

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

磁性或可磁化色料顆粒及光學效應層

MAGNETIC OR MAGNETISABLE PIGMENT PARTICLES
AND OPTICAL EFFECT LAYERS

【技術領域】

【0001】 本發明係關於非球形磁性或可磁化色料顆粒及包含那些用於產生光學效應層(OEL)的色料顆粒之塗層組成物的領域，其中該磁性或可磁化色料顆粒為磁性定向的。尤其，本發明提供該 OEL 作為安全文件或安全物件上的防偽工具之用途。外加地或替代地，該 OEL 還可用於裝飾的目的。

【先前技術】

【0002】 使用含有定向的磁性或可磁化色料顆粒、特別還是光變的磁性或可磁化色料顆粒的墨水、組成物、塗層或層來生產安全元件(例如在安全文件的領域中)是本技術領域中習知的。包含定向的磁性或可磁化色料顆粒的塗層或層被揭示於例如 US 2,570,856；US 3,676,273；US 3,791,864；US 5,630,877 及 US 5,364,689 中。包含定向的磁性色移色料顆粒而產生特別有吸引力的光學效應、從而可用於保護安全文件的塗層或層已被揭示於 WO 2002/090002 A2 和 WO 2005/002866 A1 中。

【0003】 安全特徵(例如用於安全文件)通常在一方面可以

被分類為「隱蔽的」安全特徵，並在另一方面被分類為「明顯的」安全特徵。由隱蔽的安全特徵提供的保護所依賴的概念在於這樣的特徵難以被檢測，通常需要專用的檢測設備和知識，而「明顯的」安全特徵所依賴的概念是可容易被獨立的人類感官檢測到，例如這樣的特徵可以是可見的及/或可經由觸覺檢測的，同時仍為難以產生及/或複製的。然而，明顯的安全特徵之有效性在很大程度上取決於他們是否容易被識別為安全特徵，因為大多數的使用者，特別是那些之前沒有文件的安全特徵或保護文件的項目之知識者，則實際上將只會基於他們實際瞭解其存在和本質的安全特徵來執行安全檢查。

【0004】 印刷墨水或塗層中的磁性或可磁化色料顆粒允許通過施加相應的磁場引發未硬化塗層中的磁性或可磁化色料顆粒局部定向、接著硬化該未硬化塗層來產生磁感應圖像、設計及/或圖案。所產生的是固定的磁感應圖像、設計或圖案。用於定向塗層組成物中的磁性或可磁化色料顆粒的材料和技術已被揭示於 US 2,418,479；US 2,570,856；US 3,791,864；DE 2006848-A；US 3,676,273；US 5,364,689；US 6,103,361；EP 0 406 667 B1；US 2002/0160194；US 2004/70062297；US 2004/0009308；EP 0 710 508 A1；WO 2002/09002 A2；WO 2003/000801 A2；WO 2005/002866 A1；WO 2006/061301 A1；以引用方式將這些文件併入本文中。以這樣的方式可以產生高度防偽的磁感應圖案。所討論的安全元件僅能藉由兩者皆取得來產生，該兩者即磁性或可磁化色料顆粒或相應的墨水

以及用以印刷該墨水及在印刷墨水中定向該色料的特定技術。

【0005】 例如在「特殊效果色料 (Special Effect Pigments)」G. Pfaff、2008 年第二修訂版、第 43 和 116-117 頁的文獻中教導的是，大的反射顆粒對於產生圖像、設計或圖案是較佳的，因為大的反射顆粒具有大的光滑表面、呈現均勻反射的入射光、從而產生優異的光澤和輝度，而小顆粒呈現出增加的光散射和折射，因而導致減少的光反射和較差的輝度。此外，本技術領域中習知的是，由墨水或組成物的飽和度、亮度、不透明度所表現出的品質會受到組成的色料顆粒之尺寸影響。例如，大的光學效應色料顆粒表現出比相應的較小色料顆粒更高的色度。因此，本技術領域中具有通常知識之人士通常使用具有大尺寸的反射色料顆粒，特別是光變的色料顆粒或光變的磁性或可磁化色料顆粒來產生光學效應層。例如，先前技術揭示了個別的粒徑範圍在 2 和 200 μm (微米) 之間的顆粒。WO 2002/073250 A1 揭示了尺寸在 20 和 30 μm 之間的光變磁性或可磁化色料顆粒。WO 2007/131833 A1 揭示了用於產生磁感應圖像的塗層組成物。WO 2007/131833 A1 進一步揭示的是，以獲得飽和色彩和陡峭色變為目標，適當的光變磁性或可磁化色料顆粒之特徵在於平均粒徑 (d_{50})，該平均粒徑通常範圍是從 5 至 40 μm ，較佳是從 15 至 25 μm 。WO 2011/012520 A2 揭示了直徑通常介於 10 至 50 μm 之間的一片形顆粒。WO 2006/061301 A1 揭示的是大的粒徑 (片直徑在 10 至 50 μm 的範圍中) 及盡可能均勻的尺寸分佈是理想的，

以產出最佳的效果。US 6,818,299 揭示了在任何表面上的尺寸範圍從 $2\ \mu\text{m}$ 至 $200\ \mu\text{m}$ 的色料薄片。US 2012/0107738 揭示的是典型為 $5\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 寬、更典型為 $20\ \mu\text{m}$ 至 $40\ \mu\text{m}$ 寬的薄片。

【0006】 US 8,025,952 揭示用於墨水的磁性顆粒之典型尺寸是在從 $10\ \mu\text{m}$ 至 $100\ \mu\text{m}$ 的範圍中，更佳是在從 18 至 $30\ \mu\text{m}$ 的範圍中。EP 2 402 401 A1 揭示平均粒徑介於 2 和 $20\ \mu\text{m}$ 之間的色料薄片。

【0007】 已經開發出基於磁感應圖像、設計或圖案並提供移動視覺錯覺的動態安全特徵之實例，包括但不限於滾動條效果和移動環效果。

【0008】 例如，US 7,047,883 揭示了習知為「滾動條」特徵的動態光變效果之創造。「滾動條」特徵提供移動視覺錯覺給包含定向磁性或可磁化色料的圖像。US 7,517,578 和 WO 2012/104098 A1 分別揭示了「雙滾動條」和「三滾動條」特徵，該等特徵在傾斜時看起來好像相對於彼此移動。有一種印刷「滾動條」類型的圖像表現出一個或更多個對比帶，該等對比帶在圖像相對於視角傾斜時顯現出移動（「滾動」）。習知這樣的圖像可容易被路人識別，而且錯覺的態樣無法藉由一般可取得用於彩色掃描、印刷和複印的辦公設備重製。「滾動條」特徵係基於磁性或可磁化色料的特定方向。特別的是，該磁性或可磁化色料被以彎曲的方式排列，無論是凸的彎曲（在本技術領域中也被稱為負彎曲方向）或凹的彎曲（在本技術領域中也被稱為正彎曲方向）。這種效果現今被使用於一

些鈔票上的安全元件，例如 5 歐元鈔票的「5」或南非的 100 蘭特鈔票的「100」。

【0009】 例如，US 8,343,615、EP 0 232 567 07 A2、WO 2011/092502 及 US 2013/0084411 揭示的移動環圖像顯示隨著視角改變而明顯移動的環（「滾動環」或「移動環」效果）。

【0010】 如先前技藝所教示的，具有大尺寸的光反射非球形色料顆粒，特別是具有大尺寸的光變非球形色料顆粒，已被廣泛較佳地用於產生光學效應層。雖然本技術領域中只能取得有限的、描述用於反射性非球形磁性或可磁化色料顆粒或光變非球形磁性或可磁化色料顆粒的較佳粒徑的指示，但這些指示也指向以大的粒徑來獲得具有高反射率、色度及/或色移性質的磁性定向光學效應層。

【0011】 然而，本發明人發現的是，在實施上，這樣的光學效應層之光學性質可能會受到使用具有不適當選擇尺寸的顆粒所影響，特別是尺寸過大的，儘管這些尺寸至今仍被認為是細微到非常細微的。此外，發現使用大尺寸的顆粒還有一些缺點，因為大尺寸的顆粒要求使用特定的印刷元件，例如用於網版印刷製程的特殊網或用於柔版印刷和滾筒凹版印刷的雕刻滾筒。特別的是，事實上用於網的網目尺寸或雕刻滾筒的雕刻結構之尺寸必須足夠大，以與大的顆粒相容，導致 OEL 的厚度增加，且相關的缺點是與墨水消耗增加結合的乾燥速度降低。

【0012】 因此，仍然需要基於磁性定向色料顆粒並顯示醒目動態效果的光學效應層，以結合提供高解析度和高對比度且

c)將該塗層組成物硬化至第二狀態，以便將該非球形磁性或可磁化色料顆粒固定於該非球形磁性或可磁化色料顆粒所採用的位置和方向。

【0016】 本文中還描述並主張的是在基材上包含一個或更多個本文所述的 OEL 的光學效應塗佈基材及該 OEL 或 OEC 用於保護安全文件對抗偽造或欺騙或用於裝飾應用的用途。

【0017】 本發明能夠使用傳統被認為是廢物或本技術領域中習知用於生產大的磁性或可磁化色料顆粒的次級品的較小非球形磁性或可磁化色料顆粒來產生高品質的磁性感應圖像。本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒可有利地用於產生展現高亮度、高對比度、高解析度及減少閃光的光學效應層。此外，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒允許產生未遭受色料顆粒不完美排列及下文描述的實例中顯示的粒度的 OEL，當使用具有不當選擇的粒徑的色料顆粒時該缺點是習知的。

【0018】 此外，基於本文所述的非球形色料顆粒之磁性定向的 OEL 可以允許使用更標準或傳統的印刷元件，例如具有較小網目尺寸、用於網版印刷的網或具有較小雕刻、用於柔版印刷和滾筒凹版印刷的較淺雕刻滾筒。另外，本文所述的 OEL 與先前技藝相比還可以具有減少的厚度，從而展現改良的印刷行爲以及降低的成本，同時保持或改良光學性質、解析度及反射率。因此，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒能夠以更有效率的方式及較低的成本製備 OEL。

【圖式簡單說明】

【0019】 現在參照圖式及特定的實施例來更詳細地描述依據本發明的非球形磁性或可磁化色料顆粒及包含該色料顆粒的 OEL，其中

第 1A-1F 圖為展現滾動條效果的 OEL 之照相圖像，該 OEL 包含不同尺寸的磁性定向非球形磁性或可磁化色料顆粒。

第 2A-2F 圖為展現 50 標記及滾動條效果的 OEL 之照相圖像，該 OEL 包含不同尺寸的磁性定向非球形磁性或可磁化色料顆粒。

【實施方式】

定義

【0020】 下面的定義將被用於解釋描述中討論的及申請專利範圍中陳述的術語之意義。

【0021】 如本文中使用的，不定冠詞「一」表示一個以及超過一個，而且不需將其指稱的名詞限於單數。

【0022】 如本文中使用的，術語「約」意指所討論的量、值或限制可以是指定的特定值或在其附近的一些其它值。一般來說，表示某些值的術語「約」旨在表示在值的 $\pm 5\%$ 內的範圍。作為一個實例，片語「約 100」表示 100 ± 5 的範圍，即從 95 到 105 的範圍。一般來說，當使用術語「約」時，可以預期的是可獲得依據本發明在指示值的 $\pm 5\%$ 範圍內的類似結果或效果。然而，在本文中使用的術語「約」補充的特定量、值或限制旨在同時揭示恰好的量、值或極限，即如同沒有「約」的補充。

