.12.2019**

(51) Int Cl.: **B42D 25/378** (2014.01)

B42D 25/369 (2014.01)

B42D 25/41 (2014.01)

B41M 3/14 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH,
81677 München, DE**

(72) Erfinder:

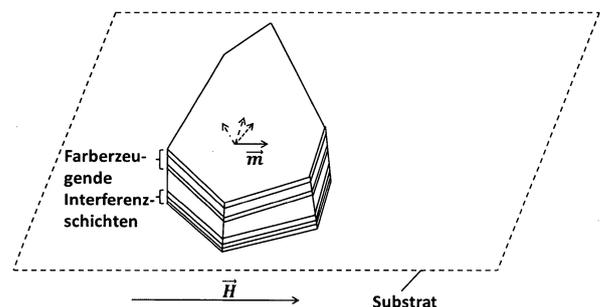
**Sattler, Tobias, 83607 Holzkirchen, DE; Anders,
Jörg, 85570 Ottenhofen, DE; Scherer, Maik Rudolf
Johann, Dr., 82491 Grainau, DE; Scherer, Kai**

**Herrmann, Dr., 82491 Grainau, DE; Dehmel,
Raphael, Dr., 83115 Neubeuern, DE; Fuhse,
Christian, Dr., 83624 Otterfing, DE; Rahm,
Michael, Dr., 83646 Bad Tölz, DE; Mang, Thomas,
Dr., 83607 Holzkirchen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Effektpigment, Druckfarbe, Sicherheitselement, Datenträger und Herstellungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein plättchenförmiges magnetisches Effektpigment zur Verwendung in einer Druckfarbe, wobei das Effektpigment ein im Wesentlichen senkrecht zur Plättchenebene ausgerichtetes magnetisches Moment aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein plättchenförmiges magnetisches Effektpigment zur Verwendung in einer Druckfarbe, eine Druckfarbe, ein Sicherheitselement zur Absicherung eines Wertdokuments oder eines Wertgegenstands, einen Datenträger, insbesondere eine Banknote, sowie Verfahren zum Herstellen des Effektpigments und des Sicherheitselements.

[0002] Datenträger, wie etwa Wert- oder Ausweisdokumente, oder andere Wertgegenstände, wie etwa Markenartikel, werden zur Absicherung oft mit Sicherheitselementen versehen, die eine Überprüfung der Echtheit der Datenträger gestatten und die zugleich als Schutz vor unerlaubter Reproduktion dienen. Eine besondere Rolle bei der Echtheitsabsicherung spielen Sicherheitselemente mit betrachtungswinkelabhängigen Effekten, da diese selbst mit modernsten Kopiergeräten nicht reproduziert werden können. Die Sicherheitselemente werden dabei mit optisch variablen Elementen ausgestattet, die dem Betrachter unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln einen unterschiedlichen Bildeindruck vermitteln und beispielsweise je nach Betrachtungswinkel einen anderen Farb- oder Helligkeitseindruck und/oder ein anderes graphisches Motiv zeigen.

[0003] Dünnschichtsysteme, die beim Betrachter mittels Interferenz einen betrachtungswinkelabhängigen Farbeindruck erzeugen, sind im Stand der Technik bekannt. Dieser optische Effekt kann als ein optisch variables Sicherheitselement dienen. Ein großflächiges Dünnschichtsystem kann mittels verschiedener Techniken zerkleinert werden. Die Größe der entstehenden Flocken bzw. Plättchen kann lateral bis zu wenige Mikrometer betragen, die Größe bewegt sich jedoch zumeist in einem Bereich von 2µm bis 100µm. Der vertikale Aufbau eines Plättchens ist durch die Anforderungen an die Interferenzschichten gegeben und ist in der Regel so dünn wie möglich, z.B. in einem Bereich von 200 nm bis 800 nm. Solche Plättchen kommen z.B. in optisch variabler Farbe (sogenannte OVI®-Farbe) zum Einsatz, die zur Bereitstellung eines Sicherheitselements dient.

