

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93136286

※ 申請日期：93.11.25.

※IPC 分類：G09G5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

藉由使用人類視覺系統的特徵之矩陣顯示器中缺陷之視覺遮罩的方法及裝置

Method and device for visual masking of defects in matrix displays by using characteristics of the human vision system

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

巴而可公司 / BARCO N.V.

代表人：(中文/英文)

L. 汎德布魯克 / L. VANDENBROUCKE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

比利時 B-8500 寇垂利克 甘迺迪總統公園 35 號

President Kennedypark 35, B-8500 Kortrijk, BELGIUM

國 籍：(中文/英文)

比利時 / BELGIUM

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

湯姆 欽普 / KIMPE, TOM

國 籍：(中文/英文)

比利時 / BELGIUM

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：
歐洲專利；2003.11.26；03078717.0

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種方法，用來降低存在於包含複數個畫素的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊，畫素包含至少 3 個子畫素，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素的其他子畫素之子畫素色彩的線性組合來獲得，此方法包含：

提供一種人類視覺系統表現，

描繪存在於顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素，缺陷子畫素意欲產生第 1 子畫素色彩，缺陷子畫素由複數個非缺陷子畫素所圍繞，

根據人類視覺系統表現與至少 1 個缺陷子畫素之描繪，導出複數個非缺陷子畫素中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷子畫素之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷子畫素中至少一部份，

其中，降低人類視覺系統對缺陷子畫素之反應，包含改變用來產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素之光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

本發明也提供用來降低存在於矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊之對應系統，以及降低了存在於顯示器中的缺陷之視覺衝擊的矩陣顯示器。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a method for reducing the visual impact of defects present in a matrix display comprising a plurality of pixels, said pixels comprising at least three sub-pixels, each sub-pixel intended for generating a sub-pixel colour which cannot be obtained by a linear combination of the sub-pixel colours of the other sub-pixels of the pixel, the method comprising:

providing a representation of a human vision system,

characterizing at least one defect sub-pixel present in the display, the defect sub-pixel intended for generating a first sub-pixel colour, the defect sub-pixel being surrounded by a plurality of non-defective sub-pixels,

deriving drive signals for at least some of the plurality of non-defective sub-pixels in accordance with the representation of the human vision system and the characterizing of the at least one defect sub-pixel, to thereby minimize an expected response of the human vision system to the defect sub-pixel, and

driving at least some of the plurality of non-defective sub-pixels with the derived drive signals,

wherein minimizing the response of the human vision system to the defect sub-pixel comprises changing the light output value of at least one non-defective sub-pixel for generating another sub-pixel colour, said another sub-pixel colour differing from said first sub-pixel colour.

The present invention also provides a corresponding system for reducing the visual impact of defects present in a matrix display, and a matrix display with reduced visual impact of defects present in the display.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (8) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1：主電腦的 CPU

2：硬體

3：韌體

4：硬體

5：韌體

6：信號傳輸

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於出現在矩陣定址電子顯示裝置中的畫素或子畫素缺陷之視覺遮罩的系統及方法，該電子顯示裝置特別是固定形式的顯示器，例如電漿顯示器、場發射顯示器、液晶顯示器、電激發光(EL)顯示器、發光二極體(LED)及有機發光二極體(OLED)等顯示器，特別是使用於投影或直接觀視概念的平面顯示器。

本發明應用於單色或彩色顯示器，以及應用於滿足每個畫素或子畫素能夠獨立定址特性之發射式、穿透式、反射式及穿透反射式的顯示器技術。

【先前技術】

目前，相較於長期所建立的電子成像技術，例如陰極射線管(CRT)，大部份以矩陣為基礎的顯示技術仍處於其技術萌芽期。因此，許多區域的影像品質缺陷仍然存在，並造成這些技術在某些應用上的接受度問題。

以矩陣為基礎或矩陣定址的顯示器是由稱為畫素(圖像元素)的個別影像構成元素所組成，能夠由適當的驅動電路個別地驅動(或定址)。驅動信號能夠切換畫素至第1狀態—開啟狀態(此時，光被發射、穿透或反射)、第2狀態—關閉狀態(此時，沒有光被發射、穿透或反射)(例如參照EP-117335 或某些顯示器)、介於開啟或關閉之間的一種或任意中間狀態(調節被發射、穿透或反射的亮度)，例如參照

EP-0462619 及 EP-117335。

因為矩陣定址的顯示器基本上由數百萬個畫素所組成，經常存在有畫素被固定在某個狀態(開啟、關閉或介於其之間)。於畫素元件包含了多重子畫素的情形下，其能夠或不能獨立控制，於是 1 個或更多的子畫素元件可能變成固定於某個狀態。例如，畫素結構可包含分別為紅色、綠色及藍色之 3 個子畫素元件。如果這些子畫素元件之一變成固定於某個狀態，那麼畫素結構具有永久的色彩偏移。通常這樣的問題是因為個別畫素中的驅動電路故障所致(例如缺陷電晶體)。其他可能的成因為顯示器製造上的各種生產製程及/或這些顯示器的物理構造等問題，它們依據所考慮的電子顯示器之技術形式而有所不同。也有可能畫素或子畫素元件不是真的固定在某一狀態，而是呈現的亮度或色彩表現與其周圍的畫素或子畫素有明顯的差異。例如(但並非限於)，缺陷畫素所呈現的亮度表現與其周圍的畫素差異超過 20%(1 個或更多視訊位準)，或是缺陷畫素所呈現的動態範圍(最大亮度/最小亮度)與其周圍的畫素動態範圍差異超過 15%，或者缺陷畫素所呈現的色彩偏移比顯示器的平均或期望值大過某一定值。當然，其他的規則也可判定畫素或子畫素有缺陷與否(對影像扭曲有潛在威脅的任何條件可當成規則，以判定畫素是否為缺陷畫素)。例如，因塵埃所造成的亮點或暗點也可被視為畫素缺陷。造成缺陷畫素的真實原因對於本發明並不重要。