【0023】 如本文中使用的，術語「及/或」意指可以存在全部或僅該群組中之一個元件。例如，「A 及/或 B」應意指「只有 A、或只有 B、或 A 和 B 兩者」。在「只有 A」的情況下，該術語也涵蓋了 B 不存在的可能性，即「只有 A、但無 B」。

【0024】 術語「大致上平行的」係指與平行排列偏離小於 20° 。較佳的是，該術語「大致上平行的」係指不與平行排列偏離大於 10° 。

【0025】 術語「至少部分地」旨在表示以下的性質被滿足到某一程度或被完全滿足。較佳的是，該術語表示以下的性質被滿足到至少 50 % 或更多。

【0026】 術語「大致上」和「基本上」是用來表示以下的特徵、性質或參數不是被完全（整個）實現或滿足就是被實現或滿足到不會對預期結果產生不利影響的主要程度。因此，術語「大致上」或「基本上」較佳意指至少 80 %。

【0027】 本文中使用的術語「包含」意圖為非排他性的和開放的。因此，舉例來說，包含化合物 A 的塗層組成物可以包括除了 A 以外的其它化合物。然而，作為特別的實施例，術語「包含」也涵蓋意義更具限制性的「基本上由.....組成」和「由.....組成」，所以舉例來說，「包含化合物 A 的塗層組成物」也可以（基本上）由化合物 A 組成。

【0028】 術語「塗層組成物」係指能夠在固體基材上形成光學效應層並且可以被優先施加、但並非只能使用印刷方法施加的任何組成物。該塗層組成物至少包含本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒及黏結劑。

【0029】 本文中使用的術語「光學效應層 (OEL)」表示包含定向非球形磁性或可磁化色料顆粒及黏結劑的層，其中在該黏結劑內該非球形磁性或可磁化色料顆粒的方向是固定的，以便形成磁感應圖像。

【0030】 本文中使用的術語「塗佈光學效應的基材 (OEC)」係用以表示在基材上提供 OEL 所產生的產物。該 OEC 可以由基材和該 OEL 組成，但也可以包含其它的材料及/或除該 OEL 以外的層。

【0031】 術語「安全元件」或「安全特徵」係用以表示可用於驗證目的的圖像或圖形元件。該安全元件或安全特徵可以是明顯的及/或隱蔽的安全元件。

【0032】 在一個態樣中，本發明係關於包含磁性材料且 d_{50} 值大於 $6\ \mu\text{m}$ 並小於 $13\ \mu\text{m}$ 的非球形磁性或可磁化色料顆粒以及該色料顆粒在塗層組成物中用於產生光學效應層或光學效應塗層的用途；即包含一個或更多個 OEL 的基材。該 OEL 包含非球形磁性或可磁化色料顆粒，由於該色料顆粒之非球面形狀，該色料顆粒具有非等向的反射性。該非球形磁性或可磁化色料顆粒被分散在黏結劑材料中並具有用於提供所需光學效應的特定方向，該黏結劑材料對於一個或更多個波長在 $200\ \text{nm}$ 至 $2500\ \text{nm}$ 範圍中的電磁輻射為至少部分透明的。該方向係藉由依據外部磁場定向該非球形磁性或可磁化色料顆粒來實現。

【0033】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒被定義為由於具有非球面形狀而相對於入射的電磁輻射具有非等向的

反射性，其中硬化的黏結劑材料對於該入射的電磁輻射為至少部分透明的。本文中所使用的術語「非等向的反射性」表示來自第一角度的入射輻射被顆粒反射到某（觀看）方向（第二角度）的比例是顆粒方向的函數，即顆粒方向相對於該第一角度的變化會導致往觀看方向有不同的反射量。較佳的是，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒相對於在從約 200 至約 2500 nm、更佳為從約 400 至約 700 nm 的一些部分波長範圍中或完整的波長範圍中的入射電磁輻射具有非等向的反射性，使得顆粒的方向變化導致反射被顆粒改變到某些方向。如本技術領域中具有通常知識之人士所習知的，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒與傳統的色料是不同的，該傳統的色料顆粒對所有的視角皆顯示相同的顏色，而本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒如上文所述表現出非等向的反射性。

【0034】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒，特別是
非球形光變磁性或可磁化色料顆粒，特別適用於包含黏結材
料的塗層組成物，用於產生光學效應層，即用於產生磁感應
圖像。

【0035】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒之特徵在
於具有特定的尺寸。在本文中術語「尺寸」表示非球形磁性
或可磁化色料顆粒整體的統計特性。如本技術領域中習知
的，色料、色料顆粒、片狀色料及其他研成粉末的材料之特
徵可以在於所量測的樣品粒徑分佈（PSD）。這樣的 PSD 通常
將樣品中的顆粒分量（相對於總數量、重量或體積）描述為

個別顆粒之尺寸相關特性的函數。一般用來描述個別顆粒的尺寸相關特性是「圓當量」(CE)直徑，該圓當量直徑對應於會具有與顆粒的正投影相同面積的圓之直徑。在本技術領域中常見的是將 PSD 表達為顆粒的相對體積作為 CE 直徑的函數，而對於板狀顆粒而言，體積被計算為正比於 CE 直徑的平方。這種 PSD 的定義將被用於本申請案全文中。為了方便起見，PSD 的統計是計算自使用 CE 直徑的結果，而不是記述全部的 PSD。在本申請案中，記述標準百分位數讀值：

$D(v, 50)$ (以下簡稱為 d_{50}) 為 CE 直徑的值，單位為微米， d_{50} 將 PSD 分成兩個具有相等累積體積的部分：下部分表示全部顆粒的 50% 累積體積，對應於 CE 直徑小於 d_{50} 的那些顆粒；上部分表示顆粒的 50% 累積體積，對應於 CE 直徑大於 d_{50} 的那些顆粒。 D_{50} 亦習知為顆粒體積分佈的中位數。

$D(v, 90)$ (以下簡稱為 d_{90}) 為 CE 直徑的值，單位為微米， d_{90} 將 PSD 分成兩個具有不同累積體積的部分，使得下部分表示全部顆粒的 90% 累積體積，對應於 CE 直徑小於 d_{90} 的那些顆粒，而上部分表示 10% 的顆粒累積體積，該等顆粒具有大於 d_{90} 的 CE 直徑。

同樣地， $D(v, 10)$ (以下簡稱為 d_{10}) 為 CE 直徑的值，單位為微米， d_{10} 將 PSD 分成兩個具有不同累積體積的部分，使得下部分表示全部顆粒的 10% 累積體積，對應於 CE 直徑小於 d_{10} 的那些顆粒，而上部分表示 90% 的顆粒累積體積，該等顆粒具有大於 d_{10} 的 CE 直徑。

【0036】 爲了簡便起見，本申請案中考慮的非球形色料材料之 PSD 特徵在於各批材料之 d50 值，較佳在於一組兩個統計值：d50 值和 d90 值。

【0037】 可取得各種實驗方法來量測 PSD，包括但不限於篩分析、電導率量測（使用 Coulter 計數器）、雷射繞射及直接光學粒徑分析。直接光學粒徑分析被用來測定本申請案中引述的 PSD（儀器：Malvern Morphologi G3；樣品製備：0.2 wt% 的色料顆粒分散在以溶劑爲基礎的清漆中，使用 T90 網目網版印刷在玻璃的顯微鏡載玻片上）。

【0038】 已經選擇性地選擇了本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒之尺寸，以便產生展現出用於網版印刷、滾筒凹版印刷、柔版印刷或本技術領域中使用的等效方法的最佳光學特性之 OEL。

【0039】 由於有限的墨水層厚度，使用 d50 值過大的非球形磁性或可磁化色料顆粒的影響或後果導致不良的排列：假使大部分的色料顆粒與塗層組成物的膜厚度相比爲過大，則大多數的色料顆粒無法正確地排列在暗區中，在暗區中色料顆粒在理想情況下必須相對於基材處於陡峭的角度。因此，用於本發明的適當非球形磁性或可磁化色料顆粒必須具有明顯小於墨水層厚度的 d50 值。對於在鈔票上進行網版印刷，d50 必須小於約 20 μm ，較佳爲小於約 15 μm 。然而，這些條件是不足夠的，而且依據本發明，OEL 需要一組更精確的標準來展現出最佳的光學特性。爲了說明這個事實，在相同條件下拍攝使用具有不同 PSD 的片形光變磁性色料顆粒產生的 OEL

之高解析度照片，並圖示於第 1A-1F 圖和第 2A-2F 圖中。第 1A-1F 圖中的每張照片描繪所謂的滾動條效果，具有明亮的中心區域（淺的色料顆粒方向）和暗的上區和下區（陡峭的色料顆粒方向）。第 2A-2F 圖中的每張照片描繪具有滾動條效果的標記，並且暗區和亮區分別具有陡又淺的色料顆粒方向。在每張照片中用以產生 OEL 的片形光變磁性色料顆粒之 PSD 統計資料被記述在表 2 中。

【0040】 下文描述使用不當選擇粒徑的三種負面後果及依據本發明的精確選擇標準：

1) 透過光學效應層內對比 OEL 的顏色存在閃亮點而識別出的不完美排列。此可在第 1A 圖觀察到，並在第 1B 圖觀察到較低的程度，而第 1C-1F 圖並未在暗區（標記為 **d**）中顯現亮點。這種現象主要是與 PSD 中存在少部分的過大顆粒相關，並且可由 d_{90} 值作最好的說明。因此，用於本發明的適當非球形磁性或可磁化色料顆粒較佳具有小於 $20\ \mu\text{m}$ 、更佳為小於或等於約 $15\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值。

2) 粒度和低解析度的圖像細節。如第 2A-2F 圖所示，第 2A 圖和第 2B 圖圖示不同的粒度，而且標記 50 並沒有像第 2C-2F 圖一樣被良好地界定。與前文所述的第 1) 點相反，在這裡，對解析度及/或可讀性造成不良影響的反射「顆粒」基本上存在於亮區中，特別是在界定標記 50 的輪廓的區域中。粒度和低解析度會受到 PSD 中最頻繁的粒徑尺寸（即 d_{50} 值）所影響，而不僅僅是受到少數的最大顆粒影響。因此，適用於本發明的非球形磁性或可磁化色料顆粒必須具有小於 13

μm 、較佳為小於或等於約 $10\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值。

3) 如第 1A-1F 圖所示，亮區（標示 b）的反射率也受到粒徑影響。在這種情況下，如本技術領域中所教示的，色料顆粒的尺寸愈大，則可以得到最佳的反射率，而且一般的趨勢是中央「亮區」的亮度隨著尺寸減小而降低。然而，如表 2 中可以看到，在 $d_{50} = 9.3\ \mu\text{m}$ 獲得了最佳值，其中排列通常是良好的，並且尺寸尚未過小。附加的條件是因此 d_{50} 值不應太小。此處要求大多數的非球形磁性或可磁化色料顆粒產生最佳的反射率。因此，用於本發明的適當非球形磁性或可磁化色料顆粒必須具有大於 $6\ \mu\text{m}$ 、較佳為大於或等於約 $7\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值。

