



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I780201 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：107127769

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 09 日

(51) Int. Cl. :	B32B33/00 (2006.01)	B32B27/20 (2006.01)
	C09D5/23 (2006.01)	B05D3/14 (2006.01)
	B05D3/06 (2006.01)	B05D5/06 (2006.01)
	B42D25/369 (2014.01)	B42D25/29 (2014.01)
	B44F1/00 (2006.01)	B44C1/20 (2006.01)
	B41M3/14 (2006.01)	G02B5/32 (2006.01)
	G06K19/16 (2006.01)	

(30) 優先權：2017/08/25	歐洲專利局	17187930.7
2017/11/17	歐洲專利局	17202275.8

(71) 申請人：瑞士商西克帕控股有限公司 (瑞士) SICPA HOLDING SA (CH)
瑞士

(72) 發明人：埃莫若辛革 塞德里克 AMERASINGHE, CEDRIC (CH)；慕勒 艾德格 MULLER, EDGAR (CH)；洛吉諾夫 艾弗吉尼 LOGINOV, EVGENY (CH)；史密德 馬修 SCHMID, MATHIEU (CH)；德斯普蘭德 克勞德艾倫 DESPLAND, CLAUDE-ALAIN (CH)

(74) 代理人：李世章；彭國洋

(56) 參考文獻：

TW	201726265A	TW	201913143A
TW	201922360A	WO	2015/082344A1
WO	2016/026896A1		

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 134 頁

(54) 名稱

光學效果層及其使用方法、包括此光學效果層的安全性文件或裝飾構件、及用於產生此光學效果層的裝置及進程

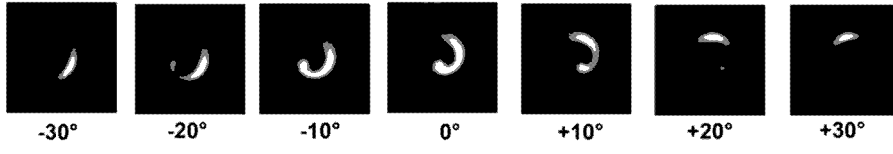
(57) 摘要

本發明關於基材上的光學效果層(OEL)、可轉動磁性組件及用於產生所述光學效果層(OEL)的進程的領域，該光學效果層包括磁性定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。具體而言，本發明關於用於產生所述 OEL 作為安全性文件或安全性製品上的防偽造手段或用於裝飾用途的可轉動磁性組件及進程。

The present invention relates to the field of optical effect layers (OEL) comprising magnetically oriented non-spherical oblate magnetic or magnetizable pigment particles on a substrate, spinneable magnetic assemblies and processes for producing said optical effect layers (OEL). In particular, the present invention relates to spinneable magnetic assemblies and processes for producing said OELs as anti-counterfeit means on security documents or security articles or for decorative purposes.

指定代表圖：

圖9C





公告本

I780201

【發明摘要】

【中文發明名稱】光學效果層及其使用方法、包括此光學效果層的安全性文件或裝飾構件、及用於產生此光學效果層的裝置及進程

【英文發明名稱】 OPTICAL EFFECT LAYER AND ITS USE, SECURITY DOCUMENT OR DECORATIVE ELEMENT COMPRISING SUCH OPTICAL EFFECT LAYER, AND APPARATUS AND PROCESS FOR PRODUCING SUCH OPTICAL EFFECT LAYER

【中文】

本發明關於基材上的光學效果層（OEL）、可轉動磁性組件及用於產生所述光學效果層（OEL）的進程的領域，該光學效果層包括磁性定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。具體而言，本發明關於用於產生所述OEL作為安全性文件或安全性製品上的防偽造手段或用於裝飾用途的可轉動磁性組件及進程。

【英文】

The present invention relates to the field of optical effect layers (OEL) comprising magnetically oriented non-spherical oblate magnetic or magnetizable pigment particles on a substrate, spinneable magnetic assemblies and processes for producing said optical effect layers (OEL). In particular, the present invention relates to spinneable magnetic assemblies and processes for producing said OELs as anti-counterfeit means on security documents or security articles or for decorative purposes.

【指定代表圖】第（9C）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】光學效果層及其使用方法、包括此光學效果層的安全性文件或裝飾構件、及用於產生此光學效果層的裝置及進程

【英文發明名稱】 OPTICAL EFFECT LAYER AND ITS USE, SECURITY DOCUMENT OR DECORATIVE ELEMENT COMPRISING SUCH OPTICAL EFFECT LAYER, AND APPARATUS AND PROCESS FOR PRODUCING SUCH OPTICAL EFFECT LAYER

【技術領域】

【0001】 本發明關於保護價值文件以及價值或有商標的商品免於偽造及非法複製的領域。具體而言，本發明關於顯示視角動態外觀及光學效果的光學效果層（OEL）、可轉動的磁性組件及用於產生所述OEL的進程，以及關於將所述OEL用作文件及製品上的防偽造手段。

【先前技術】

【0002】 在本領域中，已經知道將墨水、塗料成分、塗料或層（包含磁性或可磁化顏料粒子，特別是非球面光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子）用於產生安全性構件及安全性文件。

【0003】 用於安全性文件及製品的安全性特徵可被分類成「隱密」或「公開」的安全性特徵。由隱密安全性特徵所提供的保護依賴以下概念：此類特徵對於人類感官而言是隱藏的，一般需要專門的配備及知識以供偵測該等特徵；而「公開」的安全性特徵容易用未輔助的人類感官來

偵測。此類特徵可為經由觸覺感官而可見的及/或可偵測的，同時仍是難以產生及/或複製的。然而，公開的安全性特徵的效果在很大的程度上依靠它們容易被辨識為安全性特徵，因為使用者實際上將僅在他們意識到該等安全性特徵的存在及本質時才基於此安全性特徵執行安全性檢查。

【0004】 包括經定向的磁性或可磁化顏料粒子的塗料或層例如被揭露於US 2,570,856；US 3,676,273；US 3,791,864；US 5,630,877及US 5,364,689中。塗料中的磁性或可磁化顏料粒子允許通過以下步驟產生磁誘發影像、設計及/或圖案：施用對應的磁場，在未硬化的塗料中造成磁性或可磁化顏料粒子的局部定向，接著硬化塗料以將粒子固定在它們的位置及定向下。這造成了特定的光學效果，亦即高度抗偽造的固定的磁誘發影像、設計或圖案。僅可藉由以下步驟來產生基於經定向的磁性或可磁化顏料粒子的安全性構件：利用磁性或可磁化顏料粒子或包括所述粒子的對應墨水或塗料成分以及採用於施用所述墨水或塗料成分及採用於定向所施用的墨水或塗料成分中的所述顏料粒子的特定技術兩者，然後硬化所述墨水或成分。

【0005】 「移動環（moving-ring）」效果已被發展為高效的安全性構件。移動環效果由光學幻影物體影像（例如漏斗形物、錐體、碗狀物、圓形、橢圓形及半球形）組成，該等光學幻影物體影像作為所選擇的照明或觀察角

度（亦即所述光學效果層的傾斜角）的函數而看起來像是在塗料的平面上的任何 x - y 方向上移動。用於產生移動環效果的手段及方法例如被揭露於 EP 1710756 A1、US 8,343,615、EP 2306222 A1、EP 2325677 A2 及 US 2013/084411 中。

【0006】 WO 2011/092502 A2 揭露用於產生移動環影像的裝置，該等影像隨著視角改變顯示外觀上似乎移動的環。可在由軟磁片及球形磁鐵的組合所產生的磁場的幫助下獲得或產生所揭露的移動環影像，該球形磁鐵的磁軸與塗層的平面垂直且設置在所述軟磁片下方。

【0007】 仍然存在著基於墨水或塗料成分中的經定向的磁性粒子的不同安全性特徵的需要，該等安全性特徵顯示明亮的引人注目的光學效果，該等安全性特徵容易被肉眼驗證，該等安全性特徵難以用偽造者可取得的配備大規模生產，但可使用安全性印刷機處的相同配備來提供為呈現大量不同的形狀及色彩。

【發明內容】

【0008】 因此，本發明的一個目標是，提供一種光學效果層（OEL），該光學效果層展現取決於視角的外觀運動及視角動態外觀（viewing-angle dynamic appearance）。具體想要的是，例如在文件安全性的領域中提供此類 OEL 作為改良的容易偵測的公開安全性特徵，或附加性或替代性地作為隱密安全性特徵。依據另一目標，此類 OEL 亦適於裝飾用途。

【0009】 本發明提供光學效果層（OEL），該等光學效果層包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子，所述非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子是依據一定向圖案來定向的，

其中該定向圖案圍繞一旋轉中心而圓形對稱，

其中在沿著該OEL的任何選定直徑的至少兩個（較佳地為四個）相異位置 x_i 處的該非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子具有位置 x_i 處的一平均天頂偏向角 ϕ' 及在相同位置 x_i 處的相對於該選定直徑的一平均方位角 θ ，該平均天頂偏向角及該平均方位角滿足以下條件： $|\phi' \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ ，較佳地為 $\geq 15^\circ$ ，

且所述光學效果層提供在傾斜所述OEL之後就圍繞所述旋轉中心而旋轉的至少一個圓形移動斑點或至少一個彗星狀斑點的一光學印象。

【0010】 本文中亦描述了將本文中所述的光學效果層（OEL）用於保護一安全性文件或製品免於偽造或詐欺或用於一裝飾應用的使用方法。

【0011】 本文中亦描述了包括本文中所述的光學效果層（OEL）中的一或更多者的安全性文件或裝飾構件或物體。

【0012】 具有轉動軸的合適可轉動磁性組件在轉動軸上並不包括任何垂直鏡平面。合適的可轉動磁性組件導致OEL提供在傾斜及旋轉所述OEL之後就圍繞本文中所述的旋轉中心而旋轉的至少一個圓形移動斑點或至少一個

慧星狀斑點的視覺印象。本文中所述的可轉動磁性組件具有用於產生本文中所述的光學效果層（OEL）的轉動軸且包括：

a) 一第一磁場產生設備，包括被至少部分地或完全地嵌入在一支撐矩陣中的至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與該轉動軸實質平行，該至少一對棒狀雙極磁鐵的所述兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著一線（ α ）用圍繞該轉動軸的一對稱配置佈置的，及

b) 一第二磁場產生設備，包括：

b 1) 一碟狀雙極磁鐵，其南北磁軸與該轉動軸實質垂直，

b 2) 一迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為一環狀雙極磁鐵），其南北磁軸與該轉動軸實質垂直，

b 3) 一棒狀雙極磁鐵，其南北磁軸與該轉動軸實質垂直，且該棒狀雙極磁鐵被佈置在該轉動軸上，及 / 或

b 4) 至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與該轉動軸實質平行，該至少一對棒狀雙極磁鐵的所述兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著一線（ β ）用圍繞該轉動軸的一對稱配置佈置的，

其中用來佈置該第一磁場產生設備的該至少一對棒狀雙極磁鐵的該等棒狀雙極磁鐵的該線（ α ）的投影與該第二磁場產生設備的該磁軸的投影沿著該轉動軸投影到與

該轉動軸垂直的一平面上而形成一角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0013】本文中亦描述了用於在基材（例如本文中所述的彼等基材）上產生本文中所述的光學效果層（OEL）的印刷裝置，其中所述印刷裝置包括本文中所述的可轉動磁性組件中的至少一者。本文中所述的印刷裝置包括旋轉磁性圓柱體，該旋轉磁性圓柱體包括本文中所述的可轉動磁性組件或平板單元（flatbed unit）中的至少一者，該平板單元包括本文中所述的可轉動磁性組件中的至少一者。

【0014】本文中亦描述了將本文中所述的可轉動磁性組件及本文中所述的印刷裝置用於在基材（例如本文中所述的彼等基材）上產生本文中所述的光學效果層（OEL）的使用方法。

【0015】本文中亦描述了用於在基材上產生本文中亦描述的光學效果層（OEL）的進程及用該等進程獲得的光學效果層（OEL），所述進程包括以下步驟：

i) 在該基材表面上施用可輻射固化塗料成分，該可輻射固化塗料成分包括本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子，所述可輻射固化塗料成分處於一第一狀態下；

ii) 將該可輻射固化塗料成分暴露於本文中所述的轉動磁性組件或本文中所述的印刷裝置的一磁場，以便定向該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分；及

iii) 將步驟ii)的該可輻射固化塗料成分至少部分地固化到一第二狀態，以便將該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子固定在該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子所採取的位置及定向下。

【0016】 本文中亦描述了製造安全性文件或裝飾構件或物體的方法，該方法包括以下步驟：a) 提供安全性文件或裝飾構件或物體，及b) 提供光學效果層（例如本文中所述的彼等光學效果層，具體而言是例如藉由本文中所述的進程來獲得的彼等光學效果層），使該安全性文件或裝飾構件或物體包括該光學效果層。

【0017】 本發明提供了用來針對安全性文件及製品的真偽保護安全性文件及製品的可靠手段及方法。本文中所述的安全性特徵具有美的外觀、可在各式各樣的實施例中及用各式各樣的形式產生以便良好地整合到設計規格中、且容易用人類肉眼辨識。另一方面，該等安全性特徵不容易產生、需要安全性印刷機處的專用設置以供進行該等安全性特徵的產生，該專用設置被整合到印刷機中且用全生產速度運行。

【圖式簡單說明】

圖 1 A - B 示意性地繪示依據本發明的展現圓形移動的慧星狀斑點的光學效果層 (OEL) (110) 的視覺外觀，其中如 1 B 中所繪示地是在用四個照明源從四個方位基點 (N、E、S 及 W) 中的各者依序照明所述 OEL 時在正交視圖下觀看所述 OEL。

圖 2 A 示意性地繪示沿著 OEL 的 (x, y) 平面上且從該 OEL 的原點 (211) 發散的選定直徑 (212) 的依據本發明的粒子定向圖案。

圖 2 B 給予了依據本發明的基材 (220) 上的 OEL (210) 的經定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的特性反射性質的示意表示，所述定向圖案是沿著所選定的 OEL 直徑 (212) 繪示的。

圖 2 C 示意性地繪示座標系統 (x, y, z, ϕ , θ)，該座標系統用來描述包括在本發明的 OEL 中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的位置及定向。

圖 2 D 描述塗層成分的折射率 n 對於正交入射下的反射射束出射角 ϕ' 的效果，其中 ϕ 是粒子相對於 OEL 的平面的傾角。

圖 3 A 示意性地繪示用於產生圓頂式 OEL 的前技術的可轉動磁鐵組件。

圖 3 B 示出圓形對稱的 OEL，該 OEL 展現了用依據先前技術的圖 3 A 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的圓頂式效果。

圖 3 C 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 3 A 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 O E L 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 3 D 示意性地繪示用於產生環式 O E L 的前技術的可轉動磁鐵組件。

圖 3 E 示出圓形對稱的 O E L，該 O E L 展現了用依據先前技術的圖 3 D 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的環式效果。

圖 3 F 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 3 D 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 O E L 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 4 A 示意性地繪示用來測量本文中所示的 O E L 中的反射射束方向的錐光散射測量的工作原理。

圖 4 B 示意性地繪示完整的反射錐光散射測量設置，該設置例如用於決定 O E L 中的顏料粒子的定向。

圖 5 A 1、5 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材 (5 2 0) 表面上產生光學效果層 (O E L) (5 1 0) 的可轉動磁性組件 (5 0 0)，其中所述可轉動磁性組件 (5 0 0) 具有在用來產生 O E L 之後就與基材 (5 2 0) 表面實質垂直的轉動軸 (箭頭)，其中可轉動磁性組件包括：a) 第一磁場產生設備 (5 3 0)，包括被至少部分地嵌入在碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1)，及 b) 第二磁場產生設備 (5 4 0)，包括碟狀雙極磁鐵 (5 4 1)，該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (5 4 0) 表面實質平行且該碟狀雙極磁鐵在直徑方向上被磁化。第一

磁場產生設備（530）的兩個棒狀雙極磁鐵（531）中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材（520）表面實質垂直。兩個棒狀雙極磁鐵（531）具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（532）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。第一磁場產生設備（530）被共軸地安置在第二磁場產生設備（540）的頂部上。

圖 5 A 2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備（530）的兩個棒狀雙極磁鐵（531）的線（ α ）的投影與第二磁場產生設備（540）的碟狀雙極磁鐵（541）的磁軸的投影之間的角度（ Ω ）。

圖 5 C 示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖 5 A 1 中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的 OEL 的圖片。

圖 5 D 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 5 A 1 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 OEL 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 6 A 1、6 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材（620）表面上產生光學效果層（OEL）（610）的可轉動磁性組件（600），其中所述可轉動磁性組件（600）具有在用來產生 OEL 之後就與基材（620）表面實質垂直的轉動軸（箭頭），其中可轉動磁性組件包括：a) 第一磁場產生設備（630），包括至少部分地被嵌入在碟狀支撐矩陣（632）

中的兩對 (D 1 、 D 2) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) ， 及 b) 第二磁場產生設備 (6 4 0) ， 包括碟狀雙極磁鐵 (6 4 1) ， 該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (6 2 0) 表面實質平行且該碟狀雙極磁鐵在直徑方向上被磁化。第一磁場產生設備 (6 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材 (6 2 0) 表面實質垂直。各對棒狀雙極磁鐵包括具有相反磁場方向的兩個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 是沿著相同的線 (α) 用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線 (α) 由碟狀支撐矩陣 (6 3 2) 的對稱軸 (具體而言是直徑) 組成。第一磁場產生設備 (6 3 0) 被共軸地安置在第二磁場產生設備 (6 4 0) 的頂部上。

圖 6 A 2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備 (6 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 的線 (α) 的投影與第二磁場產生設備 (6 4 0) 的碟狀雙極磁鐵 (6 4 1) 的磁軸的投影之間的角度 (Ω) 。

圖 6 C 示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖 6 A 1 中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的 O E L 的圖片。

圖 6 D 以 (φ' , θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 6 A 1 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 O E L 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 7 A 1、7 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材 (7 2 0) 表面上產生光學效果層 (O E L) (7 1 0) 的可轉動磁性組件 (7 0 0)，其中所述可轉動磁性組件 (7 0 0) 具有在用來產生 O E L 之後就與基材 (7 2 0) 表面實質垂直的轉動軸 (箭頭)，其中可轉動磁性組件包括：a) 第一磁場產生設備 (7 3 0)，包括至少部分地被嵌入在碟狀支撐矩陣 (7 4 2) 中的兩對 (D 1、D 2) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (7 3 1)，及 b) 第二磁場產生設備 (7 4 0)，包括碟狀雙極磁鐵 (7 4 1)，該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (7 2 0) 表面實質平行且該碟狀雙極磁鐵在直徑方向上被磁化。第一磁場產生設備 (7 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (7 3 1) 中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材 (7 2 0) 表面實質垂直。各對棒狀雙極磁鐵包括具有相反磁場方向的兩個棒狀雙極磁鐵 (7 3 1) 是沿著相同的線 (α) 圍繞轉動軸以對稱配置佈置的，所述線 (α) 由碟狀支撐矩陣 (7 4 2) 的對稱軸 (具體而言是直徑) 組成。第一磁場產生設備 (7 3 0) 被共軸地安置在第二磁場產生設備 (7 4 0) 下方。

圖 7 A 2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備 (7 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (7 3 1) 的線 (α) 的投影與第二磁場產生設備 (7 4 0) 的碟狀支撐矩陣 (7 4 2) 的磁軸的投影之間的角度 (Ω)。

圖 7 C 示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖 7 A 1 中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的 O E L 的圖片。

圖 7 D 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 7 A 1 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 O E L 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 8 A 1、8 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材 (8 2 0) 表面上產生光學效果層 (O E L) (8 1 0) 的可轉動磁性組件 (8 0 0)，其中所述可轉動磁性組件 (8 0 0) 具有在用來產生 O E L 之後就與基材 (8 2 0) 表面實質垂直的轉動軸 (箭頭)，其中可轉動磁性組件包括：a) 第一磁場產生設備 (8 3 0)，包括被至少部分地嵌入在碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1)，及 b) 第二磁場產生設備 (8 4 0)，包括棒狀雙極磁鐵 (8 4 1)，該棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (8 2 0) 表面實質平行且該棒狀雙極磁鐵被至少部分地嵌入在相同的碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 中。第一磁場產生設備 (8 3 0) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材 (8 2 0) 表面實質垂直。兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 具有相反的磁場方向且是沿著線 (α) 圍繞轉動軸以對稱配置佈置的，所述線 (α) 由碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 的對稱軸 (具體而言是直徑) 組成。包括棒狀雙極磁鐵 (8 4 1) 的第二磁場產生設備 (8 4 0) 被佈置在

轉動軸上且被佈置在與第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）相同的平面上。

圖 8 A 2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）的線（ α ）的投影與第二磁場產生設備（840）的棒狀雙極磁鐵（841）的磁軸的投影之間的角度（ Ω ）。

圖 8 C 示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖 8 A 1 中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的 OEL 的圖片。

圖 8 D 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 8 A 1 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 OEL 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 9 A 1、9 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材（920）表面上產生光學效果層（OEL）（910）的可轉動磁性組件（900），其中所述可轉動磁性組件（900）具有在用來產生 OEL 之後就與基材（920）表面實質垂直的轉動軸（箭頭），其中可轉動磁性組件包括：a) 第一磁場產生設備（930），包括被至少部分地嵌入在碟狀支撐矩陣（932）中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（931），及 b) 第二磁場產生設備（940），包括棒狀雙極磁鐵（941 - a），該棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材（920）表面實質平行，及 c) 第二磁場產生設備，包括碟狀雙極磁鐵（941 - b），該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質

垂直且與基材（920）表面實質平行且該碟狀雙極磁鐵在直徑方向上被磁化。第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材（920）表面實質垂直。兩個棒狀雙極磁鐵（931）具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）圍繞轉動軸以對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（932）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。包括棒狀雙極磁鐵（941-a）的第二磁場產生設備（940）被佈置在轉動軸上且被佈置在與第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）相同的平面上，且碟狀雙極磁鐵（941-b）被共軸地安置在第一磁場產生設備（930）下方。

圖 9 A 2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）的線（ α ）的投影與第二磁場產生設備（940）的碟狀雙極磁鐵（941-b）的磁軸的投影之間的角度（ Ω ）。

圖 9 C 示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖 9 A 1 中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的 OEL 的圖片。

圖 9 D 以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖 9 A 1 中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的 OEL 的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖 10 A 1、10 B 1 - B 2 示意性地繪示用於在基材（1020）表面上產生光學效果層（OEL）（1010）的可轉動磁性

組件（1000），其中所述可轉動磁性組件（1000）具有在用來產生OEL之後就與基材（1020）表面實質垂直的轉動軸（箭頭），其中可轉動磁性組件包括：a)第一磁場產生設備（1030），包括至少部分地被嵌入在碟狀支撐矩陣（1032）中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（1031），及b)第二磁場產生設備（1040），包括棒狀雙極磁鐵（1041），該棒狀雙極磁鐵包括被至少部分地嵌入在相同的碟狀支撐矩陣（1032）中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（1041-a），其中第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（1032）的對稱軸（具體而言是直徑）組成，且其中第二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）是沿著線（ β ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ β ）由與線（ α ）不同的碟狀支撐矩陣（1032）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材（1020）表面實質垂直。第二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行且與基材（1020）表面實質垂直，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵（1041）的北極指向相反的方向。

圖 10A2 示意性地繪示沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上的用來佈置第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）的線（ α ）的投影與用來佈置第

二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）的線（ β ）的投影之間的角度（ Ω ）。

圖10C示出例如在試樣從 -30° 傾斜到 $+30^\circ$ 時從固定位置觀看的藉由使用圖10A1中所繪示的可轉動磁性組件來獲得的OEL的圖片。

圖10D以 (φ', θ) 的圖形表示給予了在沿著所選定的直徑通過用圖10A1中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的OEL的原點的若干位置 x_i 處所測量到的粒子定向。

圖11A-B將非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向的範圍以 (φ', θ) 圖形表示示作陰影區域，該等定向具有滿足條件 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ （圖11A）或條件 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ （圖11B）的天頂偏向角 φ' 及方位角 θ 。

【實施方式】

定義

【0018】 以下定義適用於說明書中所採用及請求項中所記載的用語的意義。

【0019】 如本文中所使用的，不定冠詞「一（a）」指示一個以及多於一個，且不一定將其指涉名詞限制為是單數的。

【0020】 如本文中所使用的，用語「大約（about）」意指所談及的量或值可為指定的特定值或其附近的某些其他值。一般而言，表示某個值的用語「大約」是要表示該值 $\pm 5\%$ 內的範圍。舉一個例子，短語「約100」表示 100 ± 5 的範圍（亦即從95到105的範圍）。一般而言，

在使用用語「大約」時，可期望的是，可在所指示的值的 $\pm 5\%$ 的範圍內獲得依據本發明的類似結果或效果。

【0021】 用語「實質平行」指的是相對於平行對準偏離不多於 10° ，而用語「實質垂直」指的是相對於垂直對準偏離不多於 10° 。

【0022】 如本文中所使用的，用語「及/或」意指由該用語所連結的元素中的兩者存在或僅一者存在。例如，「A及/或B」應意指「僅A，或僅B，或A及B兩者」。在「僅A」的情況下，該用語亦涵蓋B不存在的可能性，亦即「僅A，而非B」。

【0023】 如本文中所使用的用語「包括」要是非排他性的且為開放式的。因此，例如，包括化合物A的溶液成分可包括除了A以外的其他化合物。然而，作為該用語的一個特定實施例，用語「包括」亦涵蓋了「基本上以...組成」及「以...組成」的更具限制性的意義，使得例如「包括A、B及可選的C的成分」亦可（基本上）以A及B組成或（基本上）以A、B及C組成。

【0024】 在成分中，用語「包含」要被解讀為是非排他的。「包含A的塗料成分」意指A應存在，但並不排除B、C等等亦存在的情況。

【0025】 用語「塗料成分」指的是能夠在固態基材上形成塗料（特別是本發明的光學效果層（OEL）），且可較佳地但非排他地藉由印刷方法施用該成分。本發明的塗

料成分包括至少複數個非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子及黏合劑。

【0026】如本文中所使用的用語「光學效果層(OEL)」表示包括至少複數個磁定位的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子及黏合劑的層，其中非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被固定或凍結(固定/凍結)在所述黏合劑內在適當的位置及定向下。

【0027】在本揭示案的背景脈絡下的「顏料粒子」指定一種粒子材料，該粒子材料不溶於墨水或塗料成分中，且該粒子材料將經決定的光譜透射/反射響應提供給塗料成分。

【0028】用語「磁軸」表示連接磁鐵的北極面及南極面的磁心且延伸通過所述極面的理論線。此用語並不包括任何特定磁場方向。

【0029】用語「磁場方向」表示在磁鐵外部沿著磁場線從該磁鐵的北極指向該磁鐵的南極的磁場向量的方向(參照Springer 2002年的「Handbook of Physics」的第463-464頁)。