缺陷畫素或子畫素基本上對於顯示器的使用者非常顯

而易見。它們明顯地降低了(在主觀上)影像品質，對於顯示器使用者及所要求的應用非常困擾或造成妨礙(例如醫療影像，特別是乳房 X 光透視)，缺陷畫素或子畫素當其同時可能造成所顯示的影像上誤解時，甚至會使顯示器對需求的應用上無法使用。對於影像真實度要求很高的應用，例如醫療應用上，這種情形無法接受。

US-5,504,504 說明一種方法與顯示系統，用來降低存在於影像顯示器中的缺陷所造成的視覺衝擊。顯示器包括畫素陣列，每個非缺陷畫素可依據定址裝置在”開啟”狀態(光被引導至可視面上)與”關閉”狀態(光不被引導至可視面上)之間的輸入資料而選擇性地運作。每個缺陷畫素即刻由鄰接中心缺陷畫素的第 1 補償畫素環所圍繞。補償畫素即刻由與中心缺陷畫素隔開的第 2 參考畫素環所圍繞。在圍繞缺陷畫素的第 1 環中的至少 1 個補償畫素之定址電路測定值，從其要求或期望值改變至修正值，以降低缺陷的視覺衝突。在一實施例中，補償畫素的值被選擇，使得對於全體補償畫素與缺陷畫素的平均視覺缺陷值相當於缺陷畫素的期望值。在另一實施例中，藉由在每個補償畫素的要求值加上偏移值，以調整補償畫素的值。選擇偏移值使得偏移值的總和相當於缺陷畫素的期望值。

在前述文件中所提出之解決方法的不利之處，在於對所有其他的顯示器都需採用試誤法，以獲得合理的修正結果。

從 WO 03/100756 得知，從附有額外備用子畫素之一組

主要子畫素的畫素顯示系統中，遮蔽具有缺陷子畫素之錯誤畫素。遮蔽是藉由降低錯誤畫素的要求敏感度與畫素的修正敏感度之間的誤差來進行。換言之，此方法著重於獲得錯誤畫素的要求敏感度，因而需要使用備用子畫素。前述文件中之方法的不利之處，在於對每個與全部子畫素都需要備用子畫素。此文件並未說明在無額外備用子畫素的顯示系統中如何遮蔽缺陷。

【發明內容】

本發明的目的在於提供使畫素缺陷比較不明顯的一種方法與裝置，以避免錯誤的影像解讀，此方法可用於不同形式的矩陣顯示器，而不需要以試誤法來獲得可接受的修正結果。

前述的目的藉由依據本發明的一種方法與裝置來完成。

在第 1 觀點上，本發明提供一種方法，用來降低存在於包含複數個顯示元件的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊，此方法包含：

提供一種人類視覺系統表現，

描繪 (characterizing) 存在於顯示器中的至少 1 個缺陷，
缺陷由複數個非缺陷顯示元件所圍繞，

根據人類視覺系統表現與至少 1 個缺陷之描繪，導出複數個非缺陷顯示元件中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷之預期反應，並且

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷顯示元件中至少一部份。

在進一步的觀點上，本發明提供一種方法，用來降低存在於包含複數個畫素的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊，畫素包含至少 3 個子畫素，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素的其他子畫素之子畫素色彩的線性組合來獲得，此方法包含：

提供一種人類視覺系統表現，

描繪存在於顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素，缺陷子畫素意欲產生第 1 子畫素色彩，並由複數個非缺陷子畫素所圍繞，

根據人類視覺系統表現與至少 1 個缺陷子畫素之描繪，導出複數個非缺陷子畫素中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷子畫素之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷子畫素中至少一部份，其中，降低人類視覺系統對缺陷子畫素之反應，包含改變用來產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素之光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

減小人類視覺系統對缺陷子畫素之反應可包含在至少 1 個非缺陷子畫素(其與缺陷子畫素屬於相同畫素)中導入光輸出偏差。缺陷子畫素的光輸出偏差從而定義成缺陷子畫素的光輸出與相同子畫素或相同特性的類似子畫素在非缺陷狀態的光輸出之間的差異。導入的光輸出偏差可以與缺陷子畫素造成的光輸出偏差類似。此表示缺陷子畫素的光

輸出偏差與非缺陷子畫素的導入光輸出偏差相差 50%或更少，理想上為 20%或更少，最好是 10%或更少，甚至兩者最好能夠相等或近乎相等。

或者，光輸出偏差可以使得畫素的全體光輸出與沒有缺陷子畫素之畫素的全體光輸出近乎相等。此表示沒有缺陷子畫素之畫素的全體光輸出與具有根據本發明修正的缺陷子畫素之相同畫素的全體光輸出相差 50%或更少，理想上為 20%或更少，最好是 10%或更少，甚至兩者最好能夠相等。

