



(21)申請案號：102116048

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B05D3/14 (2006.01)** **B05D5/06 (2006.01)**  
**B41M3/00 (2006.01)** **B42D15/00 (2006.01)**

(30)優先權：2012/05/07 歐洲專利局 12003551.4

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

(72)發明人：迪加特 皮爾 DEGOTT, PIERRE (FR)；史密特 馬修 SCHMID, MATHIEU (CH)；德斯普蘭得 克洛德亞蘭 DESPLAND, CLAUDE-ALAIN (CH)；埃莫若辛 革 塞德里克 AMERASINGHE, CEDRIC (CH)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

EP 0556449A1

EP 2314386A1

WO 2008/046702A1

審查人員：蔡宇婷

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：22 共 76 頁

## (54)名稱

光學效應層、包括光學效應層之安全文件、產生光學效應層之方法、以及光學效應層之用途  
 OPTICAL EFFECT LAYER, SECURITY DOCUMENT COMPRISING THE SAME, AND  
 PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF

## (57)摘要

本發明涉及圖形元件領域、並且是針對一光學效應層(OEL)、用於產生它的一種裝置和一種方法。本發明解決了提供一光學效應的問題，該光學效應本身易於檢測並且在視角相對於該 OEL 變化時在一定延伸的長度上展現出多個圖像特徵的一視角依賴性表觀運動。此目的藉由提供一種 OEL 來實現，該 OEL 包含至少部分透明的一黏合劑材料和分散於該層內的多個顆粒。每個顆粒具有各向異性反射率並且可以為磁性或可磁化的。該等顆粒的定向形成了在該 OEL 之延伸表面內的一定長度上延伸的一定向圖案，這樣使得在所述 OEL 的大致上垂直於所述延伸表面的並且沿著所述第一方向 x 的一第一截面中，在(i)沿著與所述第一截面相交的那些非球形顆粒的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線與(ii)所述第一方向 x 之間的角局部平均值根據一位置(P)沿著所述第一方向的一函數( $\theta$ )而變化，該函數是所述位置的一單調遞增或遞減第一函數( $\theta_1$ )與所述位置的一交變第二函數( $\theta_2$ )之和。還揭露了用於產生該 OEL 的多種裝置的不同態樣和一種方法。

The invention relates to the field of graphical elements and is directed to an optical effect layer (OEL), a device and a method for producing same. The invention solves the problem of providing an optical effect that is easy to detect as such and exhibits a viewing-angle dependent apparent motion of image features over an extended length if the viewing angle with respect to the OEL changes. This objective is achieved by providing an OEL comprising a binder material being at least partially transparent and a plurality of particles dispersed within the layer. Each particle has a non-isotropic reflectivity and may be magnetic or

magnetizable. The orientation of the particles forms an orientation pattern extending over a length within an extended surface of the OEL, such that in a first cross-section of said OEL substantially perpendicular to said extended surface and along said first direction  $x$ , the local average of an angle between (i) a straight line along an observed longest dimension within the corresponding cross-section shape of those non-spherical particles which intersect with said first cross-section, and (ii) said first direction  $x$  varies according to a function ( $\theta$ ) of a position ( $P$ ) along said first direction, which function is the sum of a monotonically increasing or decreasing first function ( $\theta_1$ ) of said position and an alternating second function ( $\theta_2$ ) of said position. Also various variants of devices and a method for producing the OEL are disclosed.

指定代表圖：

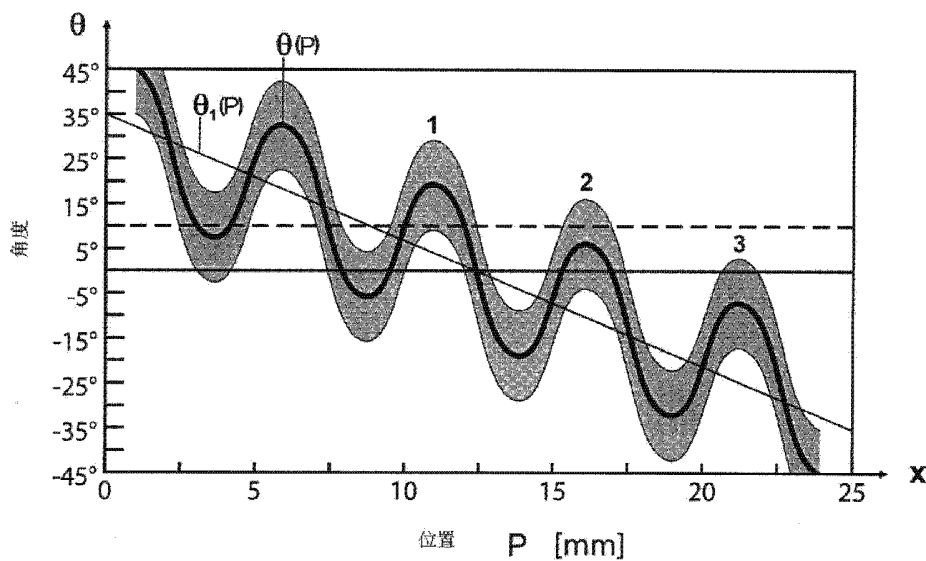


圖 6

符號簡單說明：

$x$  . . . 第一方向

$\theta$  . . . 角/函數

$\theta(P)$ 、 $\theta_1(P)$  . . . 函數

全檢查。

【0003】 在本領域中已知使用含有磁性可定向的顏料、還特別是磁性光學可變顏料的墨水來產生明顯的安全元件，例如在安全文件領域中。

【0004】 WO 2005/002866 A1 例如揭露了改進的光學可變印刷安全元件，該等安全元件包含由一硬化塗布層中的定向光學可變磁性顏料顆粒所代表的一高解析度圖像。所述高解析度圖像係在一印刷過程中，使用一特別的磁性定向裝置來產生的。安全文件首先用一塗料組合物進行壓印，該組合物包含磁性或可磁化的顆粒，如光學可變磁性顏料薄片。所壓印文件隨後在塗層仍然“濕潤”之時曝露於該磁性定向裝置的磁場，該裝置包括鐫刻有標記的一磁化的永磁板。塗層的磁性或可磁化的顆粒在定向裝置的磁場的影響下進行定向，由此形成所述鐫刻標記的一圖像。塗層隨後硬化，以便將磁性或可磁化的顆粒“固定(freeze)”在它們的位置和定向中。

【0005】 可用於這一目的的光學可變磁性顏料已經被揭露在例如 US 4,838,648 和 EP 686,675 B1 中。對應的墨水和塗料組合物已經被揭露在 WO 2007/131833 A1 中。

【0006】 WO 2008/046702 A1 揭露了藉由光學可變磁性顏料顆粒在塗布層中的定向產生的另外類型的磁性感應圖像，連同用於產生所述類型的圖像的一裝置。該裝置包括一塊鐫刻(engraved)有標記的磁化的永磁板與一或多個另外磁鐵的組合，這個或該等磁鐵相對於該鐫刻

如在文件安全領域中。根據另一目標，這種光學效應層也適合用於裝飾目的。

【0010】 根據附加申請專利範圍，本發明顯著地提供藉由提供一光學效應層(以下縮寫為“OEL”)達成的以上目標的解決方案、一種用於製造該光學效應層的裝置和方法、一種包含這種 OEL 的安全文件、以及這種 OEL 作為一安全特徵的用途。

【0011】 在本發明的第一方面，提供一種 OEL，它包含對於 200 nm 至 2500 nm 範圍內的一或多個波長的電磁輻射，即在典型地被稱為“光譜”的電磁譜的一部分內至少部分透明的黏合劑材料。具有各向異性反射率的多個非球形顆粒被分散在所述黏合劑材料之內並且根據在一定長度上沿著在該光學效應層之延伸表面內的一第一方向延伸的一圖案將該等顆粒進行定向。在大致上垂直於該延伸表面並且沿著該第一方向的該光學效應層的第一截面中，以下對象之間的角局部平均值：

(i) 沿著與所述第一截面相交的那些非球形顆粒的對應截面內所觀察到的最長尺寸的一條直線，與 (ii) 所述第一方向，

根據沿著所述第一方向的位置的函數  $\theta$  而變化，該函數係所述位置的單調遞增或遞減第一函數  $\theta_1$  與所述位置的交變第二函數  $\theta_2$  之和。

【0012】 與像以上結合圖 1a 和 1b 討論的那些的常規“捲軸”或相關光學效應(其中可實現的效應的空間延伸部分可能非常有限或只可以實現微弱的動態運動效應)

相比，基於這種改進、延長的 OEL 的明顯安全特徵係顯著更顯眼的，即引人注目的。因為文件安全特徵在它容易地感知和/或使用時是特別有效的，所以用這種改進的 OEL 可實現的針對偽造或非法複製的文件安全和/或保護可顯著增加，因為以下可能性大大增加：安全特徵實際上 (i) 本身將由用戶來識別、(ii) 將用於驗證因此保護的文件或其他物件的真實性、並且 (iii) 將安全地有別於非真實性，即假安全特徵。由於其性質，由本發明提供的光學效應不能僅僅藉由用例如可商購的影印機來複製而重現，並且因此與其他光學效應相比較，提供提高的安全水準。改進的 OEL 可以例如用作明顯的安全特徵，以用於安全文件如鈔票或護照，或一般用於任何物件或物品如有價值的消費產品或備用零件(其中保護較重要)。另外或替代地，該效應可以用作隱藏的安全特徵，其中光學效應(至少另外)針對光譜的可見範圍以外的波長而發生，所述波長只可以用對於光譜的對應的不可見部分中的輻射靈敏的適當鑒別設備來檢測。此外，光學效應歸因於它的視角的依賴性和它的增加的空間延伸也非常適合於裝飾目的，包括與它作為安全特徵的用途相組合。

【0013】 換句話說，並且更多地，在函數  $\theta$  方面，函數  $\theta$  的整體形狀使得它為波動的或變動的，並且它的總體趨勢係隨著位置的變化而穩態地降低或穩態地增加。總體趨勢穩態地降低或穩態地增加係指當在若干波動上取平均值時，函數  $\theta$  的平均值隨著位置而穩態地增加或穩態地降低。交變第二函數  $\theta_2$  確保了函數  $\theta$  展現出多個位

置，其中  $\theta$  相對於位置的導數為零，即其中用簡明的語言，函數為“平坦的”。較佳的是，函數  $\theta$  在該等“平坦的”位置處形成多個局部最大值和最小值（即峰和穀），該等最大值和最小值產生由多個暗斑點和多個亮斑點形成的圖案化視覺效應。當 OEL 傾斜時，該等斑點以一定向方式移動橫過該光學效應層。換句話說，函數  $\theta$  變化，使得如果光學效應層的視角變化，那麼在光學效應層的延伸表面上具有亮和暗區的圖案似乎沿著第一方向(x)移動。

【0014】 在本發明的第二方面，提供一種藉由將分散在黏合劑材料中的磁性或可磁化顆粒定向來產生光學效應層的裝置。該裝置包括具有一或多個磁鐵的安排，該安排包括一磁化磁板。具有一或多個磁鐵的該安排被配置成產生一組合的磁場，該磁場包括 (a) 第一磁場分量，它大致上類似於一磁偶極場並且使它的北-南方向大致上平行於所述磁化磁板而對準；和 (b) 第二磁場分量，它包括單獨的局部偶極樣磁場的疊加並且因此對應於沿著大致上平行所述北-南方向的一第一方向的磁北極和南極的交變。該第一磁場分量和該第二磁場分量至少在與所述磁化磁板之延伸表面相鄰的一區域中重疊，光學效應層可以在所述區域中產生。

【0015】 因此該裝置適合於產生根據第一方面的一種 OEL，只要該黏合劑材料中的顆粒為磁性或可磁化顆粒即可。

【0016】 在本發明的第三方面，提供一種產生光學效

應層的方法。該方法包括將一流體(即尚未硬化的)黏合劑材料曝露於根據本發明的第二方面的裝置的磁場的與該裝置的該磁化磁板之延伸表面相鄰的一區域中，該黏合劑材料包含多個磁性或可磁化非球形顆粒，該等顆粒具有各向異性反射率並且分散在所述黏合劑材料之內。由此，黏合劑材料內的磁性或可磁化非球形顆粒被定向。該方法進一步包括黏合劑材料的伴隨或隨後硬化，以便將該等磁性或可磁化非球形顆粒固定在它們所採用的位置和定向中。該黏合劑材料至少在它的硬化狀態下對於 200 nm 至 2500 nm 的範圍內的一或多個波長的電磁輻射是至少部分透明的。