[0004] Weiterhin bekannt ist die Möglichkeit, die einen Farbeindruck erzeugenden Dünnschichtsysteme auf ein ferromagnetisches Material aufzubringen. Somit besitzen die Pigmentplättchen ein magnetisches Moment. Magnetisch orientierbare Effektpigmente sind z.B. kommerziell unter dem Handelsnamen OVMI® der Firma SICPA erhältlich (die Abkürzung OVMI steht für den Begriff „optically variable magnetic ink“). Die Pigmente besitzen typischerweise einen plättchenförmigen Aufbau und liegen in Form eines Schichtverbunds vor, der häufig zwei Lagen optischer Effektschichten und eine dazwischen eingebettete magnetische Schicht beinhaltet. Mit Bezug auf die optischen Effektschichten kommen me-

tallisch-spiegelnde Schichten ebenso wie farbschiebende Schichtsysteme, z.B. mit einem Absorber/Dielektrikum/Reflektor-Aufbau, infrage. Die eingebettete Magnetschicht ist in der Regel nicht sichtbar, ist aber zur Ausrichtung der Pigmente erforderlich.

[0005] Im Stand der Technik ist es weiterhin bekannt, solche Farbpigmente, die ein magnetisches Moment besitzen, für das Bereitstellen optisch variabler Sicherheitselemente einzusetzen. Hierzu werden die Pigmente in ein transparentes Bindemittel eingebracht. Mittels eines externen Magnetfelds kann die Ausrichtung der Pigmente unmittelbar nach dem Druck auf einen Bedruckstoff beeinflusst werden. Anschließend wird das Bindemittel z.B. mittels UV-Bestrahlung ausgehärtet, um die Ausrichtungen der Pigmente zu fixieren. Durch ein geschicktes Einstellen des räumlichen Verlaufs der Pigmentausrichtungen ist es möglich, das bedruckte Substrat mit optischen Bewegungseffekten auszustatten. Da die Magnetisierungsrichtung der Pigmente infolge der Formanisotropie vorzugsweise entlang der Richtung der größten Abmessung der Pigmente verläuft, ist das magnetische Moment der Partikel senkrecht zum Normalenvektor der Dünnschichten ausgerichtet. Wird ein Magnetfeld mit einer Feldstärke mit dem Formelzeichen „H“ angelegt, werden die Pigmente so ausgerichtet, dass ihre magnetischen Momente möglichst parallel zum Feldvektor liegen (siehe die beigegefügte **Fig. 1**).

[0006] Als Konsequenz können die Magnetpigmente um Achsen parallel zu ihrer Magnetisierung mit dem Formelzeichen „m“, die senkrecht zum Normalenvektor der Dünnschichten angeordnet sind, rotieren. Bei der im Stand der Technik bekannten Verwendung der Magnetpigmente kann man davon ausgehen, dass die Ausrichtung der Pigmente in einer Richtung im Wesentlichen einheitlich ist, während sie in einer anderen Richtung im Wesentlichen zufallsverteilt ist, somit zeigt nicht immer eine Farbfläche des Pigments nach oben (siehe die beigegefügte **Fig. 2**). Dies führt zu einer Aufweitung der Lichtreflexion und zu einer verringerten Brillanz und Schärfe des optisch variablen Effektes.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Bereitstellen eines Verfahrens, durch das die Kontrolle über die Anordnung der magnetischen Farbpigmente verbessert werden kann, um auf diese Weise einen attraktiveren optischen Effekt zu ermöglichen.

[0008] Diese Aufgabe wird auf Grundlage der in den unabhängigen Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen gelöst.

[0009] Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zusammenfassung der Erfindung