導出用於複數個非缺陷子畫素中至少一部份之驅動信號，可搭配用於人類視覺系統與顯示器之間的距離、人類視覺系統與顯示器之間的視角及所存在的環境散光中至少其一的修正值來執行。

描繪存在於顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素，包含儲存描繪個別子畫素之位置與非線性光輸出反應的特性資料，特性資料代表個別子畫素的光輸出，作為其驅動信號的函數。

根據本發明之方法可進一步包含從子畫素捕獲的影像產生特性資料。產生特性資料可包含建立代表每個顯示器子畫素的特性資料之顯示元件輪廓圖。

提供人類視覺系統表現可包含計算人眼對施加於子畫素的刺激之預期反應。為了計算人眼對施加於子畫素的刺激之預期反應，可以利用眼睛的點散佈函數、瞳孔函數、線散佈函數、光轉移函數、調變轉移函數或相位轉移函數。

這些函數可採用解析或數值方式說明，例如使用 Taylor、Seidel 或 Zernike 多項式。

根據本發明之方法，當降低人類視覺系統對缺陷子畫素之反應時可以考慮邊界條件。

降低人類視覺系統的反應可以即時或離線方式來實現。

缺陷可能由缺陷子畫素或外來因素造成，例如附著在子畫素上或之間的塵埃。

在第 2 觀點上，本發明提供一種系統，用來降低存在於包含複數個顯示元件並意欲由人類視覺系統觀看的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊，提供用於人類視覺系統的第 1 特性資料，此系統包含：

缺陷描繪裝置，用來產生存在於顯示器中的至少 1 個缺陷的第 2 特性資料，缺陷由複數個非缺陷顯示元件所圍繞，

修正裝置，根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用來導出複數個非缺陷顯示元件中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷顯示元件中至少一部份之機構。

在進一步的觀點上，本發明提供一種系統，用來降低存在於包含複數個畫素的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊，畫素包含至少 3 個子畫素，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素中的其他子畫素之畫素色彩的線

性組合來獲得，並意欲由人類視覺系統觀看，提供用於人類視覺系統的第 1 特性資料，此系統包含：

缺陷描繪裝置，用來產生存在於顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素的第 2 特性資料，缺陷子畫素意欲產生第 1 子畫素色彩並由複數個非缺陷子畫素所圍繞，

修正裝置，根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用來導出複數個非缺陷子畫素中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷子畫素之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷子畫素中至少一部份之機構，其中，修正裝置包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素的光輸出值之機構，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

修正裝置可包含對至少 1 個非缺陷子畫素(與缺陷子畫素屬於相同畫素)導入光輸出偏差之機構。光輸出偏差可與缺陷子畫素造成的光輸出偏差類似。缺陷子畫素的光輸出偏差從而定義成缺陷子畫素的光輸出與相同子畫素或相同特性的類似子畫素在非缺陷狀態的光輸出之間的差異。根據本發明之實施例，缺陷子畫素的光輸出偏差與非缺陷子畫素的導入光輸出偏差相差 50%或更少，理想上為 20%或更少，最好是 10%或更少，甚至兩者最好能夠相等或近乎相等。

或者，光輸出偏差可以使得畫素的光輸出與沒有缺陷子畫素之畫素的光輸出近乎相等。此表示沒有缺陷子畫素之畫素的全體光輸出與具有根據本發明修正的缺陷子畫素

之相同畫素的全體光輸出相差 50%或更少，理想上為 20%或更少，最好是 10%或更少，甚至最好能夠相等。

用於導出驅動信號的修正裝置，可調整成導出搭配了人類視覺系統與顯示器之間的距離、人類視覺系統與顯示器之間的視角及所存在的環境散光中至少其一的修正值之驅動信號。缺陷子畫素描繪裝置可包含用來產生顯示器子畫素影像的影像捕獲裝置。缺陷子畫素描繪裝置也可包含子畫素位置確認裝置，用來確認顯示器個別子畫素的真實位置。

在根據本發明的系統中，為了提供第 1 特性資料，可以提供具有計算機構的視覺描繪裝置，用來計算人眼對施加於子畫素的刺激之反應。

在第 3 觀點上，本發明提供一種矩陣顯示裝置，用來顯示意欲由人類視覺系統觀看的影像，矩陣顯示裝置包含：

複數個顯示元件，

第 1 記憶體，用來儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示裝置中的至少 1 個缺陷的第 2 特性資料

調整裝置，根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺陷之非缺陷顯示元件的驅動信號，以降低存在於矩陣顯示裝置的缺陷之視覺衝擊。

在進一步的觀點上，本發明提供一種矩陣顯示裝置，用來顯示意欲由人類視覺系統觀看的影像，矩陣顯示裝置

包含：

複數個畫素，畫素包含至少 3 個子畫素，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素中的其他子畫素之畫素色彩的線性組合來獲得，

第 1 記憶體，用來儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示裝置中的至少 1 個缺陷子畫素的第 2 特性資料，缺陷子畫素意欲產生第 1 子畫素色彩，