【0030】用語「固化」表示一種進程，該進程作為對於刺激物的反應增加塗料成分的黏度，以將塗料成分轉換到一種狀態，在該種狀態下，該塗料成分中所包括的磁性或可磁化顏料粒子被固定/凍結在它們的位置及定向下且不再能移動或旋轉(亦即固化、硬化或固態的狀態)。

【0031】如本文中所使用的，用語「至少」界定了經決定的量或多於所述的量，例如「至少一個」意指一個、兩個或三個等等。

【0032】用語「安全性文件」指的是藉由至少一個安全特徵保護而免於偽造或詐欺的文件。安全性文件的示例包括但不限於貨幣、價值文件、身分文件等等。

【0033】用語「安全性特徵」表示公開或隱密的影像、圖案或圖形元素，該影像、圖案或圖形元素可用於承載該影像、圖案或圖形元素的文件或製品的認證。

【0034】若本說明書提到了「較佳」實施例/特徵，則只要這些「較佳」實施例/特徵的組合在技術上是有意義的，則「較佳」實施例/特徵的此組合亦應被視為被揭露為較佳的。

【0035】本發明提供了一種光學效果層（OEL），所述OEL包括複數個非隨機定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子，所述顏料粒子被分散在硬化的黏合材料內。由於定向圖案是如本文中所述地圍繞旋轉中心而圓形對稱的，本文中所述的光學效果層（OEL）提供了至少一個圓形移動斑點的視覺印象，該斑點在傾斜及旋轉所述OEL之後就圍繞所述旋轉中心而旋轉，使得OEL的表面的法線掃掠而呈現一個錐體。依據另一實施例，本文中所述的光學效果層（OEL）提供了至少一個圓形移動的慧星狀斑點的視覺印象，該慧星狀斑點在傾斜及旋轉所述OEL之後就圍繞旋轉中心而旋轉，使得OEL的表面的法

線掃掠而呈現一個錐體。並且，本文中所述的OEL，在前後傾斜所述OEL之後，所述移動斑點或慧星狀移動斑點就將至少看起來像是從左向右或從右向左移動，而在從一邊到另一邊地傾斜所述OEL時，所述移動斑點或慧星狀移動斑點至少看起來像是前後移動。提供至少一個圓形移動的慧星狀斑點的視覺印象的OEL的示例被示出在圖5C-10C中，該慧星狀斑點在傾斜所述OEL之後就圍繞旋轉中心而旋轉。本文中所述的OEL的反射圖案圍繞其旋轉中心是圓形對稱的，亦即包括在本文中所述的OEL中的反射的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向圖案圍繞其原點是圓形對稱的。本發明提供了圍繞旋轉中心而旋轉的至少一個圓形移動斑點或至少一個慧星狀斑點的視覺印象，其中所述斑點或慧星狀斑點如上文所述地不僅在OEL傾斜時前後（或上下）移動，亦左右移動。

【0036】 因為OEL是圓形對稱的，包括在OEL中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向圖案可被完全描述為從原點發散的半徑的函數。可使用兩個角度值（方位 θ 、傾斜 ϕ ）來表達非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向，且因此，依據本發明的定向圖案是完全藉由沿著從OEL的原點發散的半徑指示這兩個角度值來決定的。如下文進一步解釋，可使用天頂偏向角 ϕ' 替代 ϕ 來描述粒子的定向，因為假設OEL黏合劑的折射率是實質恆定的（通常都是如此），則該天頂偏向角是更容易光學測量的。在本文中所提供的示例中，是沿著與原點相交的選

定直徑來測量非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向。這產出了用來描述定向圖案的最高限度的必要資訊兩次，且在實驗誤差內顯示圖案是圓形對稱的。

【0037】 在下文中，藉由光學效果層中的經定向顏料粒子將入射光反射到空間中的特定方向上的行為應被了解為意指或多或少的有向反射，由於不完美的對準或由不純物或缺陷造成的散射，這可能將或多或少的角度擴展添加到入射光束，但這應排除例如會從隨機顏料粒子佈置獲得的完全擴散反射。

【0038】 圖1A示意性地繪示依據本發明且提供至少一個圓形移動的彗星狀斑點的視覺印象的光學效果層(OEL)(110)的視覺外觀，該彗星狀斑點在傾斜所述OEL之後就旋轉，其中原點0(111)及面內的軸x及y(112、113)，該視覺外觀例如是在以四個照明源從四個方位基點(N、E、S及W，其中y軸指向北方，而x軸指向東方)中的各者依序照明所述OEL時在正交檢視條件下觀看的。斑點或彗星狀或其他形狀的圖形(I)、(II)、(III)、(IV)(彗星狀斑點)取決於照明方向而在外觀上似乎圍繞原點(111)旋轉。圖1B繪示圖1A的照明及檢視條件。一次以單個光源照明OEL，且有形狀的圖形在從N方向照明時出現在位置(I)處，在從W方向照明時出現在位置(II)處，在從S方向照明時出現在位置(III)處，及在從E方向照明時出現在位置(IV)處。

【0039】 在本說明書的任何部分，用語「定向圖案」指的是局部顏料粒子定向的二維集合，該二維集合可被可重現地產生在塗料層中。依據本發明的OEL中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向圖案相對於與OEL的平面正交的旋轉軸是圓形對稱的。所述旋轉軸與OEL的交點稱為OEL的原點。圖2A示意性地繪示沿著所述OEL的(x, y)平面上且從所述OEL的原點(211)發散的選定直徑(212)的依據本發明的OEL中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的粒子定向圖案。非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子表面沿著OEL的平面上的選定直徑(圖2A-B中的212)的變化的側向傾斜是本發明的OEL的特徵。如圖2A中所示，OEL中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的特徵不僅是圍繞原點(211)的旋轉對稱性，亦是顏料粒子沿著OEL的平面上的選定直徑(212)的變化側向傾斜(亦即圍繞徑線而旋轉)。

【0040】 圖2B示意性地繪示基材(220)上的OEL(210)，其中所述OEL包括輻射固化塗料成分，該輻射固化塗料成分包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子依據定向圖案而局部定向且被固定/凍結在OEL中，其中所述顏料粒子的所述定向圖案相對於旋轉軸(213)是圓形對稱的，該旋轉軸與OEL(210)的平面正交且在原點(211)處與該平面相交。依據本發明的OEL的特徵在於，正交入射到原點(211)外面的入射點(X)上的準直光束(295)

在一定方向（296）上反射，對於複數個入射點（X）而言，該方向實質上在由旋轉軸（213）及所述入射點（X）所界定的入射平面（214）之外。

【0041】圖2C示意性地繪示座標系統 $(x, y, z, \varphi, \theta)$ ，該座標系統用來描述包括在本發明的OEL中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的位置及定向，其中線性位置座標是由 (x, y, z) 所給定的；OEL在 (x, y) 平面上，且座標系統的原點與OEL的原點（211）重合。x軸與選定直徑重合，其中是沿著該選定直徑測量非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向。x軸（212）上的點A及B是OEL上標示x軸的方向的兩個點，點A被定位在座標 $x_A < 0$ 處，而點B被定位在旋轉軸（211）的相反側處在位置 $x_B > 0$ 處。為了明確起見，已將A及B選擇為使得 x_A 及 x_B 定位在距旋轉中心（212）大約相等的距離處。在圖2C中，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向是由與顏料粒子的平面正交的向量的方向 (φ, θ) 所界定的（由圖2A中的箭頭所描繪）。非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子在沿著x軸的任何位置處的定向是依照球面坐標 (φ, θ) 的數學慣例來描述的，其中 θ 是顏料粒子從x軸的方向所測量到的圍繞軸z的方位角，而 φ 是在與顏料表面正交的向量與z軸之間所測量到的顏料粒子的傾斜角。同等地，亦可在顏料表面平面與OEL的平面之間測量到此相同的傾斜角 φ ，如圖2D中所示。依據這些定義， $\varphi=0$ 的粒子與OEL平行，而此粒子的方位角 θ 則是未界定的。

【0042】塗料成分層的折射率（ n ）對於外觀的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向有影響。在本說明書的任何部分，以下慣例適用：座標（ φ ， θ ）指的是個別非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向，而座標（ φ' ， θ ）指的是正交入射下的反射射束的方向。注意，角度 θ 在這些條件下不受塗料成分層的折射率的影響。圖2D描述塗料成分的折射率 n 在正交入射下的反射射束出射角 φ' 上的效果，其中 φ 是非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的傾斜角。對應的天頂偏向角 φ' 表示正交入射射束在被OEL反射及折射之後相對於天頂方向的偏離。天頂偏向角通過以下等式在正交入射下與顏料粒子傾斜角 φ 相關： $\varphi' = \arcsin(n \times \sin(2\varphi))$ ，其中 n 是塗料成分的折射率。因此，可藉由施用上述的方程式將所測量到的天頂偏向角 φ' 簡化為粒子角 φ 。進而言之，特此界定，呈現傾斜角 φ 的粒子的特徵可由該粒子在OEL中的天頂偏向角 φ' 所描述。只有角度 φ 受折射及鏡像效應的影響，極性表示下的反射射束的測量到的方位角 θ 是傾斜的顏料粒子的真實方位角。為了描述OEL的特徵，使用粒子的天頂偏向角 φ' 及粒子的方位角 θ ，因為可使用錐光散射計明確地測量該兩個角度。

【0043】在沿著OEL的任何選定直徑的至少兩個（較佳地為四個）相異位置 x_i 處的本文中所述的OEL的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子具有位置 x_i 處的平均天頂偏向角 φ' 及在相同位置 x_i 處相對於選定直徑的平均方

位角 θ ，該等角度滿足條件 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ ，較佳地為 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ ，使得點 x_i 處の入射光沿著所述直徑分別以等於或大於 10° 、等於或大於 15° 的角度反射離開入射法面（參照圖 2 B 中的 2 1 4）。詞語「平均角度」指的是位置 x_i 處的複數非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的平均值。詞語「位置 x_i 」應被了解為具有約 1 mm 的直徑的大約圓形的局部區域。

【0044】條件 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ 表示大於或等於 10° 地將法向入射光的反射離開入射平面的所有定向，該等定向由圖 1 1 A 中的陰線區域所表示。條件 $|\varphi' \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ 表示大於或等於 15° 地將法向入射光的反射離開入射平面的所有定向，該等定向由圖 1 1 B 中的陰線區域所表示。

【0045】使用錐光散射計（從郵遞區號 55110 的明尼蘇達州的白熊湖市的傑佛遜巷 5430 號的 Eckhardt Optics 責任有限公司獲得；<http://eckop.com>）來描述本文中所揭露的 OEL 的經定向顏料粒子的定向圖案的特徵。

【0046】圖 4 A 示意性地示出錐光散射測量的原理，其依賴藉由透鏡或透鏡系統進行一個焦平面到另一個焦平面（470 到 480）的變換成像（亦即傅立葉轉換成像）而將透鏡的前焦平面 f 上的到來的射線方向（ χ_1 、 χ_2 、 χ_3 ）映射到透鏡的後焦平面 f' 上成為斑點（ x_1 、 x_2 、 x_3 ），其中（480）是透鏡的前焦平面，該前焦平面距透鏡定位在

距離 f 處；(470) 是透鏡的後焦平面，該後焦平面距透鏡定位在距離 f' 處。圖 4 B 示意性地繪示完整的回向反射錐光散射計設置，該設置包括：前端光學件 (460)，執行所述的從一個焦平面到另一個焦平面的變換成像；光源 (490) 及半透明耦接鏡 (491)，用於在正交入射下以平行光的射束 (481) 通過光學件照明基材 (420) 上的 OEL (410) 上的小點；及後端光學件 (492)，包括攝影機感測器 (493)，用於記錄出現在前端光學件的後焦平面 (470) 中的斑點圖案的影像。兩個不同的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向 (P1、P2) 被示為將正交入射的射束反射回到兩個不同的射線方向上，該等射線方向被前端光學件聚焦在該前端光學件的後焦平面 (470) 上成為兩個單獨的斑點 x_1 及 x_3 。這些斑點的影像位置被後端光學件 (492) 及攝影機感測器 (493) 記錄。在藉由在點 x_i 處發光來獲得的影像中，與角度 (ϕ' , θ) 對應的感測器上的像素強度與在 OEL 上的點 x_i 處以所述角度定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的數量成比例，且影像表示 OEL 上的位置 x_i 處的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向的角度分佈。

【0047】 為了測量其反射特性，在正交入射下使用 1 mm 直徑的平行光射束 (LED, 520 nm) 沿著 OEL 的通過該 OEL 的原點 0 的選定直徑 (當作 x 軸) 從點 A 到點 B 每 0.5 mm 或每 0.25 mm 評估包括經定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的 OEL，且在各個點處拍攝回

向反射光的影像。從這些影像，回向反射光斑點的對應天頂偏向角及方位角 (ϕ' , θ) 是藉由施用契合在錐光散射計的後焦平面處收集的影像資料的 2 維高斯分佈來獲得的； (ϕ' , θ) 值與高斯分佈的中心對應。

【0048】 圖 3 C、3 F 及 5 D - 1 0 D 示出了用本文中所述及圖 4 A - B 中所描繪的錐光散射計來進行的特徵描述測量的結果。具體而言，圖 3 C、3 F 及 5 D - 1 0 D 以 (ϕ' , θ) 圖形表示給予了在沿著通過 O E L 的原點的選定直徑的若干位置 x_i 處所測量到的光反射方向，該等光反射方向與非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向相關，該 O E L 是用各別圖式中所描繪的轉動磁鐵組件獲得的。曲線的支持點與沿著通過圓形對稱 O E L 的原點的所述選定直徑的取樣位置對應。資料是在垂直入射下及使用錐光散射計上的 1 m m 直徑的 5 2 0 n m L E D 取樣射束藉由沿著通過 O E L 的原點的所述選定直徑（視為 x 軸方向（與圖式中 1 8 0 ° 到 0 ° 的方向對應））每 0 . 5 m m 取樣一個點來測量到的，如下文進一步解釋的。圖 3 C、3 F 及 5 D - 1 0 D 中的測量結果是在正交入射下的出射射束的測量到的角度 (ϕ' , θ) 的分佈的中心。

【0049】 圖 3 A 及 3 D 示意性地繪示先前技術的可轉動磁鐵組件，而圖 5 - 1 0 示意性地繪示依據本發明的可轉動磁鐵組件。圖 3 A 示意性地繪示適於產生圓頂狀 O E L（參照圖 3 B）的可轉動磁鐵組件（3 0 0 A），其中所述可轉動磁鐵（3 0 0 A）具有與基材表面（3 2 0 A）實質垂直的轉

動軸（參照箭頭）且為碟狀雙極磁鐵，該碟狀雙極磁鐵具有直徑（A1）、厚度（A2）且其磁軸與其直徑中的一者實質平行且與基材（320A）表面實質平行。圖3D示意性地繪示適於產生環狀OEL（參照圖3E）的可轉動磁鐵組件（300D），其中所述可轉動磁鐵組件（300D）具有與基材表面（320D）實質垂直的轉動軸（參照箭頭）且包括嵌入在支撐矩陣（350D）中的三個共線棒狀雙極磁鐵（331D）的居中佈置，該等棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直且與基材（320D）表面實質平行且該等棒狀雙極磁鐵的磁軸指向相同的方向。依據先前技術的圓形對稱OEL示於圖3A-F中。在圖3C中給予了跨通過圖3B中所示的圓頂狀OEL的原點的選定直徑的對應的測量到的光反射特性。對於依據先前技術的圓頂狀OEL而言，在正交入射之後，反射射束方向就被實質約束在由OEL的旋轉軸及正交取樣射束的入射點所界定的平面內；圖3C中不存在實質的側向偏向。圖3F中給予了跨通過圖3E中所示的環狀OEL的原點的選定直徑的對應的測量到的光反射特性，其中在正交入射之後，反射射束方向就被實質約束在由OEL的旋轉軸及正交取樣射束的入射點所界定的平面內。反射在沒有任何實質側向偏向的情況下在所述平面上前後擺動。

【0050】 本發明亦提供了一種用於在基材上產生本文中所述的光學效果層（OEL）的方法及用該方法所獲得的光學效果層（OEL），其中所述方法包括：步驟i），

在基材表面上施用包括本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的可輻射固化塗料成分，所述可輻射固化塗料成分處於第一狀態（亦即液態或糊態）下，其中可輻射固化塗料成分足夠地濕或軟，使得分散在可輻射固化塗料成分中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子在暴露於磁場之後就可自由移動、可自由旋轉及/或可自由定向。

【0051】 可藉由塗佈進程（舉例而言，例如滾筒及噴塗進程）或藉由印刷進程來實現本文中所述的步驟i)。較佳地，本文中所述的步驟i)是藉由印刷進程來實現的，該印刷進程較佳地選自由以下項目所組成的群組：網版印刷、輪轉凹版印刷、柔版印刷、噴墨印刷及凹版印刷（在本領域中亦稱為雕刻銅版印刷及雕刻鋼模印刷），更佳地是選自由以下項目組成的群組：網版印刷、輪轉凹版印刷及柔版印刷。

【0052】 在本文中所述的基材表面上施用本文中所述的可輻射固化塗料成分的步驟（步驟i)）之後、與該步驟部分同時地或與該步驟同時地，藉由以下步驟來定向非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分（步驟ii)）：將可輻射固化塗料成分暴露於本文中所述的轉動磁性組件的磁場，以便沿著由轉動組件所產生的磁場線對準非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分。

【0053】 在藉由施用本文中所述的磁場來定向/對準非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分的步驟

之後或與該步驟部分同時地，固定或凍結非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向。可輻射固化塗料成分因此值得注意地必須具有第一狀態（亦即液態或糊態）及第二固化（例如固態）狀態，在該第一狀態下，可輻射固化塗料成分是足夠濕或軟的，使得分散在可輻射固化塗料成分中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子在暴露於磁場之後就可自由移動、可自由旋轉及/或可自由定向，在該第二狀態下，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被固定或凍結在它們各別的位置及定向下。

【0054】因此，本文中所述的用於在基材上產生光學效果層（OEL）的方法包括：步驟iii），至少部分地將步驟ii）的可輻射固化塗料成分固化到第二狀態，以便將非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子固定在它們所採取的位置及定向下。可在藉由施用本文中所述的磁場來定向/對準非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分的步驟（步驟ii））之後或部分地與該步驟同時地實現至少部分地固化可輻射固化塗料成分的步驟iii）。較佳地，可部分地與藉由施用本文中所述的磁場來定向/對準非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分的步驟（步驟ii））同時實現至少部分地固化可輻射固化塗料成分的步驟iii）。關於「部分同時地」，其意指兩個步驟是部分同時地執行，亦即執行該等步驟中的各者的時間部分重疊。在本文中所述的背景脈絡下，在固化步驟是與定向步驟ii）部分同時地執行時，必須了解到，固化步驟在定向

步驟之後變得有效，使得顏料粒子在OEL完全或部分固化或硬化之前定向。

【0055】如此獲得的光學效果層（OEL）將至少一個圓形移動斑點或至少一個移動彗星狀斑點的印象提供給檢視者，該斑點在圍繞包括光學效果層的基材而傾斜之後就圍繞所述OEL的原點而旋轉。

【0056】可輻射固化塗料成分的第一狀態及第二狀態是藉由使用某個類型的可輻射固化塗料成分來提供的。例如，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子以外的可輻射固化塗料成分的成分可採取墨水或可輻射固化塗料成分的形式，例如安全性應用（例如用於印鈔）中所使用的彼等形式。上述的第一狀態及第二狀態是藉由使用一種材料來提供的，該材料作為暴露於電磁輻射的反應而顯示黏度上的增加。亦即，在流體黏合材料被固化或固態化時，所述黏合材料轉換成第二狀態，在該第二狀態下，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被固定在它們當前的位置及定向下且不再能在黏合材料內移動或旋轉。

【0057】如本領域中的技術人員所習知的，被包括在要施用到表面（例如基材）上的可輻射固化塗料成分中的組成物及所述可輻射固化塗料成分的物理屬性必須滿足用來將可輻射固化塗料成分傳輸到基材表面的進程的需求。從而，被包括在本文中所述的可輻射固化塗料成分中的黏合材料一般是從本領域中習知的彼等材料中選出

的，且取決於用來施用可輻射固化塗料成分的塗佈或印刷進程及所選出的輻射固化進程。

【0058】 在本文中所述的光學效果層（OEL）中，本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被分散在包括固化的黏合材料的硬化的可輻射固化塗料成分中，該固化的黏合材料固定/凍結磁性或可磁化顏料粒子的定向。固化的黏合材料至少部分地透明於被包括在200 nm與2500 nm之間的波長範圍的電磁輻射。黏合材料因此（至少在其固化或固態狀態（在本文中亦稱為第二狀態）下）至少部分地透明於被包括在200 nm與2500 nm之間的波長範圍（亦即在一般稱為「光譜」且包括電磁光譜的紅外、可見及UV部分的波長範圍內）的電磁輻射，使得可通過黏合材料感知包含在黏合材料中處於粒子的固化或固態狀態下的粒子及該等粒子的取決於定向的反射性。較佳地，固化的黏合材料至少部分地透明於被包括在200 nm與800 nm之間（更佳地是被包括在400 nm與700 nm之間）的波長範圍的電磁輻射。在本文中，用語「透明」表示，電磁輻射在關心的波長下透射通過20 μm的如OEL中存在的固化黏合材料的層（不包括血小板狀的磁性或可磁化顏料粒子，但是包括OEL的所有其他可選成分，要是此類成分存在的話）至少50%，更佳地為至少60%，再更佳地為至少70%。這可例如依據成熟的測試方法（例如DIN 5036-3（1979-11））藉由測量固化黏合材料（不包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒

子)的試片的透光度來決定。若OEL充當隱密安全特徵，則用來在包括選定的非可見波長的各別照明條件下偵測由OEL所產生的(完整的)光學效果的技術手段一般而言將是必要的；所述偵測需要入射輻射的波長被選擇為是在可見光範圍外面，例如在近UV範圍中。電磁光譜的紅外、可見及UV部分大約分別對應於700-2500 nm之間、400-700 nm之間及200-400 nm之間的波長範圍。

【0059】如上文所述，本文中所述的可輻射固化塗料成分取決於用來施用所述可輻射固化塗料成分的塗佈或印刷進程及所選出的固化進程。較佳地，可輻射固化塗料成分的固化步驟涉及一種化學反應，該化學反應不因為可能發生在一般地使用包括本文中所述的OEL的製品的期間的簡單溫度增加(例如高達80°C)而逆轉。用語「固化」或「可固化」指的是包括以下步驟的進程：使用所施用的可輻射固化塗料成分中的至少一個成分進行化學反應、交聯或聚合作用，使得該至少一個成分轉變成相較於起始物質具有更大分子量的聚合材料。輻射固化有利地導致可輻射固化塗料成分在暴露於固化輻照之後的黏性上的瞬間增加，因此防止顏料粒子的任何進一步移動且從而防止在磁定向步驟之後的任何資訊損失。較佳地，固化步驟(步驟iii)是藉由輻射固化(包括UV-可見光輻射固化)或藉由E射束輻射固化(更佳地是藉由UV-可見光輻射(UV-Vis光輻射)固化)來實現的。

【0060】 因此，用於本發明的合適可輻射固化塗料成分包括了可藉由UV-可見光輻射（下文中稱為UV-Vis光輻射）或藉由E射束輻射（下文中稱為EB輻射）來固化的可輻射固化成分。可輻射固化成分在本領域中是習知的，且可見於標準教科書中，例如1996年由John Wiley & Sons與SITA科技有限公司聯合出版的「Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints」系列的由C. Lowe、G. Webster、S. Kessel及I. McDonald所著的第IV卷的「Formulation」。依據本發明的一個具體較佳實施例，本文中所述的可輻射固化塗料成分為可UV-Vis輻射固化塗層成分。因此，包括本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的可輻射固化塗料成分較佳地是藉由UV-Vis光輻射來至少部分地固化的，較佳地是藉由UV-A（315-400 nm）或藍光（400-500 nm）光譜區域中的窄頻寬LED光來固化的，更佳地是藉由在350 nm到450 nm的光譜區域中發光的高功率LED源來固化的，其中典型的發射頻寬是在20 nm到50 nm的範圍中。亦可使用來自水銀蒸氣燈或摻雜的水銀燈的UV輻射來增加可輻射固化塗料成分的固化速率。

【0061】 較佳地，可UV-Vis輻射固化塗層成分包括選自由以下項目所組成的群組的一或更多個化合物：可基固化（radically curable）的化合物及可陽離子固化的化合物。本文中所述的可UV-Vis輻射固化塗料成分可為

混合系統，且包括一或更多個可陽離子固化的化合物及一或更多個可基固化的化合物的混合物。可陽離子固化的化合物是藉由陽離子機制來固化的，該等陽離子機制一般包括藉由輻射釋放陽離子物種（例如酸）的一或更多種光引發劑來進行活化，這轉而引發了固化，以便使單體及/或低聚合物反應及/或交聯以藉此固化可輻射固化塗料成分。可基固化的化合物是藉由自由基機制來固化的，該等自由基機制一般包括藉由輻射一或更多種光引發劑來進行活化，藉此產生轉而引發聚合作用的基，以便固化可輻射固化塗料成分。取決於用來備製被包括在本文中所述可UV-Vis輻射固化塗料成分中的黏合劑的單體、低聚合物或預聚合物，可使用不同的光引發劑。自由基光引發劑的合適示例對於本領域中的技術人員是習知的，且包括但不限於苯乙酮、二苯甲酮、苄基二甲基縮酮、 α -氨基酮、 α -羥基酮、氧化磷及氧化磷衍生物以及其中的二或更多者的混合物。陽離子光引發劑的合適示例對於本領域中的技術人員是習知的，且包括但不限於鎘鹽（例如有機鎘鹽（例如二芳基碘鎘鹽））、氧鎘（例如三芳基氧鎘鹽）及銻鹽（例如三芳基銻鹽）以及其中的二或更多者的混合物。有用的光引發劑的其他示例可見於標準教科書，例如由 J. V. Crivello 及 K. Dietliker 所著、由 G. Bradley 編輯且於 1998 年由 John Wiley & Sons 與 SITA 科技有限公司聯合出版的第二版的「Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for

Coatings, Inks & Paints」第 III 卷的「Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization」。連同該一或更多種光引發劑包括敏化劑以達成高效的固化亦可能是有利的。合適光敏劑的典型示例包括但不限於異丙基(ITX)、1-氯-2-丙氧基-噻噸酮(1-chloro-2-propoxy-thioxanthone, CPTX)、2-氯-噻噸酮(CTX)及2,4-二乙基-噻噸酮(DETX)及其中的二或更多者的混合物。被包括在可UV-Vis輻射固化塗料成分中的該一或更多種光引發劑較佳地以從約0.1重量百分比到約20重量百分比(更佳地是約1重量百分比到約15重量百分比)而存在於總量中,該等重量百分比是基於可UV-Vis輻射固化塗料成分的總重。