【0017】 該方法因此提供根據本發明的第一方面的一光學效應層，只要該黏合劑材料中的顆粒為磁性或可磁化顆粒即可。

【0018】 在第四方面中，提供一種包括根據第一方面的光學效應層的安全文件。

【0019】 在第五方面中，提供根據本發明的第一方面的光學效應層作為一安全特徵或安全元件在文件安全應用中的用途。

【0020】 根據以上方面的本發明的不同較佳的實施方式和態樣被提供於附屬申請專利範圍中。

#### 【圖式簡單說明】

#### 【0021】

本發明於下文詳細地並且參照附圖來進行描述，在圖中：

圖 1 示意性地圖解了先前技術的稱為“捲軸效應”的兩個光學效應層 OEL 和可獲得它們的方式：a) 使用一長偶極磁鐵，和 b) 使用一短偶極磁鐵；

圖 2 示意性地圖解了一光學效應塗層(OEC)，它包括安置於一襯底層上的兩個獨立的光學效應層(OEL)部件；

圖 3a 示意性地圖解了一種 OEL，它具有一平表面和與該平表面垂直並且沿著該 OEL 之延伸表面內的一第一方向的一截面；

圖 3b 示意性地圖解了一種 OEL，它具有一彎曲表面和與該彎曲表面垂直並且沿著該 OEL 之延伸表面內的一第一方向的一截面；

圖 4 圖解了根據本發明的一實施方式的片狀顏料顆粒相對於襯底平面的仰角在一截面中沿著一示例性 OEL 的指示線(R1-R2)的變化，所述 OEL 包含所述顆粒、在一襯底之上；

圖 5 圖解了片狀顏料顆粒相對於襯底平面的仰角，如在沿著圖 4 的指示線(R1-R2)的三個指示點 A、B 以及 C 處所截取的三個共平面 SEM 截面中所見；

圖 6 示意性地圖解了根據本發明的一實施方式的顆粒角  $\theta$  (在此也稱為“仰角”)相對於在一 OEL 的表面內的第一方向  $x$  的變化，圖像沿著該方向似乎在移動，該變化作為在一定長度上沿著該方向  $x$ 、例如圖 5 的指示線(R1-R2)的一位置的函數  $\theta$ ，以及對應示例性第一函數  $\theta_1$ ；

圖 7 示出根據本發明的實例的一 OEL，如在傾斜視角(a-c、f-h)和幾乎正交的視角(d-e)下所見；



圖 8 示意性地圖解了根據本發明的第一組主要實施方式的一示例性實施方式的用於產生一種 OEL 的裝置的結構；

圖 9 示意性地圖解了本發明的裝置的一磁板的二維多極磁化作用的各種示例性磁化作用圖案；

圖 10 示意性地圖解了根據本發明的第一組主要實施方式的另一示例性實施方式的用於產生一種 OEL 的裝置的結構；

圖 11 示意性地圖解了根據本發明的一些實施方式的用於實施裝置的一或多個磁板的多極磁化作用的有用磁化作用圖案。

圖 12 示意性地圖解了根據本發明的第一組主要實施方式的又另一示例性實施方式的用於產生一種 OEL 的裝置的結構；

圖 13 示意性地圖解了根據本發明的第二組主要示例性實施方式的用於產生一種 OEL 的裝置的示例性結構；

圖 14 示意性地圖解了穿過圖 13 的裝置的磁板的縱向截面；

圖 15 示出藉由圖 13 的裝置產生的對應計算磁場。

圖 16-18 示意性地圖解了根據本發明的各種實施方式的各種示例性電磁鐵，它們可以用作用於產生一種 OEL 的裝置的磁鐵安排的一部分；

圖 19 描繪了根據本發明的實施方式，藉由在 OEL 內的顆粒的定向中另外使用一鑄刻的永磁支撐板獲得的

一光學效應塗層的照片；

圖 20 示意性地圖解了根據第一組主要實施方式的另一示例性實施方式的用於實施本發明的一特性示例性磁鐵安排；

圖 21 示出圖 20 的磁鐵安排的計算磁場線。在此省略了磁極指定；

圖 22 示意性地圖解了沿著由圖 20 的磁鐵安排所產生的磁場線在支撐板 (SP) 的位置處的片狀顏料顆粒 (顏料薄片) 定向 (圖 22b)，和入射光在所定向的片狀顏料顆粒處的對應反射 (圖 22a)。

## 【實施方式】

### I. 光學效應層 (OEL)

【0022】根據本發明的光學效應層 (“OEL”) 包含一黏合劑材料，和多個非隨機定向的非球形顆粒，該等顆粒具有各向異性反射率並且分散於該黏合劑材料內。

【0023】在整個本說明中，術語“定向”係指所定向顆粒的坐標系統與光學效應層的坐標系統之間的一般關係。在正交坐標系統的情況下，總體上需要三個角度值 (圍繞顆粒軸  $z$ 、 $y$  和  $x$  旋轉) 來界定顆粒的定向。

【0024】在下文，術語顆粒的“仰角”在穿過效應層、沿著效應層的平面中的一方向  $x$  的一垂直截面中應指可在以下對象之間的容易觀察到的角度：(i) 沿著相交顆粒的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線，和 (ii) 所述方向  $x$ 。

【0025】黏合劑材料，至少在它的硬化狀態下 (參見下

一段落)，對於 200 nm 至 2500 nm 範圍中的一或多個波長，即在典型地被稱為“光譜”並且包括電磁譜的紅外、可見以及 UV 部分的波長範圍內的電磁輻射是至少部分透明的。具體來說，黏合劑材料在 400 nm 與 700 nm 之間的可見光譜範圍中是至少部分透明的。因此，通過 OEL 的表面進入它的入射電磁輻射(例如可見光)可以到達分散於 OEL 內的顆粒並且從那裡反射，並且反射光可以再次離開 OEL，以便產生所需光學效應。如果選擇在可見範圍外，例如在近 UV 範圍中的波長，那麼 OEL 還可充當隱藏的安全特徵，因為然後典型地，技術手段在對於在包括選定的非可見波長的對應照射條件下檢測由 OEL 產生的(全部)光學效應將是必要的。電磁譜的紅外、可見以及 UV 部分近似地對應地對應於 700-2500 nm、400-700 nm，以及 200-400 nm 之間的波長範圍。

【0026】此外，黏合劑材料具有第一流體狀態，其中分散的顆粒基本上可自由地旋轉，所述第一流體狀態可以轉化成第二硬化狀態，其中顆粒被固定於它們所採用的位置和定向並且不再能旋轉。例如，該黏合劑材料可為一塗料組合物，更特別是一墨水組合物如用於安全應用，例如用於鈔票印刷的那些。當流體黏合劑材料硬化時，例如藉由乾燥或藉由用合適的光(例如 UV-VIS-光)輻照來固化，所述黏合劑材料轉化成該第二硬化狀態，其中顆粒被固定於它們當前的位置和定向中，並且不再能在黏合劑材料內移動，也不能旋轉。

【0027】圖 2 示意性地圖解了根據本發明的一些實施

方式的具有分散於其中的多個反射性非球形顆粒 200 的一示例性 OEL 202 的截面。OEL 202 包括安置於襯底層 205 上的兩個獨立 c 層部分 203 和 204。該等部分 203 和 204 可以或可以不在垂直於截面的第三維度中彼此連接，並且形成包含該襯底和該 OEL 本身的光學效應塗層 (“OEC”)。OEL 202 可以至少暫時地安置於襯底 205 上。這在以下應用中是特別有用的，其中 OEL 對應於一墨水，例如一安全墨水，或某種其他塗料材料並且例如藉由印刷來永久地安置在一襯底如鈔票、護照或其他有價值的文件上。然而，襯底還可以替代地只是暫時附接至 OEL，例如用於促進 OEL 的產生，特別是在黏合劑材料仍然處於它的流體狀態之時。其後襯底可從 OEL 上除去。替代地，襯底可以包括膠黏劑層並且因此包含 OEL 和膠黏劑層的 OEC 可以附接至所有類型的文件或其他物件或物品，而無需印刷或涉及機械和相當高努力的其他過程。具體來說，在一些實施方式中，OEC 呈轉移箔形式，其可在獨立轉移步驟中連接至文件或物件。在這種情況下，襯底帶有一釋放塗層，如以上描述的 OEC 被安置於該釋放塗層上。膠黏劑層可以進一步存在於該光學效應塗層上。

**【0028】** 在此描述的 OEL 較佳的是輻射固化塗層並且可以特別是藉由在光譜的可見和/或 UV 範圍中，更佳的是在 380 nm 至 420 nm 波長範圍中的輻射來固化的一塗層，在該等範圍中基於 LED 的 UV 固化設備為可利用的或可能為可利用的。

【0029】襯底 205 可選自由以下各項組成之群組：非編織材料、編織材料、金屬以及塑膠聚合物材料，和其組合。較佳的非編織材料為紙、硬紙板和紡黏烯烴纖維如 Tyvek®。較佳的編織材料為可壓印紡織品。較佳的塑膠聚合物材料為聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)(特別是雙軸定向 PP)、以及聚對苯二甲酸乙二酯(PET)。金屬包括但不限於用於製備金屬硬幣的那些、和用於製備金屬化塑膠聚合物材料如金屬化安全線的那些。特別佳的襯底係鈔票紙和聚合物鈔票襯底，以及包括紙和聚合物層或部分或纖維的混合襯底。襯底 205 可以進一步選自透明材料和不透明材料，並且此外可以帶有印刷、塗布或鐳射標記或鐳射穿孔的標記。另外，襯底 205 可以進一步帶有另外的多個塗層或層(未圖解)，它們在 OEL 的頂部或下方或在襯底與 OEL 相對的端面上。具體地說，該襯底可以帶有在本發明的 OEL 之下的一底層，該底層例如用來提高磁性轉移顏料定向圖像的質量、促進黏附等等。該襯底可以進一步帶有在該 OEL 之上的一保護塗層，該保護塗層用來例如增加其抗磨性和抗汙性、改變其光澤等等。

【0030】以上描述的襯底、OEL 和/或任何另外的塗層可以進一步另外包括一或多種標誌物質，這種或該等標誌物質較佳的是選自下組，該組由以下各物組成：UV/可見/IR 發光物質、UV/可見/IR 吸收物質、以及磁性物質、和其組合。所述物質還可以充當另外的安全特徵，從而使得能夠藉由一鑒別設備如高速鈔票處理機來自動

鑒別例如安全文件。

【0031】分散於黏合劑材料內的多個非球形顆粒中的每一個都相對於入射電磁輻射具有各向異性反射率，該黏合劑材料至少在其硬化狀態下對於該電磁輻射是至少部分透明的。此處，術語“各向異性反射率”係指由顆粒反射至觀察方向中的入射輻射的分率隨著顆粒定向的變化而不同。因此，如果含有定向的反射顆粒的黏合劑材料、即 OEL 在給定照射條件下相對於觀察方向而傾斜，那麼每一個顆粒的反射輻射的分率可以針對每個顆粒而單獨地改變。總體上，黏合劑材料中的顆粒可為顏料顆粒，例如在一塗層材料如墨水內的顏料顆粒。

【0032】該等顆粒具有非球形形狀並且可以例如為扁長或扁橢球狀、片狀或針狀顆粒、或其混合物。因此，即使每單位表面積(例如每  $\mu\text{m}^2$ )的內在反射率在這種顆粒的整個表面上是均勻的，由於它的非球形形狀，反射率為各向異性的，因為顆粒的可見區取決於觀察它的方向。

【0033】在一些實施方式中，該等顆粒可以包含磁性或可磁化的材料，該材料允許使用一外部磁場根據一希望的定向圖案來將 OEL 的黏合劑材料內的顆粒定向。由此，一永磁性顆粒被定向，這樣使得它的磁軸與該顆粒的位置處的外部磁場線的方向對準。沒有內在永磁場的可磁化的顆粒藉由外部磁場來定向，這樣使得它的最長尺寸(以下也稱為顆粒長度或大小)的方向與顆粒的位置處的磁場力線相對準。