1. (Erster Aspekt der Erfindung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment zur Verwendung in einer Druckfarbe, wobei das Effektpigment ein im Wesentlichen senkrecht zur Plättchenebene ausgerichtetes magnetisches Moment aufweist.
2. (Bevorzugte Ausgestaltung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach Klausel 1, wobei das Effektpigment einen Schichtaufbau mit einer zwischen zwei reflektierenden Schichten angeordneten magnetischen Schicht aufweist.
3. (Bevorzugte Ausgestaltung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach Klausel 2, wobei zumindest eine reflektierende Schicht, bevorzugt jede der beiden reflektierenden Schichten, zusätzlich mit einer lasierenden Farbschicht oder mit einer Interferenzschicht oder mit mindestens einer weiteren Schicht, die zur Erzeugung einer mehrschichtigen Interferenzschichtanordnung führt, kombiniert ist.
4. (Bevorzugte Ausgestaltung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einer der Klauseln 2 oder 3, wobei die magnetische Schicht auf einem ferromagnetischen oder ferrimagnetischen Material mit einer hohen Koerzitivfeldstärke basiert.
5. (Bevorzugte Ausgestaltung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einer der Klauseln 2 bis 4, wobei die magnetische Schicht auf einem Seltenerdmetall basiert und bevorzugt auf Neodym-Eisen-Bor oder auf Samarium-Cobalt basiert.
6. (Bevorzugte Ausgestaltung) Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einer der Klauseln 2 bis 4, wobei die magnetische Schicht auf einer Co/Cr-Legierung oder auf einem Schichtaufbau auf Basis der Konfiguration NiFe/TiCr/CoCr-TaPt, aufgebracht auf einem Al/NiP-Substrat, basiert.
7. (Zweiter Aspekt der Erfindung) Druckfarbe, umfassend plättchenförmige magnetische Effektpigmente nach einer der Klauseln 1 bis 6.
8. (Bevorzugte Ausgestaltung) Druckfarbe nach Klausel 7, wobei die Druckfarbe ein Bindemittel, bevorzugt ein UV-härtendes Bindemittel oder ein wärmehärtendes Bindemittel, umfasst.
9. (Bevorzugte Ausgestaltung) Druckfarbe nach Klausel 7 oder 8, wobei die Druckfarbe neben den plättchenförmigen magnetischen Effektpigmenten nach einer der Klauseln 1 bis 6 zusätzlich konventionelle magnetisch orientierbare Effektpigmente, die z.B. kommerziell unter dem Handelsnamen OVMI® erhältlich sind, aufweist.
10. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement zur Absicherung eines Wertdokuments oder eines Wertgegenstands, erhältlich durch drucktechnisches Aufbringen der Druckfarbe nach einer der Klauseln 7 bis 9 auf einen Bedruckstoff.
11. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach Klausel 10, wobei der Bedruckstoff ein Wertdokumentsubstrat, vorzugsweise ein Papiersubstrat, ein Polymersubstrat, ein Papier/Polymer-Verbundsubstrat oder ein papierähnliches Substrat, ist.
12. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach Klausel 10 oder 11, wobei für den Betrachter beim Betrachten des Sicherheitselements ein betrachtungswinkelabhängiger optischer Effekt wahrnehmbar ist, der auf den in einem externen Magnetfeld ausgerichteten und im gehärteten Bindemittel fixierten Pigmenten basiert.
13. (Bevorzugte Ausgestaltung) Sicherheitselement nach einer der Klauseln 10 bis 12, wobei die Pigmente entlang des Sicherheitselements bereichsweise in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung vorliegen.
14. (Dritter Aspekt der Erfindung) Datenträger mit einem Sicherheitselement nach einer der Klauseln 10 bis 13.
15. (Bevorzugte Ausgestaltung) Datenträger nach Klausel 14, wobei der Datenträger eine Banknote oder ein anderes Wertdokument, ein Pass, eine Urkunde, Bezahlkarte oder eine Ausweiskarte ist.
16. (Vierter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen des plättchenförmigen magnetischen Effektpigments nach einer der Klauseln 1 bis 6, umfassend
 - a) den Schritt des Erzeugens eines Schichtaufbaus oberhalb eines Trägersubstrats, wobei der Schichtaufbau eine zwischen zwei reflektierenden Schichten angeordnete magnetische Schicht aufweist;
 - b) den Schritt des Ablösens des Schichtaufbaus vom Trägersubstrat;
 - optional c) den Schritt des Zerkleinerns, z.B. mittels Zermahlen, bis Partikel mit einer adäquaten Größenverteilung erhalten werden;
 - optional d) den Schritt des Vermischens der erhaltenen Partikel mit einem UV-härtenden oder wärmehärtenden Bindemittel zu einer (Sieb-) Druckfarbe.
17. (Fünfter Aspekt der Erfindung) Verfahren zum Herstellen des Sicherheitselement nach einer der Klauseln 10 bis 13, umfassend das drucktechnische Aufbringen der Druckfarbe