4) 最後，如上文第 1) 點所討論的，少數最大 (d_{90}) 色料顆粒在暗區中的不完美排列與情況 3) 中討論的過小中位數粒徑 (d_{50}) 之降低反射率的組合會導致效果降低的可見性和對比。表 2 所示的所得像素值和對比計算確認的是， d_{50} 值約等於 $9.3\ \mu\text{m}$ 的非球形磁性或可磁化色料顆粒與 d_{90} 值小於或等於 $15\ \mu\text{m}$ 的組合可獲得最佳值。

【0041】 因此，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒具有大於 $6\ \mu\text{m}$ 和小於 $13\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值，較佳為具有從約 $7\ \mu\text{m}$ 至約 $10\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值。較佳的是，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒具有大於 $6\ \mu\text{m}$ 和小於 $13\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值，較佳為具有從約 $7\ \mu\text{m}$ 至約 $10\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值，並且結合小於 $20\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值，較佳為結合小於或等於約 $15\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值，更佳為結合大於或等於約 $8\ \mu\text{m}$ 和小於 $20\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值，還更佳為

結合從約 8 μm 至約 15 μm 的 d_{90} 值。

【0042】 由於具有磁特性，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒是機器可讀的，因此包含那些色料顆粒的塗層組成物可以例如使用特定的磁檢測器來檢測。因此，包含本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒的塗層組成物可以被用於安全文件作為隱蔽或半隱蔽的安全元件（驗證工具）。

【0043】 在本文所述的 OEL 中，以便於形成動態元件、特別是動態安全元件的這種方式提供非球形磁性或可磁化色料顆粒。在本文中，術語「動態」表示該元件的外觀和光反射視觀看角度而變。換句話說，當從不同角度觀看時該安全元件的外觀是不同的，即該安全元件呈現不同的外觀，例如當皆相對於 OEL 的平面從約 90° 的視角與約 22.5° 的視角觀看相比時。這個行為是由非球形磁性或可磁化色料顆粒、特別是具有非等向反射率的非球形光變磁性或可磁化色料顆粒的方向及/或由非球形磁性或可磁化色料顆粒的特性並從而具有視角相關的外觀（例如稍後描述的光變色料顆粒）所造成的。

【0044】 較佳的是，該非球形磁性或可磁化色料顆粒是扁長或扁橢圓形、片形或針形的顆粒或上述中的兩者或更多者之混合物，而且更佳為片形的顆粒。因此，即使這種顆粒的整個表面上每單位表面積（例如每 μm^2 ）的固有反射率是均勻的，但由於顆粒的非球面形狀，故顆粒的反射率是非等向的，因為顆粒的可見區域取決於被觀看的方向。在一個實施例中，由於具有非球面形狀而具有非等向反射率的非球形磁性或可磁化色料顆粒還可以具有固有的非等向反射率，例如在

光變磁性色料顆粒中由於結構包含不同反射率和折射率的層。在本實施例中，該非球形磁性或可磁化色料顆粒包含具有固有非等向反射率的非球形磁性或可磁化色料顆粒，例如非球面光變磁性或可磁化色料顆粒。

【0045】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒之適當實例包括但不限於包含磁性金屬的色料顆粒，該磁性金屬係選自於由鈷 (Co)、鐵 (Fe)、釷 (Gd) 及鎳 (Ni)；鐵、錳、鈷、鎳的磁性合金或上述磁性合金中之兩者或更多者的混合物；鉻、錳、鈷、鐵、鎳的磁性氧化物或上述磁性氧化物中之兩者或更多者的混合物；或上述中之兩者或更多者的混合物所組成之群組。提及金屬、合金及氧化物時，術語「磁性」係針對鐵磁或亞鐵磁金屬、合金及氧化物。包括色料顆粒（包含本文所述的磁性金屬或磁性合金）的非球形磁性或可磁化色料顆粒較佳為扁長或扁橢圓形、片形或針形的顆粒、或上述顆粒中之兩者或更多者的混合物，而且較佳為片形顆粒。鉻、錳、鈷、鐵、鎳的磁性氧化物或上述磁性氧化物中之兩者或更多者的混合物可以是純的或混合的氧化物。磁性氧化物的實例包括但不限於氧化鐵，例如赤鐵礦 (Fe_2O_3)、磁鐵礦 (Fe_3O_4)、二氧化鉻 (CrO_2)、磁性鐵氧體 (MFe_2O_4)、磁性尖晶石 (MR_2O_4)、磁性六鐵氧體 ($\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$)、磁性正鐵氧體 (RFeO_3)、磁性石榴石 $\text{M}_3\text{R}_2(\text{AO}_4)_3$ ，其中 M 表示兩價的金屬，R 表示三價的金屬，以及 A 表示四價的金屬。

【0046】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒之實例包括但不限於包含磁性層 M 的色料顆粒，該磁性層 M 係由諸如

鈷 (Co)、鐵 (Fe)、釷 (Gd) 或鎳 (Ni) 的磁性金屬及鐵、鈷或鎳的磁性合金中之一者或更多者所製成，其中該非球形磁性或可磁化色料顆粒可以是包含一個或更多個附加層的多層結構。較佳地，該一個或更多個附加層為由選自於由諸如氟化鎂 (MgF₂) 的金屬氟化物、氧化矽 (SiO)、二氧化矽 (SiO₂)、氧化鈦 (TiO₂)、及氧化鋁 (Al₂O₃) 所組成之群組中的一者或更多者、更佳為二氧化矽 (SiO₂) 獨立製成的層 A；或由選自於由金屬和金屬合金所組成之群組中的一者或更多者、較佳為選自於由反射金屬及反射金屬合金所組成之群組、及更佳為選自於由鋁 (Al)、鉻 (Cr)、及鎳 (Ni) 所組成之群組、而且仍更佳為鋁 (Al) 獨立製成的層 B；或一個或更多個諸如上文所述的那些層 A 與一個或更多個諸如上文所述的那些層 B 之組合。作為上文所述多層結構的非球形磁性或可磁化色料顆粒之典型實例包括但不限於 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 多層膜結構、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，其中該層 A、該磁性層 M 和該層 B 係選自上文所述的那些。

【0047】 諸如色料顆粒、墨水、塗層或層等光變元件是安全印刷領域中習知的。光變元件（在本技術領域中也被稱為色移或角度色差元件）表現出視角或入射角相關的顏色，而且被用來保護鈔票及其他安全文件對抗由常用的彩色掃描、印刷及複印辦公設備進行的偽造及/或非法複製。

【0048】 該非球形磁性或可磁化色料顆粒可以包含非球形光變磁性或可磁化色料顆粒及/或不具光變性質的非球形磁性或可磁化色料顆粒。較佳的是，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒之至少一部分係由非球形光變磁性或可磁化色料顆粒所構成。這樣的非球形光變磁性或可磁化色料顆粒較佳為扁長或扁橢圓形、片形或針形的顆粒、或上述顆粒中之兩者或更多者的混合物，而且更佳為片形的顆粒。

【0049】 除了由允許使用獨立的人類感官容易地檢測、認出及/或識別出攜帶包含本文所述的非球形光變磁性或可磁化色料顆粒的墨水、塗層組成物、塗層或層之物件或安全文件並與可能的偽造品區別的非球形光變磁性或可磁化色料顆粒之色移性質所提供的明顯安全性之外，該非球形光變磁性或可磁化色料顆粒之光學性質還可以被用來作為用於識別 OEL 的機器可讀工具。因此，該非球形光變磁性或可磁化色料顆粒之光學性質同時可以在分析色料顆粒之光學（例如光譜）性質的驗證處理中被用來作為隱蔽或半隱蔽的安全特徵。

【0050】 在用於生產 OEL 的塗層組成物中使用非球形光變磁性或可磁化色料顆粒增強了 OEL 在安全文件的應用中作為安全特徵的有效性，因為這樣的材料（即非球形光變磁性或可磁化色料顆粒）被保留給安全文件印刷產業，而且公眾並無法市購。

【0051】 如上所提及的，非球形磁性或可磁化色料顆粒之至少一部分較佳係由非球形光變磁性或可磁化色料顆粒所構成。這些色料顆粒更佳可以選自於由磁性薄膜干涉色料顆

粒、磁性膽固醇狀液晶色料顆粒、包含磁性材料的干涉包覆色料顆粒、及上述中之兩者或更多者的混合物所組成之群組。本文所述的該磁性薄膜干涉色料顆粒、磁性膽固醇狀液晶色料顆粒、及包含磁性材料的干涉包覆色料顆粒較佳為扁長或扁橢圓形、片形或針形的顆粒、或上述顆粒中之兩者或更多者的混合物，而且更佳為片形的顆粒。

【0052】 磁性薄膜干涉色料顆粒為本技術領域中具有通常知識者所習知的，並被揭示於例如 US 4,838,648；WO 2002/073250 A2；EP 0 686 675 B1；WO 2003/000801 A2；US 6,838,166；WO 2007/131833 A1；EP 2 402401 A1 中及其中所引用的文件中。較佳的是，該磁性薄膜干涉色料顆粒包含具有五層法布里-珀羅（Fabry-Perot）多層結構的色料顆粒及/或具有六層法布里-珀羅多層結構的色料顆粒及/或具有七層法布里-珀羅多層結構的色料顆粒。

【0053】 較佳的五層法布里-珀羅多層結構係由吸收體/介電質/反射體/介電質/吸收體多層結構所組成的，其中該反射體及/或該吸收體也是磁性層，較佳的是該反射體及/或該吸收體為包含鎳、鐵及/或鈷的磁性層、及/或包含鎳、鐵及/或鈷的磁性合金、及/或包含鎳（Ni）、鐵（Fe）及/或鈷（Co）的磁性氧化物。

【0054】 較佳的六層法布里-珀羅多層結構係由吸收體/介電質/反射體/磁性層/介電質/吸收體多層結構所組成。

【0055】 較佳的七層法布里-珀羅多層結構係由吸收體/介電質/反射體/磁性層/反射體/介電質/吸收體多層結構所組成，例

如 US 4,838,648 中所揭示的。

【0056】 較佳的是，本文所述的反射體層係由選自於由金屬和金屬合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，較佳係由選自於由反射金屬和反射金屬合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，更佳係由選自於由鋁 (Al)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、金 (Au)、鉑 (Pt)、錫 (Sn)、鈦 (Ti)、鈀 (Pd)、銠 (Rh)、鈮 (Nb)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，甚至更佳係由選自於由鋁 (Al)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni) 及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，而且仍更佳係由鋁 (Al) 所獨立製成。較佳的是，該介電質層係由選自於由諸如氟化鎂 (MgF_2)、氟化鋁 (AlF_3)、氟化鈰 (CeF_3)、氟化鏷 (LaF_3)、鈉鋁氟化物 (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) 的金屬氟化物、以及諸如氧化矽 (SiO)、二氧化矽 (SiO_2)、氧化鈦 (TiO_2)、氧化鋁 (Al_2O_3) 的金屬氧化物所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，更佳係由選自於由氟化鎂 (MgF_2) 和二氧化矽 (SiO_2) 所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成。較佳的是，該吸收體層係由選自於由鋁 (Al)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、鈀 (Pd)、鉑 (Pt)、鈦 (Ti)、釩 (V)、鐵 (Fe)、錫 (Sn)、鎢 (W)、鉬 (Mo)、銠 (Rh)、鈮 (Nb)、鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、上述金屬之金屬氧化物、上述金屬之金屬硫化物、上述金屬之金屬碳化物、及上述金屬之金屬合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，更佳係由選自