【0034】爲了沿著磁場力線來定向，該等磁性或可磁化的顆粒必須具有非球形形狀，例如扁長或扁球形狀。合適的磁性或可磁化的顆粒可以具有任何類型的磁性顏料，較佳的是小片(薄片)或針或其混合物。有用磁性顆粒的實例包括但不限於片(例如薄片)或針狀顆粒，該等顆粒包含鐵磁性或亞鐵磁性材料，如鈷、鐵或鎳，或錳、鈷、鐵或鎳的磁性合金，或鉻、錳、鈷、鐵或鎳的磁性純或混合氧化物，或其混合物。磁性氧化物的實例包括但不限於純和混合的鐵氧化物，如赤鐵礦( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )、針形磁鐵礦( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、磁性鐵氧體( $\text{MFe}_2\text{O}_4$ )、磁性正鐵氧體( $\text{RFeO}_3$ )、磁性六方鐵氧體( $\text{MFe}_{12}\text{O}_{19}$ )、磁性石榴石( $\text{R}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ )等等，M 爲二價金屬離子，並且 R 爲下組的三價離子，該組包括釷和稀土元素；氧化鈷( $\text{Co}_3\text{O}_4$ )和二氧化鉻( $\text{CrO}_2$ )。

【0035】最佳的合適磁性或可磁化的顆粒爲光學可變磁性顆粒。該等顆粒可以特別是光學可變顏料薄片。在一些較佳的實施方式中，該等顆粒可以進一步包括一發色薄膜法布裡-珀羅(Fabry-Perot)干涉堆疊，該堆疊包括一吸收體/電介質/磁性體/電介質/吸收體五層序列，或一吸收體/電介質/反射體/磁性體/反射體/電介質/吸收體七層序列，如在 US 4,838,648、EP 686,675 B1、WO 02/73250 A2 或 WO 03/00801 A2 中所揭露。對應的墨水和塗料組合物已經揭露於 WO 2007/131833 A1 中。光學可變磁性顆粒的顏色顯著地取決於相對於顏料薄片的平面的視角，該視角導致具有不同顏色的邊緣出現在光學效應層

的亮區周圍(OEL)。例如，在綠色至藍色光學可變顏料薄片的情況下，該等薄片在正交視野下顯現綠色並且在掠入視野下顯現藍色，OEL的亮區顯現綠色，在一暗底上具有一藍色邊緣。因此，光學可變磁性顏料在本發明的OEL中的使用增強了亮區的對比度、並且在文件安全和裝飾應用中改善了OEL的視覺效果。使用光學可變磁性顆粒也向OEL增加另一層安全，因為這種類型的材料被保留用於安全印刷工業並且不可由公眾購得。對於可見輻射，隨著視角的改變，區帶表觀運動與顏色偏移的存在容易藉由肉眼來驗證。

【0036】根據在一定長度上沿著在OEL的延伸表面內的第一方向(x)延伸的一圖案將分散於黏合劑材料內的顆粒定向，例如在圖2的實例中，此延伸表面可為OEL 202的頂部表面。

【0037】OEL內的非球形顆粒的定向可以如圖3a和圖3b所圖解的來界定。

【0038】圖3a總體上示出一OEL 300，其中示例性顆粒302至305代表分散于OEL 300內的多個顆粒。總體上，該等非球形顆粒遍佈分散於OEL的整個體積中，同時出於討論它們在OEL內的定向的目的，示例性顆粒302至305全部位於OEL的同一平面(第一)截面308內，該截面由如以下更詳細描述的虛擬平面301來界定。由於示例性顆粒302至305位於平面301內，它們與平面301、對應地(第一)截面308相交，這因此界定了顆粒302至305中的每一個的截面形狀，該等顆粒各自由代表它



在截面形狀內出現的最長直徑的短線來圖形化地描繪。示例性地，只對於非球形顆粒 303，顆粒的截面形狀還描繪為橢圓，它的最長直徑對應於代表顆粒 303 的短線。OEL 中的非球形反射顆粒的總數可以根據所希望的應用來適當地選擇；然而，爲了製作產生一可見效應的一表面覆蓋圖案，每平方毫米的 OEL 表面總體上需要數千個顆粒。一起產生該光學效應的該多個非球形顆粒可以對應於分散於黏合劑材料內的顆粒的總數的全部或只對應它的一子集。例如，產生該光學效應的顆粒可以與包含於黏合劑材料中的其他顆粒相組合，該等其他顆粒可以爲常規或特殊顏色的顏料顆粒。

【0039】作爲實體物體的 OEL 總體上具有三個維度 Dim1、Dim2 以及 Dim3，並且它沿著至少一個維度的延伸部分，例如如圖 3a 所圖解，它沿著 Dim2 的厚度，典型地比它沿著其他一或多個維度的延伸部分小得多，例如圖 3a 中的維度 Dim1 和 Dim3。因此，OEL 沿著至少一個維度例如沿著 Dim1 的延伸部分可爲主要的。出於實用目的，即爲了產生在顯著長度上延伸的光學效應，通常選擇 OEL 的該等更大表面部分(例如端面)或之一以便顯示所需光學效應。較佳的是，選擇 OEL 的一表面部分或端面，該表面部分或端面跨越 OEL 的兩個維度，OEL 沿著這兩個維度顯示它的最大延伸部分。因此，在圖 3a 的實例中，維度 Dim1 和 Dim3 跨越 OEL 300 的此表面 306。此選定表面部分或端面可以指定爲 OEL 300 或等同地黏合劑材料的延伸表面 306，並且可以選擇此延伸表

面 306 內的一第一方向  $x$ ，沿著該第一方向，當相對於該第一方向  $x$  的視角變化時，產生似乎至少沿著此第一方向  $x$  並且在長度 307 上移動的一視角依賴性圖像。該長度與沿著該第一方向的 OEL 的延伸部分可以相同或更小。例如當 OEL 300 的延伸表面 306 相對於觀察者眼睛與 OEL 300 之間的視線傾斜時，視角變化，這樣使得第一方向 306 與視線之間的(觀察)角變化。此效應由分散於 OEL 內的多個顆粒來產生，如以下將詳細地解釋。較佳的是，沿著第一方向  $x$  的長度 307 為至少 20 mm，以便在視角改變時提供圖像的增強的引人注目的表觀運動。

【0040】顆粒在 OEL 300 內具有非隨機定向，這形成了在長度 307 上至少沿著在 OEL 300 的延伸表面 306 內的第一方向  $x$  延伸的一定向圖案。爲了表達顆粒的定向，界定一截面平面 301，該平面由該延伸表面內的第一方向  $x$  和該層的延伸表面的法線 NM 來跨越。在圖 3a 的實例中，此法線 NM 係沿著該 OEL 的維度 Dim2。因此，平面 301 界定穿過 OEL 的垂直截面 308。在圖 3a 中，示例性顆粒 302 至 305 各自位於此截面 308 中，並且代表該等顆粒的短線描繪了在界定截面 308 的平面 301 內的它們的截面形狀內的其對應的最長直徑。

【0041】圖 3b 圖解了具有分散於其中的多個顆粒 312 的另一實例 OEL 310，它具有沿著第一維度 Dim1 和第三維度 Dim3 延伸的一彎曲、特別是一圓柱形延伸表面 313。還在此實例中，一平面由在該延伸表面 313 內的一

第一方向  $x$  和該延伸表面的例如與該第二維度 Dim2 平行的法線 NM 來界定並且跨越。在圖 3a 和 3b 的實例中，該第一方向係沿著第一維度 Dim1，並且對應的法線 NM 係沿著第二維度 Dim2。因此，該平面界定穿過彎曲 OEL 的一截面 311，示例性顆粒 312 位於該截面中。

【0042】顆粒的定向然後可以由第一方向  $x$  與沿著平面 301 內的顆粒的截面形狀的最長尺寸的一條線之間的可容易地測量的仰角  $\theta$  來描述。對於每一顆粒，可以界定一位置  $P$ ，作為在該顆粒的截面形狀上的一點沿著該第一方向的一座標。具體來說，該座標可以對應於該顆粒上的點在所述第一方向上的垂直投影。例如，顆粒截面形狀上的該點可以取為該顆粒截面形狀的重心、或該截面形狀內的它的最長尺寸的中心點、或該截面形狀內的具有在截面形狀上的顆粒的任何點沿著所述第一方向的最小(或最大)座標值的點。後一情況在圖 3a 中圖解出，其中選擇顆粒 302 和 305 的截面形狀的對應最左邊的點以便界定位置  $P$ ，作為沿著該第一方向的對應座標。

【0043】多個顆粒內的顆粒(它們的位置  $P$ (如以上所界定)落在以沿著該第一方向的一位置  $P$  為中心的區間內)的仰角  $\theta$ (如上所述界定)的平均值界定至少在沿著該第一方向的一定長度上、例如在圖 3a 中在長度 307 上的位置  $P$  的一函數  $\theta(P)$ 。此平均角也稱為“仰角  $\theta$  的局部平均值”或“角局部平均值”，並且因此取為位於穿過 OEL 的垂直(第一)截面中的局部顆粒群體的對應仰角的一平均值。由此，該等角的所述局部取平均值只在那些顆粒(它

們在長度  $2\delta$  的界定區間  $[P-\delta; P+\delta]$  內與截面(例如圖 3 中的截面 308 或 311)相交)上執行，並且歸結為位置  $P$  沿著截面的局部平均角。所述長度  $2\delta$  典型地在 50 至 1000 微米範圍內。將要取平均值的角為沿著相交的非球形顆粒的對應截面內所觀察到的最長尺寸的一條直線與位置  $P$  處的第一方向  $x$  之間的角。

【0044】根據本發明，分散於黏合劑材料內的多個非球形顆粒中的顆粒的局部平均仰角滿足一對應函數  $\theta(P)$ ，該函數為等於一第一函數  $\theta_1(P)$  與一第二函數  $\theta_2(P)$  之和的函數。該第一函數  $\theta_1(P)$  為所述位置  $P$  的單調遞增或遞減第一函數並且該第二函數  $\theta_2(P)$  為所述位置  $P$  的交變第二函數。在此，交變函數應意指圍繞一平均值零在正與負值之間振盪的任何函數。

【0045】圖 4 圖解出根據本發明的一實施方式的實例 OEL 的頂視圖和其中多個顆粒的對應定向圖案。該 OEL 的圖像藉由該等非球形顆粒對正交入射光的反射來產生。在此實例中，該等顆粒係平面片狀顆粒形式，具有的一厚度比它們在其他兩個維度的延伸部分小得多。OEL 的可見延伸表面內的第一方向被指示為點  $R1$  與  $R2$  之間的線，並且該等顆粒相對於該第一方向的平均定向的變化在被顯示線上的上方(出於說明目的，示意性圖解出的顆粒被示出圍繞由  $R1$  與  $R2$  之間的線界定的軸旋轉 90 度)並且在圖像下方再次複製(為了更好的可見性)。因此，顆粒定向以該等薄片沿著線  $R1-R2$  的垂線截面形式示出，如從沿著所述線的垂直切割的拋光溝槽的電子顯

微照片獲得，該等電子顯微照片類似於圖 5 的顯微照片。因為顆粒為片狀顆粒，它們的截面形狀近似對應於細線。基於它們的形狀，該等顆粒在垂直於它們的延伸表面的方向上具有最大反射率(最大投影面積)，並且因此，在正交視野，在 OEL 的圖像中，亮區對應於定向近似匹配表面的定向、即相對於 OEL 的表面具有低角度  $\theta$  的那些顆粒，這樣使得入射光大致上在同一(正交)方向上反射回來。另一方面，OEL 圖像的暗區對應於定向相對於 OEL 的延伸表面顯著傾斜的那些顆粒，這樣使得它們將落於它們之上的光反射遠離垂直方向。然而，應注意圖 4 的圖像僅示出垂直入射光的反射圖像和相對於圖像的 90 度的視角。圖 4 未並且不能示出 OEL 的圖像的視角依賴性，並且因此未並且不能示出所希望的運動圖像的效應，該效應只可以藉由根據本發明的真實 OEL 來獲得並且不能僅藉由從單一視角獲取的它的照片來獲得。