調整裝置，根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺陷子畫素之非缺陷子畫素的驅動信號，以降低存在於矩陣顯示裝置的缺陷子畫素之視覺衝擊，其中，調整驅動信號包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素的光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

第 1 與第 2 記憶體實際上可為實體相同的記憶體裝置。

在第 4 觀點上，本發明提供一種控制單元，用於降低包含了複數個顯示元件並意欲由人類視覺系統觀看的矩陣顯示器中所存在的缺陷之視覺衝擊之系統，控制單元包含：

第 1 記憶體，用來儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示器中的至少 1 個缺陷的第 2 特性資料，以及

根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺

陷之非缺陷顯示元件的驅動信號之調整機構，以降低缺陷之視覺衝擊。

在進一步的觀點上，本發明提供一種控制單元，用於降低包含了複數個畫素的矩陣顯示器中所存在的缺陷之視覺衝擊之系統，畫素包含至少 3 個子畫素，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素中的其他子畫素之畫素色彩的線性組合來獲得，並意欲由人類視覺系統觀看，控制單元包含：

第 1 記憶體，用來儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素的第 2 特性資料，缺陷子畫素意欲產生第 1 子畫素色彩，以及

根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺陷子畫素之非缺陷子畫素的驅動信號之調整機構，以降低缺陷子畫素之視覺衝擊，其中，調整驅動信號包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素的光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

本發明藉由使矩陣顯示器中的缺陷畫素及/或子畫素在一般使用環境下幾乎無法由人眼看見，從而解決了此一問題。這是藉由改變缺陷畫素或子畫素鄰近區域中的非缺陷畫素及/或子畫素的驅動信號來完成。

在以下的說明中，用來遮蔽缺陷畫素的畫素或子畫素稱為”遮蔽元件”，且缺陷畫素或子畫素本身稱為”缺

陷”。

缺陷畫素或子畫素代表畫素不管所施加的驅動刺激為何，永遠顯示相同的亮度(即畫素或子畫素被固定在特定狀態，例如(但非限於)恆黑或恆全白)及/或色彩行為，或者，畫素或子畫素的亮度或色彩行為比顯示器的非缺陷畫素或子畫素呈現劇烈扭曲。舉例而言，畫素反應於所施加的驅動信號，但其亮度行為與鄰近畫素的亮度行為極為不同，例如比周圍的畫素明顯較暗或亮則可視為缺陷畫素。

視覺遮蔽代表降低缺陷對顯示器使用者的可視度及負面效應。

本發明揭示 1 種數學模型，能夠計算遮蔽元件的最佳驅動信號，以降低缺陷的可視度。相同的演算法可用在每一種顯示結構上，因為其使用描述顯示特性的某些參數。以人眼特性為根據的數學模型被用來計算遮蔽元件的最佳驅動信號。模型描述的演算法用來計算人眼對施加的刺激(對於缺陷及遮蔽畫素)疊加產生的真實反應。以此方式，遮蔽元件的最佳驅動信號可被描述成具有 1 個或更多的變數之函數的數學最小化問題。也可能對此最小化問題加上 1 個或更多的邊界條件。例如，當需要額外的邊界條件之時為 1 個或更多遮蔽元件的缺陷、遮蔽元件的可能驅動信號之限制、遮蔽元件的驅動信號之相依性…等情況。

本發明無法修復缺陷畫素，但能使缺陷(幾乎)不可視並因而避免錯誤的影像解讀。

從以下結合相關圖示的詳細說明，以舉例的方式描述

本發明的原理，本發明的前述與其他特性、特徵及優點將變得顯而易見。此說明是為了舉例之故，而非限制本發明的範疇。以下所引用的數字參照附圖。

【實施方式】

本發明將對特定實施例並參照某些圖形加以說明，但本發明並非受限於此，而僅由申請專利範圍所界定。所說明的圖形僅為概要，並無限制性。在圖形中，部份元件的尺寸為了說明之用而加以放大，且並未按比例繪出。在說明與申請專利範圍使用”包含”一詞之處，並不排除有其他元件或步驟。

在說明之中，”水平”與”垂直”一詞被用來提供座標系統，且僅是為了解釋之便。其參照的座標系統具有 2 正交方向，簡單地參照為垂直與水平方向。其不需要(但可以)參照裝置的真實物體方向。特別是，水平與垂直是對等的，且可藉由簡單的轉動 90° 的奇數倍方式作互換。

矩陣定址的顯示器包含個別的顯示元件。顯示元件不論其本身或以群組方式，皆可被獨立定址，藉以顯示或投射任意影像。在本說明中，”顯示元件”一詞解讀成包含能夠調整光輸出的任何形式元件，例如能夠發射光、光能通過或光能藉其反射之元件。”顯示器”一詞包括投影機。因此，顯示元件可為發射式、穿透式、反射式或穿透反射式顯示器(特別是固定形式的顯示器)之能夠個別定址的元件。”固定形式”係關於所顯示或投射的任意影像區

域結合了顯示器或投影機的某個部份之事實，例如一對一的關係。顯示元件可為畫素，例如灰階 LCD 中者，以及可為子畫素，複數個子畫素構成 1 個畫素。舉例而言，如紅色子畫素、綠色子畫素及藍色子畫素之不同色彩的 3 個子畫素，可集成如 LCD 之彩色顯示器中的 1 個畫素。每當畫素一字被使用時，應明瞭子畫素也同樣適用，除非有明確陳述差異之處。

