



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201619917 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：104128671

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 31 日

(51) Int. Cl. : G07D7/14 (2006.01)

G07D7/12 (2006.01)

(30) 優先權：2014/09/09 歐洲專利局

14184057.9

(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：格林博寒 KERKAR, BRAHIM (FR)；艾蒙菲利浦 AMON, PHILIPPE (CH)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：5 共 54 頁

(54) 名稱

具有相互關聯的特徵的鈔票

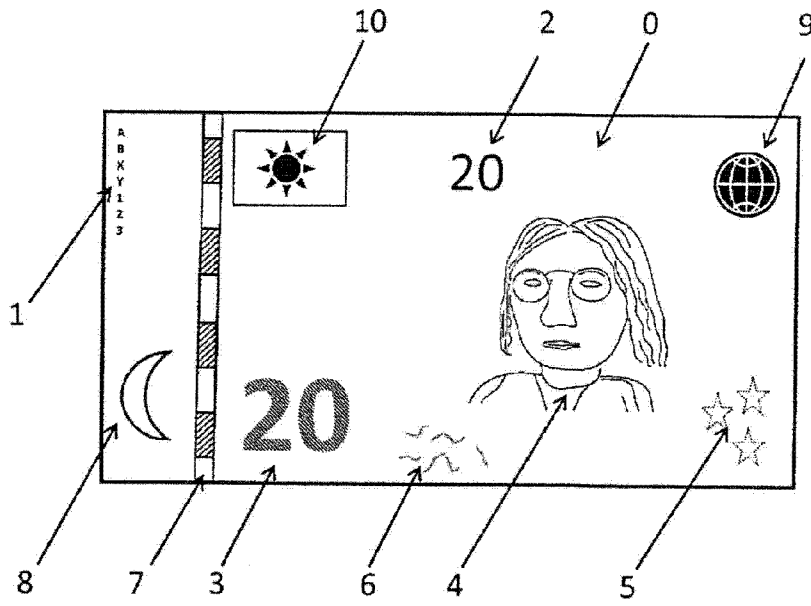
BANKNOTES HAVING INTERRELATED FEATURES

(57) 摘要

本案關於一種具有一或更多安全性特徵的鈔票，至少二個撓性印刷電子(FPE)元件嵌入在該鈔票中。各 FPE 元件內含一或更多安全性特徵，該一或更多安全性特徵包含以一組分子代表的一化學鍵值，該組分子具有不同之吸收或發射光譜。該等安全性特徵之至少一者及至少一 FPE 元件彼此具有一相互關係。

A banknote having one or more security features and at least two flexible printed electronic (FPE) elements embedded in the banknote. Each FPE element contains one or more security features comprising a chemical key represented with a set of molecules having different absorption or emission spectra. At least one of the security features and at least one FPE element have an interrelationship with each other.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 0 . . . 基材
- 1 . . . 序號
- 2、3 . . . 價值數字
- 4 . . . 凹版印刷設計
- 5 . . . 由發光墨水製成之圖案
- 6 . . . 發光纖維
- 7 . . . 安全線
- 8 . . . 透明窗格
- 9 . . . 立體圖像
- 10 . . . 國旗

第2圖

201619917

【發明摘要】

【中文發明名稱】具有相互關聯的特徵的鈔票

【英文發明名稱】BANKNOTES HAVING INTERRELATED FEATURES

【中文】

本案關於一種具有一或更多安全性特徵的鈔票，至少二個撓性印刷電子（FPE）元件嵌入在該鈔票中。各FPE元件內含一或更多安全性特徵，該一或更多安全性特徵包含以一組分子代表的一化學鍵值，該組分子具有不同之吸收或發射光譜。該等安全性特徵之至少一者及至少一FPE元件彼此具有一相互關係。

【英文】

A banknote having one or more security features and at least two flexible printed electronic (FPE) elements embedded in the banknote. Each FPE element contains one or more security features comprising a chemical key represented with a set of molecules having different absorption or emission spectra. At least one of the security features and at least one FPE element have an interrelationship with each other.

【指定代表圖】第（2）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 0 基材
- 1 序號
- 2、3 價值數字
- 4 凹版印刷設計
- 5 由發光墨水製成之圖案

6 發光纖維

7 安全線

8 透明窗格

9 立體圖像

10 國旗

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有相互關聯的特徵的鈔票

【英文發明名稱】BANKNOTES HAVING INTERRELATED FEATURES

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種更安全的鈔票，且特定言之是一種具有相互關聯的特徵的鈔票。

【先前技術】

【0002】 由於持續改善的彩色影印及印刷品質，以及保護安全性文件（尤其是壽命長的安全性文件，如鈔票，其需要對抗仿冒或違法重製的高抗力）的努力，在這些文件中整合入各種安全性手段已是常見的作法。尤其，該些安全性手段典型為選自不同的技術領域，由不同的供應商製造，並且體現在安全性文件的不同組成部分中。要破解安全性文件，仿冒者需要獲得所有隱含的資料，得以取得所需之處理技術的全部，而此是難以達成的任務。安全性手段的典型例子包括安全線、窗格、纖維、金屬圓片（*planchette*）、箔片、貼花、立體圖像、浮水印、安全性墨水（包含光學可變顏料）、磁性或可磁性化顏料、經干涉塗佈的粒子、熱致變色顏料、光致變色顏料、發光化合物、吸收紅外線（IR）的化合物、吸收紫外線（UV）的化合物。美國專利申請案US 2005/0150740 A1及國際專利申請案WO 2010/121362 A1揭露包含一或更多安全性特徵的一種鈔票，至少一撓性印刷電子（FPE）元件被嵌入該鈔票，該一或更多安全性特徵中至少一者及

至少一 F P E 元件彼此具有相互關係。US 2005/0150740 A1 申請案進一步揭露複數個 F P E 元件彼此具有相互關係。

【0003】 偽鈔對社會的有些負面影響包括：減少真鈔的價值；由於經濟體中有更多錢在流通所致之貨幣供給的未經授權人為增加，導致價格上升（通貨膨脹）；紙幣的可接受度減少（受付者可能要求真實貨幣的電子轉帳，或是以他種貨幣付款，甚至以像是黃金等貴金屬來付款）；以及當交易者因銀行所偵測到的偽鈔未得到退款甚至被沒收時的損失。更甚者，主要的負面影響存在於對貨幣及政府之信賴的減少。

【0004】 據此，存在有對具有改善之安全性特徵的鈔票的需求。

【發明內容】

【0005】 本揭示案之實施例乃針對一種鈔票，該鈔票包含一或更多安全性特徵，以及至少一撓性印刷電子(F P E)元件經嵌入在該鈔票中。該一或更多安全性特徵中至少一者及至少一 F P E 元件彼此具有一相互關係。

【0006】 在實施例中，該至少一 F P E 元件是一被動電子元件。在一些實施例中，該至少一 F P E 元件是一主動電子元件。

【0007】 在進一步實施例中，該鈔票進一步包含一加密簽名，該加密簽名在製造該鈔票時被儲存在該至少一 F P E

的記憶體中，當藉由一特定ATM或讀取器來正確地解密時可讀取該FPE。

【0008】 還有額外的實施例中，該相互關係可經確認以分辨該鈔票之真偽。

【0009】 在一些實施例中，該相互關係包含下列中之一者：在該一或更多安全性特徵中之一第一者的屬性及該一或更多安全性特徵中之一第二者的屬性之間的一因數，及在該一或更多安全性特徵中之該第一者的屬性及該一或更多安全性特徵中之該第二者的屬性之間的一倍數。

【0010】 在實施例中，該相互關係為該鈔票提供了強化的安全性功能。

【0011】 在實施例中，本說明書所述之該一或更多安全性特徵是選自下列群組：序號、印刷圖案、由一安全性墨水製成的設計或代碼、凹版印刷圖案或設計、安全線（或安全條）、窗格、纖維、金屬圓片（*planchette*）、箔片、貼花、立體圖像、微型印刷、3D安全帶（*security ribbon*）及浮水印。

【0012】 在一些實施例中，該FPE元件包含選自下列群組的一或更多元件：RFID、感測器、電晶體、撓性顯示器、撓性電池、電子晶片、記憶體、撓性近場通訊（NFC）裝置，及撓性通訊裝置。

【0013】 在進一步實施例中，該至少一FPE包含具有分析功能的一感測器或一電晶體。還有額外的實施例中，該

感測器或電晶體為可操作來偵測該鈔票的下列至少一者：電容、阻抗、及pH值。

【0014】 在進一步實施例中，該至少一FPE元件包含複數個印刷層，其中該等印刷層至少一者包含一或更多標記材質或標籤劑（taggant）。

【0015】 還有額外的實施例中，該鈔票進一步包含一有機薄膜電晶體，該有機薄膜電晶體具有至少一塑膠層及至少一有機層，其中該一或更多安全性特徵包含在該有機薄膜電晶體內的無機及螢光分子之至少一者。在實施例中，該等無機及螢光分子是選自下列群組的分子：具有一或更多預先決定光譜屬性的電磁光譜之UV、NIR、IR範圍。較佳地，該一或更多預先決定光譜屬性之至少一者與一或更多其他安全性特徵相互關聯。更佳地，與一或更多其他安全性特徵的相互關係包含發光的一波長最大值（ λ_{max} ），作為 λ_{max} 的整數倍數或因數。

【0016】 還有額外的實施例中，該FPE包含至少二個FPE，且進一步包含在該等至少二個FPE中之複數個之間的一FPE相互關係。

【0017】 在一些實施例中，所述至少二個FPE之各者包含的一或更多安全性特徵包含一化學鍵值（key），該化學鍵值由具有不同吸收或發射光譜的一組分子來代表。

【0018】 在一些實施例中，該鈔票進一步包含n個FPE及m個發光化合物，而提供了 $n * m$ 種安全FPE的可能組合

分派在各鈔票中。較佳地，根據該 $n * m$ 種安全 F P E 的可能組合能追蹤所述的各鈔票。

【0019】 還有額外的實施例中，該 F P E 相互關係包含在一或更多安全性特徵及 / 或該至少二個 F P E 中之複數個 F P E 之間的一空間關係及 / 或一相對尺寸關係。較佳地，所述空間關係包含將一 F P E 電晶體排列在離一磁性安全線（或安全條）或一色偏效果圖案距離 3 c m 。

【0020】 在一些實施例中，該 F P E 相互關係本身與該等複數個安全性特徵之至少一者相互關聯。

【0021】 在進一步實施例中，該 F P E 相互關係本身與該等安全性特徵中之至少一者及至少一 F P E 之間的相互關係相互關聯。

【0022】 本揭示案之實施例乃針對一種包含一或更多安全性特徵的鈔票，其中該一或更多安全性特徵中至少二個彼此具有一相互關係。

【0023】 本揭示案之實施例也針對一種製造鈔票的方法，包含：提供一鈔票一或更多安全性特徵，及在該鈔票中包括至少一撓性印刷電子（F P E）元件，其中該一或更多安全性特徵之至少一者及至少一 F P E 元件彼此具有一相互關係。較佳地，所述相互關係為可確認以辨別該鈔票的真偽。

【0024】 在一些實施例中，該至少一 F P E 元件被嵌入在該鈔票中。

【0025】本揭示案之實施例也針對一種辨別一鈔票真偽的方法，包含：偵測該鈔票的一或更多安全性特徵，偵測該鈔票中的至少一撓性印刷電子（FPE）元件，其中該等安全性特徵之至少一者與至少一FPE元件彼此具有一相互關係，以及確認一正確相互關係，以辨別該鈔票的真偽。

【0026】進一步本揭示案之實施例係針對一種包含複數層的FP，其中至少一層包括一安全性特徵，該安全性特徵包含一化學鍵值，該化學鍵值由一組具有不同吸收或發射光譜的分子所代表。

【圖式簡單說明】

【0027】本發明實施例將在以下的實施方式部份，藉由本發明之實施例的非設限例子，參照所提到的複數個圖式做進一步說明，其中遍及該些圖式的數種視圖中，相同的字母代表相同的元件。