【0062】本文中所述的可輻射固化塗料成分可更包括一或更多種標記物質或標籤劑及/或選自由以下項目組成的群組的一或更多種機器可讀取材料:磁性材料(與本文中所述的血小板狀磁性或可磁化顏料粒子不同)、發光材料、導電材料及紅外線吸收材料。如本文中所使用的,用語「機器可讀取材料」指的是展現不被肉眼感知的至少一個獨特性質的材料,且該材料可被包括在層中以便授予藉由使用用於認證所述層或包括所述層的製品的特定配備來認證所述層或包括所述層的製品的方式。

【0063】本文中所述的可輻射固化塗料成分可更包括選自由以下項目所組成的群組的一或更多種著色成分:有

機顏料粒子、非有機顏料粒子及有機染料及/或一或更多種添加物。後者包括但不限於用於調整可輻射固化塗料成分的物理、流變及化學參數（例如黏度（例如溶劑、增稠劑及表面活性劑）、稠度（例如抗沉降劑、填料及塑化劑）、發泡性質（例如消泡劑）、潤滑性質（蠟、油）、UV穩定性（光穩定劑）、黏著性質、抗靜電性質、儲藏壽命（聚合抑制劑）、光澤等等）的化合物及材料。本文中所述的添加劑可用本領域中習知的量及形式（包括所謂的奈米材料，其中添加劑的尺度中的至少一者是在1到1000 nm的範圍中）存在於可輻射固化塗料成分中。

【0064】本文中所述的可輻射固化塗料成分包括本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。較佳地，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子以從約2重量百分比到約40重量百分比（更佳地是約4重量百分比到約30重量百分比）的量存在，該等重量百分比是基於包括黏合材料、非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子及可輻射固化塗料成分的其他可選成分的可輻射固化塗料成分的總重。

【0065】本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被界定為由於它們的非球面扁球形狀而相對於入射電磁輻射具有非均向反射性，固化的或硬化的黏合材料對於該入射電磁輻射是至少部分地透明的。如本文中所使用的，用語「非均向反射性」表示，來自第一角度的入射輻射的比例是粒子的定向的函數，該第一角度被粒子反射成某個（檢視）方向（第二角度），亦即粒子相對於第一

角度的定向的改變可導致對於檢視方向的不同幅度的反射。較佳地，本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子相對於從約200到約2500 nm(更佳地是從約400到約700 nm)中的某些部分波長範圍的或整個波長範圍中的入射電磁輻射具有非均向反射性，使得粒子定向的改變造成由該粒子在某個方向上進行的反射上的改變。如由本領域中的技術人員所習知的，本文中所述的磁性或可磁化顏料粒子與傳統顏料不同，所述傳統顏料粒子對於所有視角而言顯示相同的顏色，而本文中所述的磁性或可磁化顏料粒子展現如上文中所述的非均向反射性。

【0066】本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子較佳地是血小板狀的磁性或可磁化顏料粒子。

【0067】本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的合適示例包括但不限於選自由以下項目組成的群組的磁性金屬：鈷(Co)、鐵(Fe)、釷(Gd)及鎳(Ni)；鐵、錳、鈷、鎳及其中的二或更多者的混合物的磁性合金；鉻、錳、鈷、鐵、鎳的磁性氧化物及其中的二或更多者的混合物；及其中的二或更多者的混合物。指涉金屬、合金及氧化物的用語「磁性」是針對鐵磁性或亞鐵磁性的金屬、合金及氧化物。鉻、錳、鈷、鐵、鎳的磁性氧化物或其中的二或更多者的混合物可為純的或混合的氧化物。磁性氧化物的示例包括但不限於鐵氧化物，例如赤鐵礦(Fe_2O_3)、磁鐵礦(Fe_3O_4)、氧化鉻(CrO_2)、磁性鐵氧體(MFe_2O_4)、磁性尖晶石(MR_2O_4)、磁

性六方鐵氧體 ($MFe_{12}O_{19}$)、磁正鐵 ($RFeO_3$)、磁性石榴石 ($M_3R_2(AO_4)_3$)，其中M代表二價金屬，R代表三價金屬，而A代表四價金屬。

【0068】本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的示例包括但不限於顏料粒子，該等顏料粒子包括由以下項目中的一或更多者製造的磁性層M：磁性金屬（例如鈷（Co）、鐵（Fe）、釷（Gd）或鎳（Ni））；及鐵、鈷或鎳的磁性合金，所述血小板狀的磁性或可磁化顏料粒子可為包括一或更多個額外層的多層結構。較佳地，該一或更多個額外層為由選自由以下項目所組成的群組的一或更多個材料獨立製造的層A：金屬氟化物（例如氟化鎂（ MgF_2 ））、一氧化矽（SiO）、二氧化矽（ SiO_2 ）、氧化鈦（ TiO_2 ）、硫化鋅（ZnS）及氧化鋁（ Al_2O_3 ），更佳地為二氧化矽（ SiO_2 ）；或由選自由以下項目所組成的群組的一或更多個材料獨立製造的層B：金屬及金屬合金，較佳地是選自由以下項目所組成的群組：反射性金屬及反射性金屬合金，且更佳地是選自由以下項目所組成的群組：鋁（Al）、鉻（Cr）及鎳（Ni），且又更佳地為鋁（Al）；或一或更多個層A（例如上文中所述的彼等層A）及一或更多個層B（例如上文中所述的彼等層B）的組合。上文中所述的為多層結構的血小板狀磁性或可磁化顏料粒子的典型示例包括但不限於A/M多層結構、A/M/A多層結構、A/M/B多層結構、A/B/M/A多層結構、A/B/M/B多層結構、A/B/M/B/A多層結構、B/M

多層結構、B/M/B多層結構、B/A/M/A多層結構、B/A/M/B多層結構、B/A/M/B/A多層結構，其中層A、磁性層M及層B是選自上文中所述的彼等層。

【0069】本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分可由非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子及/或不具有光學上可變性質的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子構成。較佳地，本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分是由非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子所構成。除了由非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子的色移屬性(其允許使用未經輔助的人類感官將承載墨水、可輻射固化塗料成分、包括本文中所述的非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子的塗料或層的製品或安全性文件與它們可能的偽造物輕易偵測、辨識及/或區別開來)所提供的公開安全性以外，血小板狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子的光學性質亦可用作作用於辨識OEL的機器可讀取工具。因此，非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子的光學性質可在認證進程中同時用作隱密或半隱密的安全性特徵，在該認證進程中，顏料粒子的光學(例如光譜)性質被分析。用於產生OEL的可輻射固化塗料成分中的非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子的使用將OEL的顯著性強化為安全性文件應用中的安全性特徵，因為此類材料(亦即非球面扁球狀的光學上可變的

磁性或可磁化顏料粒子)被保留給安全性文件印刷工廠且大眾不能在市場上買得到。

【0070】 並且，且由於它們的磁性特性，本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子為機器可讀取的，且因此可例如以特定的磁性偵測器來偵測包括彼等顏料粒子的可輻射固化塗料成分。包括本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的可輻射固化塗料成分可因此用作用於安全性文件的隱密或半隱密的安全性構件(認證工具)。

【0071】 如上所述，較佳地，非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分是由非球面扁球狀的光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子所構成的。更佳地，這些物可選自由以下項目所組成的群組：非球面扁球狀磁性薄膜干涉顏料粒子、非球面扁球狀磁性膽固醇液晶顏料粒子、包括磁性材料的非球面扁球狀干涉塗佈的顏料粒子及其中的二或更多者的混合物。

【0072】 磁性薄膜干涉顏料粒子對於本領域中的技術人員是習知的，且例如被揭露於US 4,838,648；WO 2002/073250 A2；EP 0686675 B1；WO 2003/000801 A2；US 6,838,166；WO 2007/131833 A1；EP 2402401 A1中及其中所援引的文件中。較佳地，磁性薄膜干涉顏料粒子包括具有五層法布立-培若(Fabry-Perot)多層結構的顏料粒子及/

或具有六層法布立-培若多層結構的顏料粒子及/或具有七層法布立-培若多層結構的顏料粒子。

【0073】較佳的五層法布立-培若多層結構由吸收劑/介電質/反射層/介電質/吸收劑的多層結構組成，其中反射層及/或吸收劑亦為磁性層，較佳地反射層及/或吸收劑為包括以下項目的磁性層：鎳、鐵及/或鈷及/或包括鎳、鐵及/或鈷的磁性合金及/或包括鎳（Ni）、鐵（Fe）及/或鈷（Co）的磁性氧化物。

【0074】較佳的六層法布立-培若多層結構由吸收劑/介電質/反射層/磁性層/介電質/吸收劑的多層結構組成。

【0075】較佳的七層法布立-培若多層結構由吸收劑/介電質/反射層/磁性層/反射層/介電質/吸收劑的多層結構組成，例如US 4,838,648中所揭露的。

【0076】較佳地，本文中所述的反射層是由選自由金屬及金屬合金所組成的群組（較佳地是選自由反射性金屬及反射性金屬合金所組成的群組，更佳地是選自由以下項目所組成的群組：鋁（Al）、銀（Ag）、銅（Cu）、金（Au）、鉑（Pt）、錫（Sn）、鈦（Ti）、鈀（Pd）、銠（Rh）、鈮（Nb）、鉻（Cr）、鎳（Ni）及其合金，甚至更佳地是選自由以下項目所組成的群組：鋁（Al）、鉻（Cr）、鎳（Ni）及其合金，且又更佳地為鋁（Al）的一或更多個材料獨立製造的。較佳地，介電層是由選自由金屬氟化物（例如氟化鎂（ MgF_2 ）、氟化鋁（ AlF_3 ）、氟化鈰（ CeF_3 ）、氟化鏷（ LaF_3 ）、氟化鋁鈉（例如 Na_3AlF_6 ）、

氟化釹 (NdF_3)、氟化釷 (SmF_3)、氟化鋇 (BaF_2)、氟化鈣 (CaF_2)、氟化鋰 (LiF) 及金屬氧化物 (例如氧化矽 (SiO)、二氧化矽 (SiO_2)、氧化鈦 (TiO_2)、氧化鋁 (Al_2O_3)) 所組成的群組 (且較佳地是選自由以下項目所組成的群組：氟化鎂 (MgF_2) 及二氧化矽 (SiO_2))，且又更佳地為氟化鎂 (MgF_2) 的一或更多個材料獨立製造的。較佳地，吸收層是由選自由以下項目所組成的群組 (更佳地是選自由以下項目所組成的群組：鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、鐵 (Fe)、其金屬氧化物及其金屬合金，且又更佳地是選自由以下項目所組成的群組：鉻 (Cr)、鎳 (Ni) 及其金屬合金) 的一或更多個材料獨立製造的：鋁 (Al)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、鈦 (Pd)、鉑 (Pt)、鈦 (Ti)、釩 (V)、鐵 (Fe)、錫 (Sn)、鎢 (W)、鉬 (Mo)、銠 (Rh)、鈮 (Nb)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、其金屬氧化物、其金屬硫化物、其金屬碳化物、其金屬合金。較佳地，磁性層包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及 / 或鈷 (Co)；及 / 或包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及 / 或鈷 (Co) 的磁性合金；及 / 或包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及 / 或鈷 (Co) 的磁性氧化物。在包括七層法布立-培若結構的磁性薄膜干涉顏料粒子是較佳的時候，尤其較佳的是，磁性薄膜干涉顏料粒子包括以 $\text{Cr}/\text{MgF}_2/\text{Al}/\text{M}/\text{Al}/\text{MgF}_2/\text{Cr}$ 多層結構組成的七層法布立-培若吸收劑 / 介電質 / 反射層 / 磁性層 / 反射層 / 介電質 / 吸收劑的多層結構，其中 M 為包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe)

及/或鈷 (Co) 的磁性層；及/或包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co) 的磁性合金；及/或包括鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co) 的磁性氧化物。

【0077】本文中所述的磁性薄膜干涉顏料粒子可為多層顏料粒子，該等多層顏料粒子被認為對於人體健康及環境是安全的且例如基於五層法布立-培若多層結構、六層法布立-培若多層結構及七層法布立-培若多層結構，其中所述顏料粒子包括一或更多個磁性層，該一或更多個磁性層包括具有實質上無鎳成分的磁性合金，該成分包括約40重量百分比到約90重量百分比的鐵、約10重量百分比到約50重量百分比的鉻及約0重量百分比到約30重量百分比的鋁。被認為對於人體健康及環境是安全的多層顏料粒子的典型示例可見於EP 2402401 A1中，其整體內容特此以引用方式併入本文中。

【0078】本文中所述的磁性薄膜干涉顏料粒子一般是藉由用於不同的需要的層的既定沉積技術來製造到卷材上。在例如藉由物理氣相沉積 (PVD)、化學氣相沉積 (CVD) 或電解沉積來沉積所需數量的層之後，藉由在合適溶劑中溶解釋放層或藉由將材料從卷材剝離來從卷材移除層的堆疊。接著將如此獲得的材料分解成血小板狀的顏料粒子，必須進一步藉由研磨、碾磨 (例如噴射碾磨進程) 或任何合適方法來處理該等顏料粒子，以便獲得所需尺寸的顏料粒子。造成的產物由具有破碎邊緣、不規則形狀及不同長寬比的扁平血小板狀顏料粒子組成。備製合

適血小板狀磁性薄膜干涉顏料粒子的進一步資訊可見於 EP 1710756 A1 及 EP 1666546 A1 中，該文獻特此以引用方式併入本文中。

【0079】 展現光學上可變特性的合適磁性膽固醇液晶顏料粒子包括但不限於磁性單層膽固醇液晶顏料粒子及磁性多層膽固醇液晶顏料粒子。此類顏料粒子例如被揭露於 WO 2006/063926 A1、US 6,582,781 及 US 6,531,221 中。WO 2006/063926 A1 揭露從其獲得的具有額外特定性質（例如可磁化性）的具有高輝度及色移性質的單層及顏料粒子。所揭露的單層及顏料粒子（其是藉由該申請案藉由碾碎所述單層獲得的）包括三維交聯的膽固醇液晶混合物及磁性奈米粒子。US 6,582,781 及 US 6,410,130 揭露膽固醇狀多層顏料粒子，該等粒子包括序列 $A^1/B/A^2$ ，其中 A^1 及 A^2 可為相同或不同的，且各者包括至少一個膽固醇狀層，且 B 為吸收由層 A^1 及 A^2 所透射的光中的所有部分或某些部分的夾層，且該光賦予所述夾層磁性性質。US 6,531,221 揭露血小板狀膽固醇狀多層顏料粒子，其包括序列 A/B 及可選的 C，其中 A 及 C 為包括賦予磁性性質的顏料粒子的吸收層，而 B 為膽固醇狀層。

【0080】 包括一或更多個磁性材料的合適干涉塗佈顏料（interference coated pigment）包括但不限於由選自由塗有一或更多個層的核心所組成的群組的基材組成的結構，其中核心或該一或更多個層中的至少一者具

有磁性性質。例如，合適的干涉塗佈顏料包括由磁性材料（例如上文中所述的彼等磁性材料）製造的核心，所述核心塗有由一或更多種金屬氧化物製造的一或更多個層，或該等顏料具有由核心組成的結構，該核心由合成或天然雲母、層狀矽酸鹽（例如滑石、高嶺土及絹雲母）、玻璃（例如硼矽酸鹽）、二氧化矽（ SiO_2 ）、氧化鋁（ Al_2O_3 ）、氧化鈦（ TiO_2 ）、石墨及其中的二或更多者的混合物製造。並且，可能存在一或更多個額外層（例如著色層）。

【0081】 本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子可經表面處理，以保護該等粒子免於可能發生在可輻射固化塗料成分中的任何變質及/或促進該等粒子摻入可輻射固化塗料成分；一般而言，可使用腐蝕抑制劑及/或潤濕劑。

【0082】 本文中所述的基材較佳地選自由以下項目所組成的群組：紙或其他纖維材料（例如纖維素）、含紙材料、玻璃、金屬、陶瓷、塑膠及聚合物、金屬化塑膠或聚合物、複合材料及其混合物或組合。典型的紙、紙狀或其他纖維材料是由各種纖維（包括但不限於蕉麻、綿、亞麻、木漿及其混紡物）製造的。如本領域中的技術人員所周知的，綿及綿/亞麻混紡物對於鈔票而言是較佳的，而木漿常用於非鈔票的安全性文件。塑膠及聚合物的典型示例包括聚烯（例如聚乙烯（PE）及聚丙烯（PP））、聚醯胺、聚酯（例如聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚對苯二甲酸1,4丁二醇酯（PBT）、2,6萘二甲酸乙二醇酯（PEN））

及聚氯乙烯 (PVC)。紡黏烯烴纖維 (例如以商標 Tyvek[®] 販售的彼等纖維) 亦可用作基材。金屬化塑膠或聚合物的典型示例包括上文中所述的塑膠或聚合物材料, 該等材料具有連續或不連續地設置在它們表面上的金屬。金屬的典型示例包括但不限於鋁 (Al)、鉻 (Cr)、銅 (Cu)、金 (Au)、鐵 (Fe)、鎳 (Ni)、銀 (Ag)、其組合或上述金屬中的二或更多者的合金。可藉由電沉積進程、高真空塗佈進程或藉由濺射進程完成將上文中所述的塑膠或聚合物材料金屬化的步驟。複合材料的典型示例包括但不限於如上文中所述的彼等紙及至少一個塑膠或聚合材料的多層結構或層板, 以及摻入如上文中所述的彼等紙狀或纖維材料的塑膠及/或聚合纖維。當然, 基材可包括技術人員所習知的另外的添加物, 例如上漿劑、白化劑、加工助劑、補強劑或濕強劑等等。可在卷材 (例如上文中所述的連續的材料片) 的形式下或在片體的形式下提供本文中所述的基材。若依據本發明產生的 OEL 是在安全性文件上, 且在進一步增加安全性級別及增加針對偽造及非法複製所述安全性文件的抗性的目標的情況下, 基材可包括經印刷、塗佈或雷射標記或雷射穿孔的記號、水印、安全性細線、纖維、幣坯、發光化合物、窗口、金屬薄片、印花及其中的二或更多者的組合。在進一步增加安全級別及增加針對偽造及非法複製安全性文件的抗性的相同目標的情況下, 基材可包括一或更多種標記物質或標籤劑及

/或機器可讀取物質（例如發光物質、UV/可見光/IR吸收物質、磁性物料及其組合）。

【0083】本文中亦描述了可轉動磁性組件及將本文中所述可轉動磁性組件用於在本文中所述的基材上產生OEL（例如本文中所述的彼等OEL）的處理，所述OEL包括在例如本文中所述的固化的可輻射固化塗料成分中定向的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。本文中所述的可轉動磁性組件允許產生OEL，該OEL提供在傾斜所述OEL之後就旋轉的至少一個圓形移動斑點或至少一個圓形移動的慧星狀斑點的光學印象，其中所述可轉動磁性組件被轉動以供定向非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子以便產生本文中所述的OEL。本文中所述的可轉動磁性組件至少基於以下項目的交互作用：a)本文中所述的第一磁場產生設備及b)本文中所述的第二磁場產生設備。一般而言，本文中所述的可轉動磁性組件被固定在具有轉動軸的支撐件上，該轉動軸被定向為例如在轉動組件之後就與OEL的平面實質正交。用於本發明的合適可轉動磁性組件在轉動軸上並不包括任何垂直鏡平面，因此導致OEL提供在傾斜及旋轉所述OEL之後就圍繞所述旋轉中心而旋轉的至少一個圓形移動斑點的視覺印象。

【0084】可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及本文中所述的第二磁場產生設備，其中本文中所述的所述第一磁場產生設備及第二磁場產生設備能夠附隨地一起轉動。本文中所述的可轉動磁性組件的轉動軸

與 O E L 及基材表面實質垂直。本文中所述的可轉動磁性組件的轉動軸與本文中所述的 O E L 的圓形對稱定向圖案的中心對應。在操作期間，磁性組件以所需的頻率轉動。在本文中所述的磁性組件及方法的一個實施例中，磁性組件的轉動中心軸在暴露的過程期間正交地穿過基材的一部分。

【0085】 較佳地，本文中所述的可轉動磁性組件包括用於附隨地轉動本文中所述的第一磁場產生設備及本文中所述的第二磁場產生設備的電動馬達。較佳的電動馬達被揭露在 W O 2016/026896 A1 中。

【0086】 本文中所述的可轉動磁性組件的第一磁場產生設備包括被至少部分地或完全地嵌入在本文中所述的支撐矩陣中的至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行（亦即與基材表面實質垂直），該至少一對棒狀雙極磁鐵的所述兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的。

【0087】 本文中所述的支撐矩陣是由一或更多種非磁性材料製作的。該等非磁性材料較佳地選自由以下項目所組成的群組：低傳導材料、非傳導材料及其混合物，例如工程塑膠及聚合物、鋁、鋁合金、鈦、鈦合金及沃斯田鋼（austenitic steel）（亦即非磁性鋼）。工程塑膠及聚合物包括但不限於聚芳醚酮（PAEK）及其衍生物聚醚醚酮（PEEK）、聚醚酮酮（PEKK）、聚醚醚酮酮（PEKKK）

及聚醚酮醚酮酮 (PEK EKK)；聚縮醛、聚脂、共聚醚酯、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、高密度聚乙烯 (HDPE)、超高分子量聚乙烯 (UHMWPE)、聚對苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)、聚丙烯、丙烯腈丁二烯苯二烯 (ABS) 共聚物、氟化及全氟化聚乙烯、聚苯乙烯、聚碳酸酯、聚苯硫醚 (PPS) 及液晶聚合物。較佳的材料為PEEK (聚醚醚酮)、POM (聚甲醛)、PTFE (聚四氟乙烯)、Nylon® (聚酰胺) 及 PPS。

【0088】 本文中所述的支撐矩陣包括用於分別固持本文中所述的第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的二或更多個凹口、孔隙、凹痕及/或空間。本文中所述的支撐矩陣可更包括用於分別固持本文中所述的第二磁場產生設備的元件(具體而言是用於固持本文中所述的第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵及/或該至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵)及/或用於固持任何其他部件的一或更多個額外凹口、孔隙、凹痕及/或空間。

【0089】 依據一個實施例且如圖5A1、8A1-10A1中所示，第一磁場產生設備包括一對的兩個棒狀雙極磁鐵，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行(亦即與基材表面實質垂直)，且其中該至少一個對棒狀雙極磁鐵的兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且被至少部分地或完全地嵌入在本文中所述的支撐矩陣中且是沿著本文中所述的線(α)用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的。

【0090】 依據另一實施例且如圖6A1及7A1中所示，第一磁場產生設備包括二或更多對（具體而言是兩對）的兩個棒狀雙極磁鐵，其中所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行（亦即與基材表面實質垂直），且其中所述二或更多對的兩個棒狀雙極磁鐵中的各對棒狀雙極磁鐵包括兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向、被至少部分地或完全地嵌入在本文中所述的對稱支撐矩陣中且沿著本文中所述的相同的對稱軸（ α ）共軸地佈置。

【0091】 本文中所述的可轉動磁性組件的第二磁場產生設備包括：

b 1) 碟狀雙極磁鐵，其南北磁軸與本文中所述的轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），

b 2) 迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵），其南北磁軸與本文中所述的轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），

b 3) 本文中所述的棒狀雙極磁鐵，且其南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行）且該棒狀雙極磁鐵被佈置在轉動軸上，及/或

b 4) 本文中所述的該至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行（亦即與基材表面實質垂直），至少一對棒狀雙極磁鐵的所述兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著線

(β) 用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線 (β) 與線 (α) 不同。

【0092】 本文中所述的第一磁場產生設備及第二磁場產生設備被堆疊，且第一磁場產生設備的該至少一對棒狀雙極磁鐵的棒狀雙極磁鐵、及第二磁場產生設備的磁軸被佈置為使得在沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直（亦即與 OEL / 基材表面的平面實質平行）的平面上時，用來佈置第一磁場產生設備的該至少一對棒狀雙極磁鐵的棒狀雙極磁鐵的線 (α) 的投影與第二磁場產生設備的磁軸的投影跨越一定角度 (Ω)，該角度在約 5° 到約 175° 之間或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0093】 依據另一實施例且如圖 5A1 - 7A1 及 9A1 中所示，第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵，該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），且該碟狀雙極磁鐵在直徑方向上被磁化。可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的碟狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備，其中為碟狀雙極磁鐵的所述第二磁場產生設備可被共軸地安置在第一磁場產生設備的下方或頂部上。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的碟狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備，且其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線 (α) 的投影與為碟狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備的磁軸的投影沿著

轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度 (Ω)，該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0094】 依據另一實施例，第二磁場產生設備包括迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵），該迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行）。可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的第二磁場產生設備，其中為迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的所述第二磁場產生設備可被共軸地安置在第一磁場產生設備的下方或頂部上。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的第二磁場產生設備，其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線 (α) 的投影與為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的第二磁場產生設備的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度 (Ω)，該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0095】 依據另一實施例且如圖 8 A 1 中所示，第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵，該棒狀雙極磁鐵的南北磁軸

與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），其中所述棒狀雙極磁鐵被佈置在轉動軸上。依據一個實施例，第二磁場產生設備包括本文中所述的棒狀雙極磁鐵，其中所述棒狀雙極磁鐵被佈置在與第一磁場產生設備的兩個棒狀雙極磁鐵相同的平面上且被至少部分地嵌入在第一磁場產生設備的支撐矩陣中。依據另一實施例，第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵，該棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），其中所述棒狀雙極磁鐵被佈置在轉動軸上且被佈置在第一磁場產生設備的下方或頂部上且被至少部分地嵌入在第二磁場產生設備的支撐矩陣中。第二磁場產生設備的支撐矩陣是由一或更多種非磁性材料（例如針對第一磁場產生設備的支撐矩陣所述的彼等非磁性材料）製作的。本文中所述的支撐矩陣包括用於分別固持第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的一或更多個凹口、孔隙、凹痕及/或空間。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的棒狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備，其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線（ α ）的投影與為本文中所述的棒狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0096】 依據另一實施例且如圖9A1中所示，可轉動磁性組件包括上文所述的棒狀雙極磁鐵，且更包括為碟狀雙極磁鐵的額外第二磁場產生設備，該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行），且該碟狀雙極磁鐵如本文中所述地在直徑方向上被磁化。如本文中所述及依據一個實施例，棒狀雙極磁鐵被佈置在轉動軸上且被佈置在與第一磁場產生設備的兩個棒狀雙極磁鐵相同的平面上且被至少部分地嵌入在第一磁場產生設備的支撐矩陣中。可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備、為本文中所述的棒狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備及為本文中所述的碟狀雙極磁鐵的額外第二磁場產生設備，其中為碟狀雙極磁鐵的所述額外第二磁場產生設備可被共軸地安置在第一磁場產生設備的下方或頂部上。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備、為棒狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備及為本文中所述的碟狀雙極磁鐵的額外第二磁場產生設備，其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線（ α ）的投影與為碟狀雙極磁鐵的額外第二磁場產生設備的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0097】 依據另一實施例，可轉動磁性組件包括上文所述的棒狀雙極磁鐵，且更包括為迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的額外第二磁場產生設備，該迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的南北磁軸如本文中所述地與轉動軸實質垂直（亦即與基材表面實質平行）。如本文中所述及依據一個實施例，棒狀雙極磁鐵被佈置在轉動軸上且被佈置在與第一磁場產生設備的兩個棒狀雙極磁鐵相同的平面上且被至少部分地嵌入在第一磁場產生設備的支撐矩陣中。可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備、為本文中所述的棒狀雙極磁鐵的第二磁場產生設備及為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的額外第二磁場產生設備，其中為迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的所述額外第二磁場產生設備可被共軸地安置在第一磁場產生設備的下方或頂部上。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的額外第二磁場產生設備，其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線（ α ）的投影與為本文中所述的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）的額外第二磁場產生設備的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。