本發明將參考平面顯示器加以說明，但並非僅限於此。應明瞭平面顯示器不必真的是平面的，也可包括有造型或彎曲的面板。平面顯示器與如陰極射線管之顯示器不同，其包含”格子”或”畫素”的矩陣或陣列，每一個在很小的區域上產生或控制光。此種陣列稱為固定格式陣列。在所要顯示的影像畫素與顯示器晶格之間存在一種關係。通常這是一對一的關係。每個格子可被獨立定址並驅動。不論平面顯示器為主動或被動矩陣裝置，在本發明並不視為一種限制。格子陣列通常呈列與行狀排列，但本發明並不限於此，而是包括任意之排列方式，例如極性或六角形。本發明主要將對液晶顯示器作說明，但本發明更廣泛地適用於不同形式的平面顯示器，例如電漿顯示器、場發射顯示器、EL 顯示器、OLED 顯示器等等。特別是本發明不僅涉及具有光發射元件陣列的顯示器，也包括具有光發射裝置陣列的顯示器，每個裝置以數個個別的元件製成。顯示器為發射式、穿透式、反射式或穿透反射式顯示器。

此外，定址與驅動陣列畫素元件的方法，在本發明並不視為一種限制。基本上，每個畫素元件以接線的方式定址，但其他方法亦已知並適用於本發明，例如電漿放電定址(如 US-6,089,739 中所揭示)或 CRT 定址。

矩陣定址的顯示器 12 包含個別的畫素 14。這些畫素 14 可採用各種形狀，例如能使用符號形式。在圖 1a 到圖 2b 所提供的矩陣顯示器 12 範例，具有矩形或正方形畫素 14 排列在水平列與垂直行中。圖 1a 描繪在相等驅動時，所有畫素 14 具有相同亮度反應之完美顯示器 12 的影像。以相同信號驅動的每個畫素 14 提供了相同的亮度。相較之下，圖 1b 所描繪的顯示器 12 影像，顯示器 12 的畫素 14 也以相等的信號驅動，但畫素 14 提供了不同的亮度，可由不同的灰階值察覺。圖 1b 的顯示器 12 中的畫素 16 為缺陷畫素。圖 1b 呈現具有一缺陷畫素 16 的單色畫素結構，其恆處於中間畫素狀態。

圖 2a 呈現典型 RGB 直條畫素排列的彩色 LCD 顯示器 12，1 個畫素 14 由直條順序中的 3 個彩色子畫素 20、21、22 所構成。這 3 個子畫素 20、21、22 被個別驅動，以產生彩色影像。在圖 2a 中有 2 個缺陷子畫素：1 個缺陷紅色子畫素 24 恆關閉，而 1 個缺陷綠色子畫素 25 恆全開啟。

圖 2b 呈現經常使用於高解析度單色顯示器中的非對稱畫素結構。在圖 2b 中，1 個單色畫素 14 是由 3 個單色子畫素所構成。依照面板形式與驅動電路的不同，1 個畫素中的 3 個子畫素被當作 1 個單元驅動或個別地驅動。圖 2b 呈現

3 個子畫素缺陷：在”恆開啟”狀態的 1 個完整缺陷畫素 16，以及發生在同一畫素 14 上，在”恆關閉”狀態的 2 個缺陷子畫素 27、28。

畫素 14 亮度差異的空間分佈為可變的。也可發現對於許多的技術，此分佈改變為對畫素施加的驅動信號之函數，指出畫素 14 不同的反應關係。低驅動信號導致低亮度，空間分佈圖案可與較高驅動信號的圖案有所不同。

眼睛的光學系統，特別是對人眼而言，包含了 3 個主要的部份；角膜、虹膜及晶體。角膜為眼睛透明的外表面。瞳孔限制了到達視網膜的光量，且其改變眼睛光學系統的數值孔徑。藉由在晶體施以張力，眼睛能夠聚焦在附近與遠方的物體。眼睛的光學系統非常複雜，但影像成形的過程可藉由使用”黑盒子”方法來簡化。黑盒子的行為可藉由複數瞳孔函數加以說明：

$$P(x,y) \cdot \exp[-i(2\pi/\lambda) \cdot W(x,y)]$$

在此方程式中， i 代表 $\sqrt{-1}$ 且 λ 為光的波長。瞳孔函數由 2 部份構成：振幅成份 $P(x,y)$ ，其定義黑盒子的形狀、尺寸與傳遞；以及波像差 $W(x,y)$ ，其定義光的相位在通過黑盒子後如何作改變。

一旦光的性質(在通過黑盒子後，在此情況為眼睛)已知後，影像成形過程可藉由點散佈函數(PSF)加以說明。PSF 說明由黑盒子構成的點光源影像。大部份的晶體，包括人眼晶體，並非是完美的光學系統。因此，當視覺刺激通過角膜與晶體時，此刺激受到某種程度的衰減或扭曲。此衰