be nach einer der Klauseln 7 bis 9 auf einen Bedruckstoff, wobei im Schritt des drucktechnischen Aufbringens der Farbe ein externes Magnetfeld angelegt wird und die Farbe ausgehärtet wird, bevorzugt durch UV-Strahlung oder durch Wärmeeinwirkung, sodass die Partikel unbeweglich werden.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0010] Die Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der schematisch stark vereinfachten Figuren erläutert, bei deren Darstellung auf eine maßstabs- und proportionsgetreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1 die mögliche Magnetisierung (mit dem Formelzeichen „m“) eines OVMI®-Pigments und die daraus folgende Ausrichtung des Pigments in einem Magnetfeld (mit dem Formelzeichen „H“);

Fig. 2 mögliche Ausrichtungen eines OVMI®-Pigments im Magnetfeld (mit dem Formelzeichen „H“) durch eine Rotation um eine Achse mit dem Formelzeichen „m“; und

Fig. 3 die Rotation des OVMI®-Pigments um die Flächennormale bei einer Magnetisierung, die parallel zur Flächennormale zeigt; dabei ändert sich die Intensität des optischen Reflexes nicht.

[0012] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein drucktechnisch erhältliches Sicherheitselement, das auf plättchenförmigen magnetischen Effektpigmenten basiert, deren magnetisches Moment im Wesentlichen senkrecht zur Plättchenebene ausgerichtet ist.

[0013] Ähnlich wie bei den im Stand der Technik bekannten Magnetpigmenten können sich die erfindungsgemäßen Magnetpigmente in einem statischen externen Magnetfeld so ausrichten, dass ihre magnetischen Momente im Wesentlichen parallel zu den Magnetfeldlinien stehen. Genau wie bei den im Stand der Technik bekannten Magnetpigmenten verbleibt ein Freiheitsgrad: die Plättchen können um eine Achse rotieren, die parallel zu ihrem magnetischen Moment angeordnet ist, ohne ihre potentielle Energie im Magnetfeld zu verändern. Im Gegensatz zu den im Stand der Technik bekannten Magnetpigmenten hat die Rotation im Falle der erfindungsgemäßen Pigmente aber keinen wesentlichen Einfluss auf die Reflexionseigenschaften der Pigmente. Die Reflexionseigenschaften können folglich besser kontrolliert werden. Im Falle der im Stand der Technik bekannten Magnetpigmente sieht der Betrachter eine Vielzahl kleiner Pigmente mit einer jeweils im Wesentlichen

zufälligen Helligkeit. Die auf diese Weise erhaltenen Sicherheitselemente haben folglich eine granulare bzw. eine sozusagen „verrauschte“ optische Textur. Demgegenüber können mittels der erfindungsgemäßen Pigmente homogen glänzende Flächen erzeugt werden. Auf diese Weise lassen sich z.B. sogenannte Mikrospiegel-Wölbeffekte erzielen.

[0014] Bezüglich der Herstellung der erfindungsgemäßen Pigmente bestehen verschiedene Möglichkeiten. Allen Methoden ist gemeinsam, dass zunächst oberhalb eines Trägersubstrats, z.B. eine Trägerfolie, ein Schichtaufbau erzeugt wird, wobei der Schichtaufbau eine zwischen zwei reflektierende Schichten angeordnete magnetische Schicht aufweist. Die reflektierenden Schichten können zusätzlich mit lasierenden Farben oder mit Interferenzschichten (oder mit weiteren Schichten, die zur Erzeugung einer mehrschichtigen Interferenzschichtanordnung führen) kombiniert werden. Anschließend wird der Schichtaufbau vom Trägersubstrat abgelöst und gegebenenfalls zerkleinert, z.B. mittels Zermahlen, bis Partikel mit einer adäquaten Größenverteilung erhalten werden. Danach können die erhaltenen Partikel mit einem UV-härtenden Bindemittel zu einer Siebdruckfarbe vermischt werden. Im Schritt des drucktechnischen Aufbringens der Farbe auf einen Bedruckstoff wird zweckmäßigerweise ein externes Magnetfeld angelegt und die Farbe ausgehärtet, z.B. durch UV-Strahlung oder durch Wärmeeinwirkung, sodass die Partikel unbeweglich werden.