於由鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、上述金屬之金屬氧化物、及上述金屬之金屬合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成，而且仍更佳係由選自於由鉻 (Cr)、鎳 (Ni)、及上述金屬之金屬合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成。較佳的是，該磁性層包含鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co)；及/或包含鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co) 的磁性合金；及/或包含鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co) 的磁性氧化物。當包含七層法布里-珀羅結構的磁性薄膜干涉色料顆粒為較佳的時，特別較佳的是，該磁性薄膜干涉色料顆粒包含由 Cr/MgF₂/Al/Ni/Al/MgF₂/Cr 多層結構所組成的七層法布里-珀羅吸收體/介電質/反射體/磁性材料/反射體/介電質/吸收體多層結構。

【0057】 本文所述的磁性薄膜干涉色料顆粒可以是被認為對於人類健康和環境是安全的並且以例如五層法布里-珀羅多層結構、六層法布里-珀羅多層結構及七層法布里-珀羅多層結構為基礎的多層色料顆粒，其中該色料顆粒包括一個或更多個磁性層，該一個或更多個磁性層包含磁性合金，該磁性合金具有基本上無鎳的組成物，該無鎳的組成物包括約 40 重量%至約 90 重量%的鐵、約 10 重量%至約 50 重量%的鉻及約 0 重量%至約 30 重量%的鋁。被認為對於人類健康和環境是安全的多層色料顆粒之典型實例可以在 EP 2 402 401 A1 中找到，以引用方式將 EP 2 402 401 A1 全部併入本文中。

【0058】 本文所述的磁性薄膜干涉色料顆粒通常是藉由傳統的沉積技術將不同所需的層沉積到網上來製造。在例如藉由

物理氣相沉積 (PVD)、化學氣相沉積 (CVD) 或電解沉積沉積了所需數量的層之後，藉由在適當的溶劑中溶解釋放層或是藉由從網剝離材料任一者來從該網移出層的堆疊。然後將如此獲得的材料分解為必須藉由研磨、碾磨（例如噴射碾磨製程）或任何適當的方法進一步處理的薄片，以便獲得所需尺寸的色料顆粒。所得的產物是由邊緣破裂、形狀不規則及長寬比不同的扁平薄片所組成。有關製備適當的磁性薄膜干涉色料顆粒的進一步資料可以在例如 EP 1 710 756 A1 和 EP 1 666 546 A1 中找到，以引用方式將 EP 1 710 756 A1 和 EP 1 666 546 A1 併入本文中。

【0059】 表現出光變特性的適當磁性膽固醇狀液晶色料顆粒包括但不限於磁性單層膽固醇狀液晶色料顆粒和磁性多層膽固醇狀液晶色料顆粒。這樣的色料顆粒被揭示於例如 WO 2006/063926 A1、US 6,582,781 及 US 6,531,221 中。WO2006/063926 A1 揭示所獲得的單層和色料顆粒具有高亮度和色移性質，並具有另外的特別性質，例如可磁化性。所揭示的單層和藉由將該單層研成粉末所獲得的色料顆粒包括三維交聯的膽固醇狀液晶混合物和磁性奈米顆粒。US 6,582,781 和 US 6,410,130 揭示了包含序列 $A^1/B/A^2$ 的片形膽固醇狀多層色料顆粒，其中 A^1 和 A^2 可以相同或不同並且各自包含至少一個膽固醇狀層，而 B 是中間層，該中間層吸收全部或一些由層 A^1 和 A^2 透射的光並賦予該中間層磁特性。US 6,531,221 揭示了包含序列 A/B 和選擇性 C 的片形膽固醇狀多層色料顆粒，其中 A 和 C 是吸收層，該吸收層包含賦予

磁特性的色料顆粒，而 B 是膽固醇狀層。

【0060】 包含一種或更多種磁性材料的適當干涉包覆色料包括但不限於由選自於由塗佈有一個或更多個層的核心所組成之群組的基材所組成的結構，其中該核心或該一個或更多個層中之至少一者具有磁性質。例如，適當的干涉包覆色料包含由例如上文所述的那些磁性材料製成的核心，該核心被塗佈有由一種或更多種金屬氧化物所製成的一個或更多個層，或該等干涉包覆色料所具有的結構係由合成的或天然雲母、層狀矽酸鹽（例如滑石、高嶺土和絹雲母）、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 ）、石墨及上述中之兩者或更多者的混合物製成的核心所組成。此外，可以存在一個或更多個附加層，例如著色層。

【0061】 本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒可以進行表面處理，以便保護該等色料顆粒對抗可能出現在塗層組成物中的任何劣化及/或促進該等色料顆粒摻入塗層組成物中；可以使用典型的腐蝕抑制劑材料及/或濕潤劑。

【0062】 較佳的是，本文所述的塗層組成物包含分散在黏結劑材料中的本文所述非球形磁性或可磁化色料顆粒，特別是非球形光變磁性或可磁化色料顆粒。較佳的是，該等非球形磁性或可磁化色料顆粒的存在量為從約 2 重量%至約 40 重量%，更佳為約 4 重量%至約 30 重量%，該重量百分比係基於包含黏結劑材料、非球形磁性或可磁化色料顆粒及塗層組成物的其它選擇性成分的塗層組成物之總重量。

【0063】 除了非球形磁性或可磁化色料顆粒（可以或可以不

包含非球形光變磁性或可磁化色料顆粒或由非球形光變磁性或可磁化色料顆粒所組成)之外，本文所述的塗層組成物中也可以包含非磁性或不可磁化的色料顆粒。這些顆粒可以是本技術領域中習知的、具有或不具有光變特性的彩色有機或無機色料顆粒。此外，顆粒可以是球形或非球形的，並且可以具有等向或非等向的光反射率。

【0064】 假使塗層組成物被提供於基材表面或磁場產生裝置的支撐表面上，則至少包含黏結劑材料和非球形磁性或可磁化色料顆粒的塗層組成物必須處於允許該塗層組成物進行處理的形式，例如藉由印刷製程進行處理，特別是網版印刷、滾筒凹版印刷及柔版印刷，藉以將該塗層組成物施加於諸如紙基材或下文描述的那些基材表面，或施加於磁場產生裝置的支撐表面。此外，在施加塗層組成物之後，藉由施加磁場、沿著磁場線排列非球形磁性或可磁化色料顆粒來定向該等非球形磁性或可磁化色料顆粒。在藉由施加磁場來定向/排列該等非球形磁性或可磁化色料顆粒的步驟之後或部分同時，固定或凍結該等非球形磁性或可磁化色料顆粒的方向。因此，值得注意的是，該塗層組成物必須具有第一狀態及第二硬化（例如固體）狀態，該第一狀態即液體或糊狀狀態，其中該塗層組成物是濕的或足夠柔軟的，以使分散在塗層組成物中的非球形磁性或可磁化色料顆粒可以自由移動、旋轉及/或在曝露於磁場時被定向，在該第二硬化（例如固體）狀態中，該等非球形色料顆粒被固定或凍結在它們各自的位置和方向。所謂「部分同時」意指部分同時地進行兩個步驟，即在

射固化（特別是紫外線-可見光固化）有利地導致塗層組成物在曝露於固化輻射之後黏度瞬間增加，從而防止在磁性定向步驟之後色料顆粒有任何進一步的移動及造成任何資訊損失。

【0072】 較佳的輻射可固化組成物包括可藉由紫外線-可見光輻射固化的（以下簡稱為紫外線-可見光-可固化的）或藉由電子束輻射（以下簡稱為 EB）固化的組成物。輻射可固化組成物是本技術領域中習知的，而且可以在標準教科書中找到，例如 1996 年由 John Wiley & Sons 與 SITA 科技有限公司聯合出版的、由 C. Lowe, G. Webster, S. Kessel 和 I. McDonald 所著的「用於塗層、墨水及油漆的 UV 和 EB 配方之化學與技術（Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints）」之第四卷配方系列。

【0073】 依據本發明一個特別較佳的實施例，本文所述的塗層組成物為紫外線-可見光-可固化的塗層組成物。紫外線-可見光固化有利地允許非常快速的固化製程，從而明顯減少本文所述的 OEL、本文所述的 OEC 及包含該 OEL 的物件和文件之製備時間。較佳的是，紫外線-可見光可固化的塗層組成物包含一種或更多種選自於由自由基可固化的化合物和陽離子可固化的化合物所組成之群組中的化合物。本文所述的紫外線-可見光-可固化的塗層組成物可以是混合的系統，並包含一種或更多種陽離子可固化的化合物和一種或更多種自由基可固化的化合物之混合物。陽離子可固化的化合物係藉由陽離子機制來固化，該陽離子機制通常包括藉由一種或更多種

光起始劑的輻射活化，從而釋放出陽離子物種（例如酸），該陽離子物種接著又引發固化，以便使單體及/或寡聚物進行反應及/或交聯，從而使塗層組成物硬化。自由基可固化的化合物是藉由自由基機制來固化，該自由基機制通常包括藉由一種或更多種光起始劑的輻射活化，從而產生自由基，該自由基接著又引發聚合，以便使塗層組成物硬化。視用以製備本文所述的紫外線-可見光-可固化的塗層組成物中所含的黏結劑的單體、寡聚物或預聚物而定，可以使用不同的光起始劑。自由基光起始劑的適當實例是本技術領域中具有通常知識者習知的，包括但不限於苯乙酮、二苯基酮、苄基二甲基縮酮、 α -胺基酮、 α -羥基酮、氧化磷和氧化磷衍生物、以及上述中之兩者或更多者的混合物。陽離子光起始劑的適當實例是本技術領域中具有通常知識者習知的，而且包括但不限於諸如有機碘鎗鹽（例如二芳基碘鎗鹽）的鎗鹽、氧鎗（例如三芳基氧鎗鹽）及銻鹽（例如三芳基銻鹽）、以及上述中之兩者或更多者的混合物。有用的光起始劑之其他實例可以在標準教科書中找到，例如 1998 年由 John Wiley & Sons 與 SITA 科技有限公司聯合出版、由 G. Bradley 編輯、由 J. V. Crivello & K. Dietliker 所著的「用於塗層、墨水及油漆的 UV 和 EB 配方之化學與技術 (Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints)」第三卷「用於自由基陽離子和陰離子聚合的光起始劑 (Photoinitiators for Free Radical Cationic and Anionic Polymerization)」第二版。還可能有利的是包括敏化劑來與該一種或更多種光起始劑一起使用，以實