【0028】第1圖示意地描繪用於按照本說明書所述實施例之用的一例示性系統。

【0029】第2圖圖示包含安全性特徵的一例示性鈔票。

【0030】第3圖示意地描繪按照本揭示文件之實施例的一鈔票。

【0031】第4圖及第5圖顯示用於進行本揭示案之實施例的態樣的例示性流程。

【實施方式】

【0032】本揭示文件透過其各種態樣、實施例、及/或特定特徵或次組件中一或更多者，因此意圖帶來以下特定指名之優點的一或更多者。

【0033】本說明書顯示的細節係藉由範例且僅為了本發明實施例之例示討論的目的，呈現該些細節是為了提供據信為本發明之原則及概念性態樣中最有用且最能被理解的說明。在這方面，並未努力比供對本發明之基本瞭解更詳細地顯現本發明之結構性特徵，本說明書連同圖式將使本領域之技藝人士顯而易見本發明之各形式如何在實作上體現。應理解，該等例示性示意表示方式之至少一些不一定按比例繪製，以更清楚地圖示本發明之態樣。

【0034】以上已為了例示及說明之目的提出了本發明特定實施例的描述。該些描述並不意圖為窮舉、或為本發明限制在所揭示的明確形式中，且顯然鑑於以上教示許多修改或變化為可能的。該些例示性實施例經選擇及說明，以最佳地解釋本發明之原則及實際應用，藉以使本發明之領域的其他技藝人士能以各種適合所例示之特定用途的不同修改方式，最佳地運用本發明及各種實施例。

【0035】如本說明書中之用法，單數形式的「一」、「一個」及「該」包括複數個指稱，除非前後文清楚地相反指明。除非有相反指明，表達數量及其他而用於說明書及申請專利範圍中的全部數字，應理解在全部實例中均由「大約」一詞所修飾。因此，除非有相反指明，否則在說明書及申請專利範圍中闡述的數值參數是近似的，其可依

尋求藉由本發明得到之期望屬性而異。最低限度下，應鑒於有效位的個數及一般的四捨五入慣例來解讀各個數值參數。

【0036】 本說明書揭露的不同實施例能經分離及以各種組合來使用，除非經明確地相反指明。

【0037】 撓性印刷電子(FPE)元件(在此也稱為FPE)包括以印刷方法成形之各種基材上的印刷電子元件或電氣裝置。FPE為薄的、輕量的、且撓性的。印刷典型使用適合用於在材料上界定圖案或設計的常見印刷設備，像是網版印刷、柔版印刷、凹版印刷、平版印刷、及/或噴墨印刷。電氣功能性電子元件或光學墨水經沉積在基材上，產生主動或被動裝置(例如像是薄膜電晶體或電阻)。一層一層地向上施加複數個墨水層，以形成FPE。撓性基材上的印刷允許在彎曲(或可彎曲)的表面上置放電子元件，例如在貨幣(例如鈔票)內。在實施例中，FPE提供一撓性基材，其具有多組件整合及內嵌功能。

【0038】 可利用一或更多電子墨水形成一FPE(例如一種墨水用於該FPE的半導體屬性，一種墨水用於該FPE導體的導體屬性，以及一種墨水用於該FPE的絕緣體屬性)，以印刷導體及絕緣體等等。印刷這些墨水層可(例如)利用凹版印刷(例如註冊在案的高精準凹版印刷，例如利用光機械對準)，以在撓性基材上形成一多層層疊。也可藉由噴墨來印刷這些墨水層，以形成具有精確對準的一多層層疊。常見利用熱燒結程序來功能化

(functionalize) 該些墨水，例如功能化該薄膜、移除溶劑，及致使印刷層燒結。

【0039】 如在2005年8月15日出版之 *Materials Science and Engineering: B*，卷121第3期第211~215頁，由Lim等人所著「Organic thin-film transistors on plastic substrates」中所述（該文內容在此明確地整體併入），有機薄膜電晶體（OTFT）經製造在具有頂接觸幾何的聚醚砜（PES）及矽（Si）基材上。具有不同的工作函數的數種金屬被用於源電極及汲電極，並找出最佳的製造條件。光可交聯聚合閘極介電質及熱二氧化矽（SiO₂）分別被用做塑膠OTFT及矽OTFT。

【0040】 儘管人們有嘗試整合一FPE（例如鈔票中的印刷電路、顯示器，或一或更多電子晶片），這些元件大部分是被動元件而不具任何電源供應。例如，RFID僅支援資料的儲存，且可經詢問以獲得其內已儲存的資料。在已嘗試的作法下，顯示器（例如螢幕）顯示常見資訊及/或關於鈔票之使用的資訊。以現有的做法，這些印刷電子元件僅提供其自身對應的功能（例如以單機的方式）。

【0041】 按照本揭示案的態樣，舉例來說，除了該至少一FPE元件自身個別的功能外，該至少一FPE元件相關於該鈔票的一或更多其他安全性特徵，及/或相關於由於對現存的鈔票安全性特徵所增加之安全性特徵同時而來的動作。FPE被用以相容於鈔票的特性及厚度，且FPE

與該一或更多安全性特徵的相互關係為鈔票提供高層級的安全性。按照本揭示案的態樣，鈔票提供交換的價值，同時以一或更多安全FPE的形式提供額外的功能，該一或更多安全FPE與既有安全性特徵以相互關聯的方式，被以特定方式插入在鈔票中或在鈔票上。

【0042】 本揭示案之實施例乃針對包含一或更多安全性特徵及至少一撓性印刷電子(FPE)元件的鈔票，其中該一或更多安全性特徵之至少一者及至少一FPE元件彼此具有相互關係(例如被連結)。進一步本揭示案之實施例乃針對一種製造鈔票的方法，該方法包含：在包含一或更多安全性特徵的一鈔票中包括至少一撓性印刷電子(FPE)元件，其中該一或更多安全性特徵之至少一者及至少一FPE元件彼此具有相互關係。藉由實施本揭示案的態樣，可提供具有延伸功能的鈔票。按照本揭示案的態樣，可確認在FPE及該(該等)安全性特徵之間的相互關係以辨別鈔票的真偽。

【0043】 額外的本揭示案之實施例乃針對一種辨別鈔票真偽的方法，該方法包含：偵測該鈔票的一或更多安全性特徵，偵測該鈔票中的至少一撓性印刷電子(FPE)元件，其中該一或更多安全性特徵之至少一者及至少一FPE元件彼此具有相互關係。該方法進一步包括確認一正確的相互關係以辨別該鈔票的真偽。

【0044】 在一些實施例中，該等撓性印刷電子元件可為有機薄膜電晶體(OTFT)或有機電子元件，其能藉由墨

水印刷技術製出。在一些實施例中，該等FPE元件包含選自下列群組的一或更多元件：RFID、感測器、電晶體、撓性顯示器、撓性電池、電子晶片、記憶體、撓性近場通訊（NFC）裝置，及撓性通訊裝置。例如，印刷OTFT能被用於顯示器（例如OLEO薄型顯示器）、智慧標籤（intelligent tag）、大面積感測器、智慧型標價（smart label）、撓性記憶體，及/或積體電路。在實施例中，該等FPE元件之至少一者是一被動電子元件。在進一步實施例中，該等FPE元件之至少一者是一主動電子元件。

【0045】 在一些實施例中，該至少一FPE元件經嵌入在該鈔票中。在實施例中，該至少一FPE可被配置在該基材之內（像是例如紙）或在該基材上（例如在鈔票的一面上），及/或被插入在該鈔票的一透明窗格中。在進一步實施例中，該至少一FPE可位在該鈔票的一安全線（或安全條）中。在實施例中，FPE可位在鈔票中的不同精確位置上（例如一個在角落，另一在中間，等等）。

【0046】 鈔票包括了一或更多安全性特徵，是為了保護鈔票的真實性。安全性特徵，例如針對安全性文件者，能一方面被概略地歸類為「隱蔽」安全性特徵，且另一方面被歸類為「公開」安全性特徵。藉由隱蔽安全性特徵提供的保護，其仰賴的概念在於此類特徵難以偵測，典型需要特殊設備或器材以及偵測知識，而「公開」安全性特徵仰賴的概念在於以未經輔助的人類感官可輕易偵測，例如此

類特徵可能是可見的及/或經由觸覺感官可偵測的，而同時仍難以製造及/或複製。用於鈔票的安全性特徵的典型例子包括（而不限於）序號、印刷圖案、以安全性墨水（例如磁性墨水、發光墨水、磁性墨水、色偏墨水、吸收IR的墨水、吸收UV的墨水及標籤劑墨水）製成的設計或代碼、凹版印刷圖案或設計、安全線（或安全條）、窗格、纖維、金屬圓片（*planchette*）、箔片、貼花、立體圖像、微型印刷、3D安全帶，及浮水印。所述一或更多安全性特徵可被包含在鈔票本身中（也就是被嵌入在鈔票的基材內），或者可被呈現在鈔票的表面上。第2圖圖示一鈔票，該鈔票包含基材(0)、一國旗(10)、及作為安全性特徵的序號(1)、價值數字(2；3)（其中所述價值數字之一者由色偏墨水製成），還有凹版印刷設計(4)、由發光墨水製成的圖案(5)、併入在基材(0)中的發光纖維(6)；安全線(7)、透明窗格(8)及立體圖像(9)。

【0047】 貨幣偵測器或貨幣檢驗器是判定鈔票或硬幣是真的抑或仿冒的裝置。這些裝置被使用於許多自動化機器中，該些機器可見於零售售貨亭、自助結帳機、遊戲機、交通停車機、自動化收費機，及販賣機。檢驗流程可能牽涉檢查被插入的鈔票，以及藉由利用各種測試來決定是否該鈔票為仿冒。由於各鈔票的參數是不同的，可針對該些偵測器所要接受的各品項來程式化該些偵測器。

【0048】 利用稱為光電管（*photocell*）的小型光偵測器或微型數位攝影機所做的光學感測，是販賣機所使用

的其一主要技術。光學感測器能尋找這些不同的圖案，來決定被插入的是何種鈔票。例如，美元鈔票在被紫外線照射時展現螢光。有些機器在鈔票上照射紫外線並量測發射，以協助決定它們所看到的究竟是什麼。

【0049】 常見磁性墨水被印刷以製作安全性圖案、設計或代碼，以用於保護鈔票不被仿冒或非法重製。用於鈔票的合適磁性墨水典型包含選自鎳、鈷、鐵構成之群組中的一或更多材質、以上的氧化物、以上的合金、以及以上之組合。依此，也可利用磁性感測來檢驗鈔票。在實施例中，鈔票在一永久磁鐵陣列上被傳遞並沿行進方向被磁化。位於數英吋遠、感應軸平行於行進方向的磁性感測器，能偵測墨水粒子的殘餘場。

【0050】 此外，可測試鈔票的物理屬性（包括但不限於鈔票的厚度及尺寸），以確保鈔票是正確的。隨著鈔票在滾輪之間通過，電壓依照鈔票的厚度而變化。

【0051】 鈔票可包括一安全線（或安全條），所述安全線（或安全條）可至少部分地嵌入在鈔票中，或可被安裝在鈔票的表面上。安全線（或安全條）帶有特殊的安全性元件，以用於鈔票的大眾及/或機器辨別真偽。用於安全線（或安全條）之額外安全性特徵的典型例子包括：光學可變材質、發光材質、吸收IR的材質及磁性材質。

【0052】 在一些實施例中，該至少一FPE及該一或更多安全性特徵之間的相互關係包含安全性特徵的一屬性及該FPE的一屬性之間的因數或倍數。該FPE元件包含一

或更多印刷層，其中該等印刷層之至少一者包含一或更多標記材質或標籤劑。以一例示性且非設限的實施例而言，FPE（例如OTFT）可藉由一或更多安全性發光化合物來功能化（例如施加及/或整合一或更多安全性發光化合物到該FPE的部分中，舉例來說）。在實施例中，該一或更多印刷層可包括一標記組成分（也在本領域中稱為標籤劑組成分）、發光墨水、磁性墨水等等。還有額外的實施例中，該鈔票可包括一有機薄膜電晶體，該有機薄膜電晶體具有至少一塑膠層及至少一有機層，其中該一或更多安全性特徵包含有機薄膜電晶體內的無機及螢光分子之至少一者。發光分子可為選自下列分子：具有一或更多預先決定光譜屬性的電磁光譜之UV、NIR、IR範圍。