[0015] Im Folgenden werden bevorzugte Verfahren zur Herstellung der Magnetschichten in erfindungsgemäßen Pigmenten beschrieben.

[0016] Erstes bevorzugtes Herstellungsverfahren:

Es wird eine Schicht aus ferromagnetischem oder ferrimagnetischem Material, das eine hohe Koerzitivfeldstärke aufweist, auf ein Trägersubstrat aufgebracht. Diese Schicht wird mittels eines externen Magnetfelds senkrecht zur Schichtebene magnetisiert. Während der Magnetisierung kann es von Vorteil sein, die Temperatur der Schicht kurzzeitig deutlich zu erhöhen, z.B. mittels IR-Strahlung oder mittels Laserstrahlung), und/oder einen hohen Druck auf das Material auszuüben. In den weiteren Verarbeitungsschritten dürfen die Schichten und/oder Pigmente nur noch externen Magnetfeldern ausgesetzt werden, deren Feldstärke deutlich geringer als die Koerzitivfeldstärke der Magnetschicht ist.

[0017] Zweites bevorzugtes Herstellungsverfahren:

Ein ferromagnetisches oder ferrimagnetisches Material mit einer sehr hohen Koerzitivfeldstärke wird mittels Zermahlen zerkleinert, bis eine Partikelgröße von weniger als 10 µm, vorzugsweise weniger als 1µm, vorliegt. Das Pulver wird in ein flüssiges Medium eingebracht, welches kontrolliert verfestigt werden kann, und die Mischung wird auf ein Trägersubstrat aufgebracht. Die Partikel werden dann mittels eines externen Magnetfelds so ausgerichtet, dass ihre Magnetisierungsrichtung jeweils senkrecht zur Substratebene angeordnet ist, und das flüssige Medium wird verfestigt, sodass die Partikel unbeweglich werden und die Magnetisierung der Schicht sozusagen eingefroren wird. Während des Ausrichtens mittels eines externen Magnetfelds kann es von Vorteil sein, die Temperatur der Schicht kurzzeitig deutlich zu erhöhen und/oder einen hohen Druck auf das Material auszuüben. In den weiteren Verarbeitungsschritten dürfen die Schichten und/oder Pigmente nur noch Magnetfeldern ausgesetzt werden, deren Feldstärke deutlich geringer als die Koerzitivfeldstärke der Magnetschicht ist.

[0018] Drittes bevorzugtes Herstellungsverfahren:

Eine Magnetschicht wird aus einem solchen Material erzeugt, bei dem die Formanisotropie nicht dominant ist, und das magnetische Moment vorzugsweise senkrecht zur Schichtebene angeordnet ist.

[0019] Das oben beschriebene erste bevorzugte Herstellungsverfahren und das zweite bevorzugte Herstellungsverfahren basiert jeweils auf der im Stand der Technik bekannten Herstellung von Magneten aus seltenen Erden, z.B. Neodym-Eisen-Bor oder Samarium-Cobalt.

[0020] Das oben beschriebene dritte bevorzugte Herstellungsverfahren basiert auf der im Stand der Technik bekannten Herstellung einer Festplatte bzw. Hard Disk (d.h. ein magnetisches Speichermedium der Computertechnik), bei der dünne Schichten senkrecht zur Schichtebene magnetisiert werden („perpendicular recording“). Beispiele für verwendbare Materialien sind unter anderem Co/Cr-Legierungen oder Schichtaufbauten auf Basis der Konfiguration NiFe/TiCr/CoCr-TaPt, aufgebracht auf einem Al/NiP-Substrat. Die Herstellung kann z.B. durch Sputtern erfolgen.

[0021] Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Partikel können optisch variable Muster verwirklicht werden, wobei die auf diese Weise erzeugten Flächen verglichen mit den im Stand der Technik bekannten Mustern ausgesprochen homogen und brillant wirken. Darüber hinaus können neuartige Muster erzeugt werden, die auf Grundlage der bislang im

Stand der Technik bekannten Pigmente nicht verwirklicht werden können, z.B. Mikrospiegel-Wölbeffekte.