現有效的固化。適當的光敏劑之典型實例包括但不限於異丙基噻噸酮 (ITX)、1-氯-2-丙氧基-噻噸酮 (CPTX)、2-氯-噻噸酮 (CTX) 及 2,4-二乙基-噻噸酮 (DETX) 以及上述中之兩者或更多者的混合物。紫外線-可見光-可固化的塗層組成物中包含的一種或更多種光起始劑較佳係以從約 0.1 重量%至約 20 重量%、更佳為約 1 重量%至約 15 重量%的總量存在，該重量百分比係基於紫外線-可見光-可固化的塗層組成物之總重量。

【0074】 或者，也可以採用聚合的熱塑性黏結劑材料或熱固性材料。不像熱固性樹脂，熱塑性樹脂可以藉由加熱和冷卻來反覆熔化和固化，而不會在性質上產生任何的重大變化。熱塑性樹脂或聚合物的典型實例包括但不限於聚醯胺、聚酯、聚縮醛、聚烯烴、苯乙烯聚合物、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮酮 (PEKK)、聚伸苯系樹脂 (例如聚伸苯醚、聚伸苯氧化物、聚伸苯硫化物)、聚砜及上述中之兩者或更多者的混合物。

【0075】 本文所述的塗層組成物可以進一步包含一種或更多種標記物質或標記物及/或一種或更多種機器可讀的材料，該機器可讀的材料係選自於由磁性材料 (不同於本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒)、發光材料、導電材料、以及紅外線吸收材料所組成之群組。本文使用的術語「機器可讀的材料」係指是表現出至少一種無法由肉眼察覺的獨特性質並且可以被包含在層中的材料，以給予一種方式來藉由使用驗證用的特定設備驗證該層或包含該層的物件。

【0076】 本文所述的塗層組成物可以進一步包含一種或更多

種選自於由有機色料顆粒、無機色料顆粒、及有機染料所組成之群組中的著色劑成分及/或一種或更多種添加劑。後者包括但不限於用於調整塗層組成物之物理、流變及化學參數的化合物和材料，諸如黏度（例如溶劑、增稠劑及界面活性劑）、一致性（例如抗沉降劑、填充劑及塑化劑）、發泡性（例如消泡劑）、潤滑性（蠟、油）、UV 穩定性（光穩定劑）、黏合性、抗靜電性、貯存穩定性（聚合抑制劑）等。本文所述的添加劑可以以本技術領域中習知的量和形式存在於塗層組成物中，包括所謂的奈米材料，其中添加劑的至少一個尺寸在 1 至 1000 nm 的範圍中。

【0077】 在包含本文所述的塗層組成物的 OEL 中，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒被分散在含有硬化黏結劑材料的塗層組成物中，該硬化黏結劑材料固定該非球形磁性或可磁化色料顆粒的方向。該硬化黏結劑材料對於在 200 nm 至 2500 nm 範圍中的一種或更多種波長的電磁輻射為至少部分透明的。因此，至少處於硬化或固體狀態（在本文中也稱爲第二狀態）的黏結劑材料對於在約 200 nm 至約 2500 nm 範圍中（即在通常被稱爲「光譜」並包含電磁光譜的紅外光、可見光和紫外光部分的波長範圍內）的一種或更多種波長的電磁輻射為至少部分透明的，使得黏結劑材料中所含的顆粒處於硬化或固體狀態，而且顆粒的方向相依反射率可以通過黏結劑材料而被感知。較佳的是，硬化黏結劑材料對於在 200 nm-800 nm 範圍中、更佳在 400-700 nm 範圍中的一種或更多種波長的電磁輻射為至少部分透明的。本文中，術語「一種

或更多種波長」表示黏結劑材料可以只對給定波長範圍中的一個波長透明，或是可以對給定範圍中的幾個波長透明。較佳的是，黏結劑材料對於給定範圍中超過一個波長是透明的。因此，在更佳的實施例中，硬化黏結劑材料對於在從約 200 至約 2500 nm（或 200-800 nm、或 400-700 nm）範圍中的所有波長為至少部分透明的。本文中，術語「透明的」表示在所關心的波長下通過存在於 OEL 中的 20 μm 硬化黏結劑材料層（不包括非球形磁性或可磁化色料顆粒，而是 OEL 的所有其他存在的選擇性成分）的電磁輻射透射率為至少 80%，更佳為至少 90%，甚至更佳為至少 95%。這可以例如藉由依照公認的測試方法（例如 DIN 5036-3（1979-11））量測硬化黏結劑材料（不包括非球形磁性或可磁化色料顆粒）的測試片之透射率來測定。假使 OEL 用來作為隱蔽的安全特徵，則將需要典型的技術手段來檢測 OEL 在各別的照射條件（包含所選擇的非可見光波長）下產生的（完整）光學效應；該檢測要求的是將入射輻射的波長選擇為在可見光範圍以外，例如在近紫外光範圍中。在這種情況下，較佳的是 OEL 包含的發光色料顆粒在響應入射輻射中所含的、可見光譜之外的選擇波長而顯現發光。電磁光譜的紅外光、可見光和紫外光部分分別大約對應於 700-2500 nm、400-700 nm、及 200-400 nm 之間的波長範圍。

【0078】 本文中還描述的是用於生產本文所述的 OEL 的製程，該製程包含以下步驟：

a)將本文所述處於第一（流體）狀態的塗層組成物施加於

物內的色料顆粒來印刷 OEL，例如動態的、三維的、虛幻的、及/或運動圖像。種類繁多的、用於裝飾和安全應用的光學效應可以藉由例如在 US 6,759,097、EP 2 165 774 A1 及 EP 1 878 773 B1 中揭示的各種方法來生產。可以產生習知為搖擺效果（在本領域中也被稱為切換效果）的光學效應。搖擺效果包括由過渡分隔的第一印刷部分和第二印刷部分，其中在第一部分的色料顆粒被平行於第一平面排列，並且在第二部分的色料顆粒被平行於第二平面排列。用於產生搖擺效果的方法被揭示於例如 EP 1 819 525 B1 和 EP 1 819 525 B1 中。也可以產生習知為滾動條效果的光學效應。滾動條效果顯示一條或更多條對比帶，當圖像相對於視角傾斜時，該一條或更多條對比帶顯現移動（「滾動」），該光學效應係基於磁性或可磁化色料顆粒的特定方向，該色料顆粒係以彎曲的方式排列，不是遵循凸的彎曲（在本技術領域中也被稱為負彎曲方向）就是遵循凹的彎曲（在本技術領域中也被稱為正彎曲方向）。用於產生滾動條效果的方法被揭示於例如 EP 2 263 806 A1、EP 1 674 282 B1、EP 2 263 807 A1、WO 2004/007095 A2 及 WO 2012/104098 A1 中。也可以產生習知為百葉窗效果的光學效應。百葉窗效果包括色料顆粒被定向為使得色料顆粒在沿著觀察的特定方向上給予下方基材表面的可見性，使得存在於基材表面上或裡面的標記或其它特徵變得是觀察者顯而易見的，同時色料顆粒會妨礙沿著另一個方向觀察的可見性。用於產生百葉窗效果的方法被揭示於例如 US 8,025,952 和 EP 1 819 525 B1 中。也可以產生習知為移動環效果的光學效應。

移動環效果係由物體的光學錯覺圖像所組成，該物體例如顯現在任意的 x-y 方向上移動的漏斗、圓錐體、碗、圓、橢圓及半球，取決於該光學效應層的傾斜角度。用於產生移動環效果的方法被揭示於例如 EP 1 710 756 A1、US 8,343,615、EP 2 306 222 A1、EP 2 325 677 A2、WO 2011/092502 A2 及 US 2013/084411 中。

【0082】 雖然包含本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒的塗層組成物仍然是濕的或足夠柔軟的，使得其中的非球形磁性或可磁化色料顆粒可以移動並旋轉（即在塗層組成物處於第一狀態時），但使塗層組成物接受磁場來實現顆粒的方向。磁性定向非球形磁性或可磁化色料顆粒的步驟包含在塗層組成物為「濕的」（即靜止的液體且不會太黏，即在第一狀態下）時使施加的塗層組成物曝露於由磁場產生裝置產生的決定磁場的步驟，藉以沿著磁場的場力線將非球形磁性或可磁化色料顆粒定向，以形成方向的圖案。

【0083】 使包含黏結劑材料和非球形磁性或可磁化色料顆粒的塗層組成物曝露於磁場的步驟（步驟 b)）可以與步驟 a)部分同時地或同時地進行或在步驟 a)之後進行。亦即步驟 a)和 b)可以部分同時地或同時地或相繼地進行。

【0084】 用於生產本文所述的 OEL 的製程包含與步驟 b)部分同時的或在步驟 b)之後的步驟 c)硬化塗層組成物，以便將非球形磁性或可磁化顆粒以所需的圖案固定於所採用的位置和方向，以形成 OEL，從而將該塗層組成物轉變到第二狀態。藉由該固定來形成固體塗層或層。術語「硬化」係指包括以

形成基本上附著於基材表面的固體材料的這種方式乾燥或凝固、反應、固化、交聯或聚合所施加的塗層組成物中的黏結劑成分的製程，該黏結劑成分包括選擇性存在的交聯劑、選擇性存在的聚合起始劑、及選擇性存在的其它添加劑。如本文所提及的，硬化步驟 c)可以藉由使用不同的工具或製程來進行，取決於塗層組成物中包含的黏結劑材料，該塗層組成物還包含非球形磁性或可磁化色料顆粒。

【0085】 該硬化步驟通常可以是任何提高塗層組成物之黏度的步驟，使得大體上黏附於支撐表面的固體材料形成。該硬化步驟可以牽涉到基於易揮發成分（例如溶劑）蒸發及/或水蒸發（即物理乾燥）的物理製程。本文中，可以使用熱空氣、紅外線或熱空氣和紅外線的組合。或者，該硬化製程可以包括化學反應，例如塗層組成物中包含的黏結劑和選擇性的起始劑化合物及/或選擇性的交聯化合物之固化、聚合或交聯。這樣的化學反應可以藉由熱或紅外線輻射來起始，如以上為物理硬化製程所概述的，但較佳可以包括藉由輻射機制來起始化學反應，該輻射機制包括但不限於紫外光-可見光輻射固化（以下簡稱為 UV-Vis 固化）和電子束輻射固化（電子束固化）；氧化聚合（氧化網狀結構，典型是由氧和一種或更多種較佳選自於由含鈷催化劑、含釩催化劑、含鋇催化劑、含鈹催化劑、及含錳催化劑所組成之群組的催化劑之結合動作所引發的）；交聯反應或上述之任意組合。