● **【0046】** 圖 5 示出垂直於延伸(頂部)表面來切割的圖 4 的 OEL 的截面的三個電子顯微照片。在此實例中，該 OEL 被安置在一襯底上並且因而形成一 OEC。該等顯微照片對應地在位置 A、B 以及 C 拍攝，該等位置在圖 4 中沿著第一方向、即沿著指示線(R1-R2)來鑒定，並且每一照片均示出襯底(在底部)由包含定向的片狀顆粒 500 的 OEL 所覆蓋。沿著第一方向 x 定位在位置 P 的對應區間  $[P-\delta; P+\delta]$  內的顆粒的平均定向針對圖 4 中的所述位置 A、B 以及 C 加以顯示、報告，如可以藉由與圖 5 的對應

顯微照片 A、B 以及 C 比較來驗證。

【0047】圖 6 圖解描繪了沿著第一方向  $x$  分佈在對應區間  $[P-\delta; P+\delta]$  內的顏料顆粒(“薄片定向”)的局部平均仰角  $\theta(P)$ ，即顏料薄片相對於 OEL 的表面平面、沿著第一方向  $x$ 、即沿著圖 4 和圖 5 的線(R1-R2)的定向，該定向隨著該等顏料薄片在所述線(參見粗體波狀曲線)上的對應位置  $P$  而變化。 $\theta(P)$  曲線周圍的灰色區域示意性地圖解出(不按比例)顆粒(薄片)的薄片仰角  $\theta(P)$  在區間  $[P-\delta; P+\delta]$  內的分佈的標準差  $\sigma$ 。該等薄片或顆粒顯然未絕佳地對準，並且它們的定向、還因此它們的仰角根據一標準差在平均值周圍變動。

【0048】圖 6 中的示例性虛線對應於  $10^\circ$  的一平均仰角。其中虛線橫跨波狀函數  $\theta(P)$  的那些位置  $P$  處的所有顆粒將入射電磁輻射反射至同一方向中，即在對應視角下沿著 OEL 上的同一條視線。因此，如果在相對於 OEL 的表面的一視角下觀察它(在圖 4 中，入射光方向和視線大致上垂直於 OEL 的所描繪的延伸表面)，其中在 OEL 內具有約  $10^\circ$  仰角的那些薄片被定向，這樣使得落於它們表面上的入射電磁輻射沿著在觀察者方向上的視線而反射，該等顆粒的位置  $P$  處的 OEL 顯現出是明亮的(例如在圖 4 中的位置 B 處)。另一方面，平均顆粒定向大致上不同於  $10^\circ$ ，這樣使得顆粒相對於入射輻射方向和視線顯示一小得多的反射率的 OEL 的那些區域將顯現出是較暗的(例如在圖 4 中的位置 A 和 C 處)。如果視角變化，例如當 OEL 和它的第一方向相對於視線而傾斜時，那麼

在圖 6 中，這相當於將虛線向上或對應地向下移動，而朝向更高或對應地更低的局部平均仰角  $\theta$ 。因此，虛線與  $\theta(P)$  曲線之間的交叉也將沿著第一方向移動至不同位置  $P$  並且因此該 OEL 的延伸表面上的亮和暗區的圖案也似乎將沿著第一方向  $x$  移動。具體來說，當虛線到達其中它與  $\theta(P)$  的局部最大值或局部最小值相交的一點並且 OEL 進一步傾斜時，那麼對應於局部最大值或最小值的亮區消失。同樣地，當藉由傾斜 OEL，移動的虛線從頂部接近一局部最大值，或對應地從底部接近一局部最小值並且因此在以前沒有相交的一位置  $P$  處建立一新的相交時，產生一新的亮區。

【0049】示於圖 6 中的另一(直)曲線代表第一函數  $\theta_1(P)$  的一示例性實施方式，該函數沿著長度(即，在此實例中為從 0 至 25 mm 的位置範圍)從約  $35^\circ$  的最大值  $\theta_{1,max}$  單調地遞減至約  $-35^\circ$  的最小值  $\theta_{1,min}$  並且因此橫跨非零的範圍值，在此實例中為  $70^\circ$ 。較佳的是最大值  $\theta_{1,max}$  與最小值  $\theta_{1,min}$  之間的差為至少  $30^\circ$ ，即所述單調遞增或遞減第一函數  $\theta_1(P)$  的值在所述長度上跨越至少 30 度的差。在一定長度上沿著第一方向可以為或不為線性的第一函數的其他選擇也是可能的。

【0050】然後，第二函數  $\theta_2(P)$  (未描繪於圖 6 中)等於該等函數之差： $\theta_2(P) = \theta(P) - \theta_1(P)$ 。第二函數為交變函數，即它圍繞平均值零在正和負值之間振盪。較佳的是，它的幅值為第一函數  $\theta_1(P)$  的值所跨越的範圍的一半或更小。因此，第二函數  $\theta_2(P)$  可以解譯為對第一函數  $\theta_1(P)$

的調節(modulation)。因此，第一函數可以被認為是主分量並且第二函數為函數  $\theta(P)=\theta_1(P)+\theta_2(P)$  的輔助分量。

【0051】主分量  $\theta_1(P)$  基本上決定了顆粒在一定長度上沿著第一方向的局部平均仰角，而交變輔助分量引起由主分量決定的局部平均顆粒仰角的調節。再次參考圖 4 和 5，區域 A 中的顆粒將其端面指向上方，區域 B 中的顆粒將其端面指向下方，並且區域 C 中的顆粒將其端面指向右上方。主分量可以在該長度上沿著第一方向單調地遞增或遞減。具體地說，主分量可為線性函數  $\theta_1(P)=aP+b$ ，其對應於如圖 1 中的偶極磁鐵(DM)的拋物線形狀磁場線的線性梯度。主分量還可以遵循在該長度上沿著第一方向  $x$ 、例如在以上實例中線上(R1-R2)上的位置  $P$  的更複雜的函數。

【0052】充當輔助分量的交變函數可以是具有週期  $K$  的一週期函數  $\theta_2(P+K)=\theta_2(P)$ ，例如正弦函數，或者更一般地，非週期函數。具體來說，在一些實施方式中，該第二函數具有足夠大的一幅值，以便使第一函數  $\theta_1(P)$  與第二函數  $\theta_2(P)$  之和  $\theta(P)$  為一非單調函數，它的一階導數在該長度上沿著該第一方向正負至少改變兩次。較佳的是，對應於至少兩倍高的第一分量的值範圍，導致所述角從平均顆粒仰角正或負偏移的輔助分量(即局部平均顆粒仰角的調節)的幅值在  $5^\circ$  至  $30^\circ$  範圍中，更佳的是在  $10^\circ$  至  $20^\circ$  範圍中。因此，那麼在圖 5 中  $\theta$  的最小值與隨後最大值(或反之亦然)之間的“隆起處”的高度近似對應於調節的兩倍，即較佳的是  $10^\circ$  至  $60^\circ$ ，更佳的是  $20^\circ$



至  $40^\circ$ ，它小於由主分量跨越的  $-35^\circ$  至  $+35^\circ$  的值範圍，即  $70^\circ$  的總和。因此儘管輔助分量變化，但是主分量可佔優勢。總體上，主分量對輔助分量的優勢性(在幅值方面)對於實現以下是希望的，即所希望的光學效應提供一圖像，該圖像在視角變化時似乎以一引人注目的方式沿著長度移動。

【0053】 在一些實施方式中，該定向圖案也沿著該 OEL、對應地黏合劑材料的延伸表面內的一第二方向  $y$  延伸，該第二方向  $y$  不同於第一方向  $x$ 。然後，在大致上垂直於所述延伸表面並且沿著第二方向  $y$  的所述 OEL 的一第二截面中，在 (i) 沿著與所述第二截面相交的那些非球形顆粒的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線，與 (ii) 所述第二方向  $y$  之間的局部平均角根據位置沿著所述第二方向  $y$  的第三函數 ( $\theta_3$ ) 而變化。因此第三函數以與第一和第二函數  $\theta_1$  和  $\theta_2$  類似的方式、然而沿著不同方向  $y$  來界定。具體來說，在一些實施方式中，此第三函數  $\theta_3$  可為所述位置沿著所述第二方向  $y$  的交變函數。

【0054】 在其他實施方式中，沿著第二方向  $y$  的所述局部平均角可以根據位置沿著所述第二方向  $y$  的第四函數  $\theta_4$  而變化。此第四函數  $\theta_4$  係等於所述位置、但是沿著所述第二方向  $y$  的所述第一函數  $\theta_1$  (並且不同於沿著第一方向  $x$  的第一函數本身) 的一函數與所述位置沿著所述第二方向  $y$  的一交變第五函數  $\theta_5$  的總和。因此，由 OEL 光學效應的延伸表面中的定向非球形顆粒產生的圖像顯

示出不僅沿著第一方向、而且至少還沿著第二方向  $y$  的結構。

【0055】 在一具體實施方式中，函數  $\theta(P)$  大致上顯示關於第一方向在該黏合劑材料的所述延伸表面內的並且藉由一定旋轉角(至少選定的旋轉角)圍繞延伸表面上的特定點的旋轉的旋轉對稱性。換句話說，如果第一方向在 OEL 的延伸表面內藉由(這種旋轉對稱性發生的)一旋轉角旋轉，那麼函數  $\theta(P)$  不由此旋轉而改變。因此，經由函數  $\theta(P)$  界定的光學效應也保持不在這種旋轉下改變。

【0056】 例如，在一些實施方式中，第一函數  $\theta_1(P)$  與第二函數  $\theta_2(x)$  相對於在 OEL 的延伸表面內的第一方向的旋轉是不變的，那麼和函數  $\theta(P)$  也顯示此不變性。因此，這樣獲得的 OEL 不具有較佳的方向，而是替代地對於一給定視角沿著任何方向和入射輻射相對於 OEL 的延伸表面的方向顯示相同光學效應。

【0057】 在仍然其他特別佳的實施方式中，主要和輔助分量中只有一顯示出關於第一方向至少針對選定的旋轉角的旋轉的這種旋轉對稱性。

【0058】 在 OEL 的一具體實施方式中，與所述第一方向正交的圖像元件的小切片被用於實現一安全元件。所述圖像元件具有如上所述取決於視角而“出現”和“消失”的特性，並且可以用於實施檔上的“潛像”，即只在確定視角下可見，並且因此難以複製的圖像。

【0059】 在 OEL 的另一具體實施方式中，與所述第一

方向正交圖像元件的一或多個切片不存在或隱藏，導致所存在的那些圖像元件的“開啓-關閉”外觀，而不是光學效應塗層 OEC 的圖像元件隨著視角改變的動態運動外觀。這典型地可以用由若干 OEL 元件組成的不連續 OEC 來達成。

【0060】圖 7 圖解出根據本發明的 OEL 的在八個不同傾斜角下沿著所述第一方向的示例性圖像。一較大邊緣表示該圖像的接近於觀察者的那一側；一較小邊緣表示該圖像的遠離觀察者的那一側。換句話說，對於圖 7a，觀察者的位置係在 OEL 的頂側，而對於圖 7h，是在底側。對應傾斜角，即相對於 OEL 表面的視角如下：圖 7a：-60°；圖 7b：-45°；圖 7c：-30°；圖 7d：-15°；圖 7e：+15°；圖 7f：+30°；圖 7g：+45°；圖 7h：+60°。明亮的和暗色感知圖像元件的吸引人的、不可影印的明顯前進或後退在傾斜 OEL 後對於肉眼立即明顯可見。

【0061】最後，在一些實施方式中，除了所述多個非球形顆粒以外，OEL 可以包含以下各物中的至少一種：非顏色偏移磁性顆粒、無色磁性顆粒、顏色偏移非磁性的顆粒、非顏色偏移非磁性的顆粒、以及無色的非磁性的顆粒。因此除了上述動態光學效應以外，可賦予或改變 OEL 的另外性質，例如它的顏色和/或隨著視角的顏色偏移。具體來說，該等另外的顆粒可為顏料顆粒。