【0053】 該安全性發光化合物在這樣的位置及/或以這樣的方式被施用及/或併入，以使不影響OTFT的預期行為。按照本揭示文件之實施例的態樣，FPE的安全性發光化合物與該鈔票中或該鈔票上呈現的一或更多其他安全性特徵（例如鈔票的安全性墨水，或者被嵌入或被安裝至鈔票的安全線或安全條）相互關聯。舉個例示性而非設限的實施例，該FPE包含一螢光組成分，該螢光組成分具有一 A_{max} ，該 A_{max} 與一發光元件（例如發光印刷圖案、被嵌入或安裝至該鈔票的發光安全線或安全條、或併入在該鈔票之基材中的發光纖維）的 A_{max} 以一整數倍數的關係相關。在一些實施例中，該等分子之一或更多預先決定光譜屬性中至少一者與該鈔票的一或更多其他安全性特

徵相互關聯。例如，該相互關係可包含該發光分子的 A_{max} 為該鈔票另一安全性特徵的 A_{max} 的整數倍數或因數。按照本揭示文件之實施例的態樣，該相互關係為該鈔票提供了增強的安全性功能。

【0054】 在實施例中，撓性結構將安全性特徵嵌入在其中。在一些實施例中，如上所述，（例如）支撐 FPE 之印刷元件的該撓性塑膠片也可支撐一標記，且可藉由附加一標記而被功能化。此外，在形成該 FPE 之後，可藉由在維持該 FPE 功能及性能的一中性漆（例如透明的）上附加一標記保護層，來功能化該中性漆。

【0055】 在進一步實施例中，至少一 FPE 包含一感測器或一電晶體，該感測器或電晶體具有分析功能，該分析功能可操作以偵測該鈔票的下列至少一者：電容、阻抗、及 pH 值。該 FPE（或額外的 FPE）具有資料儲存能力，以供儲存該鈔票的下列至少一者（例如先前量測的）：電容、阻抗、及 pH 值。按照本揭示文件之實施例的態樣，該 FPE 與該鈔票的屬性（例如電容、阻抗及 / 或 pH 值）相互關聯。

【0056】 舉具有主動 FPE 的實施例來說，該等主動 FPE 也能在一記憶體中包含（例如以一加密方式）該鈔票之物理屬性（例如包括該些安全性特徵的屬性）中一或更多者或是全部。例如，當該鈔票係經有效製造出時，其內部全部的特徵（某種程度上，該鈔票的指紋）將被儲存或寫在該鈔票的 FPE 中並經保全。接著如果基材的部分被破

壞，則所儲存的其餘資訊或其指紋識別將證明該鈔票的價值，而將維持其兌換的價值。

【0057】 還有額外的實施例中，該至少一FPE包含至少二個FPE，且該鈔票進一步在該至少二個FPE之中的複數個之間包含一FPE相互關係。例如，各FPE包含一或更多安全性特徵，該一或更多安全性特徵包含由一組分子代表的一化學鍵值，該組分子具有不同的吸收或發射光譜。舉一例示性實施例來說，該鈔票進一步包含「n」個FPE及「m」個發光化合物，而提供了 $n * m$ 種安全FPE的可能組合分派在各鈔票中。按照本揭示文件之實施例的態樣，根據該等 $n * m$ 種安全FPE的可能組合可追蹤各鈔票。例如，有五個內嵌的撓性印刷電子（FPE）元件，各支援至少二個不同的安全性發光化合物，藉由混合不同的FPE與不同的發光分子（全部FPE可被連結在一起，承擔相同的功能），可為該鈔票建立一種組合式識別（例如唯一的識別性）。

【0058】 還有額外的實施例中，該FPE相互關係包含在該FPE及一安全性特徵之間，及/或在該至少二個FPE中的該複數個之間的一空間關係及（或）一相對尺寸關係。例如，該空間關係可包括一FPE電晶體，該FPE電晶體被排列在離一磁性安全線（或安全條）或一色偏效果圖案距離3 cm處。

【0059】 例如，一鈔票包括既有的安全性特徵。該FPE包含一或更多安全性特徵，其中該等安全性特徵的至少一

者是在一塑膠片上的LCP（液晶聚合物）塗佈或CLCP（膽固醇狀液晶聚合物）塗佈，該塑膠片具有反射頻帶的最大值在540 nm的不可見光範圍，或該塑膠片具有一無機螯合物被分派在該FPE之塑膠片上（或中），例如具有最大值在617 nm的強大紅光（能在254 nm以下激發態觀察到該紅光）。

【0060】參看代表一鈔票的第2圖，該鈔票具有數字20（例如(2)及(3)）靠近一國旗(10)，本發明例示了在國旗(10)及數字「20」（例如分別是(2)及(3)）之間的距離經選擇，使得該距離（例如以cm為單位）是具有LCP塗佈或CLCP塗佈之鈔票的該些安全性特徵之波長（例如540 nm或617 nm，還有其他經例示之波長）的倍數。以進一步例示的實施例來說，國旗(10)及數字「20」(2)之間的距離是該距離的倍數，因此也與具有LCP塗佈或CLCP塗佈之FPE的安全性特徵相互關聯。以進一步例示的實施例來說，數字「20」中的色彩偏移可具有一色偏效果（例如當傾斜該鈔票時顏色從綠到藍的改變），其具有360 nm的反射頻帶，該波長是（例如）FPE或OTFT層中任一者或者該經功能化塑膠片之反射頻帶的（例如）1.5倍。

【0061】在進一步實施例中，該FPE相互關係（在例如二個FPE之間）本身也可與該一或更多安全性特徵中至少一者相互關聯。舉一例示性而非設限的實施例，分別被包含在該二個FPE之中發光材質之間發光衰減的差異，也可

代表該鈔票之安全性特徵的一相對位置(例如距離該鈔票上一固定位置)。在一些實施例中，該FPE相互關係本身相互關聯於該等安全性特徵中一或更多者及另一FPE之間的相互關係。以一例示性且非設限實施例來說，分別被包含在該二個FPE之中發光材質之間發光衰減的差異，可能也代表在該等FPE之一者及該鈔票的一安全性特徵之間的一空間分離性。

【0062】 按照本發明的態樣，該等FPE具有增強該鈔票之安全性的安全屬性，且該安全屬性當作一安全性特徵。此外，並非全部FPE可以此種增強方式被用以保護該鈔票。換句話說，在實施例中，僅特定經保全的FPE(例如本案中描述者)可經運用來檢驗鈔票。在實施例中，位於任何商店或地點的ATM(或讀取器)(舉例來說)，將認出正常鈔票中遭遇到的既有安全性特徵(例如色偏屬性、磁性屬性或發光屬性)，此外，還有該真實及安全FPE的確認，以供確定該鈔票的有效性。按照本發明的態樣，在常見且既存之鈔票安全性特徵之間相互關連特徵的存在，增加了相對於偽造品、或挪用、或仿冒的力度及強健性。

【0063】 在進一步實施例中，與一例示性實施例的FPE相互關係運用了一索引表。該索引表連結了作為各種特定數值(例如「A」、「B」、「C」、等等)的鈔票之安全性特徵的各種可能屬性(例如色偏屬性、磁性屬性、發光性、等等)。該FPE接著利用來自該索引表的適當特定

數值（例如「A」、「B」、「C」、等等）來與該鈔票的屬性相互關聯。換言之，該FPE可指示出一代碼「A,C」，但其實不識別出該鈔票的屬性。藉由使用該索引表來將該鈔票的屬性與該FPE相互關聯（或連結），該FPE本身並不揭示該鈔票的真實屬性。此避免了（例如）駭入FPE以識別出該鈔票的屬性。以這樣的方式，該FPE在不揭示該鈔票的屬性之下反映了該鈔票的屬性。

【0064】 如上所例示，按照本揭示文件之實施例的態樣，該等不同安全性特徵及該FPE的屬性可經連結以提供更安全且強大的鈔票。

【0065】 按照本揭示案的態樣，由該鈔票中包括之FPE提供的性能，除了為該鈔票提供增強的安全性之外，例如如上所述，為該鈔票提供增加的性能。例如，按照本揭示案之實施例，連同鈔票的兌換價值本身，該鈔票具有延伸的性能，綜合上利用一或更多FPE的功能性，像是近場通訊（NFC）裝置、顯示器、等等。在實施例中，這些增加的性能除了其它經例示的性能外，可包括增加的安全性特徵，及/或額外的通訊特徵。

【0066】 例如，在實施例中，FPE可包括即時感測性能及/或近場通訊（NFC）功能。鈔票之FPE的NFC功能使得與（例如）行動電話、ATM、記憶體、資料庫、銀行帳戶、等等的通訊成為可能。例如，該NFC FPE可經操作以與掃描器及/或行動電話通訊來驗證一筆交易，及/或記錄該交易的歷程。在實施例中，該FPE可提供做為簽

署的一加密電子信號，以允許其被辨識為有效鈔票。例如，當製造該鈔票時，該鈔票在該FPE之記憶體中存有一加密簽署。按照本揭示案之實施例，當藉由一特定讀取器（例如特定ATM）適當地解密該FPE時，該FPE為可讀取。

【0067】 FPE也能是感測器，其警示鈔票的狀態。除了感測器資料外，FPE可包含（或編寫有）一唯一的ID，使得可以記錄下警示，例如在雲端式應用中，以供進一步分析。

【0068】 在實施例中，該FPE可為與該鈔票中出現之一或更多其他FPE連接的一顯示器。該一或更多FPE可經配置以與（例如）電腦及/或行動電話、以及該使用者的銀行的鈔票帳戶互動，以轉帳至該FPE，或是像信用卡地立即借款。例如，該FPE可為一揮發性記憶體裝置，其經配置以儲存該鈔票的幣值，該幣值可經再補充。

【0069】 出現的FPE當以感測器的形式時，能與出現的通訊FPE連接，且當有影印鈔票的企圖發生時（因為被感測器所擷取），在中央鈔票上的警告可經啟動。

【0070】 按照本揭示案之實施例，該鈔票具有延伸的性能、混合以利用一或更多FPE的功能，像是NFC、顯示器、等等（有時利用信用卡來使用），以及鈔票的兌換價值本身。

【0071】 在進一步實施例中，一FPE可經操作以在一記憶體中儲存（例如以加密方式）一識別（例如一指紋識

別)，該識別包括該鈔票的一或更多物理屬性（例如屬於一或更多鈔票安全性特徵），若鈔票紙張的部分被破壞，該鈔票上的其餘資訊及/或儲存在該FPE中的鈔票指紋識別將證明該鈔票的價值及真偽。可使用此資訊來檢驗該鈔票。按照本發明之實施例的態樣，就算鈔票的部分被破壞，該鈔票仍維持其兌換價值。

【0072】 按照本揭示案之實施例，該鈔票的FPE可經操作以傳達其價值（例如每天支付的帳單及該些帳單的數目）。該鈔票的FPE也可經操作以傳達該鈔票在一交易中的用途。以本揭示文件的實施例來說，該FPE（或另一FPE）可經操作以偵測該鈔票之FPE的位置（例如利用GPS系統）。在實施例中，此資訊可被用作統計資料，以（例如）估計應該印刷多少錢；客戶的習慣；以及透過該些鈔票的分布及流通來估計該些個別鈔票的行進路徑。

【0073】 如果一鈔票的附加FPE特徵被竊取，擁有者能夠（例如）利用已經內含相關於該鈔票之資料（例如在儲存裝置中）的一行動電話，來發送通訊至（例如）全世界的所有銀行，來表明該鈔票被竊取，以確保該鈔票被識別為被竊及/或不再有效。在其他實施例中，該FPE可經操作以在屬於該擁有者的鈔票被使用時發送一信號給該擁有者的行動裝置。如此，如果該鈔票被竊取，當小偷嘗試使用被竊的鈔票時該擁有者會被告知，而能聯絡警察。內嵌的FPE也能為該鈔票提供可追蹤功能，使得能決定（例如）被竊鈔票的位置。

【0074】 按照額外的本揭示案的態樣，提供一通用鈔票，該通用鈔票被提供具有內建的貨幣轉換功能。也就是說，在實施例中，藉由FPE也提供貨幣價值，且該FPE可為互動的而允許鈔票的轉換，例如從歐元到美元、英鎊、等等。如此，本揭示文件的實施例提供一進一步優點，在於鈔票的擁有者不再需要在進入或離開司法管轄區時實際地轉換貨幣，且不再需要從另一國家攜帶貨幣。