【0098】 依據另一實施例且如圖10A1中所示，第二磁場產生設備包括至少一對的兩個棒狀雙極磁鐵，所述棒狀雙極磁鐵中的各者的南北磁軸與轉動軸實質平行（亦即與基材表面實質垂直），該對棒狀雙極磁鐵的所述兩個棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著線（ β ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ β ）與線（ α ）不同。在以確保本文中所述的可轉動磁性組件在轉動軸上不包括任何垂直鏡平面為目標的情況下，轉動軸與第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵中的各者之間沿著線（ α ）的距離與轉動軸與第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵中的各者之間的距離不同。本文中所述的可轉動磁性組件包括本文中所述的第一磁場產生設備及本文中所述的第二磁場產生設備，其中用來佈置第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線（ α ）的投影與用來佈置第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的線（ β ）的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中。本文中所述的第二磁場產生設備的該對棒狀雙極磁鐵的兩個棒狀雙極磁鐵可彼此相鄰（參照圖10A）或可沿著線（ β ）隔開。

【0099】 在第一及第二磁場產生設備被共軸地佈置在彼此的頂部上時，本文中所述的第一磁場產生設備與本文中所述的第二磁場產生設備之間的距離（ d ）較佳地是在

約 0 與約 10 mm 之間，更佳地是在約 0 mm 與約 5 mm 之間，且又更佳地為 0。

【0100】第二磁場產生設備的碟狀雙極磁鐵、第二磁場產生設備的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）、第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵及第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵較佳地是獨立地由高矯頑磁性材料（亦稱為強磁性材料）製作的。合適的高矯頑磁性材料為具有至少 20 kJ/m³（較佳地為至少 50 kJ/m³，更佳地為至少 100 kJ/m³，再更佳地為至少 200 kJ/m³）的最大能積值(BH)最大的材料。它們較佳地是由選自由以下項目所組成的群組的一或更多種燒結的或聚合物聯結（polymer bonded）的磁性材料製作的：鋁鎳鈷合金（Alnico），舉例而言，例如 Alnico 5 (R1-1-1)、Alnico 5 DG (R1-1-2)、Alnico 5-7 (R1-1-3)、Alnico 6 (R1-1-4)、Alnico 8 (R1-1-5)、Alnico 8 HC (R1-1-7) 及 Alnico 9 (R1-1-6)；化學式為 MFe₁₂O₁₉ 的六角鐵氧體（例如鋇六角鐵氧體（SrO*6Fe₂O₃）或鋇六角鐵氧體（BaO*6Fe₂O₃））、化學式為 MFe₂O₄ 的硬磁鐵氧體（例如鈷鐵氧體（CoFe₂O₄）或磁鐵礦（Fe₃O₄），其中 M 是二價金屬離子）、陶瓷 8 (SI-1-5)；選自包括以下項目的群組的稀土磁鐵材料：RECo₅（其中 RE = Sm 或 Pr）、RE₂TM₁₇（其中 RE = Sm，TM = Fe、Cu、Co、Zr、Hf）、RE₂TM₁₄B（其中 RE = Nd、Pr、Dy，TM = Fe、

Co); Fe、Cr、Co的各向異性合金; 選自PtCo、MnAlC、RE 鈷5/16、RE 鈷14的群組的材料。較佳地, 磁棒的高矯頑磁性材料選自由稀土磁性材料所組成的群組, 且更佳地是選自由Nd₂Fe₁₄B及SmCo₅所組成的群組。特佳的是可輕易作用的永久磁性複合材料, 其包括塑膠或橡膠類型基質中的永久磁性填料(例如鋇六角鐵氧體(SrFe₁₂O₁₉)或釹鐵硼(Nd₂Fe₁₄B)粉末)。

【0101】本文中所述的第一磁場產生設備或第二磁場產生設備的最上表面與基材面向第一磁場產生設備或第二磁場產生設備的下表面之間的距離(h)較佳地是在約0.5 mm與約10 mm之間, 更佳地是在約0.5 mm與約7 mm之間, 且又更佳地是在約1 mm與7 mm之間。

【0102】第二磁場產生設備的碟狀雙極磁鐵、第二磁場產生設備的迴圈狀雙極磁鐵(較佳地為環狀雙極磁鐵)、第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵及第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵的材料以及距離(d)、(h)被選擇為使得由被轉動磁性組件的第一磁場產生設備及第二磁場產生設備產生的磁場的交互作用所造成的磁場適於產生本文中所述的光學效果層(OEL)。由轉動磁性組件的第一磁場產生設備及第二磁場產生設備產生的磁場交互作用, 使得裝置的造成的磁場能夠定向基材上還未固化的可輻射固化塗料成分中的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子, 該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子被設置在裝置的磁場中以產生至少一個圓形移動斑點或至少一

個圓形移動慧星狀斑點的光學印象，該斑點在傾斜所述 OEL 之後就旋轉。

【0103】本文中所述的第二磁場產生設備的碟狀雙極磁鐵、第二磁場產生設備的迴圈狀雙極磁鐵（較佳地為環狀雙極磁鐵）、第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵、第一磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵及支撐矩陣可被結合在上文所述及圖 5A1-10A1 中所描繪的特定實施例中。

【0104】圖 5A1 繪示依據本發明的適於在基材（520）上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層（OEL）（510）的可轉動磁性組件（500）的示例。可轉動磁性組件（500）包括第一磁場產生設備（530）及第二磁場產生設備（540），該第一磁場產生設備（530）包括被至少部分地（具體而言是完全地）嵌入在支撐矩陣（532）（具體而言是碟狀支撐矩陣（532））中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（531），該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵（541），其中第一磁場產生設備（530）被共軸地安置在第二磁場產生設備（540）的頂部上，亦即第一磁場產生設備（530）被安置在第二磁場產生設備（540）與基材（520）之間。包括第一磁場產生設備（530）及第二磁場產生設備（540）的可轉動磁性組件（500）能夠圍繞與基材（520）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0105】第一磁場產生設備（530）的兩個棒狀雙極磁鐵（531）具有與轉動軸實質平行（亦即與基材（520）

表面實質垂直)的磁軸、具有相反的磁場方向且是沿著線(α)用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的,所述線(α)由碟狀支撐矩陣(532)的對稱軸(具體而言是直徑)組成。

【0106】支撐矩陣(532)(具體而言是碟狀支撐矩陣(532))包括具有與棒狀雙極磁鐵(531)相同的形狀的兩個孔隙。第一磁場產生設備(530)的棒狀雙極磁鐵(531)的頂部及下表面分別與對稱的支撐矩陣(532)的頂部及下表面齊平。

【0107】第二磁場產生設備(540)的碟狀雙極磁鐵(541)具有與轉動軸實質垂直(亦即與基材(520)表面實質平行)的磁軸且在直徑方向上被磁化。

【0108】如圖5A2中所示,用來佈置第一磁場產生設備(530)的兩個棒狀雙極磁鐵(531)的線(α)的投影與第二磁場產生設備(540)的碟狀雙極磁鐵(541)的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度(Ω),該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中,較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中,具體而言是 -45° 的值。

【0109】第一磁場產生設備(530)的兩個棒狀雙極磁鐵(531)的下表面(亦與支撐矩陣(532)(具體而言是碟狀支撐矩陣(532))的下表面對應)與第二磁場產生設備(540)的碟狀雙極磁鐵(541)的上表面之間的距離(d)較佳地是在約0與約10 mm之間,更佳地是在

約 0 與約 5 mm 之間，且又更佳地約為 0，亦即第一磁場產生設備（530）與第二磁場產生設備（540）直接接觸。

【0110】兩個棒狀雙極磁鐵（531）的上表面（亦與支撐矩陣（532）（具體而言是碟狀支撐矩陣（532））的上表面對應）與基材（520）面向可轉動磁性組件（500）的表面之間的距離（h）較佳地是在約 0.5 mm 與約 10 mm 之間，更佳地是在約 0.5 mm 與約 7 mm 之間，且又更佳地是在約 1 mm 與 7 mm 之間。

【0111】用圖 5A1 中所繪示的轉動磁性組件（500）產生的造成的 OEL 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（520）在不同的視角下示於圖 5C 中。如此獲得的 OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。圖 5D 表示沿著圖 5C 中所示的 OEL 的直徑在正向入射下射到基材（520）表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0112】圖 6A1 繪示依據本發明的適於在基材（620）上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層（OEL）（610）的可轉動磁性組件（600）的示例。可轉動磁性組件（600）包括第一磁場產生設備（630）及第二磁場產生設備（640），該第一磁場產生設備（630）包括被至少部分地（具體而言是完全地）嵌入在支撐矩陣（632）（具體而言是碟狀支撐矩陣（632））中的兩對（D1、D2）的兩個棒狀雙極磁鐵（631），該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵（641），其中第一磁場產生

設備 (6 3 0) 被共軸地安置在第二磁場產生設備 (6 4 0) 的頂部上，亦即第一磁場產生設備 (5 3 0) 被安置在第二磁場產生設備 (6 4 0) 與基材 (6 2 0) 之間。包括第一磁場產生設備 (6 3 0) 及第二磁場產生設備 (6 4 0) 的可轉動磁性組件 (6 0 0) 能夠圍繞與基材 (6 2 0) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【 0 1 1 3 】 第一磁場產生設備 (6 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 具有與轉動軸實質平行 (亦即與基材 (6 2 0) 表面實質垂直) 的磁軸且是沿著線 (α) 用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線 (α) 由碟狀支撐矩陣 (6 3 2) 的對稱軸 (具體而言是直徑) 組成。第一磁場產生設備 (6 3 0) 的所述兩對 (D 1 、 D 2) 棒狀雙極磁鐵中的各對棒狀雙極磁鐵包括具有相反磁場方向的兩個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 。

【 0 1 1 4 】 支撐矩陣 (6 3 2) (具體而言是碟狀支撐矩陣 (6 3 2)) 包括具有與四個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 相同的形狀的四個孔隙。第一磁場產生設備 (6 3 0) 的棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 的頂部及下表面分別與對稱的支撐矩陣 (6 3 2) 的頂部及下表面齊平。

【 0 1 1 5 】 第二磁場產生設備 (6 4 0) 的碟狀雙極磁鐵 (6 4 1) 具有與轉動軸實質垂直 (亦即與基材 (6 2 0) 表面實質平行) 的磁軸且在直徑方向上被磁化。

【 0 1 1 6 】 如圖 6 A 2 中所示，用來佈置第一磁場產生設備 (6 3 0) 的四個棒狀雙極磁鐵 (6 3 1) 的線 (α) 的投影

與第二磁場產生設備（640）的碟狀雙極磁鐵（641）的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中，具體而言是約 -120° 的值。

【0117】 第一磁場產生設備（630）的四個棒狀雙極磁鐵（631）的下表面（亦與支撐矩陣（632）（具體而言是碟狀支撐矩陣（632））的下表面對應）與第二磁場產生設備（640）的碟狀雙極磁鐵（641）的上表面之間的距離（ d ）較佳地是在約0與約10 mm之間，更佳地是在約0與約5 mm之間，且又更佳地約為0，亦即第一磁場產生設備（630）與第二磁場產生設備（640）直接接觸。

【0118】 第一磁場產生設備（630）的四個棒狀雙極磁鐵（631）的上表面（亦與支撐矩陣（632）（具體而言是碟狀支撐矩陣（632））的上表面對應）與基材（620）面向可轉動磁性組件（600）的表面之間的距離（ h ）較佳地是在約0.5 mm與約10 mm之間，更佳地是在約0.5 mm與約7 mm之間，且又更佳地是在約1 mm與7 mm之間。

【0119】 用圖6A1中所繪示的轉動磁性組件（600）產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（620）在不同的視角下示於圖6C中。如此獲得的OEL提供了在傾斜所述OEL之後就逆時針旋轉的圓形移動的

慧星狀斑點的光學印象。圖6D表示沿著圖6C中所示的OEL的直徑在正向入射下射到基材(620)表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0120】圖7A1繪示依據本發明的適於在基材(720)上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層(OEL)(710)的可轉動磁性組件(700)的示例。可轉動磁性組件(700)包括第一磁場產生設備(730)及第二磁場產生設備(740)，該第一磁場產生設備(730)包括被至少部分地(具體而言是完全地)嵌入在支撐矩陣(732)(具體而言是碟狀支撐矩陣(732))中的兩對(D1、D2)的兩個棒狀雙極磁鐵(731)，該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵(741)，其中第一磁場產生設備(730)被共軸地安置在第二磁場產生設備(740)下方，亦即第二磁場產生設備(740)被安置在第一磁場產生設備(730)與基材(720)之間。包括第一磁場產生設備(730)及第二磁場產生設備(740)的可轉動磁性組件(700)能夠圍繞與基材(720)表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0121】第一磁場產生設備(730)的四個棒狀雙極磁鐵(731)具有與轉動軸實質平行(亦即與基材(720)表面實質垂直)的磁軸且是沿著線(α)用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線(α)由碟狀支撐矩陣(732)的對稱軸(具體而言是直徑)組成。第一磁場產生設備(730)的所述兩對(D1、D2)棒狀雙極磁鐵中的各對

棒狀雙極磁鐵包括具有相反磁場方向的兩個棒狀雙極磁鐵（731）。

【0122】支撐矩陣（732）（具體而言是碟狀支撐矩陣（732））包括具有與棒狀雙極磁鐵（731）相同的形狀的四個孔隙。第一磁場產生設備（730）的棒狀雙極磁鐵（731）的頂部及下表面分別與對稱的支撐矩陣（732）的頂部及下表面齊平。

【0123】第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）具有與轉動軸實質垂直（亦即與基材（720）表面實質平行）的磁軸且在直徑方向上被磁化。

【0124】如圖7A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（730）的四個棒狀雙極磁鐵（731）的線（ α ）的投影與第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中，具體而言是約 90° 的值。

【0125】第一磁場產生設備（730）的四個棒狀雙極磁鐵（731）的上表面（亦與支撐矩陣（732）（具體而言是碟狀支撐矩陣（732））的上表面對應）與第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的下表面之間的距離（ d ）較佳地是在約0與約10 mm之間，更佳地是在

約 0 與約 5 mm 之間，且又更佳地約為 0，亦即第一磁場產生設備（730）與第二磁場產生設備（740）直接接觸。

【0126】圖 7D 表示沿著圖 7C 中所示的 OEL 的直徑在正向入射下射到基材（720）表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0127】第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的上表面與面向可轉動磁性組件（700）的基材（720）表面之間的距離（h）較佳地是在約 0.5 mm 與約 10 mm 之間，更佳地是在約 0.5 mm 與約 7 mm 之間，且又更佳地是在約 1 mm 與 7 mm 之間。

【0128】用圖 7A1 中所繪示的轉動磁性組件（700）產生的造成的 OEL 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（720）在不同的視角下示於圖 7C 中。如此獲得的 OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。圖 7D 表示沿著圖 7C 中所示的 OEL 的直徑在正向入射下射到基材（720）表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0129】圖 8A1 繪示依據本發明的適於在基材（820）上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層（OEL）（810）的可轉動磁性組件（800）的示例。可轉動磁性組件（800）包括第一磁場產生設備（830）及第二磁場產生設備（840），該第一磁場產生設備包括一對的兩個棒狀雙極磁鐵（831），該第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵（841），其中兩個棒狀雙極磁鐵（831）

及棒狀雙極磁鐵（841）被至少部分地（具體而言為完全地）嵌入在支撐矩陣（832）（具體而言是碟狀支撐矩陣（832））中，且其中第一磁場產生設備（830）及第二磁場產生設備（840）被佈置在相同的平面上。包括第一磁場產生設備（830）及第二磁場產生設備（840）的可轉動磁性組件（800）能夠圍繞與基材（820）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0130】 第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）具有與轉動軸實質平行（亦即與基材（820）表面實質垂直）的磁軸、具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（832）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。

【0131】 支撐矩陣（832）（具體而言是碟狀支撐矩陣（832））包括具有與兩個棒狀雙極磁鐵（831）及棒狀雙極磁鐵（841）相同的形狀的三個孔隙。第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）的頂部及下表面及第二磁場產生設備（840）的棒狀雙極磁鐵（841）分別與對稱的支撐矩陣（832）的頂部及下表面齊平。

【0132】 第二磁場產生設備（840）的棒狀雙極磁鐵（841）具有與轉動軸實質垂直（亦即與基材（820）表面實質平行）的磁軸且被佈置在轉動軸上。

【0133】 如圖8A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）的線（ α ）的投影與第二磁場產生設備（840）的棒狀雙極磁鐵（841）的

磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度 (Ω)，該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中，具體而言是約 -120° 的值。

【0134】 兩個棒狀雙極磁鐵 (831) 的上表面 (亦與第二磁場產生設備 (840) 的棒狀雙極磁鐵 (841) 的上表面對應且亦與支撐矩陣 (832) (具體而言是碟狀支撐矩陣 (832)) 的上表面對應) 與基材 (820) 面向可轉動磁性組件 (800) 的表面之間的距離 (h) 較佳地是在約 0.5 mm 與約 10 mm 之間，更佳地是在約 0.5 mm 與約 7 mm 之間，且又更佳地是在約 1 mm 與 7 mm 之間。

【0135】 用圖 8A1 中所繪示的轉動磁性組件 (800) 產生的造成的 OEL 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材 (820) 在不同的視角下示於圖 8C 中。如此獲得的 OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的慧星狀斑點的光學印象。圖 8D 表示沿著圖 8C 中所示的 OEL 的直徑在正向入射下射到基材 (820) 表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0136】 圖 9A1 繪示依據本發明的適於在基材 (920) 上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層 (OEL) (910) 的可轉動磁性組件 (900) 的示例。可轉動磁性組件 (900) 包括第一磁場產生設備 (930) 及第二磁場產生設備 (940)，該第一磁場產生設備包括

一對的兩個棒狀雙極磁鐵（931），該第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵（941-a），其中兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a）被至少部分地（具體而言為完全地）嵌入在支撐矩陣（932）（具體而言是碟狀支撐矩陣（932））中，且其中第一磁場產生設備（930）及第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵（941-a）被佈置在相同的平面上。可轉動磁性組件（900）更包括額外的第二磁場產生設備，該額外第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵（941-b），該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與轉動軸實質垂直（亦即與基材（920）表面實質平行），且該碟狀雙極磁鐵被共軸地安置在第一磁場產生設備（930）下方。包括第一磁場產生設備（930）及第二磁場產生設備（940）的可轉動磁性組件（900）能夠圍繞與基材（920）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0137】 第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）具有與轉動軸實質平行（亦即與基材（920）表面實質垂直）的磁軸、具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（932）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。

【0138】 支撐矩陣（932）（具體而言是碟狀支撐矩陣（932））包括具有與兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a）相同的形狀的三個孔隙。第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）的頂部及下表面及第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵

(941-a) 分別與對稱的支撐矩陣(932)的頂部及下表面齊平。

【0139】 第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵(941-a)具有與轉動軸實質垂直(亦即與基材(920)表面實質平行)的磁軸且被佈置在轉動軸上。

【0140】 額外第二磁場產生設備的碟狀雙極磁鐵(941-b)具有與轉動軸實質垂直(亦即與基材(920)表面實質平行)的磁軸且在直徑方向上被磁化。

【0141】 如圖9A2中所示,用來佈置第一磁場產生設備(930)的兩個棒狀雙極磁鐵(931)的線(α)的投影與額外第二磁場產生設備(940)的碟狀雙極磁鐵(941-b)的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度(Ω),該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中,較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中,具體而言是約 -135° 的值。

【0142】 第一磁場產生設備(930)的棒狀雙極磁鐵(931)的下表面(亦與支撐矩陣(932)(具體而言是碟狀支撐矩陣(932))的下表面對應且亦與第二磁場產生設備(940)的棒狀雙極磁鐵(941-a)的下表面對應)與額外第二磁場產生設備(940)的碟狀雙極磁鐵(941-b)的上表面之間的距離(d)較佳地是在約0與約10 mm之間,更佳地是在約0與約5 mm之間,且又更

佳地約為0，亦即第一磁場產生設備（930）與第二磁場產生設備（940）直接接觸。

【0143】 第一磁場產生設備（930）的棒狀雙極磁鐵（931）的上表面（亦與支撐矩陣（932）（具體而言是碟狀支撐矩陣（932））的上表面對應且亦與第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵（941-a）的上表面對應）與基材（920）面向可轉動磁性組件（900）的表面之間的距離（h）較佳地是在約0.5 mm與約10 mm之間，更佳地是在約0.5 mm與約7 mm之間，且又更佳地是在約1 mm與7 mm之間。

【0144】 用圖9A1中所繪示的轉動磁性組件（900）產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（920）在不同的視角下示於圖9C中。如此獲得的OEL提供了在傾斜所述OEL之後就逆時針旋轉的圓形移動的慧星狀斑點的光學印象。圖9D表示沿著圖9C中所示的OEL的直徑在正向入射下射到基材（920）表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0145】 圖10A1繪示依據本發明的適於在基材（1020）上產生包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的光學效果層（OEL）（1010）的可轉動磁性組件（1000）的示例。可轉動磁性組件（1000）包括第一磁場產生設備（1030）及第二磁場產生設備（1040），該第一磁場產生設備包括被至少部分地（具體而言是完全地）嵌入在支撐矩陣（1032）（具體而言是碟狀支撐矩

陣（1032））中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（1031），該第二磁場產生設備包括被至少部分地（具體而言是完全地）嵌入在相同的支撐矩陣（1032）（具體而言是相同的碟狀支撐矩陣（1032））中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）。包括第一磁場產生設備（1030）及第二磁場產生設備（1040）的可轉動磁性組件（1000）能夠圍繞與基材（1020）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0146】 第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）具有與轉動軸實質平行（亦即與基材（1020）表面實質垂直）的磁軸、具有相反的磁場方向且是沿著線（ α ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ α ）由碟狀支撐矩陣（1032）的對稱軸（具體而言是直徑）組成。

【0147】 第二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）具有與轉動軸實質平行（亦即與基材（1020）表面實質垂直）的磁軸、具有相反的磁場方向且是沿著線（ β ）用圍繞轉動軸的對稱配置佈置的，所述線（ β ）由碟狀支撐矩陣（1032）的對稱軸（具體而言是直徑）組成，且所述線（ β ）與線（ α ）不同。

【0148】 因為可轉動磁性組件（1000）在轉動軸上並不包括垂直鏡平面，轉動軸與第一磁場產生設備（1030）的棒狀雙極磁鐵（1031）之間沿著線（ α ）的距離與轉動軸與第二磁場產生設備（1040）的棒狀雙極磁鐵（1041）之間沿著線（ β ）的距離不同。

【0149】 支撐矩陣（1032）（具體而言是碟狀支撐矩陣（1032））包括具有與四個棒狀雙極磁鐵（1031及1041）相同的形狀的四個孔隙。第一磁場產生設備（1030）的棒狀雙極磁鐵（1031）及第二磁場產生設備（1040）的棒狀雙極磁鐵（1041）的頂部及下表面分別與對稱的支撐矩陣（1032）的頂部及下表面齊平。

【0150】 如圖10A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）的線（ α ）的投影與用來佈置第二磁場產生設備（1040）的棒狀雙極磁鐵（1041）的線（ β ）的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成一定角度（ Ω ），該角度是在從約 5° 到約 175° 的範圍中或在從約 -5° 到約 -175° 的範圍中，較佳地是在從約 15° 到約 165° 的範圍中或在從約 -15° 到約 -165° 的範圍中，具體而言是約 -120° 的值。

【0151】 第一磁場產生設備（1030）的兩個棒狀雙極磁鐵（1031）的上表面（亦與支撐矩陣（1032）的上表面對應且亦與第二磁場產生設備（1040）的棒狀雙極磁鐵（1041）的上表面對應）與基材（1020）面向可轉動磁性組件（1000）的表面之間的距離（ h ）較佳地是在約 0.5 mm 與約 10 mm 之間，更佳地是在約 0.5 mm 與約 7 mm 之間，且又更佳地是在約 1 mm 與 7 mm 之間。

【0152】 用圖10A1中所繪示的轉動磁性組件（1000）產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（1020）在不同的視角下示於圖10C中。如此獲得的

OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。圖 10D 表示沿著圖 10C 中所示的 OEL 的直徑在正向入射下射到基材 (1020) 表面的錐光散射計光束在球面極坐標中的偏向角。

【0153】 本發明更提供了包括旋轉磁性圓柱體及本文中所述的一或更多個可轉動磁性組件的印刷裝置(其中所述一或更多個可轉動磁性組件被安裝到旋轉磁性圓柱體的周向、軸向或橫向溝槽)以及包括平板單元 (flat bed unit)、及本文中所述的可轉動磁性組件中的一或更多者的印刷組件(其中所述一或更多個可轉動磁性組件被安裝到平板單元的凹口)。

【0154】 旋轉磁性圓柱體是要用在印刷或塗佈配備中、連同印刷或塗佈配備一起使用、或為印刷或塗佈配備的一部分、及承載本文中所述的一或更多個可轉動磁性組件。在一實施例中，旋轉磁性圓柱體為旋轉的、饋入片體的或饋入卷材的工業印刷機的一部分，該工業印刷機使用連續方式以高印刷速度運作。

【0155】 平板單元是要用在印刷或塗佈配備中、連同印刷或塗佈配備一起使用、或為印刷或塗佈配備的一部分、及承載本文中所述的可轉動磁性組件中的一或更多者。在一個實施例中，平板單元是以不連續方式運作的饋入片體的工業印刷機的一部分。

【0156】 包括本文中所述的旋轉磁性圓柱體或本文中所述的平板單元的印刷裝置可包括用於饋送例如本文中

所述的彼等基材的基材的基材饋送器，該等基材在該等基材上具有本文中所述的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的層，使得磁性組件產生作用在顏料粒子上以將該等顏料粒子定向為形成光學效果層（OEL）的磁場。在包括本文中所述的旋轉磁性圓柱體的印刷裝置的一個實施例中，基材在片體或卷材的形式下由基材饋送器饋送。在包括本文中所述的平板單元的印刷裝置的一個實施例中，基材是在片體的形式下被饋送。