## II. 定向裝置

【0062】本發明還揭露了一種將分散於黏合劑材料內的磁性或可磁化的顆粒定向的裝置。因此，該裝置可用

於產生如上所述的 OEL，只要該等顆粒為磁性或可磁化的顆粒即可。

【0063】該裝置包括具有一或多個磁鐵的一安排，該安排包括一磁化磁板並且被配置成產生一組合磁場。該組合磁場包括一第一磁場分量和一第二磁場分量。該第一磁場分量大致上類似於一磁偶極場並且使它的北-南方向大致上平行於所述磁化磁板而對準。該第二磁場分量包括單獨的局部偶極樣磁場的疊加並且因此對應於沿著大致上平行於所述北-南方向的一第一方向的磁北極和南極的交變。第一磁場分量和第二磁場分量至少在與所述磁化磁板之延伸表面相鄰的一區域、即在磁化磁板形成邊界的板表面鄰近的一區域中重疊。這一區域界定一定向區域，其中 OEL 有待放置以便將分散於其中的具有各向異性反射率的磁性或可磁化非球形顆粒定向。在此定向區域中，磁鐵安排的磁場的場力線根據在此以上規定的所希望的顆粒定向而具有所希望的形式。

【0064】因為當黏合劑材料處於流體狀態並且顆粒可在其中旋轉時，黏合劑材料內的磁性或可磁化顆粒將其本身沿著如在此以上描述的場力線來對準，因此顆粒的所實現的對應定向(即在磁性顆粒的情況下為它們的磁軸或在可磁化顆粒的情況下為它們的最大直徑)至少平均地與顆粒的位置處的磁場線的局部方向相一致。因此，該裝置適合於產生根據本發明的第一方面的 OEL。

【0065】在此下文描述的第一組主要實施方式中，具有一或多個磁鐵的該磁鐵安排包括被配置成產生該第一

磁場分量的一或多個磁鐵(以下稱為“第一一個磁鐵/多個磁鐵”)，和被配置成產生該第二磁場分量的一個磁化磁板 MP。因此，在第一組主要實施方式中，這兩個磁場分量分別地，即由獨立磁鐵來產生。

【0066】 在一些實施方式中，該等第一磁鐵包含一偶極磁鐵 DM，它被配置成使得由連接它的磁北極和南極的線界定的磁軸大致上平行於第一方向或其切線而對準。圖 1a 和 1b 示出這種配置的實例，其中所示偶極磁鐵 DM 代表第一磁鐵。應注意在涉及先前技術的圖 1a 和 1b 中，產生第二磁場分量的磁板缺失。

【0067】 此外，至少一個第一磁鐵可以安裝成可在大致上平行於所述磁化磁性平面 MP 的平面的一平面中旋轉。因此，可以產生對應於第一函數的有效磁場分量，以便至少在某一近似程度上顯示旋轉對稱性。另外，該磁板可以例如與第一磁鐵相組合圍繞同一軸可旋轉，這樣使得可以藉由至少在某一旋轉角範圍上來旋轉具有旋轉對稱性的該磁鐵安排來產生一有效磁場，因此引起非球形磁性或可磁化顆粒從而在磁鐵安排的旋轉期間得以定向的 OEL 內的對應旋轉對稱性。

【0068】 具體來說，如果旋轉係圍繞 360 度或更大的完整圈，那麼產生平均圓形的磁場，用於產生 OEL，它不具有較佳的定向，但是沿著任何方向、在 OEL 平面中的任意傾斜軸下顯示本發明的光學效應。

【0069】 該磁化磁板 MP 可以具有一第一和一相對的第二延伸表面，其中與該第二延伸表面相比，該第一表

面更接近於定向區域而定位，並且具有至少橫過它的第一表面的一種多極磁化作用。具體來說，磁板 MP 的此多極磁化作用可以為二維交變多極磁化作用。

【0070】藉由與 OEL 的以上描述相比較，可以認識到一或多個第一磁鐵負責著根據定向函數  $\theta$  的主分量  $\theta_1$  將 OEL 內的磁性或可磁化顆粒定向。磁化磁板 MP 負責著根據定向函數的輔助分量  $\theta_2$  將 OEL 內的磁性或可磁化顆粒定向。因此，第一磁鐵負責著產生視角依賴性移動圖像之基本效應，而磁化磁板 MP 負責著產生對主分量之調節，該等調節另外為實現本發明所提供的改進的光學效應所必需。

【0071】根據第一組主要實施方式的裝置的示例性實施方式現在參照圖 8 來解釋。在此實例中，一磁板 MP 至少在上表面上具有交變北極和南極的多極磁化作用。偶極磁鐵 DM 被安置在所述磁板 MP 的下表面下方，具有大致上平行於所述磁板 MP 的平面的北-南方向 D1。呈支撐板 SP 形式的一支撐構件(supporting means)可以提供在磁板頂部，較佳的是與其大致上平行。此外，取決於磁場線的形式，支撐板的頂部表面可以位於距磁板 MP 一定距離  $d$  處，這樣使得所希望形式的場力線在支撐構件的頂部表面上方的定向區域中出現。這一距離  $d$  典型地在 0.1 至 5 毫米之間的範圍中。在一較佳的實施方式中，支撐板 SP 的厚度等於所述距離  $d$ ，這允許在沒有中間空隙的情況下的裝置的在機械上堅實的組裝。支撐板 SP 可以具有非磁性或磁性材料。

【0072】 當具有未硬化黏合劑材料並且含有分散於其中的磁性或可磁化非球形顆粒的層被放置在磁鐵安排上方的支撐板上時，(流體)層內的磁性或可磁化顆粒被定向成與顆粒位置處的偶極磁鐵 DM 與磁板 MP 的組合磁場的場力線相對準。

【0073】 所述磁板 MP 的所述多極磁化作用可以為磁北極和南極的任何條紋方式的交變，如在確定的方向 D1 上的規則線性條紋圖案、不規則線性條紋圖案(圖 9a)或彎曲條紋圖案(圖 9b)或任意形狀條紋的圖案。磁板 MP 的交變多極磁化作用可以此外為圓形圖案(圖 9c)、橢圓形圖案或更一般地任何閉環圖案。

【0074】 多極磁化作用可以進一步只於存在磁板 MP 的單一(例如上)表面上，或它可在板的整個厚度上運作，以相等強度在板的兩個相反延伸(例如頂部和底部)表面上出現。

【0075】 偶極磁鐵 DM 的北-南方向 D1 可以根據設計要求來選擇，並且顯然它界定了第一方向  $x$ ，沿著該第一方向，所產生的 OEL 展現感知的圖像元件隨著視角改變的表觀運動，例如當將它圍繞與所述第一方向  $x$  正交的一軸來傾斜時。

【0076】 裝置的替代示例性實施方式參照圖 10 來解釋。在此，磁板 MP 具有二維多極磁化作用，該作用可以為磁北極和南極的任何表面覆蓋交變，如正方形圖案(圖 11a)、長方形圖案、三角形圖案(圖 11b)、來自六角對稱性的圖案(圖 11c)或表面用交變磁性 N/S 極的任何任

意規則或不規則平鋪。在其他方面，此實施方式類似於圖 9。

【0077】裝置的又另一替代示例性實施方式參照圖 12 來解釋。在此，磁板 MP 實施為第一和第二疊加磁板 MP1、對應地 MP2 的組合，其中該第一磁板 MP1 具有沿著第一方向 D2 的交變磁極性的 1-維多極磁化作用，所述第一方向可等於在所述第一磁板的平面中的第一磁鐵 (例如偶極磁鐵 DM) 的有效北極與南極之間的淨磁軸的方向 D1，並且所述第二磁板 MP2 具有沿著所述第二磁板的平面中的第二方向 D3 的交變磁極性的 1-維多極磁化作用，並且所述第一與所述第二板大致上彼此平行地安置。

【0078】所述第一板 MP1 的交變磁極性的方向 D2 與所述第二板 MP2 的交變磁極性的方向 D3 之間的旋轉角  $\alpha$  不受限制並且可對應於特定設計需要。

【0079】所述第一和第二磁板 MP1 和 MP2 相對於彼此來安置，這樣使得第一板 MP1 在它的延伸表面緊鄰的或在一定距離下 (例如由間隔器分離) 下安置於第二板 MP2 的延伸表面上，這樣使得它們的磁場在 OEL 的位置處部署一組合作用。

【0080】總體上，在一些實施方式中，所述磁板 MP 也可以實施為兩個或更多個磁板 MP1、MP2、...、MPi 的組合，該等磁板在所述磁板的至少一個延伸表面上具有交變磁極性的單獨 1-維或 2-維多極磁化作用。所述第一和所述第二板 MP1、MP2、...、MPi 的所述 1-維多極



磁化作用可以再次為磁北極和南極的任何條紋方式交變，如規則的線性條紋圖案、不規則線性條紋圖案(圖 9a)或彎曲條紋圖案(圖 9b)或任意形狀條紋圖案，或此外也可以為圓形圖案(圖 9c)、橢圓圖案、或更一般地任何閉環圖案。所需多極磁化作用可以進一步只存在於所述磁板 MP、MP1、MP2、...、MPi 的單一(例如上)表面，或它可以在板 MP、MP1、MP2、...、MPi 的整個厚度上運作，以相等強度出現在板 MP、MP1、MP2、...、MPi 的上和下表面上。

【0081】 偶極磁鐵 DM 可以被定向，使得界定 OEL 的所述第一方向 x 的其北-南方向 D1 大致上平行於所述磁板 MP 或所述組合的磁板 MP1、MP2、...、MPi 的平面。進而，單獨磁板 MP1、MP2、...、MPi 可大致上彼此平行。

【0082】 在以下參照圖 13、14 以及 15 描述的本發明裝置的第二組主要實施方式中，具有一或多個磁鐵的磁鐵安排包括含有多個單獨磁鐵元件 ME 的一磁化磁板 MP，所述磁鐵元件被配置成一起產生第一磁場分量，而且產生單獨局部偶極樣磁場的疊加作為第二磁場分量。因此，在第二組主要實施方式中，這兩個磁場分量一起，即由相同磁鐵來產生。

【0083】 該磁化磁板 MP 含有多個單獨磁鐵元件或由它們組成，該等元件沿著該磁板內的至少一個方向安置於磁板 MP 內，該方向大致上平行於所述第一方向，並且該等元件使它們的磁軸、即它們的北-南方向大致上在

磁板平面中，並且藉由間隙與它們的對應鄰近的磁鐵元件分隔開。對應於磁北極和南極沿著第一方向 D1 的交變，該等間隙產生單獨局部偶極樣磁場的疊加，作為第二、交變場分量。該等磁性元件還一起產生沿著所述第一方向的所述第一、單調的磁場分量，這意味著它們的磁軸並非在磁板平面中隨機定向，而是被定向以便共同地產生板的磁總場。

● 【0084】 在較佳的態樣中，該等單獨磁鐵還沿著磁化磁板 MP 內的一第二方向來安排於該磁化磁板 MP 內。第二方向不同於第一方向並且使得也沿著第二方向，每個單獨磁鐵藉由間隙與它的對應鄰近的單獨磁鐵分隔開，並且該等單獨磁鐵使它們的磁軸定向成產生板的磁總場。在一些實施方式中，此安排顯示為類似於“棋盤”，其中只有黑色(或替代地白色)區帶有磁性元件，而白色區(對應地黑色區)代表間隙。

● 【0085】 除了該等差異，第二組主要實施方式的實施方式類似於第一組主要實施方式並且因此，並非嚴格地基於該等差異的涉及第一組主要實施方式的描述的對應部分也適用於第二組主要實施方式。

【0086】 第二組主要實施方式的實例現在更詳細地參照圖 13、14 和 15 來描述。

【0087】 圖 13 示出這樣一裝置，其中磁板 MP 本身被安排成另外採用偶極磁鐵 DM 的功能。在這種實施方式中，許多磁鐵元件 ME(較佳的是永磁的)構成所述磁板 MP 的平面，並且被安置和固定成 i) 在交變磁北極和南

極之間產生間隙(磁隙)，並且 ii) 在大致上平行於所述磁板 MP 的平面的方向 D1 上產生磁板的總淨偶極場。所述間隙(磁隙)可為空的空間。磁鐵元件 ME 可以固定在一非磁性底板上。替代地，所述間隙(磁隙)可以用非磁性材料來填充。在兩種情況下，這具有產生在機械上更堅實的結構的優勢。較佳的是，間隙尺寸與磁鐵元件 ME 尺寸的比率為至少 0.1。

● 【0088】 圖 14 示意性地描述穿過這種磁板的示例性實施方式的縱截面，其中北極 N 和南極 S 得以鑒定。

● 【0089】 圖 15 示出對應計算磁場。在此處由任選支撐板 SP 實施的一示意性地繪製的二維區域的位置處，磁場線相對於支撐板 SP 的平面並且沿著支撐板 SP 的繪示部分的仰角是可以作為主分量(即宏觀偶極場沿著方向 D1 的效應)單調地遞減的如上所述的第一函數  $\theta_1$  與作為輔助分量(即磁隙的效應)的交變函數  $\theta_2$  之和，因此反映出如上參照圖 6 所述並且描繪的條件。