【0075】 在實施例中，例如，該FPE也能提供經編碼的音訊訊息與一ATM或特定專屬裝置互動，此可加強該鈔票相對於偽造品的安全性。

【0076】 在一些實施例中，該鈔票包括一撓性薄型電池。在實施例中，該鈔票可具有一或更多主動PFE來提供附加的性能，允許與其環境的互動。主動PFE可需要電源。在實施例中，撓性印刷電子元件可被內嵌在具有足夠電力供應的鈔票內。在實施例中，該電力供應可為電池，像是撓性電池（例如具有電池性能的撓性石墨片）。在實施例中，該電力供應可為作為電池的光伏電池。撓性可充電電池（例如超薄鋅聚合物電池）能被印刷在常用之工業網版印刷機上。

【0077】 按照本揭示文件之實施例的態樣，FPE電池具有小尺寸及彈性，且能傳送足夠的電流以供（例如）低電力無線通訊感測器。在實施例中，該鈔票可包括一或更多撓性電子插槽（例如電源插座）以供連接至該電池以重新

充電。在進一步實施例中，可利用磁感應（例如沒有對一電源的實體連接下）來重新充電該電池。

【0078】 如上說明，該FPE可包括一或更多標記材質或標籤劑，例如被包含在FPE的一或更多層中。在實施例中，該些標記可包括一或更多向上轉換器（up-converter）化合物，例如UV對UV或IR對IR無機化合物、UV對可見光、或IR對可見光無機或有機化合物，及/或SER化合物。以供標記該FPE之一或更多層的其他適合的標記化合物（例如粒子、薄片）被列於US 2013/256415，其內容在此整體明確併入。

【0079】 藉由混合來自上述群組的不同化合物，創造出複數個不同組合之標記劑，該些標記劑使得各FPE是獨一無二的。當此種唯一的FPE被插入到該鈔票中（或排列在該鈔票上），將難以偽造該FPE及該鈔票。

【0080】 本發明的實施例也針對已標記FPE，其可經插入在鈔票中（或被排列在其上），或另一基材中。

【0081】 FPE中的可偵測參數能夠基於發光器，其係藉由將發光材質併入FPE的任意層中。較佳地，該發光材質經包括在至少該一額外層中，或僅在該額外層中。發光材質能包含一或更多鑷系化合物（有或沒有特定衰減時間屬性）。該發光材質也能包含一鑷系元素及一 β 二酮化合物的至少一複合物。該發光材質能為螢光或磷光材質，該材質發射/反射在特定波長範圍的光。這有雙重好處，因為該螢光或磷光材質能為編碼的部分，但所發射光能提供設

置在上一層之可偵測材質的背光，且將讓該等可偵測材質呈現地更容易觀察。

【0082】 另外，該些層（較佳地是該至少一額外層或僅該額外層）能包含鹽類及/或稀土金屬（鈦、釷及鐳系元素，像是Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm及Yb）及銅系元素的複合物。該些對應材質的明確而非設限的例子包括鎔、鎳、及鉻中至少一者與至少一吡啶二甲酸（dipicolinic acid）（4-羥基-2,6-吡啶二羧酸、4-胺-2,6-吡啶二羧酸、4-乙氧基-2,6-吡啶二羧酸、4-異丙氧基-2,6-吡啶二羧酸、及4-甲氧基-2,6-吡啶二羧酸）的螯合物。本發明中能使用之顏料的非設限例子包括在WO 2008/000755A1中揭露的該些顏料，該專利案之整體揭示文件在此全文併入。

【0083】 此外，顏料能為在US 2010/0307376A1中所揭示者（該專利案之整體揭示文件在此全文併入），像是（而不限於）具有此分子式的至少一發光鐳系複合物： $M_3[Ln(A)_3]$ ，其中M選自 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 及 Cs^+ 等鹼金屬陽離子及其等之混合物；其中Ln選自Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm及Yb等三價稀土陽離子及其等之混合物；以及其中A是帶負二價電荷、三牙5員或6員雜芳基配合基，例如，其中帶負二價電荷、三牙5員或6員雜芳基配合基A選自含至少一羧基的吡啶、咪唑、三唑、吡唑、吡嗪，而較佳地配合基A是吡啶二甲酸（4-羥基吡啶-2,6-二羧酸、4-胺-2,6-吡啶羧

酸、4-乙氧基吡啶-2,6-二羧酸、4-異丙氧基吡啶-2,6-二羧酸、及/或4-甲氧基吡啶-2,6-二羧酸)及/或Ln選自銦(Eu^{3+})及/或铽(Tb^{3+})等三價離子。此外,含至少一羧基的該5至6員雜芳基能經進一步由下列所替代:基羥基氨基、C1-C6烷氧基(像是甲氧基、乙氧基、異丙氧基等基)或C1-C6-烷基胺(像是甲基、乙基、異丙基等基)。

【0084】用於本發明中之IR吸收器化合物的不設限例子包括在W02007/060133中揭露的該些化合物,該專利案整體揭示文件在此全文併入。特定材質的非設限例子包括:氟化銅(II)(CuF_2)、氫氧氟化銅(CuFOH)、氫氧化銅($\text{Cu}(\text{OH})_2$)、磷酸銅水合物($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、無水磷酸銅($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$)、基本磷酸銅(II)(例如 $\text{Cu}_2\text{PO}_4(\text{OH})$,「磷銅礦」(其分子式有時寫成 $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$); $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)(\text{OH})_3$,「藍磷銅礦」; $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_4$,「翠綠磷銅礦」; $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,「土耳其玉」,等等)、焦磷酸銅(II)($\text{Cu}_2(\text{P}_2\text{O}_7) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、無水焦磷酸銅(II)($\text{Cu}_2(\text{P}_2\text{O}_7)$)、偏磷酸銅(II)($\text{Cu}(\text{PO}_3)_2$,更正確地乃寫作 $\text{Cu}_3(\text{P}_3\text{O}_9)_2$)、氟化鐵(II)($\text{FeF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)、無水氟化鐵(II)(FeF_2)、磷酸鐵(II)($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$,「藍鐵礦」)、磷酸鋰鐵(II)(LiFePO_4 ,「鋰藍鐵礦」)、磷酸鈉鐵(II)(NaFePO_4 ,「磷酸鈉礦」)、矽酸鐵(II)(Fe_2SiO_4 ,

「鐵橄欖石」； $\text{Fe}_x\text{Mg}_{2-x}\text{SiO}_4$ ，「橄欖石」）、碳酸鐵(II) (FeCO_3 ，「菱鐵礦」)；磷酸鎳(II) ($\text{Ni}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)，及偏磷酸鈦(III) ($\text{Ti}(\text{P}_3\text{O}_9)$)。此外，晶形IR吸收器也可是混合式離子化合物，也就是說其中二個以上陽離子參與該晶體結構，如同(例如)在 $\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ，「斜磷鈣鐵礦」中一樣。類似地，二個以上陰離子能參與如同上述之基本磷酸銅的該結構中，其中 OH^- 是第二陰離子，或者甚至兩者一起如同在氟化磷酸鎂鐵中($\text{MgFe}(\text{PO}_4)\text{F}$ ，「氟磷鎂石」。供使用在本發明中的材質之其他非設限例子經揭露在WO 2008/128714A1中，該專利案整體揭示文件在此全文併入。

【0085】顏料形式的發光化合物已被廣泛使用在墨水及其他製劑中(參見US 6565770、W008033059、W008092522，該等專利案之整體揭示文件在此全文併入)。發光顏料的例子能發現於特定無機化合物之類別中，像是非發光陽離子的硫化物、硫氧化物、磷酸鹽類、釩酸鹽類、石榴石、尖晶石、等等，參雜選自過渡金屬或稀土族離子中的至少一發光陽離子。

【0086】能被併入按照本發明之發光層中的適當發光化合物能在有關於稀土金屬複合物的US 2010/0307376一案中找到，該案之整體揭示文件在此全文併入。該些稀土金屬複合物係選自具有三價稀土離子

以及三個帶負二價電荷、三牙5員或6員雜芳基配合基的發光鏷系複合物。

發光墨水可包含一三價稀土元素陽離子、連同一三牙、帶負二價電荷雜芳基配合基的穩定水溶性三價複合物，該稀土元素具有58至70之間的原子序，像是（例如）： Pr 、 Nd 、 Sm 、 Eu 、 Gd 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Yb ，以及其等之混合物，該三牙帶負二價電荷雜芳基配合基吸收電磁光譜的紫外光及/或藍光範圍。這些鏷系複合物的發光發射率歸因於內部的f殼層躍遷，像是： Eu^{3+} 的 $5\text{D}_0 \rightarrow 7\text{F}_1$ 及 $5\text{D}_0 \rightarrow 7\text{F}_2$ 。

【0087】相應的發光鏷系複合物具以下分子式： $\text{M}_3[\text{Ln}(\text{A})_3]$ ，其中M選自 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 及 Cs^+ 等鹼金屬陽離子及其等的混合物；其中Ln選自Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、及Yb的三價稀土陽離子；以及其中A是一個帶負二價電荷、三牙5員或6員的雜芳基配合基（像是吡啶二羧酸陰離子），該複合物具有一恰好1:3（Ln:A）的化學計量，且該帶負二價電荷、三牙5員或6員雜芳基配合基A選自帶有至少一羧酸基的下列群組：吡啶、咪唑、三唑、吡唑、吡嗪。本發明中帶有至少一羧基的該5至6員雜芳基能進一步由以下取代：基羥基氨基、C1-C6烷氧基（像是甲氧基、乙氧基、異丙氧基等基）或C1-C6-烷基胺（像是甲基、乙基、異丙基等基）。

【0088】 如在US 2010/0307376中所述（該案之整體揭示文件在此全文併入），有種用於以發光化合物（特定言之，發光 稀土金屬複合物）來壓印安全文件的特定流程是噴墨印刷，且更特定言之為熱噴墨印刷。

【0089】 其他能被併入按照本發明之發光層中的適當發光化合物被描述在US2011/0293899中，該專利案的整體揭示文件在此全文併入。如US 2011/0293899中所述，適合用於例如印刷墨水之標記用途的一類化合物是芘（perylene）染料，包括具有增加之可溶解性的芘染料。其母化合物芘展現藍色螢光，且已知有多種芘的衍生物，該些衍生物理論上可經用作組成分中的著色劑，以供標記像是印刷墨水及類似物。Quaterrylene、terrylene 衍生物及 / 或有色材質（像是核黃素或 flavooids，其等也具有無毒的優點）也是適當的發光化合物，該些化合物能被用在本發明之實施例的情境中。

【0090】 在實施例中，FPE的多層結構可包括一或更多發光層，且如上所述各層可額外地包含具有不同的化學及 / 或物理屬性的一或更多發光化合物。以上引用的發光化合物例子是在本揭示案之情境中的非設限性範例。在實施例中，被使用在本發明之情境中內含發光化合物的發光層能為部分透明層或透明層。

【0091】 舉額外的例示實施例來說，當被併入塗佈材質（像是樹脂或墨水）中時，發光化合物能藉由適當技術以

隨機分布方式經沉積在一FPE基材上，該些技術像是印刷技術（像是噴墨印刷）或噴塗技術。此使得能夠建立獨一無二的代碼，該獨一無二代碼是基於例如薄片的隨機分布及/或不同的薄片大小。

【0092】 該方法能包括標記一FPE，其中該方法包含提供給該基材一標記，該標記包含複數個編碼片（coding flake）；讀取決定性資料及/或非決定性資料，像是代表在標記中該等複數個編碼片之最小分布的非決定性資料；以及在一電腦資料庫中記錄及儲存該決定性及/或非決定性資料，像是代表在標記中該等複數個編碼片之最小分布的非決定性資料。

【0093】 該方法也能包括識別及/或辨別一基材、有價商品或項目的真偽，其中該方法包含：讀取關聯於該FPE的該基材之一標記的決定性資料及/或非決定性資料，該FPE包括複數個編碼片；以及通過一電腦利用一資料庫來比較該決定性及/或非決定性資料的經讀取資料及經儲存資料，像是代表在標記中該等複數個編碼片之最小分布的非決定性資料。

【0094】 該非決定性資料能包含薄片或該等複數個薄片的分布。此外，該非決定性屬性能為在一或更多標記中薄片的隨機大小。FPE中的一標記提供給該FPE（及該鈔票）一個獨一無二的光學簽署，該簽署可通過可偵測的參數來偵測及區別。