【0157】 包括本文中所述的旋轉磁性圓柱體或本文中所述的平板單元的印刷裝置可包括用於在本文中所述的基材上施用包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的可輻射固化塗料成分的塗佈或印刷單元，可輻射固化塗料成分包括被由本文中所述的可轉動磁性組件所產生的磁場定向以形成光學效果層（OEL）的非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子。在包括本文中所述的旋轉磁性圓柱體的印刷裝置的一個實施例中，塗佈或印刷單元依據旋轉的、連續的進程而作業。在包括本文中所述的平板單元的印刷裝置的一個實施例中，塗佈或印刷單元依據直線的、不連續的進程而作業。

【0158】 包括本文中所述的旋轉磁性圓柱體或本文中所述的平板單元的印刷裝置可包括用於至少部分地固化包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的可輻射固化塗料成分的固化單元，該等粒子已磁性地由本文中所述的

可轉動磁性組件定向，藉此固定非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的定向及位置，以產生光學效果層（OEL）。

【0159】可直接在基材上提供本文中所述的OEL，該OEL應永久保持在該基材上（例如用於鈔票應用）。或者，亦可將OEL提供在用於生產用途的暫時性基材上，隨後從該基材移除OEL。這可例如促進OEL的生產，特別是在黏合材料仍處於其液態的同時。此後，在為了產生OEL而至少部分地固化塗料成分之後，可從OEL移除暫時性基材。

【0160】或者，黏著層可能存在於OEL上或可能存在於包括光學效果層（OEL）的基材上，所述黏著層是在基材與提供OEL的側相反的側上或是在與OEL相同的側上且在OEL的頂部上。因此，可將黏著層施用於光學效果層（OEL）或基材。可在沒有印刷或涉及機械及相當高工作量的其他進程的情況下將此類製品附接到所有種類的文件或其他製品或項目。或者，包括本文中所述的OEL的本文中所述的基材可為轉印箔的形式，可在單獨的轉印步驟中將該轉印箔施用於文件或製品。為此目的，基材被提供為具有釋放塗料，OEL如本文中所述地被產生在該釋放塗料上。可將一或更多個黏著層施用在如此產生的OEL上。

【0161】亦於本文中描述了包括多於一個（亦即兩個、三個、四個等等）光學效果層（OEL）的基材（例如本

文中所述的彼等基材)，該等OEL是由本文中所述的進程獲得的。

【0162】亦在本文中描述了包括依據本發明來產生的光學效果層(OEL)的製品(特別是安全性文件、裝飾構件或物體)。製品(具體而言是安全性文件、裝飾構件或物體)可包括依據本發明來產生的多於一個(例如兩個、三個等等)的OEL。

【0163】如本文中所述，依據本發明所產生的光學效果層(OEL)可用於裝飾用途以及用於保護及認證安全性文件。裝飾構件或物體的典型示例包括但不限於奢侈品、化妝品包裝、汽車零件、電子/電氣設施、傢俱及指甲漆。

【0164】安全性文件包括但不限於價值文件及價值商品。價值文件的典型示例包括但不限於鈔票、契約、票券、支票、憑證、財政郵票及稅標籤、合約等等；身分文件，例如護照、身分證、簽證、駕照、銀行卡、交易卡、門禁文件或卡、門票、大眾運輸票或地契等等；較佳地為鈔票、身份文件、賦予權利的文件、駕照及信用卡。用語「價值商品」指的是包裝材料，特別是用於化妝製品、營養製品、醫療用品、酒精、煙草製品、飲料或食品、電氣/電子製品、織物或首飾，亦即應被保護免於偽造及/或非法複製以保證包裝內容(例如像正品藥品)的製品。這些包裝材料的示例包括但不限於標籤，例如認證品牌標籤、防篡改標籤及密封件。指出的是，所揭露的基材、價值文件及價值商品僅用於舉例用途而不限制本發明的範圍。

【0165】 或者，可將光學效果層（OEL）產生到輔助基材（例如安全性細線、安全性狹條、金屬薄片、印花、窗口或標籤）上且從而用單獨的步驟轉印到安全性文件。

示例

【0166】 圖5A1-10A1中所繪示的可轉動磁性組件被用來在表格1中所述的可UV固化網版印刷墨水的印刷層中定向非球面扁球狀光學上可變磁性顏料粒子以便產生圖5C-10C中所示的光學效果層(OEL)。將可UV固化的網版印刷墨水施用到黑色商業票據(Gascogne Laminates M-cote 120)上，所述的施用步驟是藉由使用T90網版的硬式網板印刷來實現的，以便形成具有約20 μ厚度的塗層。承載施用的可UV固化網版印刷墨水層的基材被安置在轉動磁鐵組件上。藉由使用如WO 2016/026896 A1的圖2中所述的馬達將示例E1-E6及C1-C2的可轉動磁性組件在30 Hz的頻率下轉動約5秒。與定向步驟部分同時地(亦即在承載可UV固化網版印刷墨水的施用層的基材仍然處於磁性組件的轉動磁場中的同時)，接著藉由使用來自Phoseon的UV LED燈(型號FireFlex 50 x 75 mm, 395 nm, 8 W/cm²)將包括顏料粒子的施用層暴露於UV固化步驟約0.5秒，來固定血小板狀的光學上可變的顏料粒子的如此獲得的磁定向圖案。

表格1可UV固化網版印刷墨水(塗料成分)：

環氧丙烯酸酯低聚合物	28%
三羥甲基丙烷三丙烯酸酯單體	19.5%
三丙二醇二丙烯酸酯單體	20%
Genorad 16 (Rahn)	1%

Aerosil 200 (Evonik)	1 %
Speedcure TPO-L (Lambson)	2 %
Irgacure® 500 (BASF)	6 %
Genocure® EPD (Rahn)	2 %
BYK® 371 (BYK)	2 %
Tego Foamex N (Evonik)	2 %
7層光學上可變的磁性顏料粒子(*)	16.5 %

(*) 金色到綠色的光學上可變磁性顏料粒子，具有約 9 μm 的直徑 d50 及約 1 μm 的厚度的薄片狀（血小板狀顏料粒子），從加州聖羅莎市的 Viavi Solutions 公司獲得。

顏料粒子定向的測量（圖 4）

【0167】 非球面血小板狀光學上可變磁性顏料粒子沿著 OEL 的直徑的定向圖案的測量是在來自 Eckhardt Optics 責任有限公司（郵遞區號 55110 的明尼蘇達州的白熊湖市的傑佛遜巷 5430 號的 Eckhardt Optics 責任有限公司；<http://eckop.com>）的錐光散射計上實現的。

【0168】 承載塗層的基材被獨立且連續地扁平安置在錐光散射計的前焦平面上的人工 xy 桌台上。xy 桌台在兩個軸上可在 0 與 26 mm 之間調整。在光學系統下人工調整承載具有 OEL 的基材的 xy 桌台，使得 OEL 的中心（由於 OEL 的圓形對稱及定向圖案的圓形對稱，可藉由具有零天頂角的顏料粒子定向來識別）面向光學系統的中心。沿

著 x y 桌台的軸任意地將 x 軸的原點設定在 13 mm 處（掃描範圍的中間）。

【0169】以平行綠光（520 nm）的 1 mm 直徑射束通過光學件在正交入射下照明包括經定向的非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的塗層。沿著 OEL 的直徑每 0.5 mm（E1 - E3、E5 及 C1 - C2）或每 0.25 mm（E4 及 E6）採取被試樣反射之後的光束偏向角的測量，且以圖 3C、3F 及 5D - 10D 中的球面極坐標報告測量結果。因此，圖 3C、3F 及 5D - 10D 繪示方位角 θ 及天頂偏向角 ϕ' 沿著 x 方向沿著 OEL 的直徑的變化。在相關的圖表中指示了沿著直徑的掃描方向，該掃描方向以 0.5 mm 或 0.25 mm 的步階開始於圖表的一端（A）處的負 x 值及另一端（B）處的正 x 值。

比較性示例 C1（圖 3A - C）

【0170】比較性示例 C1（圖 3A - C）是依據 WO 2016/026896 A1 的示例 E1（圖 1 及 13）來備製的。

【0171】用來備製 C1 的磁性組件（300A）包括碟狀雙極磁鐵（300A）。碟狀雙極磁鐵（300A）在直徑方向上被磁化且具有約 30 mm 的直徑（A1）及約 3 mm 的厚度（A2）。碟狀雙極磁鐵（300A）的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材（300A）表面實質平行。碟狀雙極磁鐵是由 NdFeB N40 製作的。

【0172】 碟狀雙極磁鐵（300A）的上表面與基材（320A）面向雙極磁鐵的表面之間的距離（h）約為5 mm。

【0173】 磁性組件（300A）以約30 Hz的速度圍繞與基材（320A）表面垂直的轉動軸而轉動。

【0174】 用圖3A中所繪示的磁性組件（300A）產生的造成的OEL示於圖3B中。如此獲得的OEL提供了圓頂的光學印象。

【0175】 圖3B中所示的OEL的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案，且造成的圖表示於圖3C中。在沿著x方向範圍從-9.7 mm（A）到+9.3 mm（B）的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越 0° 與約 55° 之間的值，而方位角 θ 仍然是實質恆定於負x分支中的約 180° 且對稱地是在x為正的位置下的 360° 處。

比較性示例C2（圖3D-F）

【0176】 比較性示例C2（圖3D-F）是用與WO 2016/026896 A1的示例E2類似的磁性設備來備製的。

【0177】 用來備製C2的磁性組件（300D）由嵌入在支撐矩陣（350D）中的三個共線的棒狀雙極磁鐵（331D）的居中佈置所組成。

【0178】 三個棒狀雙極磁鐵（331D）中的各者是具有約5 mm的長度（A3）的立方塊。沿著支撐矩陣（350D）的直徑彼此以約5 mm的距離（A4）對稱地圍繞支撐矩

陣 (3 5 0 D) 的中心而設置三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 。三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (3 2 0 D) 表面實質平行，其中所述三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 的北極指向相同的方向。三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 是由 NdFeB N45 製作的。

【 0 1 7 9 】 三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 被嵌入在支撐矩陣 (3 5 0 D) 中，該支撐矩陣包括具有與棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 相同的形狀的三個孔隙。支撐矩陣 (3 5 0 D) 具有約 3 0 m m 的直徑 (A 1) 及約 5 m m 的厚度 (A 2) 。支撐矩陣 (3 5 0 D) 是由 POM (聚 甲 醛) (polyoxymethylene) 製作的。三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 的頂部及下表面分別與支撐矩陣 (3 5 0 D) 的頂部及下表面齊平。

【 0 1 8 0 】 嵌入在支撐矩陣 (3 5 0 D) 中的三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 的上表面與基材 (3 2 0) 面向三個棒狀雙極磁鐵 (3 3 1 D) 的表面之間的距離 (h) 約為 5 m m 。

【 0 1 8 1 】 磁性組件 (3 0 0 D) 以約 3 0 H z 的速度圍繞與基材 (3 2 0 D) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【 0 1 8 2 】 用圖 3 D 中所繪示的磁性組件產生的造成的 O E L 示於圖 3 E 中。如此獲得的 O E L 提供了巢套在多個環的中心中的凸部的光學印象。

【 0 1 8 3 】 圖 3 E 中所示的 O E L 的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案，且造成的圖表示於圖 3 F 中。在沿著 x 方向的一定距離

上，天頂偏向角 ϕ' 及方位角 θ 顯著地變化，但仍然被約束在靠近 $0^\circ - 180^\circ$ 軸的角度位置。在此背景脈絡下，靠近 $0^\circ - 180^\circ$ 軸意指的是，偏向角仍然是在入射平面（圖 2 B 中的 214）的 $10^\circ - 15^\circ$ 內。

示例 1 (E1) (圖 5)

【0184】 用來在基材 (520) 上備製示例 1 的光學效果層 (510) 的可轉動磁性組件 (500) 繪示於圖 5 A 1 及 5 B 中。

【0185】 磁性組件 (500) 具有轉動軸 (箭頭) 且包括第一磁場產生設備 (530) 及第二磁場產生設備 (540)，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸 (α) (與碟狀支撐矩陣 (532) 的直徑對應) 的碟狀支撐矩陣 (532) 中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵 (531)，該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵 (541)，其中第一磁場產生設備 (530) 被安置在第二磁場產生設備 (540) 的頂部上。

【0186】 第一磁場產生設備 (530) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (531) 中的各者具有約 3 mm 的長度及寬度 (A3) 及約 3 mm 的厚度 (A2)。兩個棒狀雙極磁鐵 (531) 是對稱地圍繞轉動軸而設置的，且設置在碟狀支撐矩陣 (532) 的對稱軸 / 直徑 (α) 上在沿著碟狀支撐矩陣 (532) 的對稱軸 / 直徑 (α) 彼此相距約 3.5 mm 的距離 (A4) 處。兩個棒狀雙極磁鐵 (531) 中的各者的磁軸與轉動軸實質平行且與基材 (520) 表面實質垂直，其中所述兩個棒狀

雙極磁鐵 (5 3 1) 中的各者的北極指向相反的方向。兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1) 是由 NdFeB N45 製作的。

【 0 1 8 7 】 兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1) 被嵌入在碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 中，該碟狀支撐矩陣包括具有與棒狀雙極磁鐵 (5 3 1) 相同的形狀的兩個孔隙。碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 具有約 25 mm 的直徑 (A 1) 及約 3 mm 的厚度 (A 2) 。碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 是由 POM (聚甲 醛) (polyoxymethylene) 製作的。第一磁場產生設備 (5 3 0) 的棒狀雙極磁鐵 (5 3 1) 的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 的頂部及下表面齊平。

【 0 1 8 8 】 第二磁場產生設備 (5 4 0) 的碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 具有約 25 mm 的直徑 (A 5) 及約 3 mm 的厚度 (A 6) 。碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (5 2 0) 表面實質平行。碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 是由 NdFeB N40 製作的。

【 0 1 8 9 】 如圖 5 A 2 中所示，用來佈置第一磁場產生設備 (5 3 0) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1) 的對稱軸 / 直徑 (α) 的投影與第二磁場產生設備 (5 4 0) 的碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 -45° 的角度 (Ω) 。

【 0 1 9 0 】 第一磁場產生設備 (5 3 0) 的碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 的下表面與第二磁場產生設備 (5 4 0) 的碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 的上表面之間的距離 (d) 為 0 mm ，亦即碟狀支撐矩陣 (5 3 2) (以及兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1))

與碟狀雙極磁鐵 (5 4 1) 直接接觸。第一磁場產生設備 (5 3 0) 的碟狀支撐矩陣 (5 3 2) (以及兩個棒狀雙極磁鐵 (5 3 1)) 的上表面與基材 (5 2 0) 面向碟狀支撐矩陣 (5 3 2) 的表面之間的距離 (h) 約為 6 mm 。

【 0 1 9 1 】 包括第一磁場產生設備 (5 3 0) 及第二磁場產生設備 (5 4 0) 的磁性組件 (5 0 0) 圍繞與基材 (5 2 0) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【 0 1 9 2 】 用圖 5 A 1 中所繪示的磁性組件產生的造成的 O E L 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材 (5 2 0) 在不同的視角下示於圖 5 C 中。如此獲得的 O E L 提供了在傾斜所述 O E L 之後就逆時針旋轉的圓形移動的慧星狀斑點的光學印象。

【 0 1 9 3 】 示於圖 5 C 中的 O E L 的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案 (參照圖 5 D) 。沿著 x 方向在範圍從 -1.9 mm (A) 到 $+2.6$ mm (B) 的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約 30° 的值的範圍，而方位角 θ 在負 x 分支中跨越從約 208° 到約 212° 的值的範圍，且對稱地在 x 為正的位置下跨越從約 28° 到約 32° 的值的範圍。

示例 2 (E 2) (圖 6)

【 0 1 9 4 】 用來在基材 (6 2 0) 上備製示例 2 的光學效果層 (6 1 0) 的可轉動磁性組件 (6 0 0) 繪示於圖 6 A 1 及 6 B 中。

【0195】 磁性組件(600)具有轉動軸(箭頭)且包括第一磁場產生設備(630)及第二磁場產生設備(640)，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸(α) (與碟狀支撐矩陣(632)的直徑對應)的碟狀支撐矩陣(632)中的兩對(D1、D2)的兩個棒狀雙極磁鐵(亦即四個棒狀雙極磁鐵)(631)，該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵(641)，其中第一磁場產生設備(630)被安置在第二磁場產生設備(640)的頂部上。

【0196】 第一磁場產生設備(630)的四個棒狀雙極磁鐵(631)中的各者具有約3 mm的長度及寬度(A3)及約3 mm的厚度(A2)。四個棒狀雙極磁鐵(631)是對稱地圍繞轉動軸而設置的，且在碟狀支撐矩陣(632)的對稱軸/直徑(α)上在沿著碟狀支撐矩陣(632)的對稱軸/直徑(α)彼此相距約3.5 mm的距離(A4)處。四個棒狀雙極磁鐵(631)中的各者的磁軸與轉動軸實質平行且與基材(620)表面實質垂直。對於各對的兩個棒狀雙極磁鐵(631)而言，所述兩個棒狀雙極磁鐵(631)的北極指向相反的方向。四個棒狀雙極磁鐵(631)是由NdFeB N45製作的。

【0197】 四個棒狀雙極磁鐵(631)被嵌入在碟狀支撐矩陣(632)中，該碟狀支撐矩陣包括具有與四個棒狀雙極磁鐵(631)相同的形狀的四個孔隙。碟狀支撐矩陣(632)具有約25 mm的直徑(A1)及約3 mm的厚度(A2)。碟狀支撐矩陣(632)是由POM(聚甲醛)

(polyoxymethylene) 製作的。第一磁場產生設備 (630) 的棒狀雙極磁鐵 (631) 的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣 (632) 的頂部及下表面齊平。

【0198】 第二磁場產生設備 (640) 的碟狀雙極磁鐵 (641) 具有約 25 mm 的直徑 (A5) 及約 2 mm 的厚度 (A6)。碟狀雙極磁鐵 (641) 的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材 (620) 表面實質平行。碟狀雙極磁鐵 (641) 是由 NdFeB N40 製作的。

【0199】 如圖 6A2 中所示，用來佈置第一磁場產生設備 (630) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (631) 的對稱軸 / 直徑 (α) 的投影與第二磁場產生設備 (640) 的碟狀雙極磁鐵 (641) 的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 -120° 的角度 (Ω)。

【0200】 第一磁場產生設備 (630) 的碟狀支撐矩陣 (632) 的下表面與第二磁場產生設備 (640) 的碟狀雙極磁鐵 (641) 的上表面之間的距離 (d) 為 0 mm，亦即碟狀支撐矩陣 (642) (以及四個棒狀雙極磁鐵 (631)) 與碟狀雙極磁鐵 (641) 直接接觸。第一磁場產生設備 (630) 的碟狀支撐矩陣 (632) (以及四個棒狀雙極磁鐵 (631)) 的上表面與基材 (620) 面向碟狀支撐矩陣 (632) 的表面之間的距離 (h) 約為 2.5 mm。

【0201】 包括第一磁場產生設備 (630) 及第二磁場產生設備 (640) 的磁性組件 (600) 圍繞與基材 (620) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0202】 用圖6A1中所繪示的磁性組件產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材(620)在不同的視角下示於圖6C中。如此獲得的OEL提供了在傾斜所述OEL之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。

【0203】 示於圖6C中的OEL的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案(參照圖6D)。沿著x方向在範圍從 -4.2 mm (A)到 $+3.8\text{ mm}$ (B)的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約 45° 的值的範圍，而方位角 θ 在負x分支中跨越從約 130° 到約 150° 的值的範圍，且對稱地在x為正的位置下跨越從約 330° 到約 315° 的值的範圍。

示例3(E3)(圖7)

【0204】 用來在基材(720)上備製示例3的光學效果層(710)的可轉動磁性組件(700)繪示於圖7A1及7B中。

【0205】 磁性組件(700)具有轉動軸(箭頭)且包括第一磁場產生設備(730)及第二磁場產生設備(740)，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸(α)(與碟狀支撐矩陣(732)的直徑對應)的碟狀支撐矩陣(732)中的兩對(D1、D2)的兩個棒狀雙極磁鐵(亦即四個棒狀雙極磁鐵)(731)，該第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵(741)，其中第二磁場產生設備(740)被安置在第一磁場產生設備(730)的頂部上。

【0206】 第一磁場產生設備（730）的四個棒狀雙極磁鐵（731）中的各者具有約3 mm的長度及寬度（A3）及約3 mm的厚度（A2）。四個棒狀雙極磁鐵（731）是對稱地圍繞轉動軸而設置的，且在碟狀支撐矩陣（732）的對稱軸/直徑（ α ）上在沿著碟狀支撐矩陣（732）的對稱軸/直徑（ α ）彼此相距約3.5 mm的距離（A4）處。四個棒狀雙極磁鐵（731）中的各者的磁軸與轉動軸實質平行且與基材（720）表面實質垂直。對於各對的兩個棒狀雙極磁鐵（731）而言，所述兩個棒狀雙極磁鐵（731）的北極指向相反的方向。四個棒狀雙極磁鐵（731）是由NdFeB N45製作的。

【0207】 四個棒狀雙極磁鐵（731）被嵌入在碟狀支撐矩陣（732）中，該碟狀支撐矩陣包括具有與四個棒狀雙極磁鐵（731）相同的形狀的四個孔隙。碟狀支撐矩陣（732）具有約25 mm的直徑（A1）及約3 mm的厚度（A2）。碟狀支撐矩陣（732）是由POM（聚甲醛）（polyoxymethylene）製作的。第一磁場產生設備（730）的棒狀雙極磁鐵（731）的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣（732）的頂部及下表面齊平。

【0208】 第二磁場產生設備（730）的碟狀雙極磁鐵（741）具有約25 mm的直徑（A5）及約2 mm的厚度（A6）。碟狀雙極磁鐵（741）的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材（720）表面實質平行。碟狀雙極磁鐵（741）是由NdFeB N40製作的。

【0209】如圖7A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（730）的四個棒狀雙極磁鐵（731）的對稱軸/直徑（ α ）的投影與第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 90° 的角度（ Ω ）。

【0210】第一磁場產生設備（730）的碟狀支撐矩陣（732）的上表面與第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的下表面之間的距離（ d ）為0 mm，亦即碟狀支撐矩陣（732）（以及四個棒狀雙極磁鐵（731））與碟狀雙極磁鐵（741）直接接觸。第二磁場產生設備（740）的碟狀雙極磁鐵（741）的上表面與基材（720）面向碟狀支撐矩陣（732）的表面之間的距離（ h ）約為3.0 mm。

【0211】包括第一磁場產生設備（730）及第二磁場產生設備（740）的磁性組件（700）圍繞與基材（720）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0212】用圖7A1中所繪示的磁性組件產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（720）在不同的視角下示於圖7C中。如此獲得的OEL提供了在傾斜所述OEL之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。

【0213】示於圖7C中的OEL的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案（參照圖7D）。沿著x方向在範圍從-4.2 mm（A）

到 + 3 . 8 m m (B) 的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約 40° 的值的範圍，而方位角 θ 在負 x 分支中跨越從約 120° 到約 135° 的值的範圍，且對稱地在 x 為正的位置下跨越從約 315° 到約 310° 的值的範圍。

示例 4 (E 4) (圖 8)

【 0 2 1 4 】 用來在基材 (8 2 0) 上備製示例 4 的光學效果層 (8 1 0) 的可轉動磁性組件 (8 0 0) 繪示於圖 8 A 1 及 8 B 中。

【 0 2 1 5 】 磁性組件 (8 0 0) 具有轉動軸 (箭頭) 且包括第一磁場產生設備 (8 3 0) 及第二磁場產生設備 (8 4 0) ，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸 (α) (與碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 的直徑對應) 的碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) ，該第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵 (8 4 1) ，其中第一磁場產生設備 (8 3 0) 及第二磁場產生設備 (8 4 0) 被佈置在相同的平面上，且其中兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 及棒狀雙極磁鐵 (8 4 1) 是以共線方式設置在對稱軸 / 直徑 (α) 上的。

【 0 2 1 6 】 第一磁場產生設備 (8 3 0) 的棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 及第二磁場產生設備 (8 4 0) 的棒狀雙極磁鐵 (8 4 1) 中的各者具有約 3 m m 的長度及寬度 (A 3) 、約 3 m m 的厚度 (A 2) 且是由 NdFeB N45 製作的。棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 的中心是對稱地圍繞轉動軸而設置的且設置在碟狀支撐矩陣 (8 3 2) 的對稱軸 / 直徑 (α) 上。兩個棒狀雙極磁鐵 (8 3 1) 中的各者的磁軸與轉動軸實質平

行且與基材（820）表面實質垂直，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵（831）的北極指向相反的方向。

【0217】 棒狀雙極磁鐵（841）的中心是沿著碟狀支撐矩陣（832）的對稱軸/直徑（ α ）設置在轉動軸上（亦即碟狀支撐矩陣（832）的中心上）的。兩個棒狀雙極磁鐵（831）及棒狀雙極磁鐵（841）被佈置在對稱軸/直徑（ α ）上，使得所述對稱軸/直徑（ α ）沿著兩個棒狀雙極磁鐵（831）及棒狀雙極磁鐵（841）的頂面的對角線而橫跨。兩個棒狀雙極磁鐵（831）中的各者的頂面的中心與棒狀雙極磁鐵（841）的頂面的中心之間的距離（A4）約為6 mm。

【0218】 兩個棒狀雙極磁鐵（831）及棒狀雙極磁鐵（841）被嵌入在碟狀支撐矩陣（832）中，該碟狀支撐矩陣包括具有與棒狀雙極磁鐵（831及841）相同的形狀的三個孔隙。碟狀支撐矩陣（832）具有約25 mm的直徑（A1）及約3 mm的厚度（A2）。碟狀支撐矩陣（832）是由POM（聚甲醛）（polyoxymethylene）製作的。第一磁場產生設備（830）的棒狀雙極磁鐵（831）的頂部及下表面及第二磁場產生設備（840）的棒狀雙極磁鐵（841）的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣（832）的頂部及下表面齊平。

【0219】 如圖8A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（830）的兩個棒狀雙極磁鐵（831）的對稱軸/直徑（ α ）的投影與第二磁場產生設備的棒狀雙極磁鐵（841）的磁

軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 -135° 的角度 (Ω)。

【0220】 碟狀支撐矩陣 (832) (以及兩個棒狀雙極磁鐵(831)及棒狀雙極磁鐵(841))的上表面與基材(820)面向碟狀支撐矩陣 (832) 的表面之間的距離 (h) 約為 3.5 mm。

【0221】 包括第一磁場產生設備 (830) 及第二磁場產生設備 (840) 的磁性組件 (800) 圍繞與基材 (820) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0222】 用圖 8A1 中所繪示的磁性組件產生的造成的 OEL 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材 (820) 在不同的視角下示於圖 8C 中。如此獲得的 OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的慧星狀斑點的光學印象。