● 【0090】 以下解釋係再次總體上適用的並且因此並非特定針對第一或第二主要實施方式。

● 【0091】 磁板 MP，對應地組合磁板 MP1、MP2、...MPi 較佳的是比將要產生的 OEL 更長地延伸，以便避免由於磁場在板邊界的偏差所引起的邊界效應。

● 【0092】 磁鐵安排的任何一個磁鐵，包括所述磁板 MP，對應地在第一組主要實施方式的情況下所述組合的磁板 MP1、MP2、...、MPi，以及任何一第一磁鐵，例如所述偶極磁鐵 DM，可以進一步包括一永磁鐵、一電磁

鐵、或其組合。永磁鐵具有固定的磁場的優勢，這允許出於易用性目的以一次性方式來組裝並且調整定向裝置。電磁鐵具有允許可變磁場和極逆轉的優勢，這在其中必須使用同一裝置來實現一種以上不同效應塗層的更靈活操作中是有用的。因此，為了允許靈活操作，裝置的一或多個磁鐵可以作為電磁鐵來實施。電磁鐵作為鐵軛來實施，它們具有所需形式和磁極，並且帶有適當的繞線，通常為絕緣銅或鋁線（“磁鐵線”），其中可以起動電流以便產生對應磁場。

【0093】例如在圖 16、17 以及 18 的實施方式中，磁板 MP 或偶極磁鐵 DM，或又另一立式磁鐵 VM，或其任何組合可以作為電磁鐵來實施，以便允許產生可變磁場（參考圖 16）。圖 17 和圖 18 示意性地圖解出鐵軛的示例性實施方式，該等鐵軛具有對應地用於 1-維多極磁板和 2-維多極磁板的磁極和繞線。進一步有可能的是針對更加差別化的可變磁場來實施裝置，其中鐵軛的每個極具被它自己的單獨繞線。在永磁鐵的情況下，任何種類的永磁材料可以用於實施磁鐵，例如在以上所述的相關實施方式中，磁板 MP、MP1、MP2、...、MPi 以及偶極磁鐵 DM。永磁鐵可以例如具有 Alnico、鋇六方鐵氧體或鋳六方鐵氧體、鈷合金，或稀土-鐵合金，如釹-鐵-硼合金。然而，特別佳的是可容易加工的磁性複合材料，該等材料在塑膠或橡膠類型基質中包含永磁填料，如鋳六方鐵氧體 ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) 或釹-鐵-硼 ( $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ ) 粉末。這類材料在本領域中描述為“塑性鐵氧體”。

【0094】此外，磁板 MP，對應地組合的磁板 MP1、MP2、...、MPi 可以在它們的對應表面中帶有多個表面起伏、鐫刻或切口，因此引起對第一磁性分量(在一些實施方式中例如偶極磁鐵 DM)的進一步調節，這具有由將要產生的 OEL 提供的圖像的效應並且另外和同時允許將圖形標記轉移至 OEL 中，如以下描述的實例 2 和圖 19 中所示。

【0095】作為總體原則，對於本發明的所有實施方式，較佳的是選擇 OEL 的位置、例如二維區域中的位置與磁性安排之間的距離  $d$ ，以便獲得對應於第一函數  $\theta_1$  的第一磁場分量與歸因於對應於第二函數  $\theta_2(x)$  的第二磁場分量的交變調節的適當平衡。在一方面，對於一小距離  $d$ ，該交變第二磁場分量可以佔優勢，並且相比之下宏觀第一磁場分量可在相當程度上是可忽略的。另一方面，對於一大距離  $d$ ，該交變第二磁場分量可變得可忽略，並且該宏觀第一磁場分量可以佔優勢(產生類似於純“捲軸”效應的效應)。因此，在本發明的較佳的實施方式中，選擇一距離  $d$ ，其中當顆粒被定向時第一與第二磁場分量以適當的強度存在於 OEL 的位置，以便實現 OEL 的最優化的所希望的光學效應。

【0096】出於類似原因，較佳的是 (i) 沿著平行於所述第一方向的方向測量的磁化磁板 MP 的長度，與 (ii) 所述距離  $d$  的比率超過值 5.0。

【0097】該裝置可以進一步包括一支撐構件，該構件具有一表面用於在黏合劑材料中的磁性或可磁化顆粒的

定向過程中支撐該黏合劑材料，使得定向區域界定為與該支撐構件的表面相鄰的空間。具體來說，支撐可以是印刷機的板或旋轉單元。替代地，支撐構件可以是該裝置的一獨立部件，如將 OEL 攜帶在該定向區域或其附近的一獨立板。在進一步的態樣中，支撐構件可以包括用於產生將 OEL 支撐在該定向區域內的氣墊的一部件。在本發明的態樣中，該支撐板 SP 包含一磁性材料，特別是永磁材料，較佳的是可容易加工的磁性複合物、“塑性鐵氧體”類型材料，該材料在塑膠或橡膠類型基質中包含永磁填料，如銲六方鐵氧體 ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) 或釹-鐵-硼 ( $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ ) 粉末。具體來說，在此態樣的一較佳的實施方式中，具有磁性材料的支撐板 SP 可以永久磁化並且可以帶有呈表面起伏、鐫刻或切口形式的標記。如同在帶有標記的磁化磁板的情況下(如上所述)，此實施方式另外並且同時允許將圖形標記轉移至 OEL 中，如以下描述的實例 2 和圖 19 中所示。

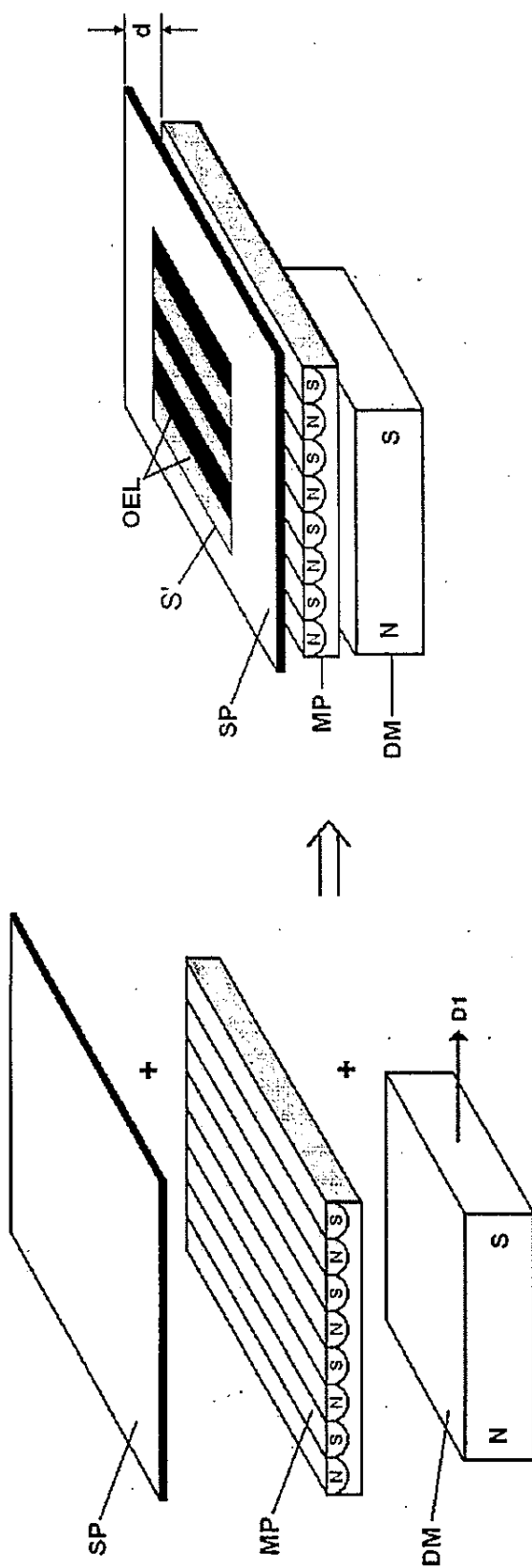
【0098】在裝置的一些較佳的實施方式中，磁鐵安排可以總體上被配置成印刷機的一部件。具體來說，磁鐵安排可以被組配成插入物，該插入物被適配用於插入印刷機的一板或一旋轉單元內的凹槽中。然後，定向區域可以至少部分界定為與板或旋轉單元的外表面相鄰的空間或它可以界定為在距所述表面有一給定距離處的區域。在一些特定實施方式中，磁鐵安排被特別適配成插入一印刷機的板或圓柱形旋轉單元的凹槽中，這樣使得當它插入時，它的剩餘外表面與板的表面、對應地旋轉

單元的表面對準。在這種情況下，磁板 MP 或組合的磁板 MP1、MP2、...、MPi，連同任選支撐板 SP 被對應地設計並且針對旋轉單元的圓柱形表面適配，以便保證與襯底的良好接觸。

【0099】最後，參看圖 20 至 22 並且出於說明目的再次參看第一組主要實施方式，並且多極磁板 MP 與偶極磁鐵 DM 的組合的工作原理係藉由使用程式 *Vizimag 2.5*(J.貝特松(Beeteson)，2003)來計算根據本發明的該等實施方式的裝置的磁場來予以證實。用於計算的磁鐵安排在圖 20 中示出。在此實例中，磁板 MP 由具有相對強度 20 的六個平行安排的磁鐵組成，其中交變北極和南極處於垂直方向中。水準地安排於磁板 MP 下方的偶極磁鐵 DM 具有一相對強度 100。基於此磁鐵安排的計算的磁場圖案描繪於圖 21。跨過支撐板 SP 的磁場向量的演變藉由以粗體繪製的場力線 FL 來近似給出。圖 22a 描繪垂直入射光在沿著以粗體繪製的所述場力線 FL 對準的板狀顆粒上的鏡面反射。圖 22b 描繪對應於以粗體繪製的所述場力線 FL 的 OEL 中的顏料薄片定向圖案。

現在參看圖 22a，可見：

i) 在區帶“1”、“2”、“3”中的每一個中，鏡面反射的位置、即圖像的明亮部分似乎隨著視角改變而移動：從頂部觀看圖像，標有“a”的位置處於鏡面反射條件下；現在改變視角至左上部，標有“b”的位置處於鏡面反射條件下，即圖像的明亮部分似乎移動至左側。同樣地，改變



8



# 發明專利說明書

## 【發明名稱】(中文/英文)

光學效應層、包括光學效應層之安全文件、產生光學效應層之方法、以及光學效應層之用途

OPTICAL EFFECT LAYER, SECURITY DOCUMENT COMPRISING THE SAME, AND PRODUCTION METHOD AND USE THEREOF

## 【技術領域】

【0001】 本發明涉及圖形元件領域並且是針對一種顯示視角依賴性光學效應之光學效應層以及一種用於產生該光學效應層之裝置及方法。具體地說，該光學效應層的應用係在用於保護鈔票、護照和其他文件，以及用於品牌保護的安全元件領域中。另外或替代地，該光學效應層還可用於裝飾目的。

## 【先前技術】

【0002】 例如用於安全文件的安全特徵在一方面可以歸類為“隱藏的”(covert)安全特徵，並且在另一方面歸類為“明顯的”(overt)安全特徵。隱藏的安全特徵提供的保護依賴於該等特徵難以檢測，典型地需要專用設備和檢測知識的概念，“明顯的”安全特徵依賴於可藉由未受協助的人感官來容易地檢測的概念，例如這類特徵可為可見的且/或可經由觸覺來檢測，而同時仍然難以產生和/或複製。然而，明顯的安全特徵的有效性在很大程度上取決於其作為安全特徵的容易識別性，因為大多數用戶，並且特別是以前不瞭解被安全化的文件或物品的安全特徵的那些使用者，只在他們實際瞭解安全特徵的存在和性質時然後才會實際上執行基於所述安全特徵的安