【0095】 如揭露在US 2010/200649（此案之整體揭示文件在此全文併入）中，用於標記及識別或辨別一項目真偽的方法能包含下列步驟：(a)提供粒子隨機分布給一項目（該粒子選自本說明書所揭示之任意薄片實施例）；(b)於一第一時間點，利用一讀取裝置來記錄及儲存代表薄片之隨機分布的資料，該讀取裝置包含照明元件及光學偵測器；(c)在一稍後時間點，如同在步驟(b)中一樣使用一讀取裝置以及代表粒子隨機分布的經儲存資料，來識別或辨別該經標記項目的真偽。在實施例中，步驟(b)及步驟(c)中的讀取裝置可能是相同裝置，但不必是相同裝置，也不須是相同類型的裝置。按照本發明之實施例的態樣，該方法能使用反射一環形偏光組分的CLCP薄片，較佳地係在選自以下的至少一光譜範圍：紫外光、可見光、及紅外電磁光譜（也就是在大約300 nm及2500 nm之間的波長）。

【0096】 「讀取裝置」一詞指明能夠識別或辨別一文件（例如鈔票）或項目（例如FPE）之真偽的一裝置，該文件或項目經按照本說明書所揭露者被標記。除此之外，該讀取裝置可具有其他性能，像是讀取條碼功能、照相功能、等等。該讀取裝置可特定言之為一經修改條碼讀取器、照相行動電話、電子平板或墊、光學掃描器、等等。該讀取動作能藉由包含至少照明元件及光學偵測元件的讀取裝置來進行，且依照所要決定的參數而異，該讀取裝置能包括磁性屬性偵測元件。該裝置能包含能夠擷取所有

資訊的全部元件，及/或能有多個裝置彼此之間僅能擷取一個以上的屬性，而全部經收集的資訊將在一後續處理後連結在一起以產生該代碼。

【0097】 如本領域中之技術人員所能理解，本揭示案之態樣可被體現為系統、方法或電腦程式產品。

據此，本發明之實施例可採取之形式有全硬體實施例、全軟體（排除轉換器及類比/數位信號（A/D）轉換器）實施例（包括韌體、常駐軟體、微程式碼、等等）、或是結合軟硬體之態樣的實施例，該些實施例全部可在本說明書中概略地稱作「電路」、「模組」或「系統」。進而，本揭示案之態樣可採取體現於任何有形表達媒體中的電腦程式產品的形式，有電腦可使用程式碼經體現在該媒體中。

【0098】 可運用一或更多電腦可使用媒體或電腦可讀取媒體的任意組合。該些電腦可使用或電腦可讀取媒體可為例如（但不限於）電子、磁性、光學、電磁、紅外線、或半導體的系統、設備、裝置、或傳播媒體。電腦可讀取媒體的更特定例子（非窮舉清單）將包括：具有一或更多纜線的電氣連線、可攜式電腦碟片、硬碟、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可抹除可程式化唯讀記憶體（EPROM或快閃記憶體）、光纖、可攜式光碟唯讀記憶體（CDROM）、光學儲存裝置傳輸媒體（像是支援網際網路或內部網路者）、磁性儲存裝置、usb密鑰、憑證、打洞卡，及/或行動電話。

【0099】 在本文件的情境中，電腦可使用或電腦可讀取媒體可為能容納、儲存、溝通、傳播、或運輸該程式，以供由指令執行系統、設備、或裝置來使用，或連接於指令執行系統、設備、或裝置的任何媒體。該電腦可使用媒體可包括一經傳播的資料信號，該信號可體現該電腦可使用程式碼，無論是以基頻或是載波的部分。電腦可使用程式碼可利用任何適當媒體來傳輸，該媒體包括（但不限於）無線、固線、光纖纜線、RF、等等。

【0100】 用於實現本發明之操作的電腦程式碼可以一或更多程式語言之任意組合來寫成，程式語言包括物件導向式程式語言（像是Java、Smalltalk、C++或類似者）及習用的程序式程式語言（像是「C」程式語言或類似的程式語言）。程式碼可完全在使用者的電腦上執行、部分地在使用者的電腦上執行（如單機套裝軟體）、部分在使用者的電腦上而部分在遠端電腦上執行，或完全在遠端電腦或伺服器上執行。在最後的情況中，遠端電腦可通過任何類型的網路連接到使用者的電腦。此可包括（例如）區域網路（LAN）或廣域網路（WAN），或者可連線到一外部電腦（例如利用一網路服務供應商通過網際網路）。此外，在實施例中，本發明可經體現在一現場可程式化閘極陣列（FPGA）中。

【0101】 第1圖是供按照本說明書所述實施例來使用的一例示性系統。系統100經概略地顯示，且該系統可包括經概略表示出的一電腦系統102。電腦系統102可操作

為一單機裝置，或者可連接至其他系統或周邊裝置。例如，電腦系統102可包括任一或更多電腦、伺服器、系統、通訊網路或雲端環境（或被以上包括在內）。電腦系統102可在一網路環境中以伺服器的能力來操作，或者在該網路環境中以客戶端使用者電腦的能力來操作。電腦系統102（或其部分）可被實施為各種裝置或被併入各種裝置中，像是個人電腦、平板電腦、機上盒、個人數位助理、行動裝置、掌上型電腦、膝上型電腦、桌上型電腦、通訊裝置、無線電話、個人信任裝置、網路設備、或能夠執行一組指令（連續性或其他）的任何其他機器，該組指令指明由該裝置所將採取的動作。進一步，儘管圖示了單一電腦系統102，但額外的實施例可包括任何系統或子系統的集合，該些系統個別地或共同地執行指令或執行功能。

【0102】 如第1圖中所示，電腦系統102可包括至少一處理器104，像是（例如）中央處理單元、圖形處理單元、或兩者。電腦系統102可也包括一電腦記憶體106。電腦記憶體106可包括靜態記憶體、動態記憶體，或兩者。電腦記憶體106可額外地或替代地包括硬碟、隨機存取記憶體、快取，或其等之任意組合。當然，本領域之技術人員可理解電腦記憶體106可包含已知記憶體的任意組合或一單一儲存器。

【0103】 如第1圖中所示，電腦系統102可包括一電腦顯示器108，像是液晶顯示器、有機發光二極體、平板顯示器、固態顯示器、陰極射線管、電漿顯示器，或任何其

他已知顯示器。電腦系統102可包括至少一電腦輸入裝置110，像是鍵盤、具有無線按鍵盤的遙控裝置、耦合至語音辨識引擎的麥克風、攝影機（像是視訊攝影機或靜態攝影機）、游標控制裝置，或以上之任意組合。本領域之技術人員可理解電腦系統102的各種實施例可包括多個輸入裝置110。此外，本領域之技術人員進一步可理解以上列出的例示性輸入裝置110本意非為窮舉，而電腦系統102可包括任何額外的（或替代的）輸入裝置110。

【0104】 電腦系統102可也包括一媒體讀取器112及一網路介面114。此外，電腦系統102可包括公知為與電腦系統共存或被包括在電腦系統內的任何額外的裝置、組件、部件、周邊、硬體、軟體、或以上的任意組合，像是（但不限於）一輸出裝置116。輸出裝置116可為（但不限於）喇叭、音訊輸出端、視訊輸出端、遙控輸出端，或以上之任意組合。此外，如第1圖所示，電腦系統102可也包括一讀取裝置130以供讀取鈔票上的一或更多類型之安全性特徵。另外如第1圖所示，電腦系統102可也包括一或更多FPE讀取/通訊裝置140，以供讀取FPE及/或與FPE通訊（例如NFC FPE或是包含經編碼資訊的FPE）。

【0105】 電腦系統102之組件各者可經互連及經由匯流排118來通訊。如第1圖所示，該等組件可各自經互連及經由一內部匯流排來通訊。然而，本領域之技術人員可理解該些組件之任意者也可經由擴充匯流排來連接。此

外，匯流排 118 可致使經由任何公知及普遍理解的標準或其他規定的通訊，該些標準或規定像是（但不限於）周邊組件互連、快速周邊組件互連、平行先進技術附件、序列先進技術附件、等等。

【0106】 電腦系統 102 可經由一網路 122 與一或更多額外的電腦裝置 120 通訊。網路 122 可為（但不限於）區域網路、廣域網路、網際網路、電話網路，或本領域中公知或普遍理解的任何其他網路。第 3 圖中將網路 122 顯示為無線網路。然而，本領域之技術人員可理解網路 122 也可為有線網路。

【0107】 第 1 圖中將額外的電腦裝置 120 顯示為一個人電腦。然而，本領域之技術人員可理解到，在本案替代實施例中，裝置 120 可為膝上型電腦、平板 PC、個人數位助理、行動裝置、掌上型電腦、桌上型電腦、通訊裝置、無線電話、個人信任裝置、網路設備，或能夠執行一組指令（無論連續性或其他）的任何其他裝置，該組指令指明由該裝置所將採取的動作。當然，本領域之技術人員可理解上列裝置僅為例示性裝置，裝置 120 可為任何被本領域習知或理解的額外裝置或設備而無悖離本申請案的範疇。此外，本領域之通常知識者同樣可了解該裝置可為裝置及設備的任意組合。

【0108】 當然，本領域之技術人員可理解以上列出電腦系統 102 的組件僅為例示性，並不意圖窮舉及 / 或包括性

的。此外，以上所列之組件的例子僅為例示性，並不意圖窮舉及/或包括性的。

【0109】 第3圖示意地描繪按照本揭示文件之實施例的一種例示性鈔票。如第3圖中顯示，該鈔票包括一或更多安全性特徵11。在實施例中，該一或更多安全性特徵可包括（例如）序號；由安全性墨水製成的印刷圖案、設計或代碼；凹版印刷圖案或設計；安全線（或安全條）；窗格；纖維；金屬圓片（*planchette*）；箔片；貼花；立體圖像；微型印刷；3D安全帶；及浮水印。該鈔票額外包括一或更多FPE 12。在實施例中，一或更多FPE 12可為有機薄膜電晶體（OTFT）或有機電子元件，其能藉由墨水印刷技術製造出來。在一些實施例中，該等FPE元件包含下列至少一者：RFID，一種感測器；電晶體、撓性顯示器（例如OLEO薄型顯示器）、撓性電池、電子晶片、記憶體、撓性近場通訊（NFC）裝置，及撓性通訊裝置、智慧標籤、大面積感測器、智慧型標價、撓性記憶體，及/或積體電路。

如第3圖中顯示，FPE 12可包括一或更多可偵測的屬性13（例如粒子的發光衰減），例如內嵌在FPE 12的一層中。按照本揭示案的態樣，安全性特徵11之至少一者與至少一FPE 12相互關聯。

【0110】 第4及5圖顯示了用於進行本揭示案之實施例的態樣的例示性流程。第4及5圖的步驟可經實施在（例如）第1圖的環境中。該些流程圖可相等地代表本揭示文

件之實施例的高階方塊圖。第4及5圖中的流程圖及/或方塊圖圖示了按照本揭示案之各種實施例之系統、方法、及電腦程式產品之可能實施方式的架構、功能性、及操作。在這方面，流程圖或方塊圖中的各方塊可代表一模組、區塊、或代碼的部分，其包含一或更多可執行指令以供實施所指明的邏輯功能。應注意，在某些替代實施方式中，方塊中所標註的功能可能不按圖中所標的順序發生。例如，按照所牽涉之功能性而異，兩個顯示為連續的方塊可能其實大致同時執行，或者該些方塊可能有時以相反順序執行。該流程圖的各方塊以及流程圖圖式的組合，能藉由執行所指明之功能或動作的特殊用途基於硬體之系統來實施，或藉由特殊用途硬體及電腦指令及/或軟體的組合，如以上所述。此外，流程圖的步驟可從伺服器（在客戶端伺服器關係中）來實施及執行，或者該些步驟可在操作性資訊被傳達給一使用者工作站之下在該使用者工作站上執行。在一實施例中，軟體元件包括了韌體、常駐軟體、微指令、等等。

【0111】 此外，本發明能採取電腦程式產品的形式，該電腦程式產品可從一電腦可使用或電腦可讀取媒體來取得，該電腦程式產品提供程式碼以供電腦或任何指令執行系統使用，或者連同電腦或任何指令執行系統來使用。軟體及/或電腦程式產品能被實施在第1圖中的環境中。為了本說明書之目的，電腦可使用或電腦可讀取媒體能為任何能容納、儲存、通訊、傳播、或運輸程式的設備，該程式