【0223】 示於圖 8C 中的 OEL 的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案 (參照圖 8D)。沿著 x 方向在範圍從 -2.3 mm (A) 到 $+2.7$ mm (B) 的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約 58° 的值的範圍，而方位角 θ 在負 x 分支中跨越從約 135° 到約 148° 的值的範圍，且對稱地在 x 為正的位置下跨越從約 315° 到約 330° 的值的範圍。

示例 5 (E5) (圖 9)

【0224】 用來在基材（920）上備製示例5的光學效果層（910）的可轉動磁性組件（900）繪示於圖9A1及9B中。

【0225】 磁性組件（900）具有轉動軸（箭頭）且包括第一磁場產生設備（930）、第二磁場產生設備（940）及額外的第二磁場產生設備，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸（ α ）（與碟狀支撐矩陣（932）的直徑對應）的碟狀支撐矩陣（932）中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵（931），該第二磁場產生設備包括棒狀雙極磁鐵（941-a），該額外的第二磁場產生設備包括碟狀雙極磁鐵（941-b），其中第一磁場產生設備（930）被安置在額外第二磁場產生設備（940）的碟狀雙極磁鐵（941-b）的頂部上，且其中第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵（941-a）及第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）被佈置在相同的平面上，且其中兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a）是用共線方式設置在對稱軸/直徑（ α ）上的。

【0226】 第一磁場產生設備（930）的棒狀雙極磁鐵（931）及第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵（941-a）中的各者具有約3 mm的長度及寬度（A3）、約3 mm的厚度（A2）且是由NdFeB N45製作的。兩個棒狀雙極磁鐵（931）是對稱地圍繞轉動軸而設置的且設置在碟狀支撐矩陣（932）的對稱軸/直徑（ α ）上。兩個棒狀雙極磁鐵（931）中的各者的磁軸與轉動軸實質平

行且與基材（920）表面實質垂直，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵（931）的北極指向相反的方向。

【0227】 棒狀雙極磁鐵（941-a）的中心是沿著碟狀支撐矩陣（932）的對稱軸/直徑（ α ）設置在轉動軸上（亦即碟狀支撐矩陣（932）的中心上）的。兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a）中的各者之間的距離（A4）約為3 mm。

【0228】 兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a）被嵌入在碟狀支撐矩陣（932）中，該碟狀支撐矩陣包括具有與棒狀雙極磁鐵（931及941-a）相同的形狀的三個孔隙。碟狀支撐矩陣（932）具有約25 mm的直徑（A1）及約3 mm的厚度（A2）。碟狀支撐矩陣（932）是由POM（聚甲醛）（polyoxymethylene）製作的。第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）的頂部及下表面及第二磁場產生設備（940）的棒狀雙極磁鐵（941-a）的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣（932）的頂部及下表面齊平。

【0229】 第二磁場產生設備的碟狀雙極磁鐵（941-b）具有約25 mm的直徑（A5）及約3 mm的厚度（A6）。碟狀雙極磁鐵（941-b）的磁軸與轉動軸實質垂直且與基材（920）表面實質平行。碟狀雙極磁鐵（941-b）是由NdFeB N40製作的。

【0230】 如圖9A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備（930）的兩個棒狀雙極磁鐵（931）的對稱軸/直徑（ α ）

的投影與額外第二磁場產生設備（940）的碟狀雙極磁鐵（941-b）的磁軸的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 -135° 的角度（ Ω ）。

【0231】 第一磁場產生設備（930）的碟狀支撐矩陣（932）的下表面與額外第二磁場產生設備（940）的碟狀雙極磁鐵（941-b）的上表面之間的距離（ d ）為0 mm，亦即碟狀支撐矩陣（932）（以及兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a））與碟狀雙極磁鐵（941-b）直接接觸。第一磁場產生設備（930）的碟狀支撐矩陣（932）（以及兩個棒狀雙極磁鐵（931）及棒狀雙極磁鐵（941-a））的上表面與基材（920）面向碟狀支撐矩陣（932）的表面之間的距離（ h ）約為3.5 mm。

【0232】 包括第一磁場產生設備（930）及第二磁場產生設備（940）的磁性組件（900）圍繞與基材（920）表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0233】 用圖9A1中所繪示的磁性組件產生的造成的OEL藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材（920）在不同的視角下示於圖9C中。如此獲得的OEL提供了在傾斜所述OEL之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。

【0234】 示於圖9C中的OEL的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案（參照圖9D）。沿著x方向在範圍從-7.6 mm（A）到+6.9 mm（B）的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約

65°的值的範圍，而方位角 θ 在負x分支中跨越從約120°到約300°的值的範圍，且對稱地在x為正的位置下跨越從約120°到約300°的值的範圍。

示例6 (E6) (圖10)

【0235】 用來在基材(1020)上備製示例6的光學效果層(1010)的可轉動磁性組件(1000)繪示於圖10A及10B中。

【0236】 磁性組件(1000)具有轉動軸(箭頭)且包括第一磁場產生設備(1030)且包括第二磁場產生設備(1040)，該第一磁場產生設備包括被嵌入在具有對稱軸(α) (與碟狀支撐矩陣(1032)的直徑對應)且具有另一對稱軸(β) (與碟狀支撐矩陣(1032)的另一直徑對應)的碟狀支撐矩陣(1032)中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵(1031)，該第二磁場產生設備包括被嵌入在相同的碟狀支撐矩陣(1032)中的一對的兩個棒狀雙極磁鐵(1041)。第二磁場產生設備(1040)的棒狀雙極磁鐵(1041)及第一磁場產生設備(1030)的棒狀雙極磁鐵(1031)被佈置在相同的平面上。

【0237】 第一磁場產生設備(1030)的棒狀雙極磁鐵(1031)及第二磁場產生設備(1040)的棒狀雙極磁鐵(1041)中的各者具有約3 mm的長度及寬度(A3)、約3 mm的厚度(A2)且是由NdFeB N45製作的。第一磁場產生設備(1030)的棒狀雙極磁鐵(1031)的中心的各者是對稱地圍繞轉動軸而設置的且被設置在碟

狀支撐矩陣（1032）的對稱軸/直徑（ α ）上。兩個棒狀雙極磁鐵（1031）中的各者的中心處於距碟狀支撐矩陣（1032）的中心約6 mm（亦即距轉動軸約6 mm）的距離（A4）處。兩個棒狀雙極磁鐵（1031）中的各者的磁軸與轉動軸實質平行且與基材（1020）表面實質垂直，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵（1031）的北極指向相反的方向。

【0238】 第二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）對稱地圍繞轉動軸而設置在碟狀支撐矩陣（1032）的對稱軸/直徑（ β ）上在彼此相距0 mm的距離處，亦即第二磁場產生設備（1040）的兩個棒狀雙極磁鐵（1041）是沿著它們表面中的一者而佈置在相鄰位置下的。兩個棒狀雙極磁鐵（1041）中的各者的中心處於距碟狀支撐矩陣（1032）的中心約1.5 mm（亦即距轉動軸約1.5 mm）的距離（1/2 A3）處。兩個棒狀雙極磁鐵（1041）中的各者的磁軸與轉動軸實質平行且與基材（1020）表面實質垂直，其中所述兩個棒狀雙極磁鐵（1041）的北極指向相反的方向。

【0239】 兩個棒狀雙極磁鐵（1031）及兩個棒狀雙極磁鐵（1041）被嵌入在碟狀支撐矩陣（1032）中，該碟狀支撐矩陣包括具有與四個棒狀雙極磁鐵（1031及1041）相同的形狀的四個孔隙。碟狀支撐矩陣（1032）具有約25 mm的直徑（A1）及約3 mm的厚度（A2）。碟狀支撐矩陣（1032）是由POM（聚甲醛）

(polyoxymethylene) 製作的。第一磁場產生設備 (1030) 的棒狀雙極磁鐵 (1031) 的頂部及下表面及第二磁場產生設備 (1040) 的棒狀雙極磁鐵 (1041) 的頂部及下表面分別與碟狀支撐矩陣 (1032) 的頂部及下表面齊平。

【0240】 如圖10A2中所示，用來佈置第一磁場產生設備 (1030) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (1031) 的對稱軸 / 直徑 (α) 的投影與用來佈置第二磁場產生設備 (1040) 的兩個棒狀雙極磁鐵 (1041) 的線 (β) 的投影沿著轉動軸投影到與轉動軸垂直的平面上而形成約 -120° 的角度 (Ω) 。

【0241】 碟狀支撐矩陣 (1032) (以及兩個棒狀雙極磁鐵 (1031) 及兩個棒狀雙極磁鐵 (1041)) 的上表面與基材 (1020) 面向碟狀支撐矩陣 (1032) 的表面之間的距離 (h) 約為 5.5 mm 。

【0242】 包括第一磁場產生設備 (1030) 及第二磁場產生設備 (1040) 的磁性組件 (1000) 圍繞與基材 (1020) 表面實質垂直的轉動軸而轉動。

【0243】 用圖10A1中所繪示的磁性組件產生的造成的 OEL 藉由在 -30° 與 $+30^\circ$ 之間傾斜基材 (1020) 在不同的視角下示於圖10C中。如此獲得的 OEL 提供了在傾斜所述 OEL 之後就逆時針旋轉的圓形移動的彗星狀斑點的光學印象。

【0244】示於圖10C中的OEL的錐光散射測量允許測量非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子的定向圖案（參照圖10D）。沿著x方向在範圍從-3.9 mm（A）到+3.9 mm（B）的距離上，天頂偏向角 ϕ' 跨越從 0° 到約 50° 的值的範圍，而方位角 θ 在負x分支中跨越從約 210° 到約 240° 的值的範圍，且對稱地在x為正的位置下跨越從約 30° 到約 60° 的值的範圍。

【0245】圖3C及3F繪示先前技術的圓形對稱的OEL的非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子定向性質，其中經定向粒子沿著OEL的任何選定直徑（圖2A-B中的212）在實質上所有位置 x_i 處使實質上在入射平面（圖2B中的214）內的人射光偏向。

【0246】圖5D-10D繪示本發明的OEL的特徵性質，其中對應的OEL內的經定向的非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子是依據圓形對稱圖案來定向的且使入射光實質上遠離入射平面（圖2B中的214）而偏向。在沿著OEL的任何選定直徑（圖2A-B中的212）的複數個位置 x_i 處，位置 x_i 處的複數粒子相對於通過 x_i 的選定直徑（圖2A-B中的212）具有平均天頂偏向角 ϕ' 及平均方位角 θ ，該等角度滿足以下條件： $|\phi' \cdot \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ （較佳地為 $|\phi' \cdot \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ ），使得分別以等於或大於 10° （較佳地等於或大於 15° ）的角度將點 x_i 處的人射光反射離開正入射平面。

【0247】 因為5D-10D中的連續資料點與OEL中沿著直徑以0.5 mm (E1-E3及E5) 或0.25 mm (E4及E6) 分開的連續位置 x_i 對應，圖表上的一系列的 n 個連續點與OEL上的對應位置之間的 $(n+1)/2$ 毫米的距離對應。

【0248】 可因此藉由分別計算圖表上落入圖11A及11B中所示的陰影區域的點的數量來決定使OEL滿足所述特徵條件 $|\varphi' \cdot \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ (較佳地為 $|\varphi' \cdot \sin(\theta)| \geq 15^\circ$) 的沿著直徑的距離。

【0249】 在本文中所述的所有示例性實施例中，非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子在沿著選定直徑的各側的1.5 mm的距離 (圖5D-10D中的三個點或更多個點) 上滿足以下條件： $|\varphi' \cdot \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ 。

【0250】 在本文中所述的示例性實施例中，非球面血小板狀光學上可變的磁性顏料粒子在沿著選定直徑的各側的至少3 mm的距離 (圖5D及10D中的六個點或更多個點) 上滿足以下條件： $|\varphi' \cdot \sin(\theta)| \geq 15^\circ$ 。

【符號說明】

【0251】

110 光學效果層 (OEL)

111 原點

112 x 軸

113 y 軸

210 OEL

211 原點

- 2 1 2 直徑
- 2 1 3 旋轉軸
- 2 1 4 入射平面
- 2 2 0 基材
- 2 9 5 準直光束
- 2 9 6 方向
- 3 0 0 A 可轉動磁鐵組件
- 3 0 0 D 可轉動磁鐵組件
- 3 2 0 A 基材
- 3 2 0 D 基材
- 3 3 1 D 共線棒狀雙極磁鐵
- 3 5 0 D 支撐矩陣
- 4 1 0 O E L
- 4 2 0 基材
- 4 6 0 前端光學件
- 4 7 0 後焦平面
- 4 8 0 前焦平面
- 4 8 1 平行光的射束
- 4 9 0 光源
- 4 9 1 半透明耦接鏡
- 4 9 2 後端光學件
- 4 9 3 攝影機感測器
- 5 0 0 可轉動磁性組件
- 5 1 0 O E L

- 5 2 0 基 材
- 5 3 0 第 一 磁 場 產 生 設 備
 - 5 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵
 - 5 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣
- 5 4 0 第 二 磁 場 產 生 設 備
 - 5 4 1 碟 狀 雙 極 磁 鐵
- 6 0 0 可 轉 動 磁 性 組 件
- 6 1 0 O E L
- 6 2 0 基 材
- 6 3 0 第 一 磁 場 產 生 設 備
 - 6 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵
 - 6 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣
- 6 4 0 第 二 磁 場 產 生 設 備
 - 6 4 1 碟 狀 雙 極 磁 鐵
- 7 0 0 可 轉 動 磁 性 組 件
- 7 1 0 O E L
- 7 2 0 基 材
- 7 3 0 第 一 磁 場 產 生 設 備
 - 7 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵
 - 7 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣
- 7 4 0 第 二 磁 場 產 生 設 備
 - 7 4 1 碟 狀 雙 極 磁 鐵
- 8 0 0 可 轉 動 磁 性 組 件
- 8 1 0 O E L

8 2 0 基 材

8 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵

8 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣

8 4 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵

9 0 0 可 轉 動 磁 性 組 件

9 1 0 O E L

9 2 0 基 材

9 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵

9 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣

9 4 1 - a 棒 狀 雙 極 磁 鐵

9 4 1 - b 碟 狀 雙 極 磁 鐵

1 0 0 0 可 轉 動 磁 性 組 件

1 0 1 0 O E L

1 0 2 0 基 材

1 0 3 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵

1 0 3 2 碟 狀 支 撐 矩 陣

1 0 4 1 棒 狀 雙 極 磁 鐵

d 距 離

D 1 一 對 棒 狀 雙 極 磁 鐵

D 2 一 對 棒 狀 雙 極 磁 鐵

f 前 焦 平 面

f' 後 焦 平 面

h 距 離

n 折 射 率

P 1 非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向

P 2 非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子定向

φ 傾斜角

φ' 天頂偏向角

θ 方位角

χ_1 射線方向

χ_2 射線方向

χ_3 射線方向

x_1 斑點

x_2 斑點

x_3 斑點

Ω 角度

α 線

β 線

【生物材料寄存】

【 0 2 5 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 2 5 3 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種光學效果層（OEL），包括一輻射固化塗料成分，該輻射固化塗料成分包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子，所述非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子是依據一定向圖案來定向的，

其中該定向圖案圍繞一旋轉中心而圓形對稱，

其中在沿著該OEL的任何選定直徑的至少兩個相異位置 x_i 處的該非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子具有位置 x_i 處的一平均天頂偏向角 ϕ' 及在相同位置 x_i 處的相對於該選定直徑的一平均方位角 θ ，該平均天頂偏向角 ϕ' 及該平均方位角 θ 滿足以下條件： $|\phi' \sin(\theta)| \geq 10^\circ$ ，

且所述光學效果層提供在傾斜所述OEL之後就圍繞所述旋轉中心而旋轉的至少一個圓形移動斑點或至少一個彗星狀斑點的一光學印象。

【第2項】 如請求項1所述的光學效果層，其中該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分是由非球面扁球狀光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子構成的。

【第3項】 如請求項2所述的光學效果層，其中該等非球面扁球狀光學上可變的磁性或可磁化顏料粒子是選自由以下項目所組成的群組：磁性薄膜干涉顏料粒子、磁性膽固醇液晶顏料粒子及其混合物。

- 【第4項】如請求項1或2所述的光學效果層，其中該輻射固化塗料成分為一UV-可見光（UV-Vis）輻射固化塗料成分。
- 【第5項】一種將請求項1到4中的任一者中所記載的光學效果層（OEL）用於保護一安全性文件免於偽造、詐欺或非法複製或用於一裝飾應用的使用方法。
- 【第6項】一種安全性文件或一種裝飾構件，包括請求項1到4中的任一者中所記載的一或更多個光學效果層（OEL）。
- 【第7項】一種用於產生請求項1到4中的任一者中所記載的光學效果層（OEL）的具有一轉動軸的可轉動磁性組件，該可轉動磁性組件包括：
- a) 一第一磁場產生設備，包括被至少部分地嵌入在一支撐矩陣中的至少一對的第一棒狀雙極磁鐵，各個第一棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與該轉動軸平行，該至少一對的第一棒狀雙極磁鐵之每一對中的兩個第一棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著一線 α 用圍繞該轉動軸的一對稱配置佈置的，及
 - b) 一第二磁場產生設備，包括：
 - b1) 一碟狀雙極磁鐵，其南北磁軸與該轉動軸垂直，
 - b2) 一迴圈狀雙極磁鐵，其南北磁軸與該轉動軸垂直，

b 3) 一第二棒狀雙極磁鐵，其南北磁軸與該轉動軸垂直，且該第二棒狀雙極磁鐵被佈置在該轉動軸上，及 / 或

b 4) 至少一對的第二棒狀雙極磁鐵，各個第二棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與該轉動軸平行，該至少一對的第二棒狀雙極磁鐵之每一對中的兩個第二棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著一線 β 用圍繞該轉動軸的一對稱配置佈置的，

其中用來佈置該第一磁場產生設備的該至少一對的第一棒狀雙極磁鐵的該等第一棒狀雙極磁鐵的該線 α 的投影與該第二磁場產生設備的該磁軸的投影沿著該轉動軸投影到與該轉動軸垂直的一平面上而形成一角度 Ω ，該角度 Ω 是在從 5° 到 175° 的範圍中或在從 -5° 到 -175° 的範圍中。

【第 8 項】 如請求項 7 所述的可轉動磁性組件，其中該第二磁場產生設備包括該碟狀雙極磁鐵，該碟狀雙極磁鐵的南北磁軸與該轉動軸垂直。

【第 9 項】 如請求項 7 所述的可轉動磁性組件，其中該第二磁場產生設備包括該第二棒狀雙極磁鐵，該第二棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與該轉動軸垂直，且該第二棒狀雙極磁鐵被佈置在該轉動軸上。

【第 10 項】 如請求項 7 所述的可轉動磁性組件，其中該第二磁場產生設備包括該至少一對的第二棒狀雙極磁鐵，各個第二棒狀雙極磁鐵的南北磁軸與該轉動軸平

行，該至少一對的第二棒狀雙極磁鐵之每一對中的兩個第二棒狀雙極磁鐵具有相反的磁場方向且是沿著一線 β 用圍繞該轉動軸的一對稱配置佈置的，且其中該轉動軸與該第一磁場產生設備的該等第一棒狀雙極磁鐵中的各者之間沿著該線 α 的距離與該轉動軸與該第二磁場產生設備的該等第二棒狀雙極磁鐵中的各者之間的距離不同。

【第11項】 一種將請求項7到10中的任一者中所記載的可轉動磁性組件用於在一基材上產生一光學效果層（OEL）的使用方法。

【第12項】 一種印刷裝置，該印刷裝置包括：

一旋轉磁性圓柱體，該旋轉磁性圓柱體包括至少一個如請求項7到10中的任一者中所記載的可轉動磁性組件，或

一平板單元（flatbed unit），該平板單元包括至少一個如請求項7到10中的任一者中所記載的可轉動磁性組件。

【第13項】 一種用於在一基材上產生請求項1到4中的任一者中所記載的光學效果層（OEL）的進程，所述進程包括以下步驟：

i) 在一基材表面上施用一可輻射固化塗料成分，該可輻射固化塗料成分包括非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子，所述可輻射固化塗料成分處於一第一狀態下；

ii) 將該可輻射固化塗料成分暴露於請求項7到10中的任一者中所記載的可轉動磁性組件或請求項12中所記載的印刷裝置的磁場，以便定向該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子的至少一部分；及

iii) 將步驟ii)的該可輻射固化塗料成分至少部分地固化到一第二狀態，以便將該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子固定在該等非球面扁球狀磁性或可磁化顏料粒子所採取的位置及定向下。