【0086】 輻射固化是特別較佳的，而紫外線-可見光輻射固化甚至是更佳的，因為這些技術有利地得到了非常快速的固化

製程，從而大量地減少了包含本文所述的 OEL 之製備時間。此外，輻射固化具有造成塗層組成物在曝露於固化輻射之後黏度幾乎瞬間增加的優點，從而最少化顆粒的任何進一步移動。由此，基本上可以避免在磁性定向步驟之後的任何資訊損失。特別較佳的是在光化光的影響之下藉由光聚合進行的輻射固化，該光化光具有在電磁光譜的紫外線或藍色部分的波長組分（通常為 200 nm 至 650 nm；更佳為 200 nm 至 420 nm）。用於紫外線-可見光-固化的設備可以包含高功率發光二極體（LED）燈或弧光放電燈（例如中壓汞弧燈（MPMA）或金屬蒸汽弧光燈）作為光化輻射源。硬化步驟 c) 可以與步驟 b) 部分同時地進行或在步驟 b) 之後進行。然而，從步驟 b) 結束到步驟 c) 開始的時間較佳為相對短的，以避免任何的定向（de-orientation）和資訊損失。典型的是，在步驟 b) 結束和步驟 c) 開始之間的時間為少於 1 分鐘，較佳為少於 20 秒，更佳為少於 5 秒，甚至更佳為少於 1 秒。特別較佳的是，在定向步驟 b) 結束和硬化步驟 c) 開始之間基本上沒有時間間隔，亦即步驟 c) 緊接著步驟 b)，或是當步驟 b) 仍在進行中時步驟 c) 已經開始。

【0087】 若需要的話，可以在步驟 a) 之前將底塗層施加於基材。此舉可以提高本文所述的 OEL 之品質或促進黏附。這種底塗層的實例可以在 WO 2010/058026 A2 中找到。

【0088】 爲了提高物件、安全文件或裝飾元件或包含本文所述的 OEL 的物體之玷汙耐受性或耐化學性和潔淨度及隨之而來的壽命的目的，或爲了修飾美學外觀（例如光澤）的目的，

可以將一個或更多個保護層施加於 OEL 的頂部上。當存在時，該一個或更多個保護層通常由保護漆所製成。這些保護漆可以是透明的或輕微著色的或染色的，並且可以有更多或更少的光澤。保護漆可以是輻射可固化的組成物、熱乾燥的組成物或上述之任意組合。較佳的是，該一個或更多個保護層為輻射可固化的組成物，更佳為紫外線-可見光可固化的組成物。可以在 OEL 形成之後施加保護層。

【0089】 本文所述的 OEL 可以被直接設置在基材上，其中該 OEL 必須永久保持在該基材上（例如對於鈔票的應用）。或者，為了生產的目的 OEL 也可以被設置在暫時基材上，該 OEL 隨後被從該暫時基材移除。此舉可以例如方便 OEL 的生產，特別是當黏結劑材料仍然處於流體狀態時。之後，在為了生產 OEL 而將塗層組成物硬化之後，可以從 OEL 去除該暫時基材。當然，在這種情況下，塗層組成物在硬化步驟之後必須處於實體上整體的形式，例如在該硬化形成了塑膠狀或片狀材料的情況下。藉此，可以提供由這樣的 OEL（即基本上由具有非等向反射率的定向磁性或可磁化色料顆粒、用於固定色料顆粒的方向並形成膜狀材料（例如塑膠膜）的硬化黏結劑成分、及另外的選擇性成分所組成）構成的膜狀透明及/或半透明材料。

【0090】 或者，在另一個實施例中，黏附層可以存在於 OEL 上。或者，黏附層可以存在於包含 OEL 的基材上，該黏附層是在設置 OEL 的側面之相對側上，或是在與 OEL 相同的側面上並在 OEL 的頂部上。因此，黏附層可以被施加於 OEL 或包

含 OEL 的基材，該黏附層較佳是在硬化步驟完成之後被施加。在這種例子中即形成了視情況而定可能包含黏附層和 OEL 或黏附層、OEL 及基材的黏附標籤。這樣的標籤可以被附著於各種文件或其它物件或物品，而不需要印刷或其它涉及機械和相當多努力的製程。

【0091】 本文中還描述的是包含一個或更多個如本文所述的那些光學效應層的光學效應塗佈基材。本文所述的 OEC 可以包含上面應當永久保持 OEL 的基材（例如對於鈔票的應用）。或者，本文所述的 OEC 可以處於轉移箔的形式，該轉移箔可以在單獨的轉移步驟中被施加於文件或物件。為此目的，將基材設置釋放塗層，在該釋放塗層上如本文所述產生 OEL。一個或更多個黏附層可以被施加在如此產生的 OEL 上方。

【0092】 依據本發明的一個實施例，光學效應塗佈基材在本文所述的基材上包含一個以上的 OEL，例如光學效應塗佈基材可以包含兩個、三個、等等的 OEL。該 OEC 可以包含第一 OEL 和第二 OEL，其中第一 OEL 和第二 OEL 兩者皆存在於基材的同一側上，或其中一者存在於基材的一側上，而另一者則存在於基材的另一側上。假使設置在基材的同一側上，則該第一和第二 OEL 可以是彼此相鄰或不相鄰的。外加地或替代地，其中一個 OEL 可以與另一個 OEL 部分或完全重疊。在有或沒有黏結劑材料的中間硬化或部分硬化之下，用於產生第一 OEL 的非球形磁性或可磁化色料顆粒之磁性定向及用於產生第二 OEL 的非球形磁性或可磁化色料顆粒之磁性定向可以同時或依序進行。

【0093】 本文所述的基材較佳係選自於由紙或其它纖維材料所組成之群組，該紙或其它纖維材料例如纖維素、含紙的材料、玻璃、金屬、陶瓷、塑膠和聚合物、金屬化塑膠或聚合物、複合材料及上述中之兩者或更多者的混合物或組合。典型的紙、紙狀或其它纖維材料是由多種纖維所製成，該纖維包括但不限於馬尼拉麻、棉、亞麻、木漿及上述之摻合物。如本技術領域中具有通常知識者熟知的，棉和棉/亞麻摻合物對於鈔票是較佳的，而木漿則常用於非鈔票的安全文件。塑膠和聚合物的典型實例包括諸如聚乙烯（PE）和聚丙烯（PP）的聚烯烴、聚醯胺、諸如聚對苯二甲酸乙二酯（PET）、聚（1,4-對苯二甲酸丁二酯）（PBT）、聚（乙烯 2,6-萘酸酯）（poly(ethylene 2,6-naphthoate), PEN）的聚酯及聚氯乙烯（PVC）。諸如那些以商標 Tyvek[®]販售的紡絲黏合烯烴纖維也可以被用來作為基材。金屬化塑膠或聚合物之典型實例包括上述在表面上具有連續或不連續配置的金屬的塑膠或聚合物材料。金屬的典型實例包括但不限於鋁（Al）、鉻（Cr）、銅（Cu）、金（Au）、銀（Ag）、上述金屬之合金及前述金屬中之兩者或更多者的組合。上述的塑膠或聚合物材料之金屬化可以藉由電沉積製程、高真空塗佈製程或藉由濺射製程來完成。複合材料的典型實例包括但不限於紙和至少一種諸如上述的那些塑膠或聚合物材料以及摻入諸如上述的那些紙狀或纖維狀材料的塑膠及/或聚合物纖維之多層結構或層壓體。當然，基材還可以包含精熟此項技藝之人士習知的其它添加劑，例如上漿劑、增白劑、處理助劑、強化劑或增濕劑等。

【0094】 爲了進一步提高安全水平及對抗偽造和非法複製安全文件的阻力之目的，基材可以包含印刷的、塗佈的、或雷射標記的或雷射穿孔的標記、浮水印、安全線、纖維、測量板、發光化合物、窗、箔、印花及上述之組合。爲了進一步提高安全水平及對抗偽造和非法複製安全文件的阻力之相同目的，基材可以包含一個或更多個標記物質或標記物及/或機器可讀的物質（例如發光物質、紫外線/可見光/紅外線吸收物質、磁性物質及上述之組合）。

【0095】 本文所述的 OEL 可被用於裝飾的目的以及用於保護和驗證安全文件。本發明還涵蓋包含本文所述的 OEL 的裝飾元件或物體。本文所述的裝飾元件或物體可以包含超過一個本文所述的光學效應層。裝飾元件或物體的典型實例包括但不限於奢侈品、化妝品包裝、汽車零部件、電子/電氣用具、家具及指甲漆。

【0096】 本發明的一個重要態樣係關於包含本文所述的 OEL 之安全文件。該安全文件可以包含超過一個本文所述的光學效應層。本發明提供了安全文件以及包含一個或更多個光學效應層的裝飾元件或物體。

【0097】 安全文件包括但不限於有價文件及有價商品。有價文件的典型實例包括但不限於鈔票、契據、票據、支票、證件、印花稅票及稅收標籤、合約及類似者、諸如護照、身份證的身份證明文件、簽證、駕照、銀行卡、信用卡、交易卡、通行文件或卡、門票、大眾運輸票或產權及類似者，較佳爲鈔票、身份證明文件、權利賦予文件、駕照及信用卡。術語

「有價商品」係指包裝材料，特別是化妝用品、保健用品、醫藥用品、酒精、煙草製品、飲料或食品、電氣/電子用品、織物或珠寶，即應受保護來對抗偽造及/或非法複製的物品，以保證例如像是真藥的包裝內含物。這些包裝材料的實例包括但不限於標籤，例如驗證品牌的標籤、證明篡改的標籤及密封。應指出的是，所揭示的基材、有價文件及有價商品是專為舉例說明的目的而給出的，並不限制本發明的範圍。

【0098】 或者，OEL 可以被生產到輔助基材上並因此在單獨的步驟中被轉移到安全文件，該輔助基材例如安全線、安全條、箔、印花、窗或標籤。

【0099】 在不偏離本發明的精神下，精熟此項技藝之人士可以對上述的具體實施例設想幾種修改。這樣的修改都被本發明所涵蓋。

【0100】 另外，本說明書全文中引用的所有文件皆被以引用方式全部併入本文中，如同本文中已全文闡述該等文件。

【0101】 現在將藉由舉出實例的方式來描述本發明，然而該等實例並非意圖以任何方式限制本發明的範圍。

實例

表 1

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 環氧丙烯酸酯寡聚物 | 36% |
| 三羥甲基丙烷三丙烯酸酯單體 | 13% |
| 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 [®] -053 (BYK) | 2% |
| 7 層的光變磁性色料顆粒(*) | 17% |

(*)具有表 2 提供的粒徑和約 1 μm 厚度的 7 層金-至-綠色片形光變磁性色料顆粒，向加州聖羅莎的 JDS-Uniphase 公司 (JDS-Uniphase, Santa Rosa, CA) 取得。

【0102】 藉由網版印刷在 KBA-Notasys NotaScreen[®]印刷機上使用 NotaMesh[®]195 網目的網以 6000 張/小時將表 1 中描述的塗層組成物塗佈在以棉花為基礎的標準基材和聚合物鈔票基材 (820x700 mm，分別為來自 Papierfabrik Louisenthal 的 BNP 標準紙 90 g/m² 及來自 Securrency 的 Guardian 聚合物基材) 上。

【0103】 藉由將表 1 中描述的塗層組成物施加於上述以棉花為基礎的標準基材上來獲得展現滾動條效果的 OEL。藉由使該塗層組成物曝露於 US 7,047,883 中揭示的磁場產生裝置之磁場來獲得片形光變磁性色料顆粒的方向。