係用於由指令執行系統、設備或裝置來使用或連同該指令執行系統、設備或裝置來使用。該媒體能為電子、磁性、光學、電磁、紅外線、或半導體系統（或者設備或裝置），或傳播媒體。電腦可讀取儲存媒體的例子包括半導體或固態記憶體、磁帶、可移除電腦碟片、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬磁盤及光碟。現今光碟的例子包括光碟唯讀記憶體（CD-ROM）、光碟讀寫（CD-R/W）及DVD。

【0112】 第4圖圖示用於按照本揭示文件之實施例的狀態樣，在一鈔票的至少一FPE及一或更多安全性特徵之間建立相互關係的例示性流程400。

【0113】 如第4圖中所示，於步驟405可操作一量測工具（例如第1圖中所示的安全性特徵偵測裝置）來偵測（或擷取）一鈔票的一或更多安全性特徵。如技術人員所應理解，按照所運用之安全性特徵而異，可使用一或更多不同的量測工具（例如麥克風、攝影機、等等）。於步驟410，可操作該系統來根據該一或更多安全性生物特徵建立一經編碼安全性識別符。於步驟415，可操作該系統以在一儲存系統（例如資料庫）中儲存該安全性識別符，該儲存系統與該項目鏈結（例如利用該項目的項目序號）。於步驟415，可操作該系統來用該識別符編寫一FPE，以將該安全性特徵及FPE相互關聯。

【0114】 第5圖圖示按照本揭示文件之實施例的狀態樣，用於辨別一鈔票真偽的例示性流程500。

【0115】 如第5圖所示，於步驟505，可操作一量測工具（例如第1圖中所示安全性特徵偵測裝置）來偵測（或擷取）一鈔票的一或更多安全性特徵。於步驟510，可操作該系統來根據該一或更多經量測安全性特徵建立一經量測安全性特徵識別符。於步驟515，可操作該系統來偵測及分析一FPE，該FPE經編寫有一經儲存安全性特徵識別符。於選擇性的步驟525，該系統可從用於該項目的一儲存系統取得一經儲存安全性識別符（例如利用項目序號）。

【0116】 於步驟530，該系統係可操作以將該經量測安全性識別符與來自該FPE的該經編寫安全性識別符比較。於步驟535，可操作該系統來決定是否該經量測安全性識別符符合來自該FPE的該經編寫安全性識別符。如果該系統於步驟535決定該經量測安全性識別符符合來自該FPE的該經編寫安全性識別符，則於步驟540決定該鈔票為真。如果該系統於步驟535決定該經量測安全性識別符不符合來自該FPE的該經編寫安全性識別符，則於步驟545判定該鈔票不是真的。

【0117】 據此，本揭示案提供各種系統、伺服器、方法、媒體、及程式。儘管已參照數個例示性實施例來陳述本揭示文件，將理解所使用之字詞乃是陳述及例示所用的字詞，而非設限之字詞。儘管已參照特定材質及實施例來陳述本揭示文件，但本發明之實施例並未意圖被限於所揭示

之特定細節；相反的，本發明可延伸到所有功能相等的結構、方法及用途，如同在隨附申請專利範圍的範疇內。

【0118】 電腦可讀取媒體可被描述為單一媒體，然而「電腦可讀取媒體」一詞包括了單一媒體或多個媒體，像是集中式或分散式資料庫，及/或儲存一或更多組指令的關聯式快取及伺服器。「電腦可讀取媒體」一詞也應包括能夠儲存、編碼或攜帶一組指令的任何媒體，該組指令用於由一處理器執行或者致使一電腦系統執行本說明書揭露之實施例中一或更多者。

【0119】 電腦可讀取媒體可包含非暫態電腦可讀取媒體，及/或包含暫態電腦可讀取媒體。在一特定非設限性的例示性實施例中，電腦可讀取媒體能包括固態記憶體（像是記憶卡或其他容納了一或更多非揮發性唯讀記憶體的套裝）。進一步，電腦可讀取媒體能為隨機存取記憶體或其他揮發性可重新寫入的記憶體。此外，電腦可讀取媒體能包括磁性光學媒體或光學媒體，像是磁碟片或帶或其他儲存裝置用以捕捉載波信號（像是在傳輸媒體上傳達的信號）。據此，本揭示文件應被設想為包括任何在其中能儲存資料或指令的電腦可讀取媒體、或其他均等物及後續媒體。

【0120】 儘管本申請案說明了可經實施為電腦可讀取媒體中之編碼片段的特定實施例，將理解能建構出專屬硬體實施方式（像是應用特定積體電路、可程式化邏輯陣列及其他硬體裝置）來實施本說明書中所述實施例之一或更

多者。可包括本文中所闡述之各種實施例的應用可廣泛地包括各式各樣的電子元件及電腦系統。

據此，本申請案可涵蓋軟體、韌體、及硬體實施方式，或上述之組合。

【0121】 儘管本說明書參照了特定標準及協定來描述可在特定實施例中實施的組件及功能，但本揭示文件不受限於此類標準及協定。此類標準會定期地被具有實質上相同之功能、而更快或更有效的均等者取代。據此，具有相同或類似功能的替代標準及協定，在此被認為是均等物。

【0122】 本說明書中所述實施例的例示圖意圖提供對各種實施例的大概理解。該些例示圖不企圖被當作運用本案所述之結構或方法的設備及系統的全部元件及特徵的完整描述。本領域的技術人員在檢閱本揭示文件後可立即顯而易見許多其他實施例。從本揭示文件可運用及導出其他實施例，使得在不背離本揭示文件的範疇下做出結構性及邏輯性的替代及變化。此外，該些例示圖僅為代表性而不一定按比例繪製。該些例示圖中某些部分可能被誇大，同時其他部分可能被最小化。據此，本揭示文件及圖式應被視為例示性而非限制性。

【0123】 本揭示文件的一或更多實施例可能在此個別地及/或一起被稱為「發明」一詞，此僅為方便而非意圖主動將本申請案的範疇侷限在任何特定發明或發明性概念。此外，儘管在此已例示及描述特定實施例，應理解任何被設計來達成相同或類似用途的配置方式，可取代所顯

示的特定實施例。本揭示文件意圖涵蓋各種實施例的任何或全部後續調整或變異。本領域的技術人員在檢閱本說明書後，可即顯見上述實施例的組合以及其他在此未明確描述的實施例。

【0124】 例如，儘管已參照鈔票來解釋本揭示文件，但本揭示案也能以其他產品來運用，像是護照及其他安全性文件、藝術作品、皮草、寶石、及/或其他易被複製或仿冒的產品。

【符號說明】

【0125】

- 0 基材
- 1 序號
- 2、3 價值數字
- 4 凹版印刷設計
- 5 由發光墨水製成之圖案
- 6 發光纖維
- 7 安全線
- 8 透明窗格
- 9 立體圖像
- 10 國旗
- 11 安全性特徵
- 12 FPE
- 13 屬性
- 100 系統

1 0 2 電 腦 系 統

1 0 4 處 理 器

1 0 6 記 憶 體

1 0 8 顯 示 器

1 1 0 輸 入 裝 置

1 1 2 媒 體 讀 取 器

1 1 4 網 路 介 面

1 1 6 輸 出 裝 置

1 1 8 匯 流 排

1 2 0 電 腦 裝 置

1 2 2 網 路

4 0 0 、 5 0 0 流 程

4 0 5 、 4 1 0 、 4 1 5 、 4 2 0 步 驟

5 0 5 、 5 1 0 、 5 1 5 、 5 2 5 、 5 3 0 、 5 3 5 、 5 4 0 、 5 4 5 步 驟

【生物材料寄存】

【 0 1 2 6 】 國內寄存資訊（請依寄存機構、日期、號碼順序註記）

無

【 0 1 2 7 】 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

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種鈔票，包含：

一或更多安全性特徵，

至少二個撓性印刷電子（FPE）元件，該至少二個 FPE 元件經嵌入在該鈔票中，

該一或更多安全性特徵中至少一者及該至少二個 FPE 元件中至少一者彼此具有一相互關係，及

該至少二個 FPE 元件中的複數個彼此具有一相互關係，

其特徵在於

各 FPE 元件內含一或更多安全性特徵，該一或更多安全性特徵包含由一組分子代表的一化學鍵值

（key），該組分子具有不同吸收或發射光譜，較佳地該鈔票包含 n 個 FPE 元件及 m 個發光化合物，而提供了 $n * m$ 種安全 FPE 的可能組合分派在各鈔票中。

【第2項】 如請求項 1 所述之鈔票，其中一 FPE 元件是一被動電子元件或一主動電子元件。

【第3項】 如請求項 1 或 2 所述之鈔票，進一步包含一加密簽名，該加密簽名在製造該鈔票時被儲存在一 FPE 的記憶體中，當藉由一特定 ATM 或讀取器來正確地解密時可讀取該 FPE。

【第4項】 如請求項 1 所述之鈔票，其中該相互關係可

經確認以分辨該鈔票之真偽。

【第5項】如請求項1所述之鈔票，其中該相互關係包含下列中之一者：在該一或更多安全性特徵中之一第一者的屬性及該一或更多安全性特徵中之一第二者的屬性之間的一因數，及在該一或更多安全性特徵中之該第一者的屬性及該一或更多安全性特徵中之該第二者的屬性之間的一倍數。

【第6項】如請求項1所述之鈔票，其中至少一FPE元件包含選自下列群組之一或更多元件：RFID、感測器、電晶體、撓性顯示器、撓性電池、電子晶片、記憶體、撓性近場通訊(NFC)裝置、及撓性通訊裝置。

【第7項】如請求項6所述之鈔票，其中該感測器或該電晶體具有分析功能，較佳地該感測器或電晶體可運作以偵測該鈔票的下列至少一者：一電容、一阻抗、及一pH值。

【第8項】如請求項1所述之鈔票，其中該一或更多安全性特徵包含選自下列群組之安全性特徵：序號、印刷圖案、由一安全性墨水製成的設計或代碼、凹版印刷圖案或設計、安全線(或安全條)、窗格、纖維、金屬圓片(planchette)、箔片、貼花、立體圖像、微型印刷、細線印刷圖案、3D安全帶(security ribbon)、及浮水印。

【第9項】 如請求項1所述之鈔票，其中一FPE元件包含一或更多個印刷層，其中該一或更多印刷層之至少一者包含一或更多標記材質或標籤劑（taggant）。

【第10項】 如請求項1所述之鈔票，進一步包含一有機薄膜電晶體，該有機薄膜電晶體具有至少一塑膠層及至少一有機層，其中該一或更多安全性特徵包含在該有機薄膜電晶體內的無機及螢光分子之至少一者。

【第11項】 如請求項1所述之鈔票，包括一撓性薄型電池，且其中該至少二個撓性印刷電子（FPE）元件中至少一者是由該撓性薄型電池供電的一主動FPE。

【第12項】 如請求項1所述之鈔票，其中該FPE相互關係包含在該至少二個FPE中的該複數個之間的一空間關係及/或一相對尺寸關係。

【第13項】 如請求項1所述之鈔票，其中該FPE相互關係本身與該一或更多安全性特徵之至少一者相互關聯，或者其中該FPE相互關係本身與該一或更多安全性特徵及至少一FPE之間的相互關係相互關聯。

【第14項】 一種用於製造一鈔票的方法，包含下列步驟：

提供包含一或更多安全性特徵的一鈔票，該鈔票中包括至少二個撓性印刷電子（FPE）元件，

其中該一或更多安全性特徵中至少一者及該至少二

個 F P E 元件中至少一者彼此具有一相互關係，

其中該至少二個 F P E 元件中的複數個彼此具有一相互關係，及

各 F P E 元件內含一或更多安全性特徵，該一或更多安全性特徵包含由一組分子代表的一化學鍵值

(k e y) ，該組分子具有不同吸收或發射光譜，較佳地該鈔票包含 n 個 F P E 元件及 m 個發光化合物，而提供了 $n * m$ 種安全 F P E 的可能組合分派在各鈔票中。