【第14項】 如請求項13所述的進程，其中步驟iii)是藉由UV-Vis光輻射固化來實現的，且其中步驟iii)是與步驟ii)部分同時地實現的。

【第15項】 一種藉由請求項13或14中所記載的進程所產生的光學效果層(OEL)。

【發明圖式】

圖1A

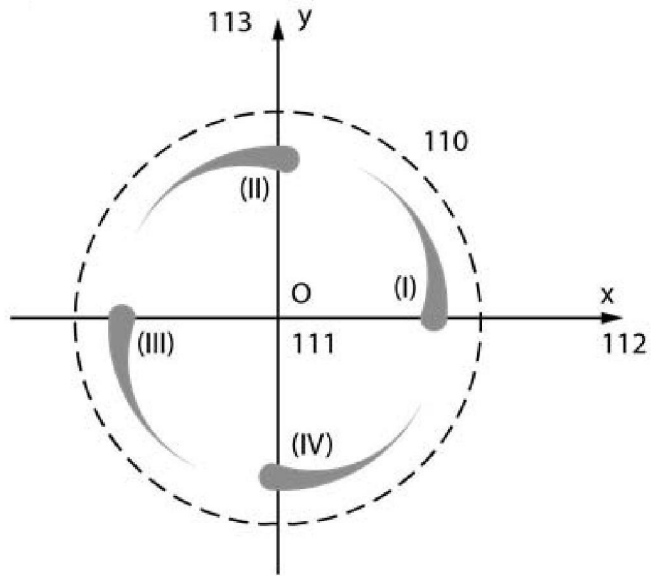


圖1B

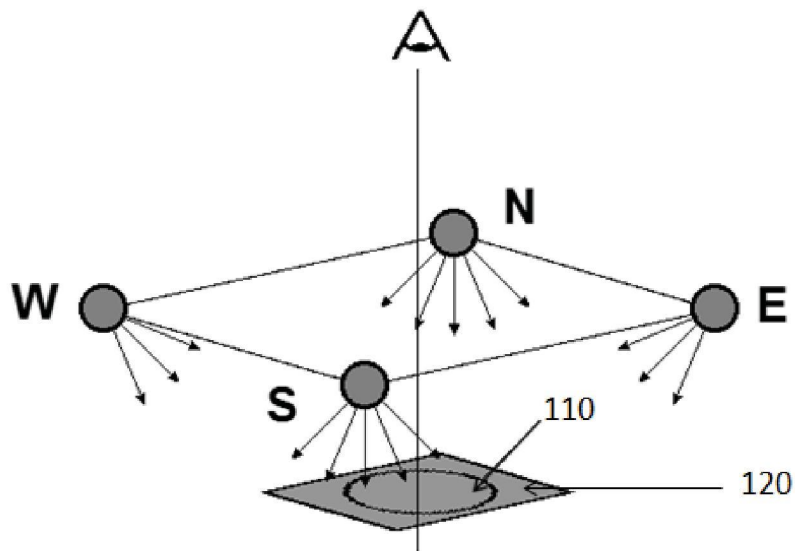


圖2A

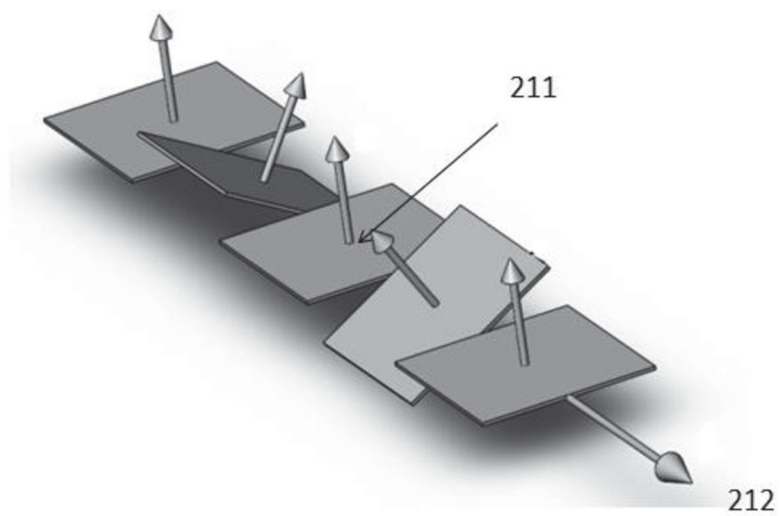


圖2B

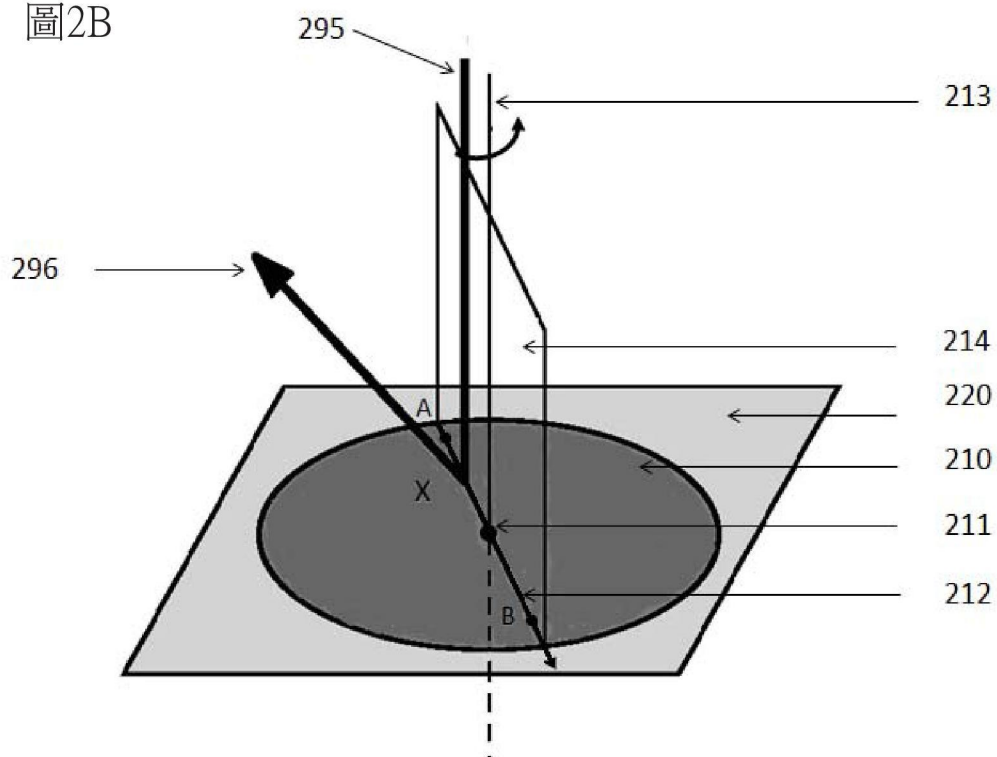


圖2C

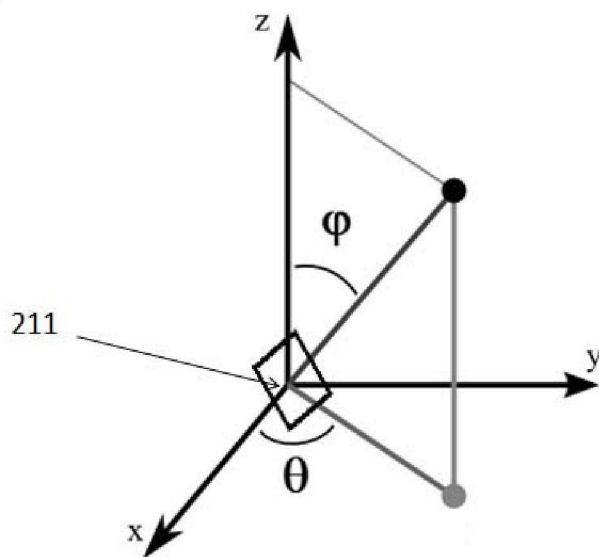


圖2D

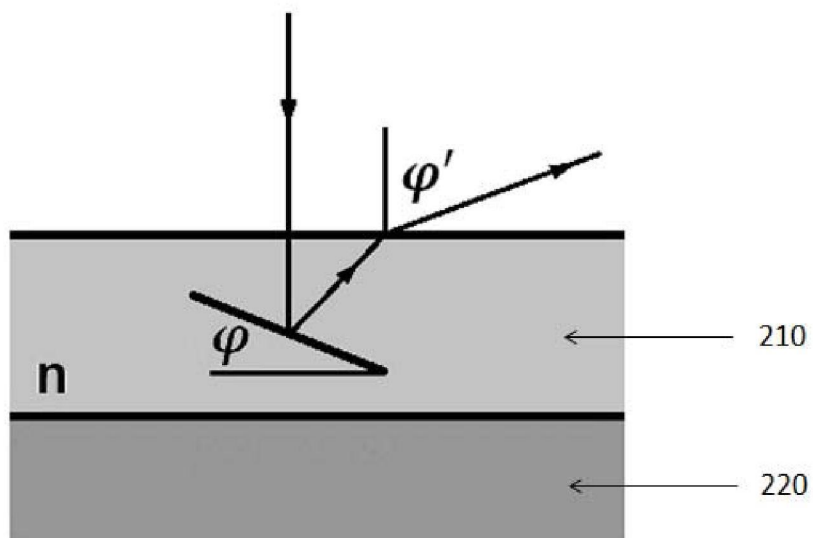


圖3A

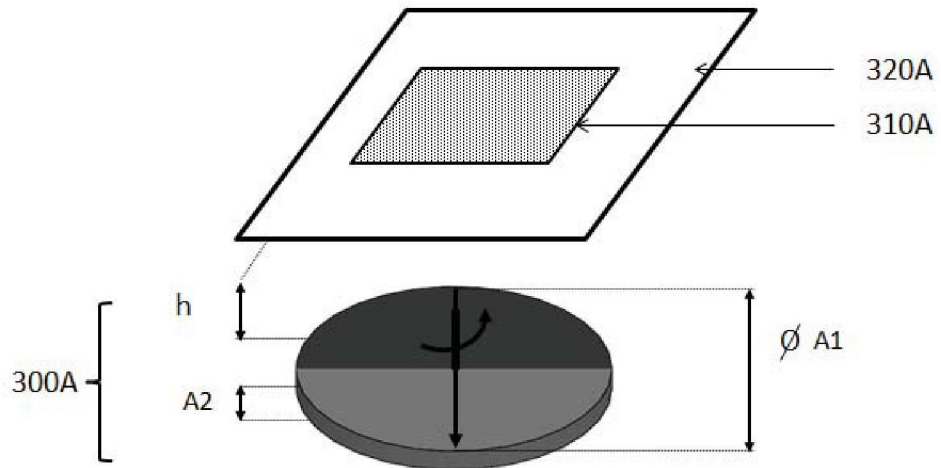


圖3B

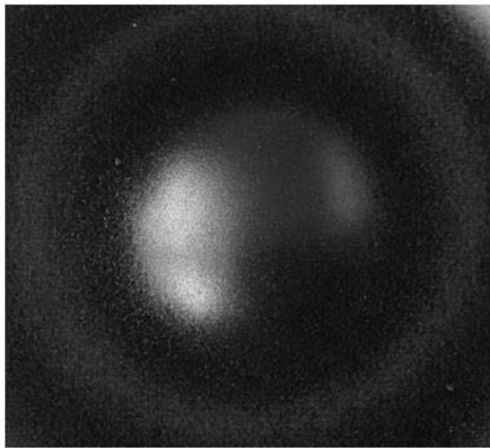


圖3C

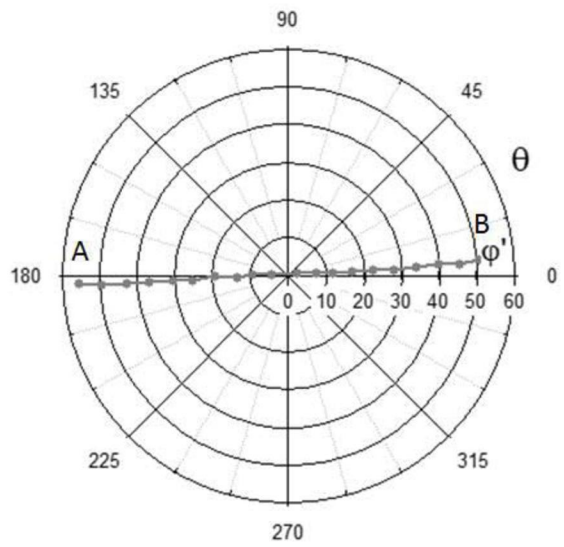


圖3D

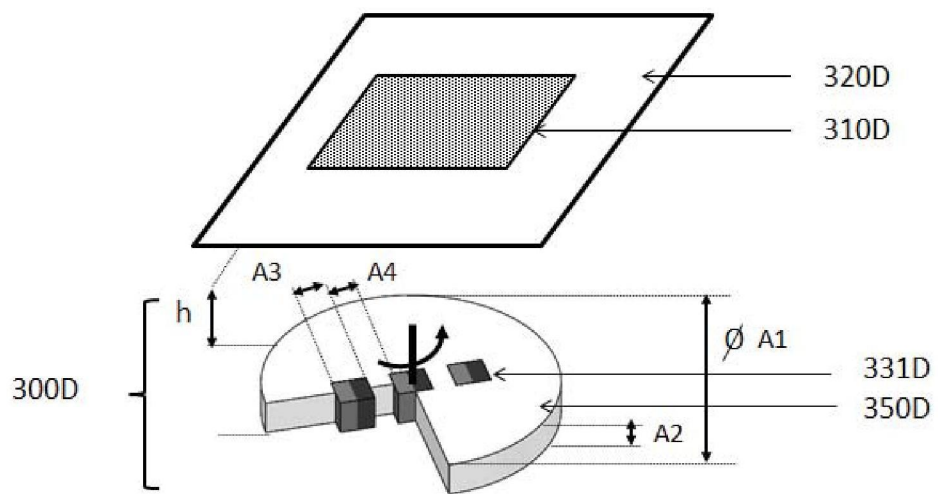


圖3E

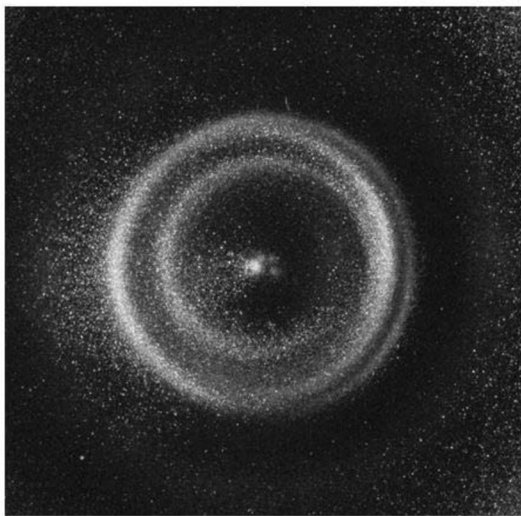


圖3F

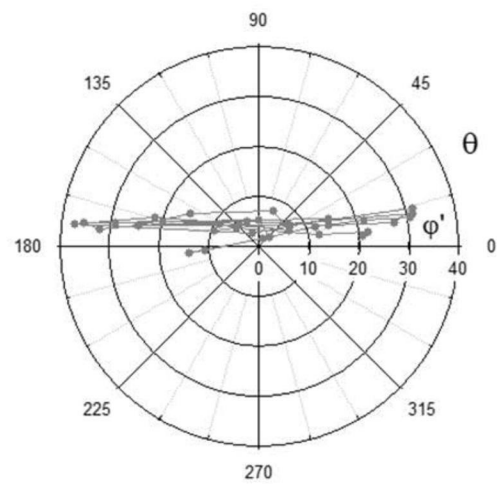


圖4A

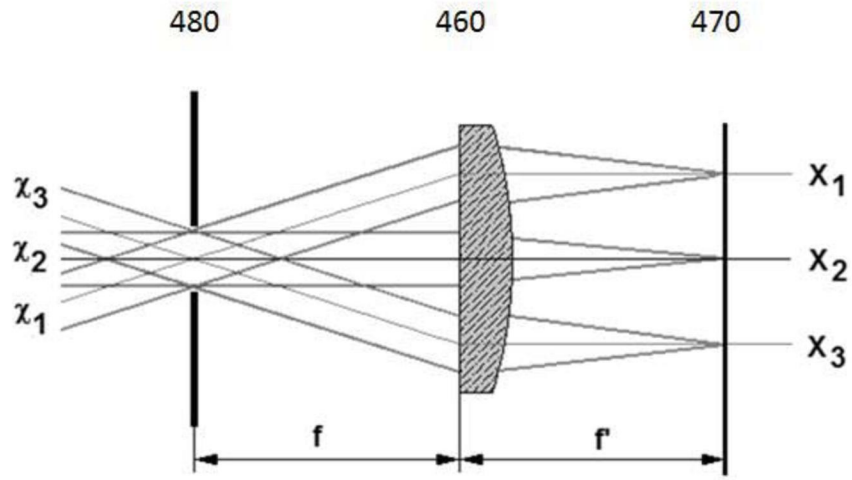


圖4B

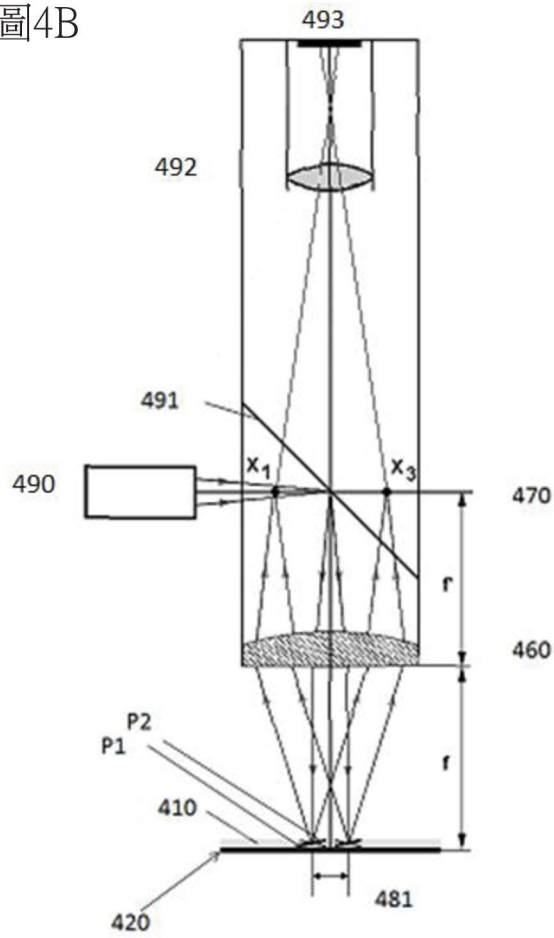


圖5A1

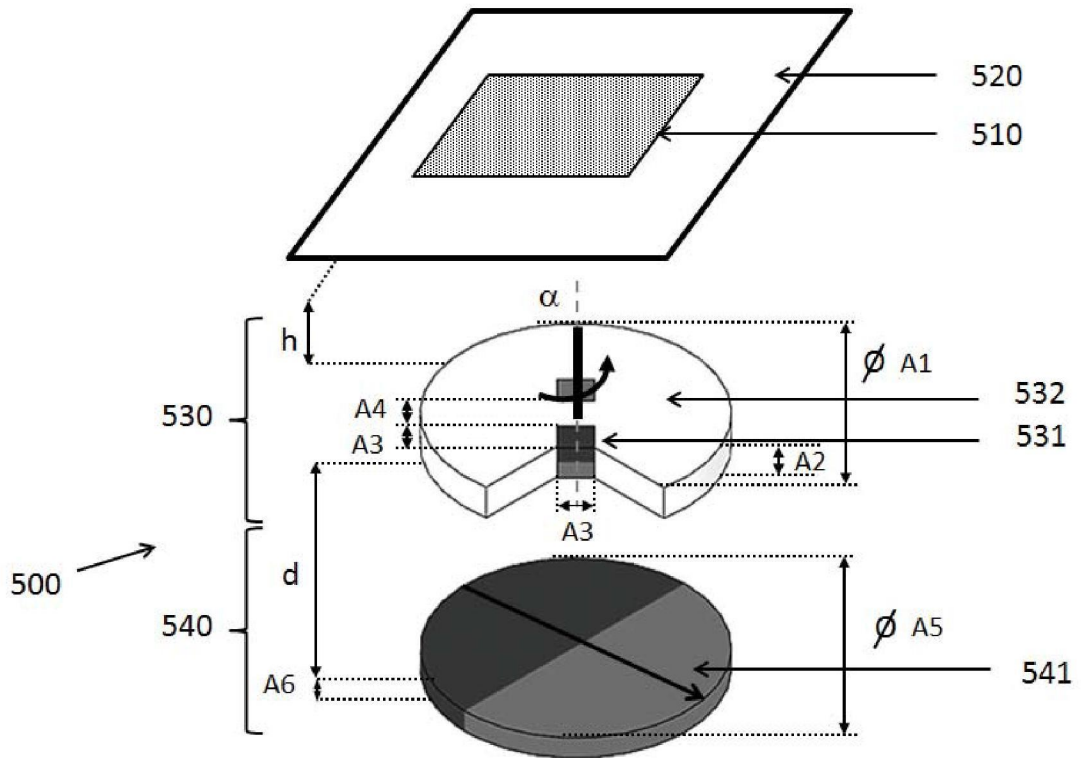


圖5A2

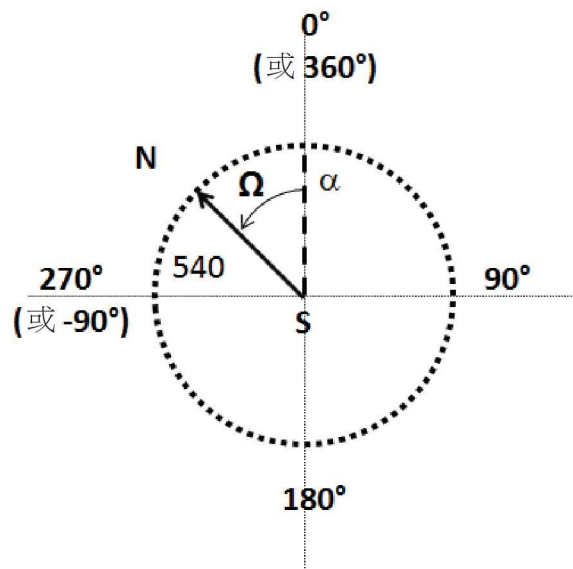


圖5B1

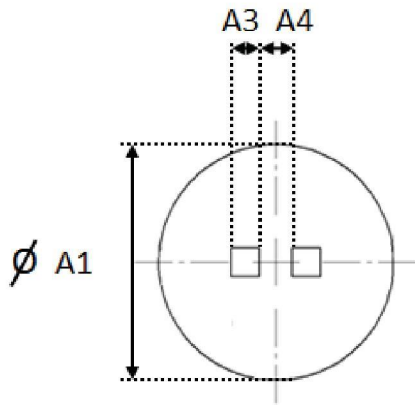


圖5B2

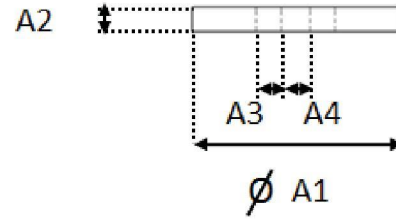


圖5C

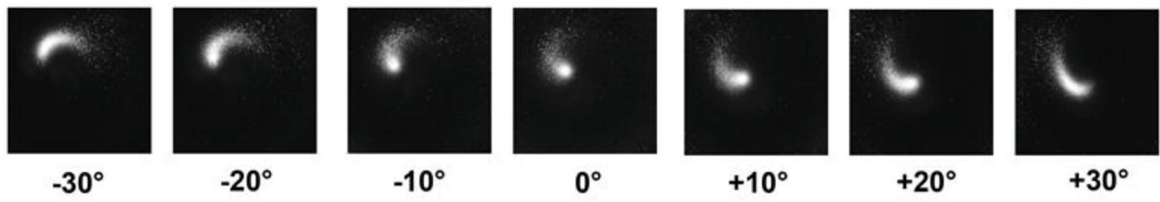


圖5D

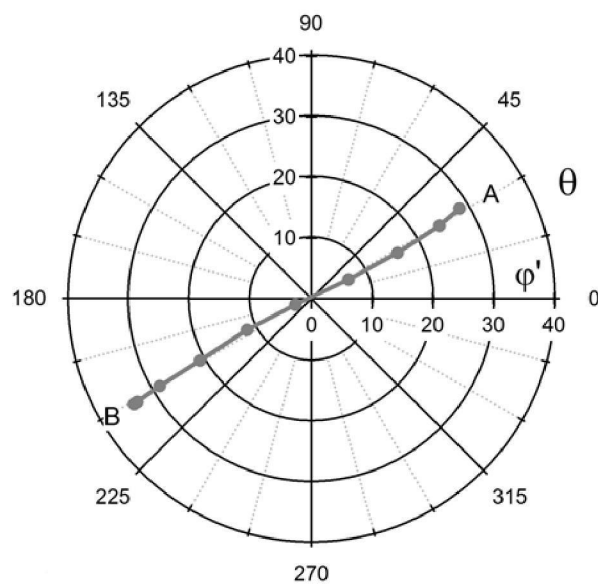


圖6A1

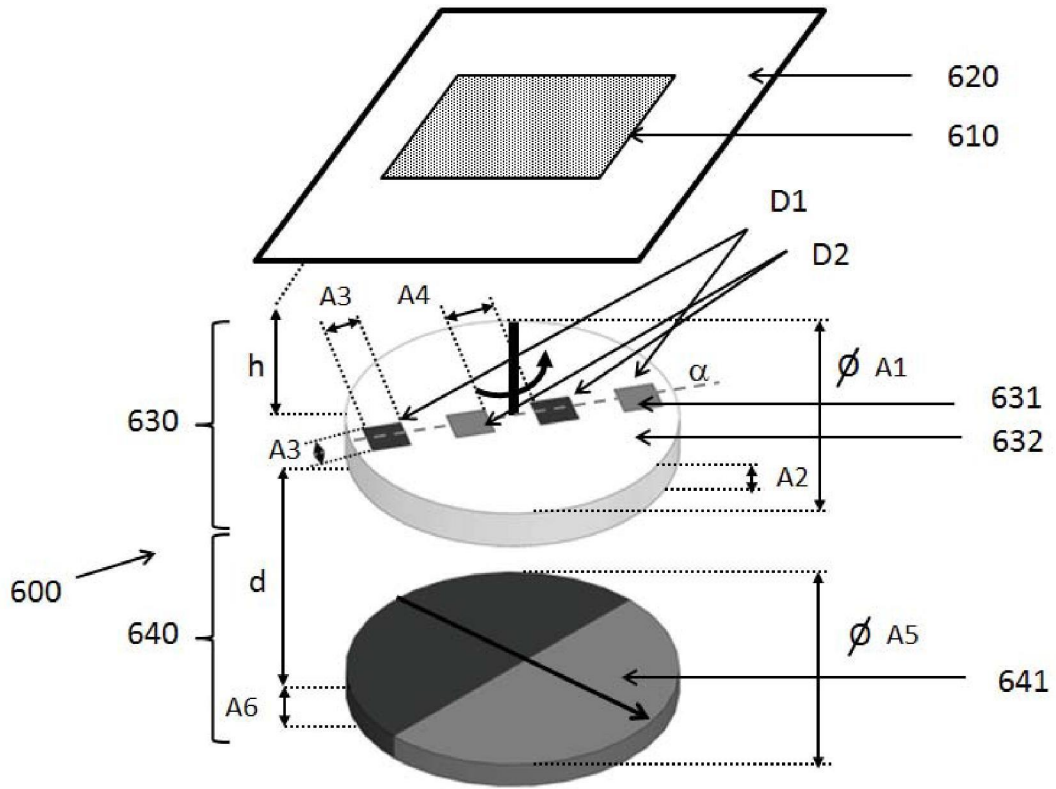


圖6A2

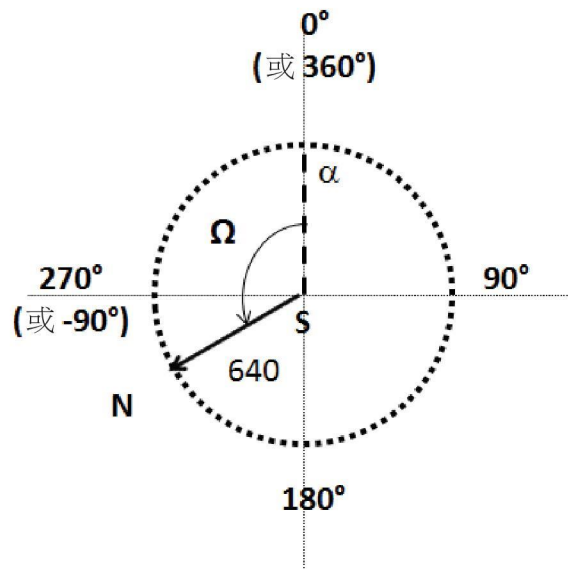


圖6B1

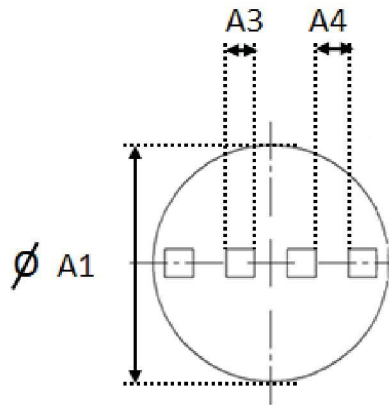


圖6B2

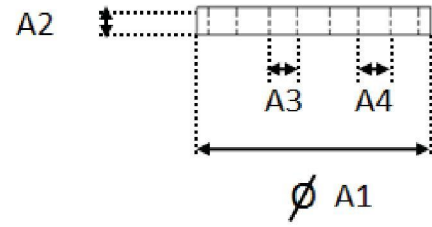


圖6C