[0022] Weiterhin können die erfindungsgemäßen Partikel zusätzlich mit Partikeln gemäß dem Stand der Technik vermischt werden. Wenn die erhaltene Mischung einem externen Magnetfeld ausgesetzt wird, sind die Hauptebenen der beiden Partikelarten lokal senkrecht zueinander angeordnet, sodass das auf diese Weise erzeugte Muster aus stark unterschiedlichen Betrachtungswinkeln sichtbar ist. So kann beim Kippen eines auf diese Weise erzeugten Sicherheitselements erstens ein Betrachtungswechsel zwischen zwei verschiedenen optisch variablen Mustern sichtbar gemacht werden, zweitens können die beiden Partikelarten eine unterschiedliche Färbung aufweisen, sodass ein Farbumschlag sichtbar gemacht werden kann.

Patentansprüche

1. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment zur Verwendung in einer Druckfarbe, wobei das Effektpigment ein im Wesentlichen senkrecht zur Plättchenebene ausgerichtetes magnetisches Moment aufweist.

2. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach Anspruch 1, wobei das Effektpigment einen Schichtaufbau mit einer zwischen zwei reflektierenden Schichten angeordneten magnetischen Schicht aufweist.

3. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach Anspruch 2, wobei zumindest eine reflektierende Schicht, bevorzugt jede der beiden reflektierenden Schichten, zusätzlich mit einer lasierenden Farbschicht oder mit einer Interferenzschicht oder mit mindestens einer weiteren Schicht, die zur Erzeugung einer mehrschichtigen Interferenzschichtanordnung führt, kombiniert ist.

4. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die magnetische Schicht auf einem ferromagnetischen oder ferrimagnetischen Material mit einer hohen Koerzitivfeldstärke basiert.

5. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die magnetische Schicht auf einem Seltenerdmetall basiert und bevorzugt auf Neodym-Eisen-Bor oder auf Samarium-Cobalt basiert.

6. Plättchenförmiges magnetisches Effektpigment nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die magnetische Schicht auf einer Co/Cr-Legierung oder auf einem Schichtaufbau auf Basis der Konfiguration NiFe/TiCr/CoCr-TaPt, aufgebracht auf einem Al/NiP-Substrat, basiert.

7. Druckfarbe, umfassend plättchenförmige magnetische Effektpigmente nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

8. Druckfarbe nach Anspruch 7, wobei die Druckfarbe ein Bindemittel, bevorzugt ein UV-härtendes Bindemittel oder ein wärmehärtendes Bindemittel, umfasst.

9. Druckfarbe nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Druckfarbe neben den plättchenförmigen magnetischen Effektpigmenten nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zusätzlich konventionelle magnetisch orientierbare Effektpigmente, die kommerziell unter dem Handelsnamen OVMI® erhältlich sind, aufweist.

10. Sicherheitselement zur Absicherung eines Wertdokuments oder eines Wertgegenstands, erhältlich durch drucktechnisches Aufbringen der Druckfarbe nach einem der Ansprüche 7 bis 9 auf einen Bedruckstoff.

11. Sicherheitselement nach Anspruch 10, wobei der Bedruckstoff ein Wertdokumentsubstrat, vorzugsweise ein Papiersubstrat, ein Polymersubstrat, ein Papier/Polymer-Verbundsubstrat oder ein papierähnliches Substrat, ist.

12. Sicherheitselement nach Anspruch 10 oder 11, wobei für den Betrachter beim Betrachten des Sicherheitselements ein betrachtungswinkelabhängiger optischer Effekt wahrnehmbar ist, der auf den in einem externen Magnetfeld ausgerichteten und im gehärteten Bindemittel fixierten Pigmenten basiert.

13. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Pigmente entlang des Sicherheitselements bereichsweise in Form von Mustern, Zeichen oder einer Codierung vorliegen.

14. Datenträger mit einem Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 13.

15. Datenträger nach Anspruch 14, wobei der Datenträger eine Banknote oder ein anderes Wertdokument, ein Pass, eine Urkunde, Bezahlkarte oder eine Ausweiskarte ist.