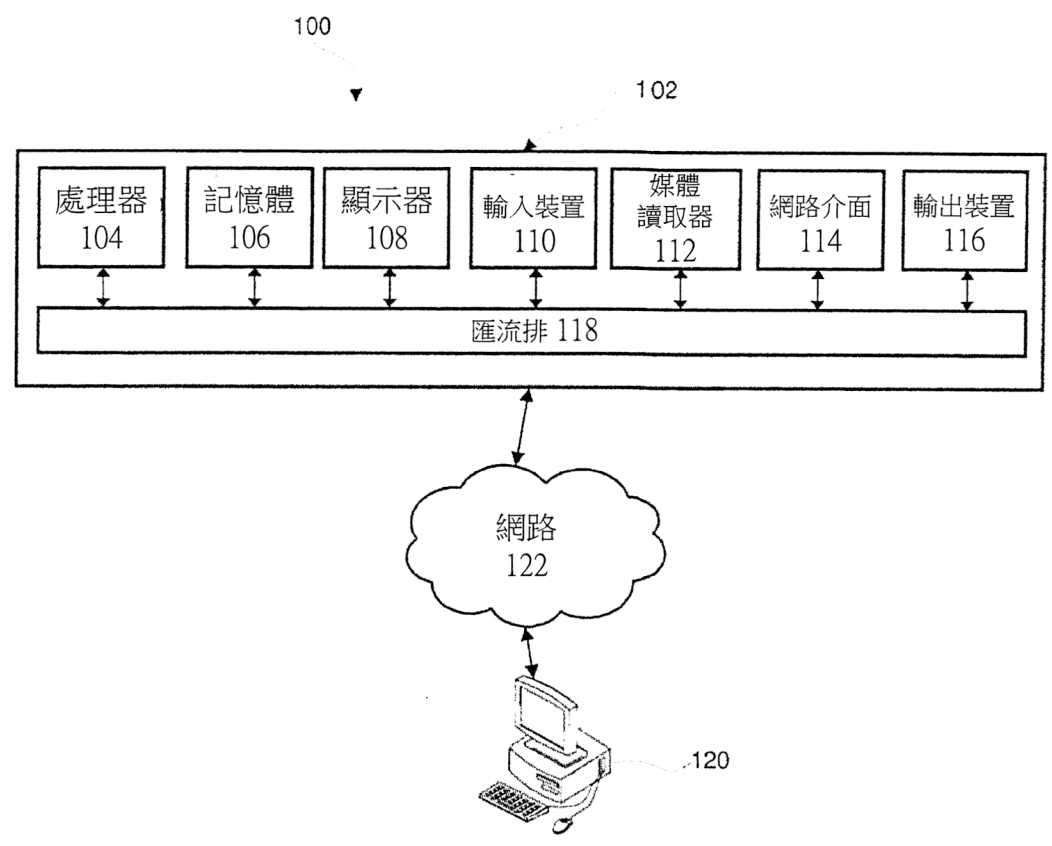
【第 15 項】 一種辨別如請求項 1 所述之鈔票的真偽的方法，包含下列步驟：

偵測該鈔票的一或更多安全性特徵；

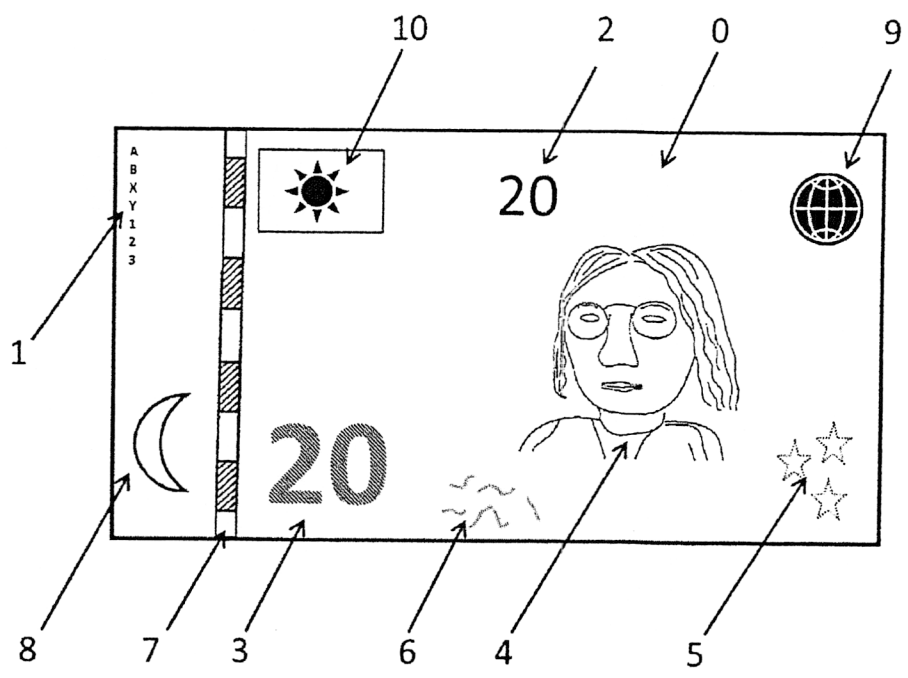
偵測該鈔票中的至少一撓性印刷電子 (F P E) 元件，其中該一或更多安全性特徵中至少一者及至少一 F P E 元件彼此具有一相互關係；及

確認一正確相互關係，以辨別該鈔票的真偽。

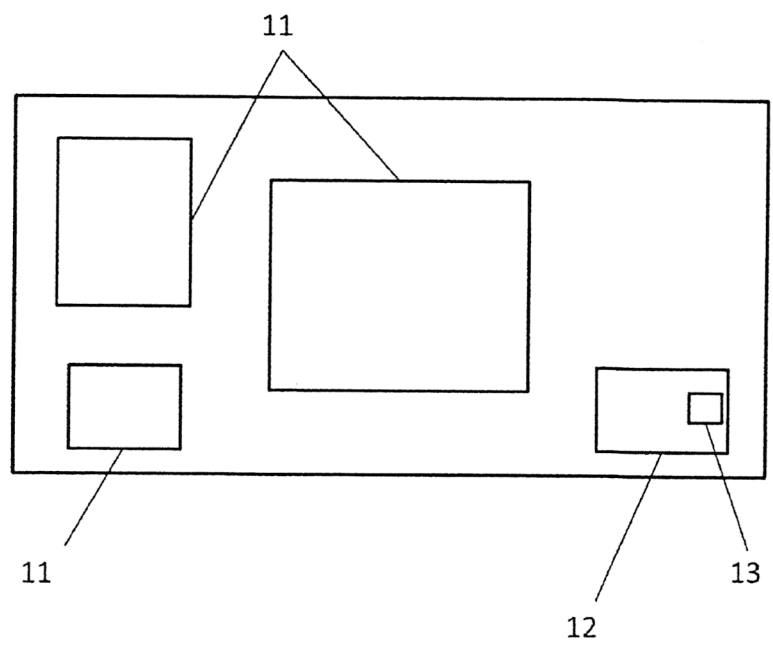
圖式



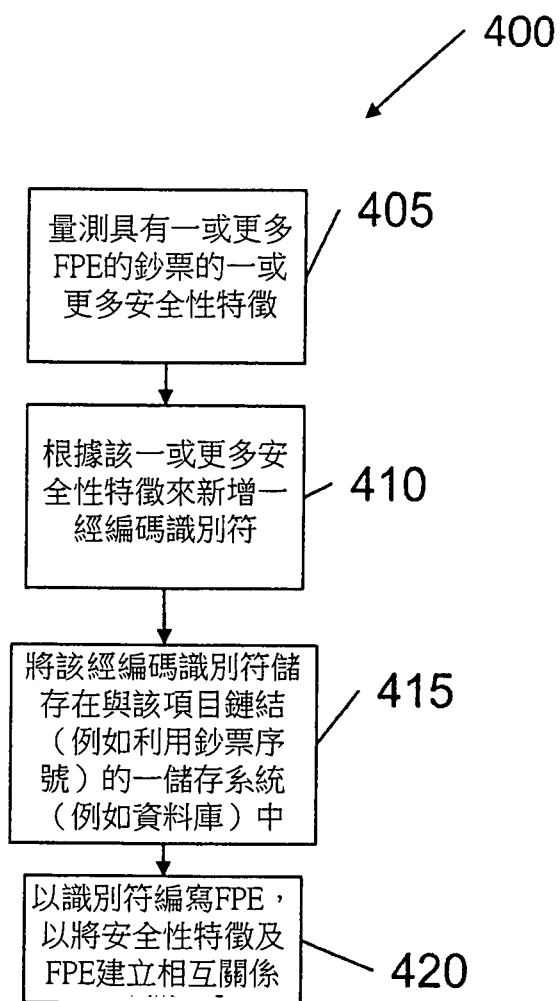
第1圖



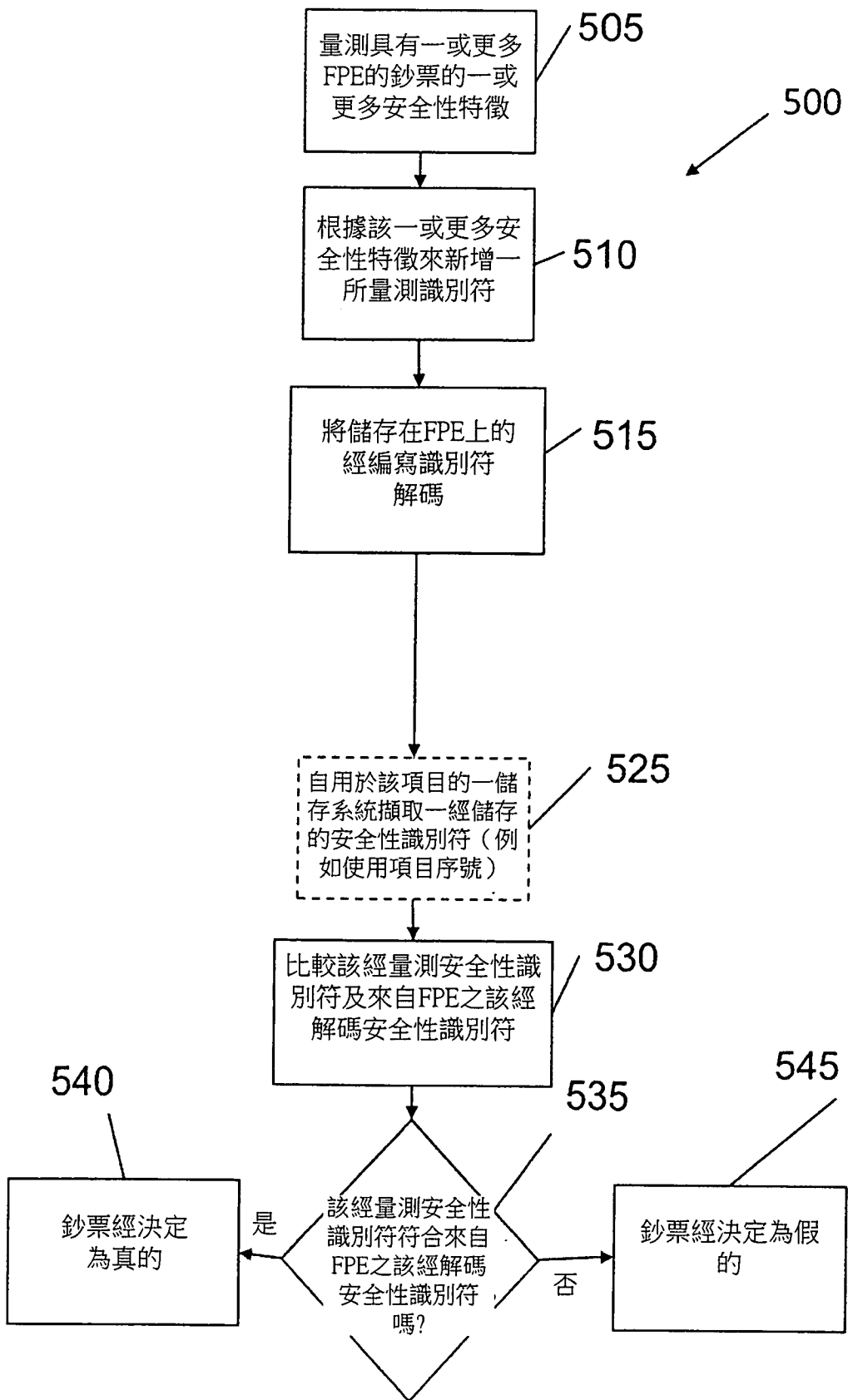
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

【0025】 本揭示案之實施例也針對一種辨別一鈔票真偽的方法，包含：偵測該鈔票的一或更多安全性特徵，偵測該鈔票中的至少一撓性印刷電子（FPE）元件，其中該等安全性特徵之至少一者與至少一FPE元件彼此具有一相互關係，以及確認一正確相互關係，以辨別該鈔票的真偽。