【0104】 藉由將表 1 中描述的塗層組成物施加於上述的聚合物鈔票基材上來獲得展現 50-標記和滾動條效果的 OEL。藉由使該塗層組成物曝露於 WO 2008/046702 A1 中揭示的磁場產生裝置之磁場來獲得片形光變磁性色料顆粒的方向。

【0105】 在施加步驟之後並與對磁場產生裝置 (如 WO

2012/038531 A1 中所述)的曝露步驟部分同時地藉由 UV 固化 (Phoseon Technology LED UV RX FireFlex™ 75x50WC395-8W) 固定如此得到的塗層組成物內的片形光變色料顆粒之磁性方向圖案。之後藉由使該塗層組成物通過 UV 固化裝置 (兩個各為 188 W/cm 的 IST Hg Fe 摻雜燈, 配備有 BLK-5 反射器) 來完全固化 OEL 。

【0106】 使用 Malvern Morphologi G3 量測表 2 中提供的片形光變磁性色料顆粒之 d_{10} 、 d_{50} 及 d_{90} 值。樣品的製備是由以溶劑為基礎的清漆中的 0.2 重量%色料分散體所組成, 該分散體係藉由使用 T90 網目的網版印刷施加於玻璃的顯微鏡載玻片上。

【0107】 表 2 中提供依據 CIE $L^*a^*b^*$ (1976) 的色度 C^* 值。CIELab 色彩空間係由國際照明委員會 (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) 於 1976 年定義的, 並表示三維的直角坐標系。術語「CIE (1976) 參數」據瞭解是依據 11664-4:2008。一些實例可以在標準教科書中找到, 例如 Tasso Bäurle 等人的「Coloristik für Lackanwendungen」 Farbe und Lack Edition, 2012, ISBN 978-3-86630-869-5。色度 C^* 值是使用 Phyma 多角度分光光度計 CODEC WICO 5&5 (9 mm 孔徑, D65 照度, 10 度觀察器, CIELab 1976 色彩系統) 量測的。在這種情況下所使用的 ($22.5^\circ/0^\circ$) 量測幾何形狀分別是指照射和檢測角度 (即在與垂直於樣品表面偏離 22.5° 照射, 垂直於樣品檢測)。這種量測幾何形狀特徵化了色移樣品的表面顏色。在未進行塗層組成物曝露於磁場的樣品上 (即在包含隨

機定向於固化黏結劑的色料顆粒之樣品上)量測色度 C^* 值。

【0108】 藉由在灰階數位照相圖像(例如以下進一步描述的第 1A-1-F 圖所示的那些)上進行量測來量化 OEL 亮度和效應對比度。圖像中選擇的區域(例如暗區和亮區)之明度是藉由使用市售套裝軟體(例如 Adobe Photoshop CS4)讀取選擇區域的平均像素強度值(對於 8 位圖像,像素值是在 0-255 的範圍中)所測定的。亮區的平均像素值被記述為 V_b , 而暗區的平均像素值被記述為 V_d 。此外,藉由比較每個照片中亮區和暗區的平均值來數值評估每個圖像的對比度。圖像或 OEL 對比度可以以不同的方式定義;這裡選擇了邁克爾遜(Michelson)的可見度定義來表示對比:可見度 = $(V_b - V_d)/(V_b + V_d)$ (Michelson, A. A. (1927). *Studies in Optics*. U. of Chicago Press)。

【0109】 包含被定向以便形成滾動條效果的片形光變磁性色料顆粒的 OEL 之照相圖像(照明: Reflecta LED Videolight RPL49, 物鏡: AF-S Micro Nikkor 105 mm 1:2.8 G ED; 照相機: Nikon D800, 手動曝光, 且為了一致性關閉自動數位圖像增強選項)被圖示於第 1A-1F 圖中, 其中第 1A 圖對應於包含 d_{50} 值為 $17 \mu\text{m}$ 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL; 第 1B 圖對應於包含 d_{50} 值為 $13 \mu\text{m}$ 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL; 第 1C 圖對應於包含 d_{50} 值為 $9.3 \mu\text{m}$ 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL; 第 1D 圖對應於包含 d_{50} 值為 $7.4 \mu\text{m}$ 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL; 第 1E 圖對應於包含 d_{50} 值為 $6.4 \mu\text{m}$ 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL 以及第 1F 圖對應於

包含 d50 值為 4.5 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL，其中使用虛線區域 b 來測定亮區值，使用區域 d 來測定暗區值，以測定邁克爾遜對比度。在第 1A-1F 圖中，x 表示 OEL 末端和滾動條中心之間的距離並且為 6 mm。

【0110】 包含被定向以便表現出 50 標記的片形光變磁性色料顆粒的 OEL 之照相圖像被圖示於第 2A-2F 圖中，其中第 2A 圖對應於包含 d50 值為 17 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL；第 2B 圖對應於包含 d50 值為 13 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL；第 2C 圖對應於包含 d50 值為 9.3 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL；第 2D 圖對應於包含 d50 值為 7.4 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL；第 2E 圖對應於包含 d50 值為 6.4 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL 以及第 2F 圖對應於包含 d50 值為 4.5 μm 的片形光變磁性色料顆粒的 OEL。在第 2A-2F 圖中，x 表示 50-標記的尺寸並且為 3 mm。

表 2

| CE 直徑 d10 [μm] | CE 直徑 d50 [μm] | CE 直徑 d90 [μm] | | 色度 C* (22.5°/0°) | 亮值 V_b | 暗值 V_d | 邁克爾遜對比 $(V_b - V_d)/(V_b + V_d)$ |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------|------------------|----------|----------|----------------------------------|
| 8.7 | 17 | 28 | 第 1A、2A 圖 | 39 | 147.1 | 76.1 | 0.318 |
| 6.8 | 13 | 20 | 第 1B、2B 圖 | 35 | 148.4 | 66.9 | 0.379 |
| 5.2 | 9.3 | 15 | 第 1C、2C 圖 | 32 | 154.7 | 56 | 0.468 |
| 4.1 | 7.4 | 12 | 第 1D、2D 圖 | 30 | 150.7 | 58.5 | 0.441 |
| 3.3 | 6.4 | 11 | 第 1E、2E 圖 | 28 | 148.6 | 57.8 | 0.440 |
| 2.5 | 4.5 | 7.3 | 第 1F、2F 圖 | 26 | 139.9 | 54.9 | 0.436 |

【0111】 本文所述 d50 值大於 6 μm 且小於 13 μm 、較佳為從約 7 μm 至約 10 μm 、並且較佳為組合大於 6 μm 且小於 13 μm 、較佳為從約 7 μm 至約 10 μm 的 d50 值與小於 20 μm 、較佳為小於或等於約 15 μm 的 d90 值的非球形磁性或可磁化色

料顆粒允許產生展現高亮度、高對比度、高解析度及減少閃光的組合之光學效應層。此外，本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒允許產生不會遭受色料顆粒不完美排列及如此前所示粒度的 OEL，當使用具有不當選擇粒徑的色料顆粒時，該缺點是習知的。

【符號說明】

無

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

無

I641660

發明摘要

※ 申請案號：103124941

※ 申請日：103 年 7 月 21 日

※IPC 分類：

C09C 1/62 (2006.01)
C09D 7/40 (2018.01)
C09D 5/23 (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01)
B05D 5/12 (2006.01)
B05D 3/14 (2006.01)
B42D 25/20 (2014.01)
B42D 25/369 (2014.01)
B41M 3/00 (2006.01)
B41M 3/14 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

磁性或可磁化色料顆粒及光學效應層

MAGNETIC OR MAGNETISABLE PIGMENT PARTICLES
AND OPTICAL EFFECT LAYERS

【中文】

本發明係關於非球形磁性或可磁化色料顆粒及包含那些用於產生光學效應層（OEL）的色料顆粒之塗層組成物的領域，其中該磁性或可磁化色料顆粒為磁性定向的。尤其，本發明提供該光學效應層（OEL）作為安全文件或安全物件上的防偽工具之用途。尤其，本發明係關於包含選自於由鈷、鐵、釷及鎳所組成之群組的磁性金屬；鐵、錳、鈷、鎳之磁性合金或上述磁性合金中之兩者或更多者的混合物；鉻、錳、鈷、鐵、鎳之磁性氧化物或上述磁性氧化物中之兩者或更多者的混合物；或上述中之兩者或更多者的混合物並具有大於 6 μm 且小於 13 μm 的 d_{50} 值的非球形磁性或可磁化色料顆粒之領域、該非球形磁性或可磁化色料顆粒在包含黏結劑材料的塗層組成物中用於產生光學效應層（OEL）的用途、從而獲得的 OEL、及用於產生該 OEL 的方法。

【英文】

The invention relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles and coating compositions comprising those pigment particles for producing optical effect layers (OEL) wherein the magnetic or magnetisable pigment particles are magnetically oriented. In particular, the present invention provides uses of said optical effect layers (OEL) layers as anti-counterfeit means on security documents or security articles. In particular, it relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles comprising a magnetic metal selected from the group consisting of cobalt, iron, gadolinium and nickel; a magnetic alloy of iron, manganese, cobalt, nickel, or a mixture of two or more thereof; a magnetic oxide of chromium, manganese, cobalt, iron, nickel or a mixture of two or more thereof; or a mixture of two or more thereof, and having a d50 value higher than 6 μm and lower than 13 μm , their uses in coating compositions comprising a binder material for producing an optical effect layer (OEL), OEL obtained thereof and processes for producing said OEL.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

The invention relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles and coating compositions comprising those pigment particles for producing optical effect layers (OEL) wherein the magnetic or magnetisable pigment particles are magnetically oriented. In particular, the present invention provides uses of said optical effect layers (OEL) layers as anti-counterfeit means on security documents or security articles. In particular, it relates to the field of non-spherical magnetic or magnetisable pigment particles comprising a magnetic metal selected from the group consisting of cobalt, iron, gadolinium and nickel; a magnetic alloy of iron, manganese, cobalt, nickel, or a mixture of two or more thereof; a magnetic oxide of chromium, manganese, cobalt, iron, nickel or a mixture of two or more thereof; or a mixture of two or more thereof, and having a d50 value higher than 6 μm and lower than 13 μm , their uses in coating compositions comprising a binder material for producing an optical effect layer (OEL), OEL obtained thereof and processes for producing said OEL.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

具有相等的或改良的反射率。

【發明內容】

【0013】 因此，本發明之目的係克服如上文所討論的先前技藝之缺點。此係藉由提供非球形磁性或可磁化色料顆粒來實現，該非球形磁性或可磁化色料顆粒包含選自於由鈷、鐵、釩及鎳所組成之群組的磁性金屬；鐵、錳、鈷、鎳之磁性合金或上述磁性合金中之兩者或更多者的混合物；鉻、錳、鈷、鐵、鎳之磁性氧化物或上述磁性氧化物中之兩者或更多者的混合物；或上述中之兩者或更多者的混合物並具有大於 $6\ \mu\text{m}$ 且小於 $13\ \mu\text{m}$ 、較佳為從約 $7\ \mu\text{m}$ 至約 $10\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值。