減或扭曲可藉由投射極小的光點通過晶體來表示。此點的影響將不會與原物相同，因為晶體會導入一小的模糊量。

眼睛的 PSF 可用 Fraunhofer 近似值加以計算：

$$PSF(x', y') = K \cdot |FT\{P(x, y) \cdot \exp[-i(2\pi/\lambda)W(x, y)]\}|^2$$

在此，FT 代表二維富立葉 (Fourier) 轉換，通常記為 $F(x', y') = FT\{f(x, y)\}$ ，且 K 為常數。| | 代表模數運算子。在人眼的情況中，PSF 說明點光源在視網膜上的影像。為了說明完整的物體，可將物體想像成點光源 (可能是極大數量或無限數量) 的組合或矩陣。每個點光源隨之被投射在視網膜上，如同一 PSF 所說明 (此近似值僅當物體很小，並由單一波長構成時方成立)。在數學上可以摺積 (convolution) 方式加以說明：

$$I(x', y') = PSF \otimes O(x', y')$$

在此， $I(x', y')$ 是在視網膜上所得到的影像，PSF 為點散佈函數，而 $O(x', y')$ 為影像平面上的物體表示。基本上，此摺積將在富立葉域中以 PSF 及物體的富立葉轉換相乘計算，而隨之取反富立葉轉換得到結果。

視覺應用習慣上以數學方法，取一組多項式的方式說明波像差 $W(x, y)$ 。通常使用 Seidel 多項式，但 Taylor 多項式與 Zernike 多項式也是常見的選擇。特別是 Zernike 多項式具有有趣的特性，能使波像差分析非常容易。通常未知的波像差以 Zernike 多項式取近似值；多項式的係數基本上藉由取最小平方擬合來計算。

對於本發明，如何描述複數瞳孔函數或 PSF 並不視為

發明之限制。這可藉由解析(例如(但不限於)以標準多項式方式或以任何其他適當的解析方法,得到在卡氏座標或極座標中的數學函數)或數值方式在某些點描述函數值來完成。也可使用(代替 PSF)其他的(等效的)光學系統表示法,例如(但不限於)”瞳孔函數(或像差)”、“線散佈函數(LSF)”、“光學轉換函數(OTF)”、“調整轉換函數(MTF)”以及”相轉換函數(PTF)”。在所有的表示方法之間都存在明確的數學關係,使得能夠從一種形式轉換至另一種形式。圖 3a 呈現光僅被視為有限繞射情況之解析 PSF。須注意 PSF 明顯不是單一個點,即點光源的影像並非一個點,有限繞射 PSF 的中心區域被稱為浮動碟(airy disc)。圖 3b 與圖 3c 呈現在測試物體上所量測到的(數值)PSF。在此,可再次發現 PSF 並非一個點。

由於每個光學系統的 PSF 可不同,可使用眼睛的特性使得依據本發明的修正值依使用者而定,且因此 PSF 也依使用者而定。

以光學系統的 PSF 為基礎,根據本發明的觀點,眼睛對缺陷畫素的反應或預期反應可以數學方式加以描述。因此,缺陷畫素被視為具有依照缺陷本身以及當時應被顯示在缺陷位置的影像資料之”誤差亮度”值的點光源。舉例而言,如果缺陷畫素被驅動至亮度值 23,但因為缺陷之故,其輸出亮度值為 3,那麼此缺陷被視為具有誤差亮度值 -20 之點光源。須注意此誤差亮度值可為正值或負值。假設一段時間後,此同一缺陷畫素被驅動要呈現亮度值 1,因為缺

陷之故，其仍然呈現亮度值 3，那麼此同一缺陷畫素將被視為具有誤差亮度值 +2 之點光源。

如前所述，此具有特定誤差亮度值的點光源將使眼睛產生 PSF 所描述的反應。因為此反應典型上非單一點，而能使用缺陷畫素周遭的畫素及/或子畫素來提供部份影像改良。這些周遭畫素被稱為遮蔽畫素，並能以降低眼睛對缺陷畫素反應的方式來驅動。根據本發明，這可藉由改變遮蔽畫素的驅動信號來達成，使遮蔽畫素的影像與缺陷畫素的影像之疊加造成人眼較低或最小的反應。此方法以數學方式表示如下：

$$[C_1, C_2, \dots, C_n] = \min_{c_1, c_2, \dots, c_n} \left\{ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \text{costfunction} \left[\begin{array}{l} C_1 \cdot \text{PSF}(x'-x_1', y'-y_1') + \\ C_2 \cdot \text{PSF}(x'-x_2', y'-y_2') + \dots + \\ C_n \cdot \text{PSF}(x'-x_n', y'-y_n') + \\ E \cdot \text{PSF}(x', y'), x', y' \end{array} \right] dx' dy' \right\}$$

(方程式 1)

在此， $C_1 \dots C_n$ 為疊加在相對位置 (x_1, y_1) , $(x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$ 上的遮蔽畫素 $M_1 \dots M_n$ 之亮度值，以獲得對缺陷最小的眼睛反應。值函數 (v, x', y') 則從眼睛在位置 (x', y') 的反應計算”處份”(penalty)值。例如(但未限於)值函數 $(v, x', y') = v^2$ 、值函數 $(v, x', y') = \text{abs}(v)$ 、值函數 $(v, x', y') = v^2 / (\sqrt{(x'^2 + y'^2)})$ 。須注意卡氏座標系統 (x', y') (具有重音符號)被定義在視網膜上的影像平面，而原點為缺陷之 $\text{PSF}(x', y')$ 的中心。卡氏座標系統 (x, y) 被定義在顯示器的物體平面，在此， (x, y) 代表遮蔽畫素相對於缺陷的位置。這