【0026】 進一步本揭示案之實施例係針對一種包含複數層的FPE，其中至少一層包括一安全性特徵，該安全性特徵包含一化學鍵值，該化學鍵值由一組具有不同吸收或發射光譜的分子所代表。

【圖式簡單說明】

【0027】 本發明實施例將在以下的實施方式部份，藉由本發明之實施例的非設限例子，參照所提到的複數個圖式做進一步說明，其中遍及該些圖式的數種視圖中，相同的字母代表相同的元件。

【0028】 第1圖示意地描繪用於按照本說明書所述實施例之用的一例示性系統。

【0029】 第2圖圖示包含安全性特徵的一例示性鈔票。

【0030】 第3圖示意地描繪按照本揭示文件之實施例的一鈔票。

【0031】 第4圖及第5圖顯示用於進行本揭示案之實施例的態樣的例示性流程。

【實施方式】

尋求藉由本發明得到之期望屬性而異。最低限度下，應鑒於有效位的個數及一般的四捨五入慣例來解讀各個數值參數。

【0036】 本說明書揭露的不同實施例能經分離及以各種組合來使用，除非經明確地相反指明。

【0037】 撓性印刷電子(FPE)元件(在此也稱為FPE)包括以印刷方法成形之各種基材上的印刷電子元件或電氣裝置。FPE為薄的、輕量的、且撓性的。印刷典型使用適合用於在材料上界定圖案或設計的常見印刷設備，像是網版印刷、柔版印刷、凹版印刷、平版印刷、及/或噴墨印刷。電氣功能性電子元件或光學墨水經沉積在基材上，產生主動或被動裝置(例如像是薄膜電晶體或電阻)。一層一層地向上施加複數個墨水層，以形成FPE。撓性基材上的印刷允許在彎曲(或可彎曲)的表面上置放電子元件，例如在貨幣(例如鈔票)內。在實施例中，FPE提供一撓性基材，其具有多組件整合及內嵌功能。

【0038】 可利用一或更多電子墨水形成一FPE(例如一種墨水用於該FPE的半導體屬性，一種墨水用於該FPE的導體屬性，以及一種墨水用於該FPE的絕緣體屬性)，以印刷導體及絕緣體等等。印刷這些墨水層可(例如)利用凹版印刷(例如註冊在案的高精準凹版印刷，例如利用光機械對準)，以在撓性基材上形成一多層層疊。也可藉由噴墨來印刷這些墨水層，以形成具有精確對準的一多層層疊。常見利用熱燒結程序來功能化(functionalize)

該些墨水，例如功能化該薄膜、移除溶劑，及致使印刷層燒結。

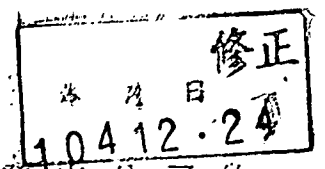
【0039】 如在2005年8月15日出版之Materials Science and Engineering: B，卷121第3期第211~215頁，由Lim等人所著「Organic thin-film transistors on plastic substrates」中所述（該文內容在此明確地整體併入），有機薄膜電晶體（OTFT）經製造在具有頂接觸幾何的聚醚砜（PES）及矽（Si）基材上。具有不同的工作函數的數種金屬被用於源電極及汲電極，並找出最佳的製造條件。光可交聯聚合閘極介電質及熱二氧化矽（ SiO_2 ）分別被用做塑膠OTFT及矽OTFT。

【0040】 儘管人們有嘗試整合一FPE（例如鈔票中的印刷電路、顯示器，或一或更多電子晶片），這些元件大部分是被動元件而不具任何電源供應。例如，RFID僅支援資料的儲存，且可經詢問以獲得其內已儲存的資料。在已嘗試的作法下，顯示器（例如螢幕）顯示常見資訊及/或關於鈔票之使用的資訊。以現有的做法，這些印刷電子元件僅提供其自身對應的功能（例如以單機的方式）。

【0041】 按照本揭示案的態樣，舉例來說，除了該至少一FPE元件自身個別的功能外，該至少一FPE元件相關於該鈔票的一或更多其他安全性特徵，及/或相關於由於對現存的鈔票安全性特徵所增加之安全性特徵同時而來的動作。FPE被用以相容於鈔票的特性及厚度，且FPE

或更多印刷層，其中該等印刷層之至少一者包含一或更多標記材質或標籤劑。以一例示性且非設限的實施例而言，FPE（例如 OTFT）可藉由一或更多安全性發光化合物來功能化（例如施加及/或整合一或更多安全性發光化合物到該 FPE 的部分中，舉例來說）。在實施例中，該一或更多印刷層可包括一標記組成分（也在本領域中稱為標籤劑組成分）、發光墨水、磁性墨水等等。還有額外的實施例中，該鈔票可包括一有機薄膜電晶體，該有機薄膜電晶體具有至少一塑膠層及至少一有機層，其中該一或更多安全性特徵包含有機薄膜電晶體內的無機及螢光分子之至少一者。發光分子可為選自下列分子：具有一或更多預先決定光譜屬性的電磁光譜之 UV、NIR、IR 範圍。

【0053】 該安全性發光化合物在這樣的位置及/或以這樣的方式被施用及/或併入，以使不影響 OTFT 的預期行為。按照本揭示文件之實施例的態樣，FPE 的安全性發光化合物與該鈔票中或該鈔票上呈現的一或更多其他安全性特徵（例如鈔票的安全性墨水，或者被嵌入或被安裝至鈔票的安全線或安全條）相互關聯。舉個例示性而非設限的實施例，該 FPE 包含一螢光組成分，該螢光組成分具有一 λ_{max} ，該 λ_{max} 與一發光元件（例如發光印刷圖案、被嵌入或安裝至該鈔票的發光安全線或安全條、或併入在該鈔票之基材中的發光纖維）的 λ_{max} 以一整數倍數的關係相關。在一些實施例中，該等分子之一或更多預先決定光譜屬性中至少一者與該鈔票的一或更多其他安全性特



徵相互關聯。例如，該相互關係可包含該發光分子的 λ_{max} 為該鈔票另一安全性特徵的 λ_{max} 的整數倍數或因數。按照本揭示文件之實施例的態樣，該相互關係為該鈔票提供了增強的安全性功能。

【0054】在實施例中，撓性結構將安全性特徵嵌入在其中。在一些實施例中，如上所述，（例如）支撐FPE之印刷元件的該撓性塑膠片也可支撐一標記，且可藉由附加一標記而被功能化。此外，在形成該FPE之後，可藉由在維持該FPE功能及性能的一中性漆（例如透明的）上附加一標記保護層，來功能化該中性漆。

【0055】在進一步實施例中，至少一FPE包含一感測器或一電晶體，該感測器或電晶體具有分析功能，該分析功能可操作以偵測該鈔票的下列至少一者：電容、阻抗、及pH值。該FPE（或額外的FPE）具有資料儲存能力，以供儲存該鈔票的下列至少一者（例如先前量測的）：電容、阻抗、及pH值。按照本揭示文件之實施例的態樣，該FPE與該鈔票的屬性（例如電容、阻抗及/或pH值）相互關聯。

【0056】舉具有主動FPE的實施例來說，該等主動FPE也能在一記憶體中包含（例如以一加密方式）該鈔票之物理屬性（例如包括該些安全性特徵的屬性）中一或更多者或是全部。例如，當該鈔票係經有效製造出時，其內部全部的特徵（某種程度上，該鈔票的指紋）將被儲存或寫在該鈔票的FPE中並經保全。接著如果基材的部分被破

【0074】 按照額外的本揭示案的態樣，提供一通用鈔票，該通用鈔票被提供具有內建的貨幣轉換功能。也就是說，在實施例中，藉由 F P E 也提供貨幣價值，且該 F P E 可為互動的而允許鈔票的轉換，例如從歐元到美元、英鎊、等等。如此，本揭示文件的實施例提供一進一步優點，在於鈔票的擁有者不再需要在進入或離開司法管轄區時實際地轉換貨幣，且不再需要從另一國家攜帶貨幣。

【0075】 在實施例中，例如，該 F P E 也能提供經編碼的音訊訊息與一 A T M 或特定專屬裝置互動，此可加強該鈔票相對於偽造品的安全性。

【0076】 在一些實施例中，該鈔票包括一撓性薄型電池。在實施例中，該鈔票可具有一或更多主動 F P E 來提供附加的性能，允許與其環境的互動。主動 F P E 可需要電源。在實施例中，撓性印刷電子元件可被內嵌在具有足夠電力供應的鈔票內。在實施例中，該電力供應可為電池，像是撓性電池（例如具有電池性能的撓性石墨片）。在實施例中，該電力供應可為作為電池的光伏電池。撓性可充電電池（例如超薄鋅聚合物電池）能被印刷在常用之工業網版印刷機上。

【0077】 按照本揭示文件之實施例的態樣，F P E 電池具有小尺寸及彈性，且能傳送足夠的電流以供（例如）低電力無線通訊感測器。在實施例中，該鈔票可包括一或更多撓性電子插槽（例如電源插座）以供連接至該電池以重新

以及三個帶負二價電荷、三牙 5 員或 6 員雜芳基配合基的發光鑷系複合物。

發光墨水可包含一三價稀土元素陽離子、連同一三牙、帶負二價電荷雜芳基配合基的穩定水溶性三價複合物，該稀土元素具有 58 至 70 之間的原子序，像是（例如）： Pr 、 Nd 、 Sm 、 Eu 、 Gd 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Yb ，以及其等之混合物，該三牙帶負二價電荷雜芳基配合基吸收電磁光譜的紫外光及 / 或藍光範圍。這些鑷系複合物的發光發射率歸因於內部的 f 殼層躍遷，像是： Eu^{3+} 的 $5\text{D}0 \rightarrow 7\text{F}1$ 及 $5\text{D}0 \rightarrow 7\text{F}2$ 。

【0087】相應的發光鑷系複合物具以下分子式： $\text{M}_3[\text{Ln}(\text{A})_3]$ ，其中 M 選自 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 及 Cs^+ 等鹼金屬陽離子及其等的混合物；其中 Ln 選自 Ce 、 Pr 、 Nd 、 Sm 、 Eu 、 Gd 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、及 Yb 的三價稀土陽離子；以及其中 A 是一個帶負二價電荷、三牙 5 員或 6 員的雜芳基配合基（像是吡啶二羧酸陰離子），該複合物具有一恰好 1:3 (Ln:A) 的化學計量，且該帶負二價電荷、三牙 5 員或 6 員雜芳基配合基 A 選自帶有至少一羧酸基的下列群組：吡啶、咪唑、三唑、吡唑、吡嗪。本發明中帶有至少一羧基的該 5 至 6 員雜芳基能進一步由以下取代：基羥基氨基、C1-C6 烷氧基（像是甲氧基、乙氧基、異丙氧基等基）或 C1-C6-烷基胺（像是甲基、乙基、異丙基等基）。

係用於由指令執行系統、設備或裝置來使用或連同該指令執行系統、設備或裝置來使用。該媒體能為電子、磁性、光學、電磁、紅外線、或半導體系統（或者設備或裝置），或傳播媒體。電腦可讀取儲存媒體的例子包括半導體或固態記憶體、磁帶、可移除電腦碟片、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬磁盤及光碟。現今光碟的例子包括光碟唯讀記憶體（CD-ROM）、光碟讀寫（CD-R/W）及 DVD。

【0112】 第 4 圖圖示用於按照本揭示文件之實施例的狀態樣，在一鈔票的至少一 FPE 及一或更多安全性特徵之間建立相互關係的例示性流程 400。

【0113】 如第 4 圖中所示，於步驟 405 可操作一量測工具（例如第 1 圖中所示的安全性特徵偵測裝置）來偵測（或擷取）一鈔票的一或更多安全性特徵。如技術人員所應理解，按照所運用之安全性特徵而異，可使用一或更多不同的量測工具（例如麥克風、攝影機、等等）。於步驟 410，可操作該系統來根據該一或更多安全性生物特徵建立一經編碼安全性識別符。於步驟 415，可操作該系統以在一儲存系統（例如資料庫）中儲存該安全性識別符，該儲存系統與該項目鏈結（例如利用該項目的項目序號）。於步驟 420，可操作該系統來用該識別符編寫一 FPE，以將該安全性特徵及 FPE 相互關聯。

【0114】 第 5 圖圖示按照本揭示文件之實施例的狀態樣，用於辨別一鈔票真偽的例示性流程 500。