的磁性板來安裝以便相對於它們之間發生的內在磁力來保持它們。

【0007】 WO 2004/007095 A2 揭露了將曝露於一或多個偶極磁鐵的磁場中的一塗布層中的磁性顏料薄片定向，以便產生多個美觀的、明亮光學可變塗層的一裝置，該等塗層儘管為平坦的，但是仍顯示出顏色和反射率隨著視角改變有平滑變化，這使人想起浮動或移動的三維物體。具體來說，WO 2004/007095 的裝置值得注意地允許將一塗布層中的磁性顏料薄片定向，以便在所得塗層中產生“捲軸”效應。印刷的“捲軸”類型圖像顯示出一條形成鮮明對比的條帶，該條帶似乎隨著圖像傾斜而移動（“滾動”），並且可以用單一印刷步驟並且使用單一墨水配製品來獲得。展現出圖像特徵隨著視角改變而有表觀運動、如“捲軸”類型效應的印刷元件係用於安全文件的防複製保護手段，該等印刷元件可容易地識別並且用於鑒別安全文件。然而，WO 2004/007095 的裝置可以顯示出以下缺點：有用的“捲軸”類型效應只能在一相對較小的長度上產生，並且因此可能經常難以識別為安全特徵。

【0008】 這一情況在圖 1a 和 1b 中示出，該等圖各自示意性地示出產生磁偶極場的一偶極磁鐵 DM，和在該磁鐵 DM 的一側上、並且與它相距一定距離  $d$ 、並且基本上與它的磁軸（即在它的磁北極與南極之間的虛擬線）平行地定位在所述磁場內的一襯底  $S'$ 。與圖 1b 中沿著其對應的磁軸的偶極磁鐵相比，圖 1a 中的偶極磁鐵沿著其磁軸具有一更長的延伸部分  $L$ 。在兩種情況下，反射性

顆粒例如顏料顆粒被提供分散在該襯底 S' 的頂部上的一液體黏合劑材料層內，並且藉由磁場來定向，典型地使得每個顆粒的對應的最長延伸部分基本上與顆粒位置處的磁場的場力線對準。如藉由比較圖 1a 和 1b 可見，在用於將一襯底 S' 上的對應層中的顆粒定向的裝置中使用的偶極磁鐵必須至少具有長度 L，“捲軸”(rolling-bar)效應在該長度上產生。圖 1a 中示出的長偶極磁鐵 DM 在該襯底 S' 的位置處只具有較弱彎曲的場力線，而圖 1b 中示出的短偶極磁鐵 DM 在該襯底 S' 位置處具有具備更高彎曲度的場力線。因此，在圖 1a 的長磁鐵的情況下所得的“捲軸”印刷物顯示一較大亮區 z'，該較大亮區隨著視角改變只展現出輕微的表觀移動，即不良並且幾乎沒有引人注目的動態效應，而相比之下，在圖 1b 的短磁鐵的情況下所得的“捲軸”印刷物只顯示一較小亮區 z'，然而該較小亮區隨著視角改變而展現出較強表觀移動。然而，由於對應於短偶極磁鐵的相當有限的長度，因此該安全特徵並不引人注目並且不易於識別，特別是當以前完全不瞭解它的存在和/或光學效應時。因此仍然需要在一延長的長度上展現出引人注目的動態光學效應的安全特徵。

### 【發明內容】

【0009】 因此，本發明的一目標係例如在一文件或其他物品上提供一光學效應層，該層在一延長的長度上展現出多種圖像特徵的一視角依賴性表觀運動。特別希望的是提供這種光學效應層作為一改進的易於檢測的明顯安全特徵，或另外或替代地作為一隱藏的安全特徵，例

視角至右上部，標有“c”的位置處於鏡面反射條件下，即圖像的明亮部分似乎移動至右側。

ii) 在從另一側觀看時，明亮區帶隨著改變視角的表觀移動顛倒方向，即對於從頂部代替從底部來應用磁性定向裝置所獲得的塗層，並且對於在透明襯底上的塗層，允許從右手以及從左手側來觀看它們。

iii) 在限制性視角下一些區帶完全從視野中“消失”：區帶“1”在從左側掠入視野至大約正交視野(區帶 1 的位置“c”)的範圍中的視角下顯現出是明亮的，但是在右下側視角下顯現出是暗的(“消失”)，因為對於區帶“1”在所述下方視角下不再有處於鏡面反射條件下的顏料薄片。區帶“2”從約  $30^\circ$  左側視野至約  $30^\circ$  右側視野的範圍中的視角下顯現出是明亮的，並且在任一側的掠入視野下“消失”。區帶“3”從右側掠入視野至約正交視野的範圍中的視角下顯現出是明亮的，並且在左下側視角下“消失”。

### III. 用於產生 OEL 之方法

【0100】本發明進一步揭露一種用於產生 OEL 之方法和一種由其獲得的 OEL。產生光學效應層之方法包括以下步驟：將一流體黏合劑材料曝露於如以上在部分 II 描述的裝置的磁場，該材料對於 200 nm 至 2500 nm 範圍中的一或多個波長的電磁輻射是至少部分透明並且包含多個磁性或可磁化非球形顆粒，該等顆粒具有一各向異性反射率並且分散在所述黏合劑材料、即如以上在部分 I 中描述的 OEL 中。該 OEL 被曝露在與該裝置的磁化磁

板 MP 之延伸表面相鄰的所述區域中，從而將該黏合劑材料內的該等磁性或可磁化非球形顆粒定向。該方法進一步包括以下步驟：伴隨或隨後使黏合劑材料硬化以便將該等磁性或可磁化非球形顆粒固定在它們所採用的位置和定向中。

【0101】在曝露於定向裝置的組合磁場過程中，OEL 較佳的是保持在距定向裝置的磁板 MP 有一距離  $d$  處。該距離  $d$  可以特別是在 0.1 至 5 毫米之間的範圍中。

【0102】該黏合劑材料較佳的是藉由輻射固化來硬化，輻射固化具有在曝露於固化輻射之後產生塗料組合物的黏度暫態增加的優勢，因此防止顆粒的任何進一步移動並且因此防止在磁定向步驟之後的任何訊息損失。

【0103】較佳的是在具有電磁譜的 UV 或藍色部分中的波長分量的光化性光(典型地 300 nm 至 550 nm；最佳的是 380 nm 至 420 nm；“UV-可見-固化”)的影響下藉由光聚合輻射固化。必須對應地配製包含至少一種光引發劑的用於 UV-可見-固化的黏合劑材料。用於 UV-可見-固化的設備可以包括一大功率的發光二極體(LED)燈如可從 PHOSEON 技術公司獲得，或一電弧放電燈如中壓汞弧(MPMA)或金屬蒸氣弧光燈，作為光化性輻射的來源。

【0104】在包括一襯底和至少一個 OEL 的 OEC 情況下，該定向裝置的磁場可以進一步從帶有該至少一個 OEL 的襯底側，或從與該 OEL 相對的襯底側施加。較佳的是，襯底 S' 在 OEL 內的顆粒的定向過程中被安置在裝

置的一支撐板 SP 上。

【0105】在該方法的一具體實施方式中，在定向步驟過程中，磁鐵安排或產生第一磁場分量的其至少一部分在大致上平行於 OEL 和 / 或裝置的磁化磁板 MP 的平面的一平面中旋轉，以便產生至少大約圓形的平均磁場。這樣獲得的 OEL 大致上不具有較佳的方向，但是沿著任何方向、在 OEL 平面中的任意傾斜軸下顯示出本發明的效應。

【0106】在該方法的一實施方式中，在 OEC 的情況下，襯底為一透明襯底，它使得能夠從右手和左手側來觀察該 OEL。本發明的 OEL 顯著地具有以下特殊性：如果對應地從右手或左手側來觀察，它隨著視角改變的表觀運動的感覺逆轉。雖然在 OEL 的右手側上，暗色圖像元件明顯地隨著遞增視角前進，但是在同一 OEL 的左手側上，該等深色圖像元件明顯地隨著遞增視角而後退。

【0107】根據該方法的又另一實施方式，至少一個第一和一第二 OEL 被組合在一襯底 S' 的同一表面上，該第一 OEL 藉由從帶有該 OEL 的襯底側(右手側)來施加本發明的上述定向裝置的磁場來定向並且固化，並且該第二 OEL 藉由從在與該 OEL 相對的襯底側(左手側)來施加所述同一確定裝置的磁場來定向並且固化，其中第一 OEL 和第二 OEL 的延伸表面內的所述第一方向 dir1 在所述第一和所述第二應用中為相同的。

【0108】在以上實施方式的一進一步態樣中，所述第一和所述第二 OEL 被至少部分地安置於彼此頂部。當以

使得對應於所述第一方向(例如產生定向裝置的組合磁場的第一磁場分量的偶極磁鐵 DM 的方向 D1)的 OEL 的方向係沿著觀察者的兩隻眼睛之間的線來進行觀察時，組合的 OEL 展現出 3-維深度效應，它作用安全元件或作為裝飾特徵是有用的。

【0109】如果在該裝置的所述第一和所述第二應用中，所述第一方向 D1 係不同的，或如果一第一裝置用於所述第一應用，並且一第二、不同裝置用於所述第二應用，則獲得上述實施方式的仍然進一步變化。

【0110】還可能的是在所述 OEL 的表面上或在一 OEC 的襯底上或其一部分上提供一或多個進一步的塗層或層。在 OEC 的情況下，可在將本發明的 OEL 施加至襯底之前或之後添加該等進一步的塗層或層。具體地說，可以在本發明的 OEL 之前將一底層施加至襯底，以便增強一磁性轉移顏料定向圖像的質量或促進黏附，和/或可將一保護塗層施加於本發明的 OEL 上，例如用來增加它的抗磨性和抗汙性或改進它的光學表現，例如取決於具體需要來使它有光澤或消光。

【0111】在仍然進一步實施方式中，產生呈轉移箔形式的 OEL，它可以在一獨立轉移步驟中施加至一文件或物件。出於此目的，襯底具備一釋放塗層，在該釋放塗層上產生了如以上描述的光學效應塗層 OEL。一膠黏劑層可以施加在這樣產生的 OEL 上。

【0112】根據本發明的 OEL 可以例如用於裝飾目的，並且用於保護和鑒別安全文件，如鈔票、有價值文

件、身份文件以及存取文件、財務交易卡、交通運輸票或產品標籤。因此，裝飾物體或安全文件可以帶有根據本發明的 OEL。

#### 實施方式

#### IV.特定示例性實施方式

【0113】本發明現在進一步借助於兩個特別示例性實施方式來說明：

#### 實例 1：

【0114】根據本發明的示例性裝置由以下組成：

- 一聚合物保持器，它具有一凸出上表面(50 x 50 mm)，該上表面圍繞一軸 D2 而圓柱形彎曲(表面曲率直徑：275 mm)，該保持器的下表面為平坦的並且該保持器的最大厚度在其中的中心處測量為 2.7 mm；
- 一分組偶極磁鐵 DM(30 x 30 x 6 mm)，它被磁化貫通 30 mm 厚度，被定位成與保持器的平坦下表面相接觸，該偶極磁鐵 DM 的磁化軸係沿著平行於所述保持器的下表面並且垂直於保持器的彎曲上表面的圓柱形軸 D2 的一方向 D1；
- 一柔性複合磁板 MP2(在聚合物黏合劑中的 NdFeB；40 x 40 mm，厚度 1.5 mm)，位於所述聚合物保持器的所述凸出上凸表面的頂部並且與它平行，所述磁板 MP2 被磁化貫通它的厚度，沿著軸向 D2 具有一連串交變 N 和 S 磁極條紋。從 MP2 的表面指出的 N 和 S 極條紋的交變形成沿著方向 D2 具有 6 mm 週期性的一重複結構。



- 一柔性橡膠黏結的鐵氧體複合磁板 MP1(在丁腈橡膠中的  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ，40 x 40mm，1.5 mm 厚度)，它被放置成與所述磁板 MP2 相接觸並且直接處於其頂部。所述板 MP1 被磁化貫通它的 1.5 mm 厚度，沿著基本上平行於與 D3 平行的軸 D1 的一方向具有重複的一連串交變 N 和 S 極條紋。D1 與 D2 形成 90 度的角  $\alpha$  並且與 D3 形成 0 度角。從 MP1 的表面指出的 N 和 S 極條紋的交變形成沿著 MP1 的彎曲表面的周長具有 6 mm 的週期性的一重複結構。

- 一橡膠黏結的柔性複合磁板 (SP)(在丁腈橡膠中的  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ，40 x 40 mm，1 mm 厚度)被定位成直接與磁板 MP1 相接觸並且被均勻磁化貫通其 1 mm 厚度表面，具有單一 N 極徑向指向磁板 MP1。