二個座標系統之間的關係可被表示成 $(x',y') = (C*x,C*y)$ ，在此 C 為定義影像平面倍率(尤其是根據物體的距離)的常數。圖 4a 呈現如果沒有施加遮蔽時，眼睛對影像平面中單一缺陷畫素的反應。圖 4b 呈現眼睛對相同缺陷畫素，但是在施以使用 24 個遮蔽畫素之遮蔽(在缺陷畫素周遭)後的反應。圖 4c 呈現在遮蔽畫素之影像平面中的 PSF 之中心位置與缺陷畫素的 PSF 之中心位置(中心點)。這些模擬是以繞射有限的 PSF 來執行，且最小化是以數值方式藉由使用最小平方誤差法來完成。

本發明並未限於任何特定的座標系統，例如前述的卡氏座標系統；其他系統也同樣適用，例如(但未限於)極座標系統。

根據本發明，找尋遮蔽畫素最佳修正亮度的問題，轉變成為充分明瞭之最小化的問題。須注意此數學描述極為一般化：其並未對遮蔽畫素的數目或這些遮蔽畫素的所在位置加上任何限制。這些畫素也不必位在任何特定的畫素結構中：此演算法能處理所有可能的畫素組織。缺陷本身也不必位在畫素位置：例如，在二畫素之間的塵埃會造成永久性亮點。

前述的演算法說明計算遮蔽畫素之最佳驅動信號的通用法則，以降低眼睛對缺陷的反應。

然而，實際上會存在某些特殊情況，需要對所說明的演算法加上額外項目。

第 1 種特殊情況為畫素無法個別驅動，但可成群驅動

時。舉例而言，高解析度單色 LCD 通常具有的畫素結構為 1 個單色畫素由 3 個單色子畫素構成，並相等且同時被驅動，如圖 2b 中所描繪。在此情況中，邊界條件須被加至最小化問題解之，以顧及此驅動方法。在 3 個相等且同時驅動的子畫素情形中，邊界條件應陳述：在相同畫素中，每個同時驅動的子畫素之修正係數須有相同的值。

第 2 種特殊情況發生在畫素具有有限驅動範圍時。可能前述的修正演算法將使遮蔽畫素所需的亮度值超出畫素的亮度範圍。加入邊界條件限制所有畫素的驅動值，以解此問題。這種邊界條件可陳述為：

$$LL \leq \text{畫素值} + \text{修正值} \leq UL$$

且這是在所有遮蔽畫素。在此式中，LL 為畫素的驅動下限，而 UL 為驅動上限。”畫素值”為畫素的標準畫素值，而”修正值”為用在遮蔽畫素的計算修正值。

再者，遮蔽畫素的最終驅動值應為整數之需求，可做為邊界條件來使用。

第 3 種特殊情況發生在一小區域中有多個缺陷時，小區域為包含用於一特定缺陷之所有遮蔽畫素的區域。在此情況中，可能無法對所有遮蔽畫素指定需求值。在此情況中，數學描述應重新描述為：應選擇當中 1 個缺陷當作影像平面與物體平面兩座標系統的中心。那麼，演算法將使此區域中的所有缺陷與所有使用的遮蔽畫素之整體反應最小化，如以下的方程式所示：

$$[C_1, C_2, \dots, C_n] = \min_{C_1, \dots, C_n} \left\{ \int_{-\infty-\infty}^{+\infty+\infty} \int \text{cost function} \left(\begin{array}{l} C_1.PSF(x'-x_1', y'-y_1') + \dots \\ + C_n.PSF(x'-x_n', y'-y_n') \\ + E_1.PSF(x', y') \\ + E_2.PSF(x'-ex_2', y'-ey_2') \\ + \dots + E_m.PSF(x'-ex_m', y'-ey_m') \end{array} \right) dx' dy' \right\}$$

在此， $C_1 \dots C_n$ 為加在遮蔽畫素的修正值，且 $E_1 \dots E_m$ 為在周遭之缺陷的誤差亮度值。須注意在此情況中，缺陷 1 被選定為原點。

第 4 種特殊情況發生在畫素(或缺陷)較大時，使其無法再以點光源作為模型。為了解決此問題，缺陷應被模型化為一些(有可能為無限多)點光源。例如，雙域之平面上交換式(IPS) LCD 面板，其畫素由二個域所構成。這種畫素可以 2 個或更多點光源模型化，其無需為相同亮度。圖 5a 呈現 9 個畫素 50，每 1 個都有 3 個子畫素 51，且每個子畫素 51 具有二個域 52、53。圖 5b 詳細呈現 1 個畫素 50。在此情況中，必須將每個畫素 50 視為 6 個點光源之疊加。因為畫素 50 僅能被當作 1 個單元來驅動，邊界條件需要陳述每個畫素 50 的 6 個修正係數必須相等。

所描述的演算法使用亮度值，而非驅動值。然而，典型的顯示器在畫素的驅動位準與得到的亮度值之間不具有線性關係。因此，在實際的顯示系統中，計算的亮度修正值應被轉換成所需的驅動位準修正值。典型上，顯示系統具有 1 或 1 個以上的查閱表(LUT)，其連結至具有特定伽瑪曲線的面板。從亮度值到驅動值的轉換可簡單地透過反運算來獲得。須注意按照加上修正值的真正位置，LUT 反運