【0014】 本文中揭示並主張本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒在包含黏結劑材料的塗層組成物中用於產生光學效應層的用途；包含黏結劑材料及本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒的塗層組成物；包含處於硬化形式的本文所述塗層組成物的 OEL，其中該非球形磁性或可磁化色料顆粒為磁性定向的；以及包含一個或更多個本文所述的 OEL 的安全文件或裝飾元件或物體。

【0015】 本文中還描述並主張用於產生本文所述的 OEL 的方法及從而獲得的 OEL，該方法包含以下步驟：

a) 在基材表面上或在磁場產生裝置之支撐表面上施加本文所述的塗層組成物，該塗層組成物係處於第一狀態，

b) 使該處於第一狀態的塗層組成物曝露於該磁場產生裝置之磁場，藉以將該非球形磁性或可磁化色料顆粒之至少一部分定向，以及

進行每個步驟的時間部分重疊。在本發明的上下文中，當硬化步驟 c) 與定向步驟 b) 部分同時進行時，必須理解的是，步驟 c) 在步驟 b) 之後必須變得有效，使得顆粒在 OEL 完全硬化之前定向。

【0065】 這樣的第一和第二狀態較佳是藉由使用某種類型的塗層組成物來提供。例如，除了非球形磁性或可磁化色料顆粒以外的塗層組成物之成分可以採用諸如用於安全應用中的那些墨水或塗層組成物的形式，該安全應用例如鈔票印刷。

【0066】 前述的第一和第二狀態可以藉由使用在回應刺激時表現出大的黏度增加的材料來提供，該刺激例如溫度變化或曝露於電磁輻射。亦即當流體黏結劑材料被硬化或固化時，該黏結劑材料轉化成第二狀態，即硬化或固體狀態，其中該非球形磁性或可磁化色料顆粒被固定於當前的位置和方向，而且不會再移動，也不會在黏結劑材料內旋轉。

【0067】 如本技術領域中具有通常知識者習知的，將被施加到諸如基材的表面的墨水或塗層組成物中包含的成分及該墨水或塗層組成物的物理性質係藉由用以將該墨水或塗層組成物轉移到該表面的製程之本質來決定。因此，本文所述的墨水或塗層組成物中包含的黏結劑材料通常是選自本技術領域中習知的那些，並取決於用以施加該墨水或塗層組成物的塗佈或印刷製程及所選擇的硬化製程。

【0068】 在將塗層組成物施加於基材上或磁場產生裝置的支撐表面上及非球形磁性或可磁化色料顆粒（特別是非球形光變磁性或可磁化色料顆粒）的定向之後，將該塗層組成物硬

化（即轉變成固體或固體狀的狀態）以固定顆粒的方向。

【0069】 該硬化可以純粹是物理的本質，例如在塗層組成物包含聚合物黏結劑材料和溶劑並在高溫下被施加的情況下。然後，在高溫下藉由施加磁場來定向非球形磁性或可磁化色料顆粒，並將溶劑蒸發，接著將塗層組成物冷卻，從而將塗層組成物硬化並固定該等顆粒的方向。

【0070】 替代地和較佳地，塗層組成物的「硬化」涉及化學反應，例如藉由固化的化學反應，該固化無法藉由在安全文件的典型使用過程中可能出現的簡單溫度上升（例如高達80°C）來逆轉。術語「固化」或「可固化的」係指包括所施加的塗層組成物中至少一成分之化學反應、交聯或聚合反應的製程，該至少一成分之化學反應、交聯或聚合反應係以將該至少一成分轉變成聚合物材料的方式來進行，該聚合物材料具有大於起始物質的分子量。較佳地，固化會引發穩定的三維聚合物網絡形成。

【0071】 這樣的固化通常是(i)在將塗層組成物施加於基材表面或磁場產生裝置的支撐表面上之後及(ii)在磁性或可磁化色料顆粒的定向之後或部分同時藉由施加外部刺激到塗層組成物來引發的。有利的是，本文所述的塗層組成物之硬化/固化係與磁性或可磁化色料顆粒的定向部分同時地進行。因此，較佳的是塗層組成物為選自於由輻射可固化組成物、熱乾燥組成物、氧化乾燥組成物、及上述之組合所組成之群組的墨水或塗層組成物。特別較佳的是，塗層組成物為選自於由輻射可固化組成物所組成之群組的墨水或塗層組成物。輻

基材表面上或磁場產生裝置的支撐表面上，

b)將該處於第一狀態的塗層組成物曝露於磁場產生裝置的磁場，從而定向該塗層組成物內的非球形磁性或可磁化色料顆粒；以及

c)將該塗層組成物硬化到第二狀態，以便將該非球形磁性或可磁化顆粒固定於採用的位置和方向。

【0079】 施加步驟 a)較佳是藉由印刷製程來進行，該印刷製程較佳是選自於由網版印刷、滾筒凹版印刷及柔版印刷所組成之群組。這些製程是精熟本技術之人士非常熟知的，並被描述於例如 *Printing Technology*, J. M. Adams and P. A. Dolin, Delmar Thomson Learning 第 5 版、第 293、332 及 352 頁中。

【0080】 在基材表面或磁場產生裝置的支撐表面上施加塗層組成物之後、的部分同時、或的同時，藉由使用外部磁場來定向非球形磁性或可磁化色料顆粒，以依據所需的方向圖案將該等色料顆粒定向。藉此，永久磁性的色料顆粒被定向了，使得在色料顆粒的位置上該等色料顆粒的磁軸與外部磁場線的方向對齊。沒有固有永久磁場的可磁化色料顆粒是藉由外部磁場來定向，使得在色料顆粒的位置上該色料顆粒的最長尺寸方向與磁場線對齊。上述同樣適用於色料顆粒應具有層結構的情況，該層結構包括具有磁性或可磁化特性的層。在這種情況下，磁性層的磁軸或可磁化層的最長軸與磁場的方向對齊。

【0081】 藉由包含本文所述的非球形磁性或可磁化色料顆粒，該塗層組成物非常適合用於藉由使用磁場排列塗層組成

申請專利範圍

1. 一種非球形磁性或可磁化色料顆粒，包含一選自於由鈷、鐵、釵及鎳所組成之群組的磁性金屬；鐵、錳、鈷、鎳之一磁性合金或上述磁性合金中之兩者或更多者的混合物；鉻、錳、鈷、鐵、鎳之一磁性氧化物或上述磁性氧化物中之兩者或更多者的混合物；或上述中之兩者或更多者的混合物，並且該非球形磁性或可磁化色料顆粒具有一大於 $6\ \mu\text{m}$ 且小於 $13\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值與一小於 $20\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值之組合。
2. 如請求項 1 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，該非球形磁性或可磁化色料顆粒為片形(platelet-shape)色料顆粒。
3. 如請求項 1 或 2 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中至少一部分的該非球形磁性或可磁化色料顆粒係由非球形光變磁性或可磁化色料顆粒所構成。
4. 如請求項 1 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，該非球形磁性或可磁化色料顆粒具有 $7\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ 的 d_{50} 值與小於或等於 $15\ \mu\text{m}$ 的 d_{90} 值之組合。
5. 如請求項 3 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該非球形光變磁性或可磁化色料顆粒選自於由磁性薄膜干涉色料顆粒、磁性膽固醇狀液晶色料顆粒、包含一磁性材料的干涉包覆色料顆粒、及上述中之兩者或更多者的混合物所組

成之群組。

6. 如請求項 1 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，該非球形磁性或可磁化色料顆粒為片形色料顆粒，而且其中至少一部分的該非球形磁性或可磁化色料顆粒係由非球形光變磁性或可磁化色料顆粒所構成。

7. 如請求項 6 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該非球形光變磁性或可磁化色料顆粒選自於由磁性薄膜干涉色料顆粒、磁性膽固醇狀液晶色料顆粒、包含一磁性材料的干涉包覆色料顆粒、及上述中之兩者或更多者的混合物所組成之群組。

8. 如請求項 3 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該磁性薄膜干涉色料顆粒包含一 5 層的法布里-珀羅 (Fabry-Perot) 吸收體/介電質/反射體/介電質/吸收體多層結構，其中該反射體及/或該吸收體為一包含鎳、鐵及/或鈷的磁性層、及/或一包含鎳、鐵及/或鈷的磁性合金、及/或一包含鎳 (Ni)、鐵 (Fe) 及/或鈷 (Co) 的磁性氧化物。

9. 如請求項 3 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該磁性薄膜干涉色料顆粒包含一 7 層的法布里-珀羅吸收體/介電質/反射體/磁性層/反射體/介電質/吸收體多層結構或一 6 層的法布里-珀羅多層吸收體/介電質/反射體/磁性層/介電質/

吸收體多層結構，其中該磁性層包含鎳、鐵及/或鈷；及/或一包含鎳、鐵及/或鈷的磁性合金；及/或一包含鎳、鐵及/或鈷的磁性氧化物。

10. 如請求項 8 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該反射體層係由選自於由鋁、鉻、鎳及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成；及/或該介電質層係由選自於由氟化鎂和二氧化矽所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成；及/或該吸收體層係由選自於由鉻、鎳及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成。

11. 如請求項 9 所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒，其中該反射體層係由選自於由鋁、鉻、鎳及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成；及/或該介電質層係由選自於由氟化鎂和二氧化矽所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成；及/或該吸收體層係由選自於由鉻、鎳及上述金屬之合金所組成之群組中的一者或更多者所獨立製成。

12. 一種用途，其係將如請求項 1 至 11 中任一項所述之非球形磁性或可磁化色料顆粒用在一包含一黏結劑材料的塗層組成物中，用於產生一光學效應層（OEL）。

13. 一種用於產生一光學效應層（OEL）的塗層組成物，該塗層組成物包含如請求項 1 至 11 中任一項所述之非球形磁性

或可磁化色料顆粒及一黏結劑材料。

14. 一種光學效應層（OEL），包含如請求項 13 所述之塗層組成物，該塗層組成物處於硬化形式，其中該非球形磁性或可磁化色料顆粒為磁性定向的。

15. 一種用於產生一光學效應層（OEL）的方法，包含以下步驟：

a) 在一基材表面上或在一磁場產生裝置之一支撐表面上施加如請求項 13 所述之塗層組成物，該塗層組成物係處於一第一狀態，

b) 使該處於一第一狀態的塗層組成物曝露於一磁場產生裝置之磁場，藉以將該非球形磁性或可磁化色料顆粒之至少一部分定向，以及

c) 將該塗層組成物硬化至一第二狀態，以便將該非球形磁性或可磁化色料顆粒固定於該非球形磁性或可磁化色料顆粒所採用的位置和方向。

16. 如請求項 15 所述之方法，其中硬化步驟 c) 係與步驟 b) 部分同時地進行。

17. 一種光學效應塗佈基材（OEC），在一基材上包含一個或更多個如請求項 14 所述之光學效應層。

18. 一種用途，其係將如請求項 14 所述之光學效應層（OEL）或如請求項 17 所述之光學效應塗佈基材（OEC）用於保護一安全文件對抗偽造或欺騙或用於一裝飾應用。

19. 一種安全文件，包含一個或更多個如請求項 14 所述之光學效應層（OEL）。