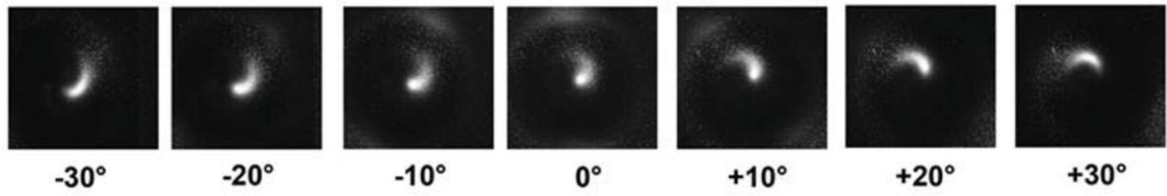


圖6D

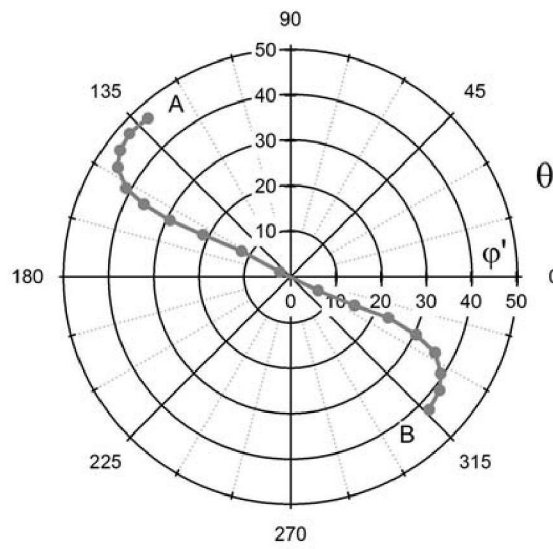


圖7A1

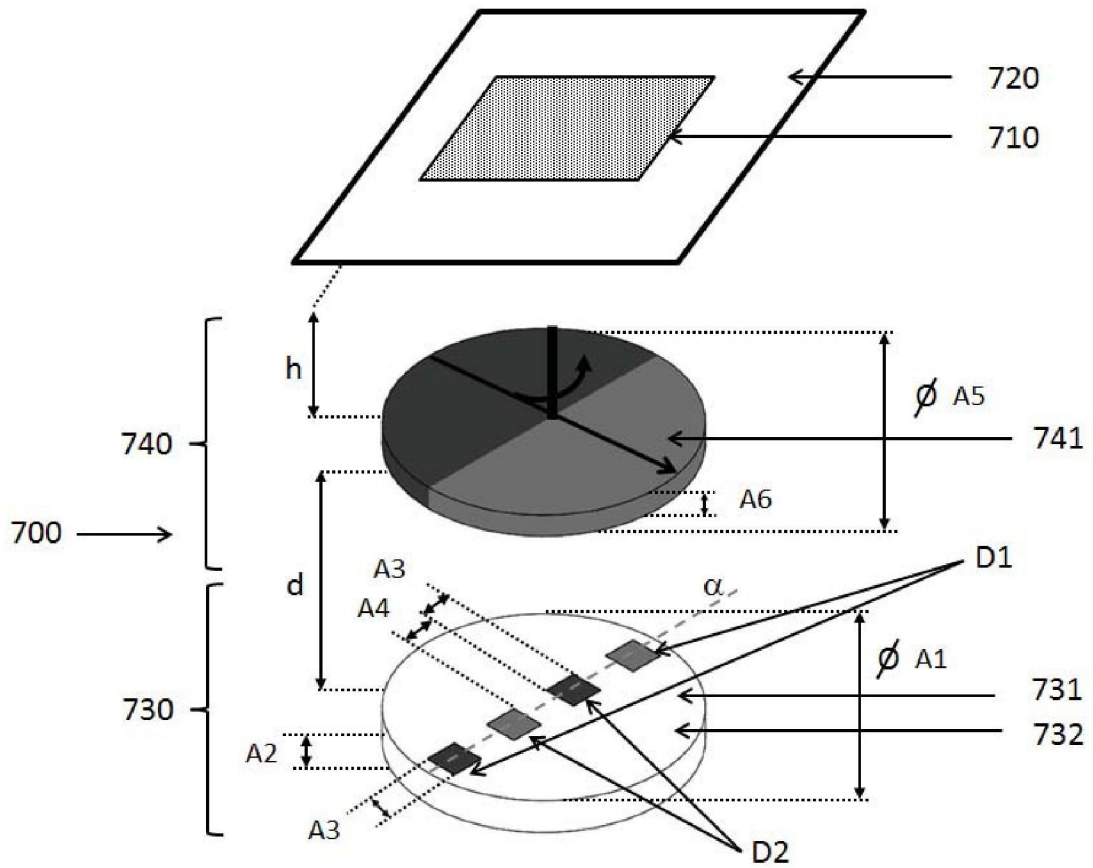


圖7A2

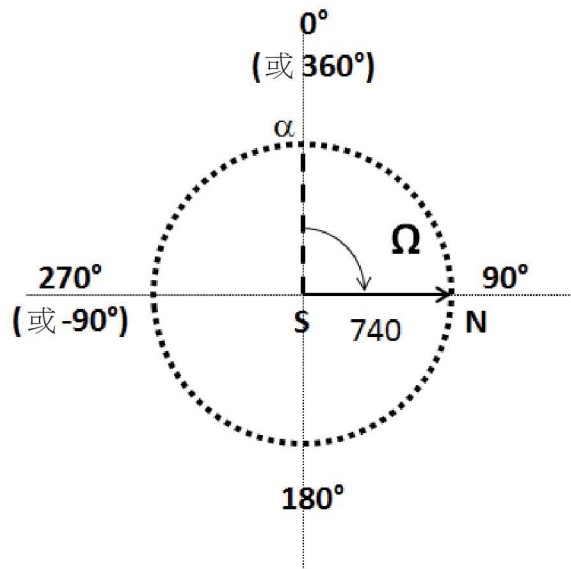


圖7B1

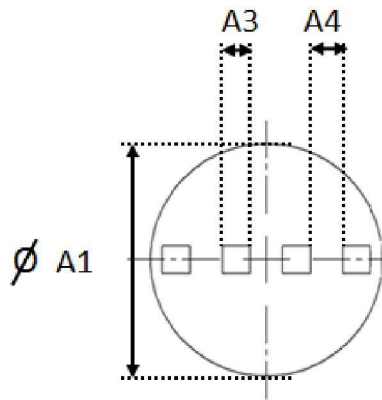


圖7B2

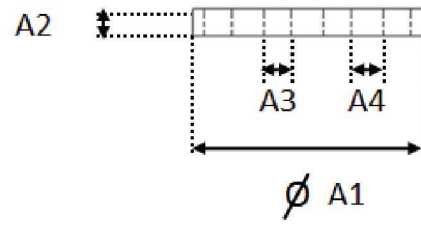


圖7C

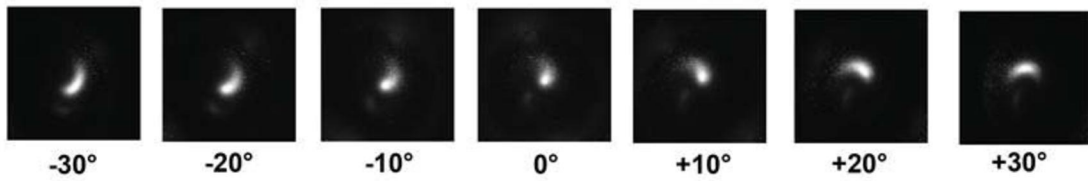


圖7D

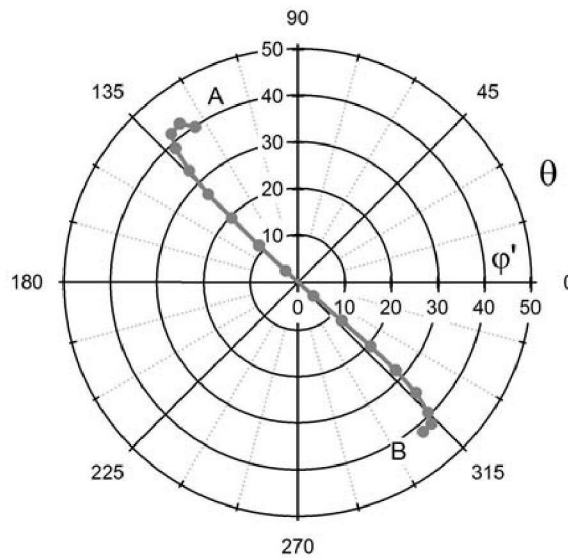


圖8A1

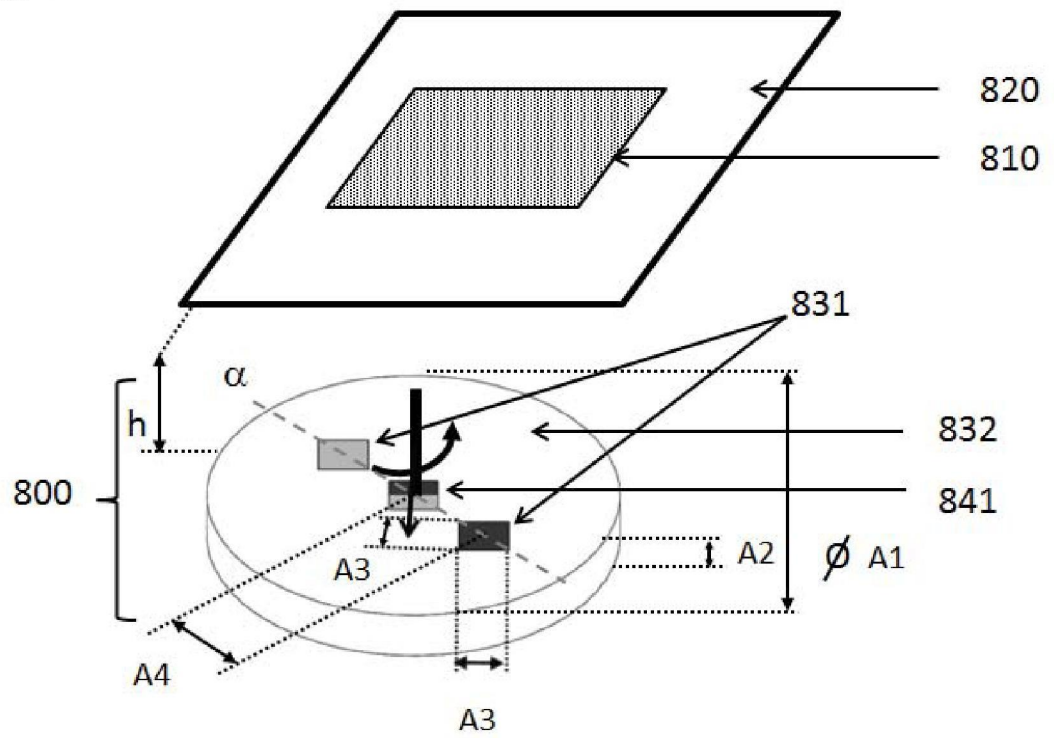


圖8A2

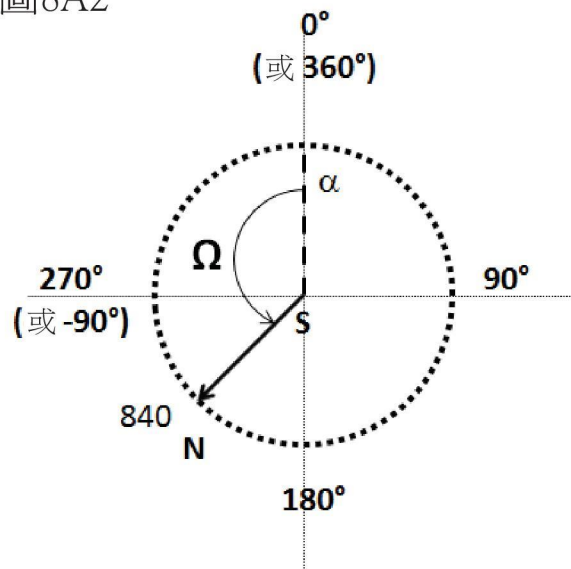


圖8B1

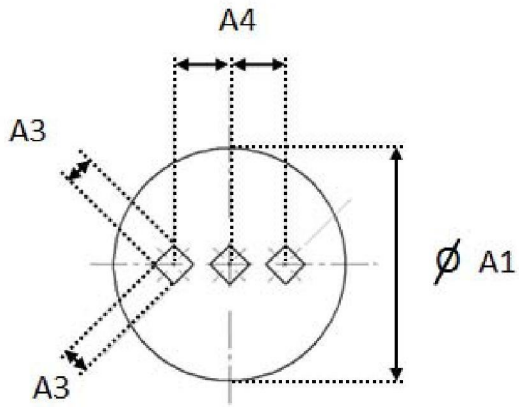


圖8B2

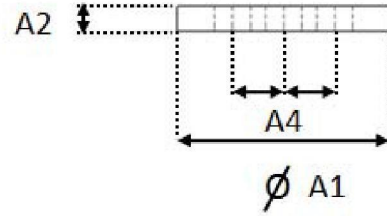


圖8C

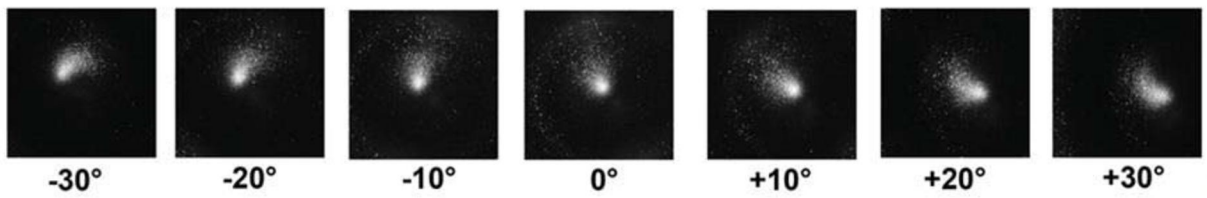


圖8D

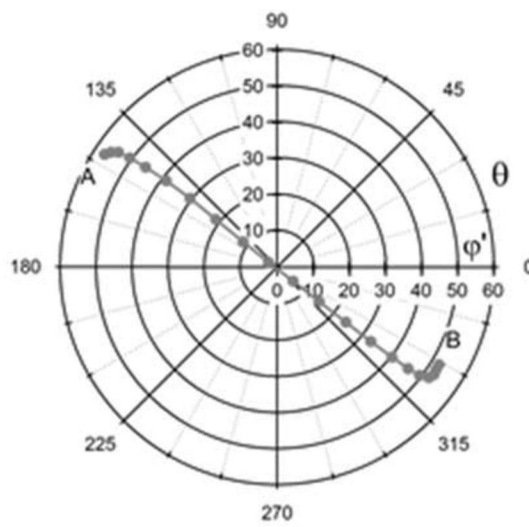


圖9A1

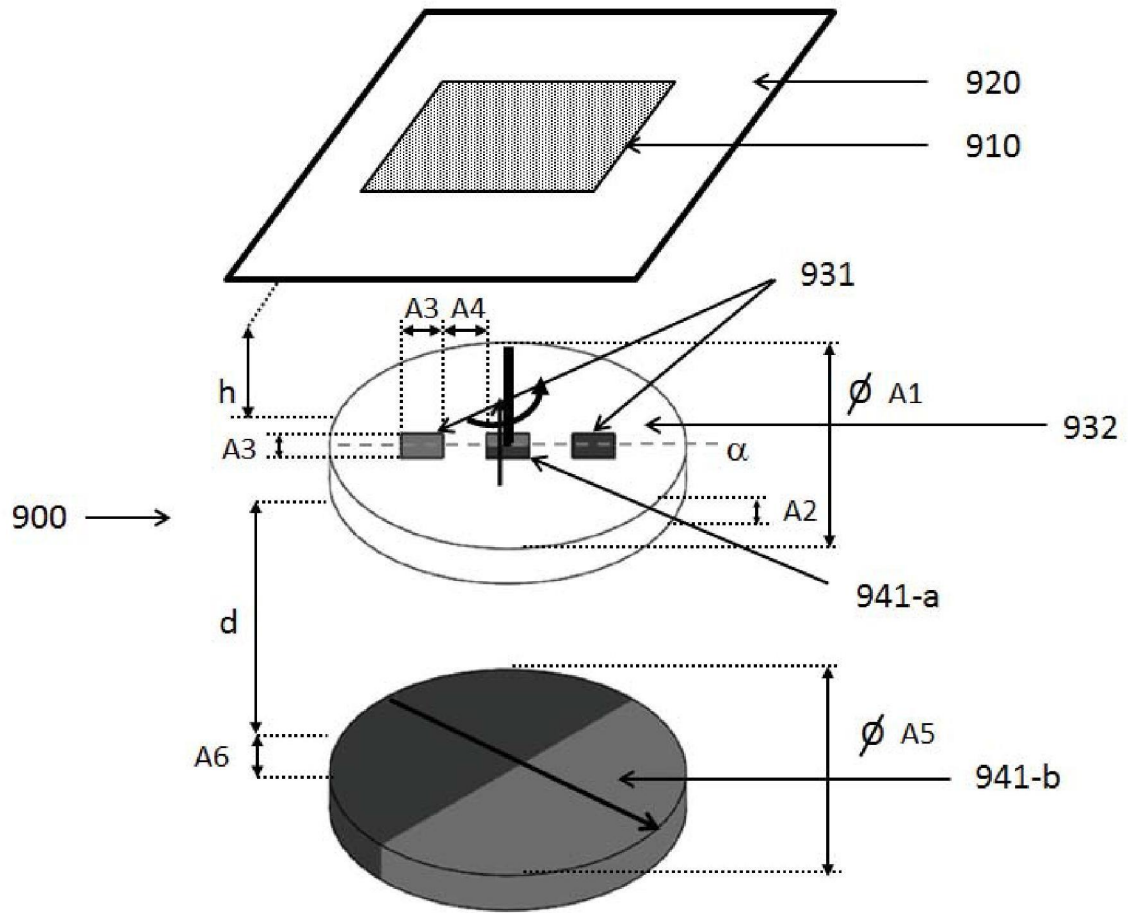


圖9A2

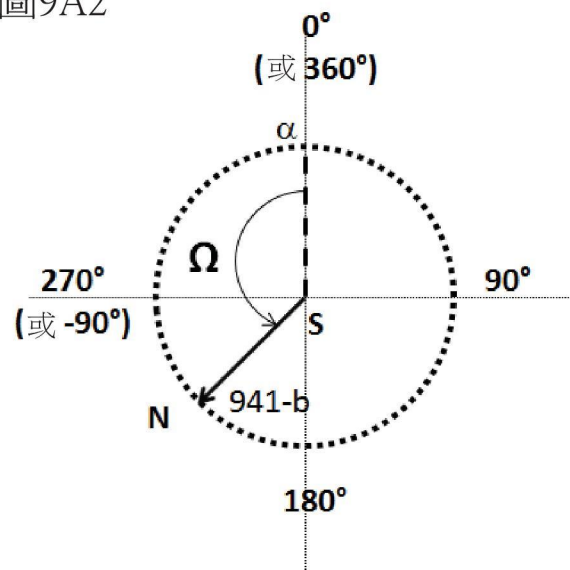


圖9B1

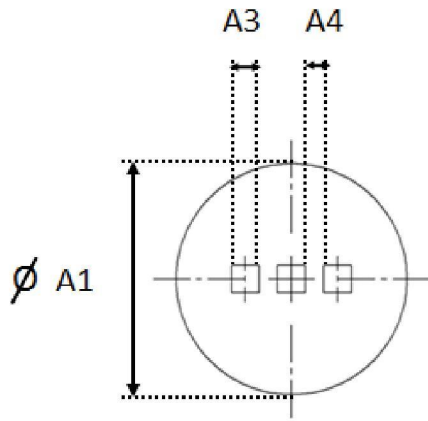


圖9B2

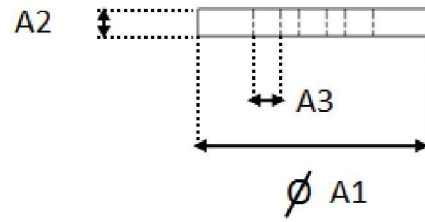


圖9C

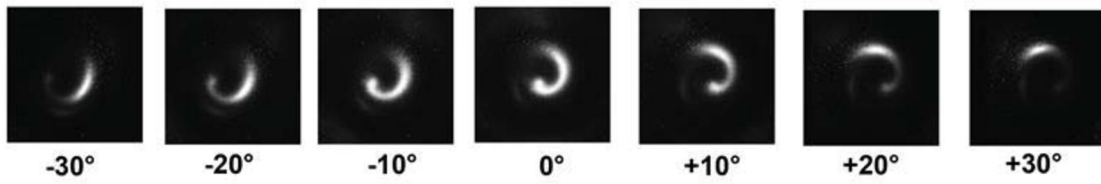


圖9D

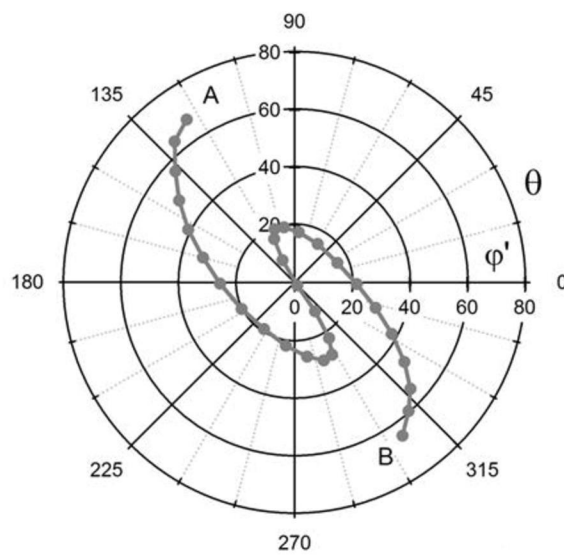


圖10A1

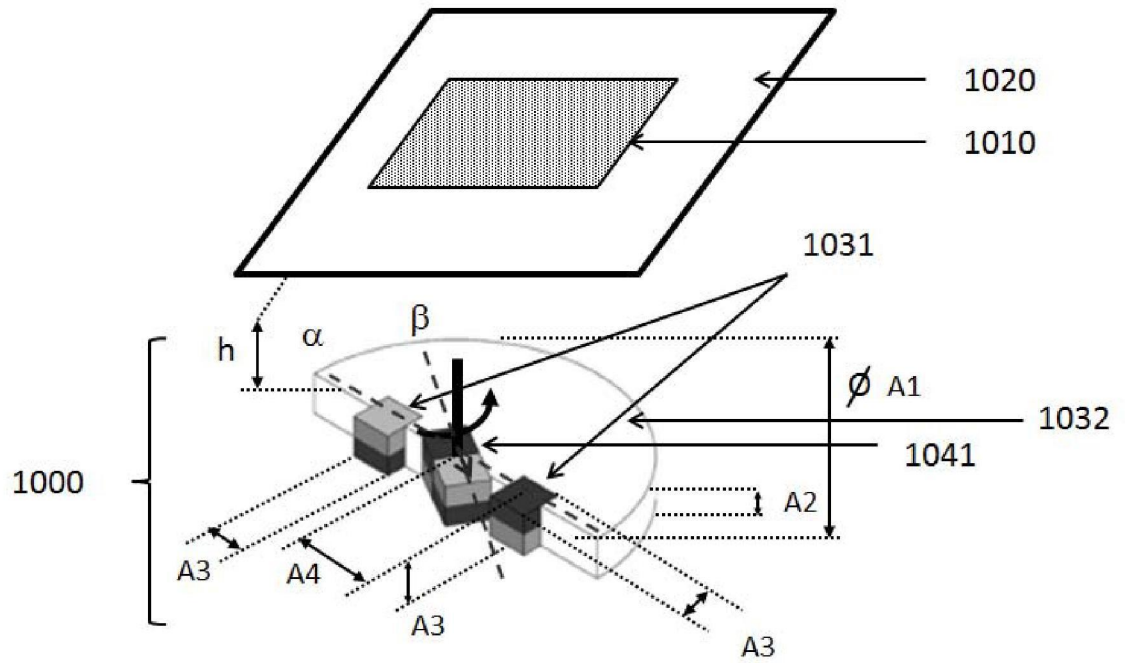


圖10A2

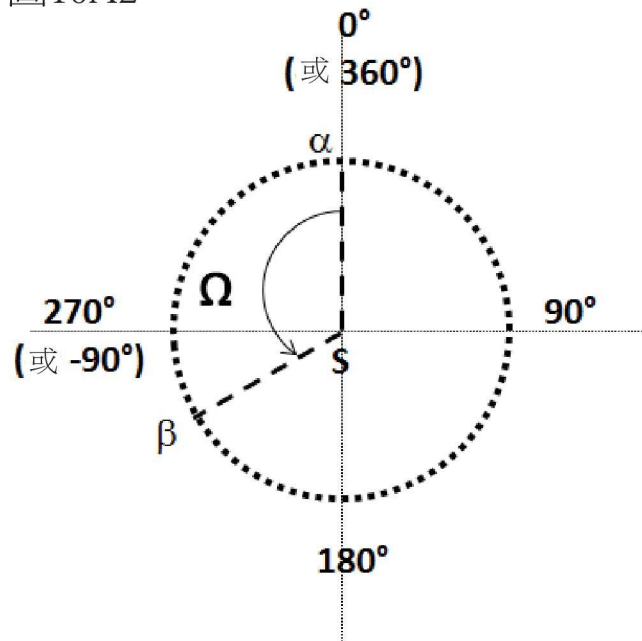


圖10B1

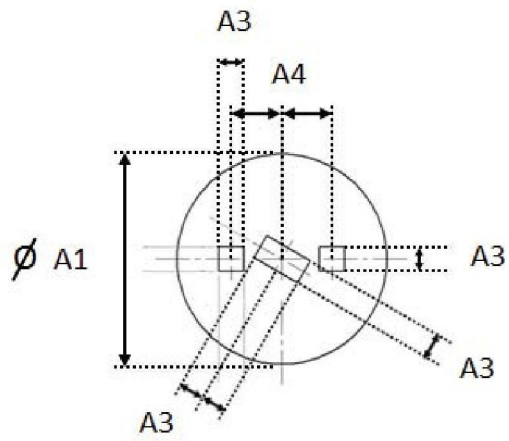


圖10B2

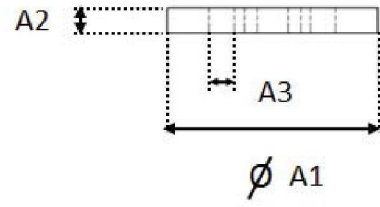


圖10C

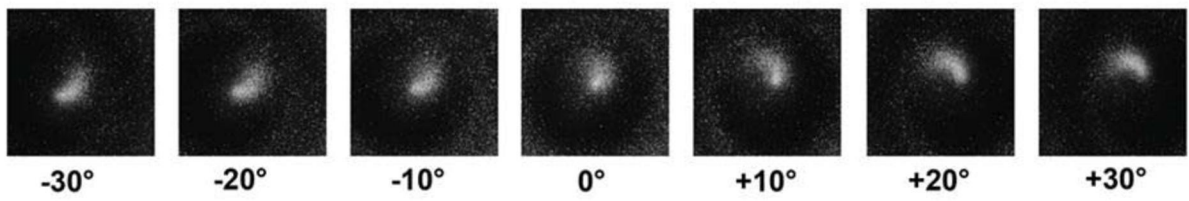


圖10D

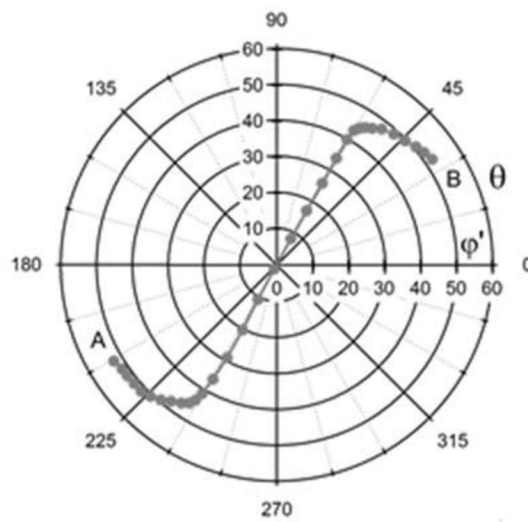


圖11A

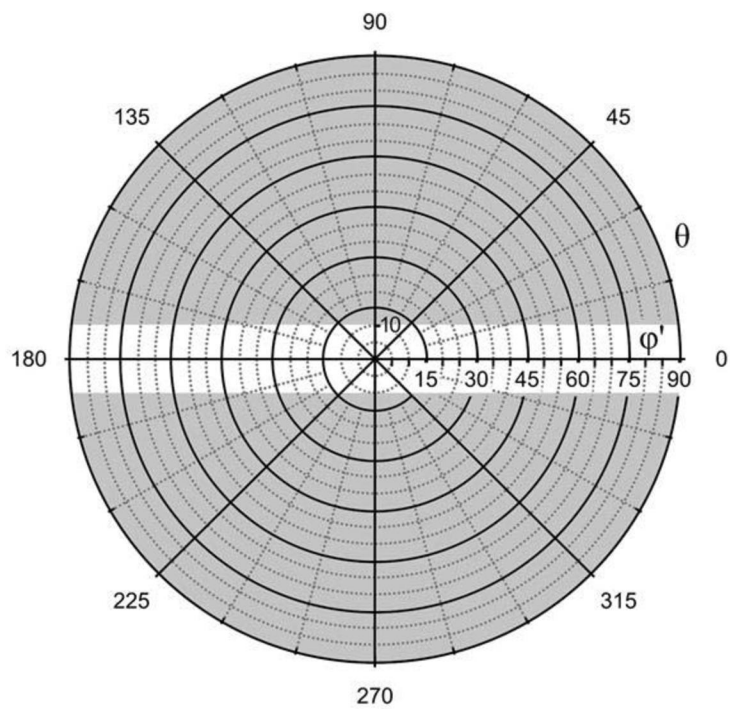


圖11B