16. Verfahren zum Herstellen des plättchenförmigen magnetischen Effektpigments nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend

a) den Schritt das Erzeugen eines Schichtaufbaus oberhalb eines Trägersubstrats, wobei der Schichtaufbau eine zwischen zwei reflektierenden Schichten angeordnete magnetische Schicht aufweist;

b) den Schritt des Ablösens des Schichtaufbaus vom Trägersubstrat;

optional c) den Schritt des Zerkleinerns, z.B. mittels Zermahlen, bis Partikel mit einer adäquaten Größenverteilung erhalten werden;

optional d) den Schritt des Vermischens der erhaltenen Partikel mit einem UV-härtenden oder wärmehärtenden Bindemittel zu einer (Sieb-)Druckfarbe.

17. Verfahren zum Herstellen des Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 10 bis 13, umfassend das drucktechnische Aufbringen der Druckfarbe nach einem der Ansprüche 7 bis 9 auf einen Bedruckstoff, wobei im Schritt des drucktechnischen Aufbringens der Farbe ein externes Magnetfeld angelegt wird und die Farbe ausgehärtet wird, bevorzugt durch UV-Strahlung oder durch Wärmeeinwirkung, sodass die Partikel unbeweglich werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

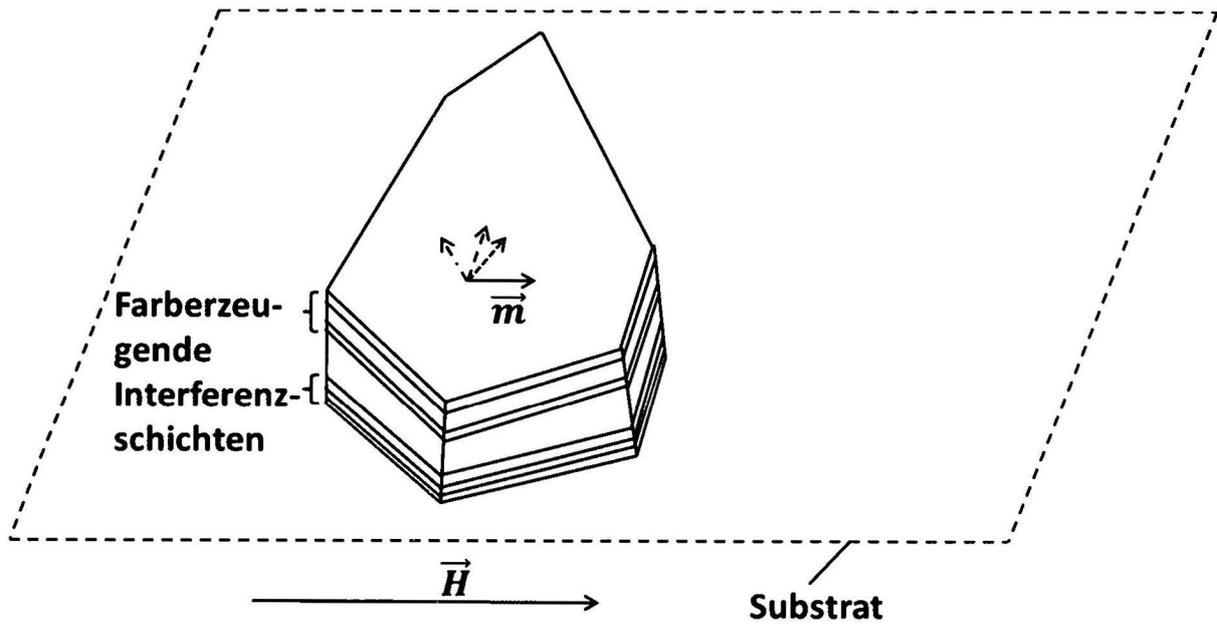


FIG 2

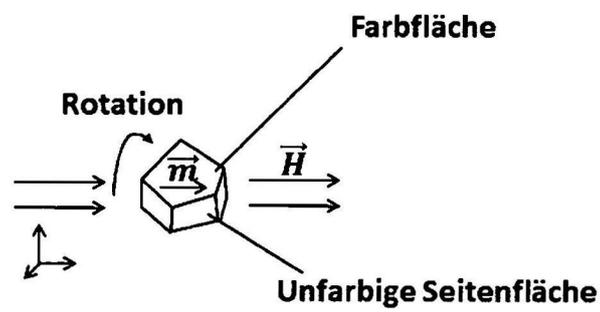


FIG 3