【0115】 使用根據 WO 2007/131833 A1 的絲網 UV 固化塗料組合物來將實心長方形區域(17 x 27 mm)印刷於紙襯底的正面表面上。壓印的紙襯底在墨水仍然“濕潤”時與裝置接觸，其中襯底的背面朝向支撐板 SP 的表面。維持壓印紙與裝置之間的接觸約 1 秒，以允許包含於印刷塗料組合物中的磁性顆粒定向。帶有定向塗料組合物的襯底隨後從裝置除去並且塗料組合物藉由 UV 輻照來固化以便產生含有定向光學可變顆粒的固體塗層。圖 7 描繪當印刷物向後 a) - d) 以及向前 e) - h) 傾斜時的所得視覺效應。

實例 2：

【0116】 藉由以下將描述於實例 1 中的裝置改變：將

分組偶極磁鐵 DM 圍繞它與表面正交的長軸來旋轉以便形成 D3 與 D2 之間的 $+45^\circ$ 角，和與 D1 的 $-45^\circ$ 角，並且磁性支撐板 SP 的表面被鐫刻有海馬圖像(鐫刻深度：0.5 mm)。

【0117】 使用根據 WO 2007/131833 A1 的絲網 UV 固化塗料組合物來將用兩個裝飾邊界包圍的實心長方形區域(17 x 27 mm)印刷於紙襯底的正面表面上。壓印紙襯底在墨水仍然“濕潤”時與實例 2 的改變的裝置相接觸，其中襯底的背面朝向支撐板(SP)的表面。維持壓印紙與裝置之間的接觸約 1 秒，以允許包含於印刷塗料組合物中的磁性顆粒定向。帶有定向塗料組合物的襯底隨後從裝置除去並且塗料組合物藉由 UV 輻照來固化以便產生含有定向光學可變顆粒的固體塗層。

【0118】 含有定向顆粒的所得固體塗層展現隨著視角而變化的強烈動態和顏色偏移圖案，與如圖 19 示出的鐫刻海馬的獨特圖像組合。此實例示出由磁鐵(DM、MP1、MP2)的組合產生的顏色偏移動態幾何圖案與由鐫刻磁性支撐板 SP 產生的基本上靜態標記的組合。

#### 【符號說明】

1、2、3 區帶

200、302、303、304、305、312、500 反射性非球形顆粒/非球形顆粒/顆粒

202、300、310、OEL 光學效應層(OEL)

203、204 部分

205、S' 襯底/襯底層

301 平面

306、313 表面

307、 $\delta$  長度

308、311 截面

A、B、C、P、a、b、c 位置

D1、D2、D3 方向

DM 偶極磁鐵/磁鐵

d 距離

FL 場力線

L 延伸部分/長度

ME 磁鐵元件

MP 磁化磁板

MP1 第一磁板

MP2 第二磁板

N 北極

NM 法線

R1、R2 點

S 南極

SP 支撐板

VM 立式磁鐵

x 第一方向

y 第二方向

z 方向

$z'$  亮區

$\alpha$  角

$\theta$  角/函數

$\theta(P)$ 、 $\theta_1(P)$  函數



申請日:

IPC分類:

公告本

## 發明摘要

※ 申請案號: 102116048

※ 申請日: 102.5.6

※ IPC 分類:

805D 3/14 (2006.01)  
 B05P 5/03 (2006.01)  
 B41M 3/00 (2006.01)  
 B42D 15/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

光學效應層、包括光學效應層之安全文件、產生  
 光學效應層之方法、以及光學效應層之用途

OPTICAL EFFECT LAYER, SECURITY  
 DOCUMENT COMPRISING THE SAME, AND PRODUCTION  
 METHOD AND USE THEREOF

【中文】

本發明涉及圖形元件領域、並且是針對一光學效應層(OEL)、用於產生它的一種裝置和一種方法。本發明解決了提供一光學效應的問題，該光學效應本身易於檢測並且在視角相對於該 OEL 變化時在一定延伸的長度上展現出多個圖像特徵的一視角依賴性表觀運動。此目的藉由提供一種 OEL 來實現，該 OEL 包含至少部分透明的一黏合劑材料和分散於該層內的多個顆粒。每個顆粒具有各向異性反射率並且可以為磁性或可磁化的。該等顆粒的定向形成了在該 OEL 之延伸表面內的一定長度上延伸的一定向圖案，這樣使得在所述 OEL 的大致上垂直於所述延伸表面的並且沿著所述第一方向  $x$  的一第一截面中，在(i)沿著與所述第一截面相交的那些非球形顆粒的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線與(ii)所述第一方向  $x$  之間的角局部平均值根據一位置(P)沿著所述第一方向的一函數( $\theta$ )而變化，該函數是所述位置的

一單調遞增或遞減第一函數( $\theta_1$ )與所述位置的一交變第二函數( $\theta_2$ )之和。還揭露了用於產生該 OEL 的多種裝置的不同態樣和一種方法。

【英文】

The invention relates to the field of graphical elements and is directed to an optical effect layer (OEL), a device and a method for producing same. The invention solves the problem of providing an optical effect that is easy to detect as such and exhibits a viewing-angle dependent apparent motion of image features over an extended length if the viewing angle with respect to the OEL changes. This objective is achieved by providing an OEL comprising a binder material being at least partially transparent and a plurality of particles dispersed within the layer. Each particle has a non-isotropic reflectivity and may be magnetic or magnetizable. The orientation of the particles forms an orientation pattern extending over a length within an extended surface of the OEL, such that in a first cross-section of said OEL substantially perpendicular to said extended surface and along said first direction x, the local average of an angle between (i) a straight line along an observed longest dimension within the corresponding cross-section shape of those non-spherical particles which intersect with said first cross-section, and (ii) said first direction x varies according to a function ( $\theta$ ) of a position (P) along said first direction, which function is the sum of a monotonically increasing or decreasing first function ( $\theta_1$ ) of said position and an alternating second function ( $\theta_2$ ) of said position. Also various variants of devices and a method for producing the OEL are disclosed.

## 申請專利範圍

1. 一種光學效應層(202；300；310；OEL)，包含

一黏合劑材料，該黏合劑材料對於 200 nm 至 2500 nm 範圍內的一或多個波長的電磁輻射是至少部分透明的；和

多個非球形顆粒(200；302 至 305；312)，該等顆粒具有一各向異性反射率並且被分散在所述黏合劑材料內並且根據在一長度(307)上沿著在該光學效應層之延伸表面(306；313)內的一第一方向(x)延伸的一圖案來定向，  
其特徵在於：

在所述光學效應層的大致上垂直於所述延伸表面(306；313)並且沿著所述第一方向(x)的一第一截面(308；311)中，以下對象之間的一角局部平均值：

(i)沿著與所述第一截面(308；311)相交的那些非球形顆粒(200；302 至 305；312)的對應截面形狀內所觀察到的最長尺度的一條直線，與

(ii)所述第一方向(x)

根據一位置(P)沿著所述第一方向(x)的一函數( $\theta$ )而變化，該函數係所述位置(P)的一單調遞增或遞減的第一函數( $\theta_1$ )與所述位置(P)的一交變第二函數( $\theta_2$ )之和，使得如果該光學效應層的視角變化，則在該光學效應層的該延伸表面上的一亮區及暗區的圖案會呈現沿著該第一方向(x)移動。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之光學效應層，其中該黏

- 合劑材料對於 400 nm 與 700 nm 之間的可見光譜的範圍內的一或多個波長的電磁輻射係至少部分透明的。
- 3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中該光學效應層(202)被安置於一襯底(205)上，以便形成包括該襯底(205)和該光學效應層(202；300；310；OEL)的一光學效應塗層(OEC)。
  - 4.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中所述非球形顆粒(200；302 至 305；312)包含一磁性或可磁化材料。
  - 5.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中所述非球形顆粒(200；302 至 305；312)係選自由以下各項組成之群組：片狀顆粒、針狀顆粒以及其混合物。
  - 6.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中所述非球形顆粒(200；302 至 305；312)係光學可變磁性顆粒。
  - 7.如申請專利範圍第 6 項所述之光學效應層，其中所述非球形光學可變磁性顆粒包含一薄膜法布裡-珀羅(Fabry-Perot)干涉堆疊。
  - 8.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中所述單調遞增或遞減第一函數( $\theta_1$ )的值在所述長度(307)上跨越至少 30 度的差。
  - 9.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之光學效應層，其中在所述光學效應層(202；300；310；OEL)的大致上垂直於所述延伸表面(306；313)的並且沿著該延伸表面(306；313)內的一第二方向(y)的一第二截面中，該第



二方向不同於該第一方向(x)，以下對象之間的局部平均角

(i)沿著與所述第二截面相交的那些非球形顆粒(200；302至305；312)的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線，與

(ii)所述第二方向(y)

根據一位置沿著所述第二方向(y)的一第三函數( $\theta_3$ )而變化，該函數( $\theta_3$ )係所述位置沿著所述第二方向(y)的一交變函數。

10.如申請專利範圍第1或2項所述之光學效應層，其中在所述光學效應層(202；300；310；OEL)的大致上垂直於所述延伸表面(306；313)的並且沿著該延伸表面(306；313)內的一第二方向(y)的一第二截面中，該第二方向不同於該第一方向(x)，以下對象之間的局部平均角

(i)沿著與所述第二截面相交的那些非球形顆粒(200；302至305；312)的對應截面形狀內所觀察到的最長尺寸的一條直線，與

(ii)所述第二方向(y)

根據一位置沿著所述第二方向(y)的一第四函數( $\theta_4$ )而變化，該第四函數( $\theta_4$ )係等於所述位置沿著所述第二方向(y)的所述第一函數( $\theta_1$ )的一函數與所述位置沿著所述第二方向(y)的一交變第五函數( $\theta_5$ )之和。

11.如申請專利範圍第1或2項所述之光學效應層，其中

除了所述多個非球形顆粒以外，該光學效應層(202；300；310；OEL)包含以下中的至少一個：

- 非顏色偏移磁性顆粒；
- 無色磁性顆粒；
- 顏色偏移非磁性顆粒；
- 非顏色偏移非磁性顆粒；
- 無色非磁性顆粒。

12. 一種產生如申請專利範圍第 1 項至第 11 項中任一項所述之光學效應層之方法，該方法包括以下步驟：

將一流體黏合劑材料曝露於在與一裝置的磁化磁板(MP)之延伸表面相鄰的所述區域中的該裝置的磁場，該液體黏合劑材料包含多個磁性或可磁化非球形顆粒(200；302至305；312)，該等顆粒具有一各向異性反射率並且被分散在所述黏合劑材料中，從而將該黏合劑材料內的該等磁性或可磁化非球形顆粒(200；302至305；312)定向；並且

將該黏合劑材料硬化以便將該等磁性或可磁化非球形顆粒(200；302至305；312)固定在它們所採用的位置和定向中，

其中，該黏合劑材料至少在它的硬化狀態下對於200 nm至2500 nm的範圍內的一或多個波長的電磁輻射是至少部分透明的，

其中該裝置包括：

— 一或多個磁鐵(MP、MP<sub>1</sub>...MP<sub>i</sub>、DM)的一安排，該一或多個磁鐵包括一或多個第一磁鐵以及

一磁化磁板(MP、MP<sub>1</sub>...MP<sub>i</sub>)並且被配置成產生包括以下的一組合磁場：

a)一第一磁場分量，該分量大致上類似於一磁偶極場並且使它的北-南方向(D1)大致上平行於所述磁化磁板(MP)；和

b)一第二磁場分量，該分量包括多個單獨局部偶極樣磁場的一疊加並且因此對應於磁北極和南極沿著大致上平行於所述北-南方向(D1)的一第一方向的交變；

其中該第一磁場分量和該第二磁場分量至少在與所述磁化磁板(MP)之延伸表面相鄰的一區域中重疊。

13.一種安全文件，包括如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項所述之光學效應層。

14.一種光學效應層之用途，該光學效應層是如申請專利範圍第 1 至 11 項中任一項所述之光學效應層且用作為文件安全應用中的安全特徵或安全元件。

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 6 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

x 第一方向

$\theta$  角 / 函數

$\theta(P)$ 、 $\theta_1(P)$  函數

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無。