算可能為必要或非必要。圖 6 呈現從驅動位準到所得亮度位準之轉換。

本發明的前述實施例全數涉及單色顯示器。在彩色顯示器的情況中，有 3 種可能方式來計算修正值。

第 1 種方法僅使用與缺陷子畫素相同色彩的遮蔽子畫素。此方法很容易，但可能導致視覺色彩偏移，因為缺陷畫素與遮蔽畫素的彩度可能改變。

因此，提出第 2 種方法，依此導入人工缺陷，使得缺陷畫素與遮蔽畫素的彩色點或彩色座標僅些微改變或完全不改變。例如，假設具有 RGB 子畫素的彩色面板中，特定的 R 子畫素為缺陷，使得畫素的彩色點不正確，那麼依據此方法之實施例，人工 G-與 B-缺陷子畫素被導入，使得缺陷畫素的彩色點或彩色座標盡量維持正確(但亮度值不正確)。須注意以剩餘的子畫素無法總是能完全地修正彩色點。重新陳述此方法：2 個剩餘的非缺陷子畫素之驅動值將改變，使得作為單元的畫素之彩色點盡量保持靠近正確值。很明顯地對於熟習此技藝人士而言，一旦每個子畫素形式(例如，圖 2a 彩色顯示器中的紅色、綠色與藍色子畫素)的 (Y, x, y) 座標可用時，這將很容易進行。這些 (Y, x, y) 座標(在此，Y 為強度，而 x、y 為色域座標)對於每個子畫素形式以及在 1 或 1 個以上的驅動位準下可容易測得。遮蔽畫素隨之對每個色彩獨立地計算正常最小化問題，在此，人工缺陷被視為真實缺陷。

眾所周知，人眼對強度差異比色域差異來得較敏感。

因此，第 3 種方法容許彩色點誤差來維持因缺陷所造成的強度誤差盡可能地小。這可藉由僅(或主要)降低眼睛的強度反應來達成。在此情況中，驅動剩餘非缺陷子畫素的驅動信號將以單位畫素的亮度強度誤差盡可能地小之方式作改變，而單位畫素的色彩可能偏離原本欲顯示的色彩。一旦每個子畫素形式(例如，圖 2a 彩色顯示器中的紅色、綠色與藍色子畫素)的 (Y,x,y) 座標可用時，這也將很容易進行。這代表在此情況也將導入虛擬缺陷，可能使色域誤差較大，但降低了強度誤差。舉例而言，眾所周知在相同的驅動信號位準，紅色與藍色子畫素具有比綠色子畫素小的強度值。如果綠色子畫素為缺陷，根據本發明的這個實施例，紅色與藍色子畫素將被驅動，使其具有較高的強度位準。

當然，也可能將前述 3 種方法加以混合。舉例而言，這會有利於目標在同時限制強度與色溫誤差，而其一可能比另一個更為重要時。

須注意，典型上 PSF 為(輕微地)波長相依。所以，不同的 PSF 可用於每個子畫素色彩。圖 7a 呈現存在於顯示器 70 中的真實綠色缺陷子畫素 71。圖 7b 呈現相同的綠色缺陷子畫素 70，且人工紅色與藍色缺陷子畫素 72、73 被導入以保持畫素的正確色彩座標。人工缺陷畫素 72、73 並非真的存在顯示器中，而是藉由改變這些畫素的驅動位準來導入。對於圖 7b 中的情形，最小化問題將以 3 個缺陷子畫素為基礎解之：1 個真實的缺陷子畫素 71 與 2 個人工的導入缺陷子畫素 72、73。

繞射有限之光學系統的 PSF 為(在極座標系統中)：

$$PSF(r') = \left[2 \cdot \frac{J_1(r')}{r'} \right]^2$$

在此， J_1 為第 1 類 Bessel 函數，而 r' 為

$$r' = \frac{\pi D}{\lambda f} \cdot r$$

在此， D 為開口直徑， f 為焦距而 λ 為光的波長。這表示真實的 PSF 依眼睛的虹膜直徑而定。因此，用於以顯示器或顯示器之一部份(例如缺陷周遭)的平均亮度值及/或環境的平均亮度值為基礎的計算之 PSF，可被調整做為改良。

以此方式，此方法不僅考慮人類視覺系統對顯示器及顯示器缺陷的位置資訊，例如到顯示器的距離或視角，同時也考慮環境散光強度。

為了簡化計算，演算法可做某些改變。

第 1 個可能的改變為限制方程式 1 的積分在缺陷周圍的有限區域。這是有可能的，因為當與缺陷的距離增加時，值函數(與 PSF 的值)的結果典型上減小非常快。如果使用對稱 PSF 或如果畫素結構為對稱性的，那麼通常也可對遮蔽畫素的修正值加上某些邊界條件。例如：在點對稱 PSF 與點對稱畫素結構的情況中，很明顯的遮蔽畫素的所需修正值也將呈現點對稱。

另一個可能的改變為某個區域上的積分模擬成於該區域中特定點的總和。這在數學上經常使用。如果計算時間很重要，那麼二維最小化問題可被轉換或近似為一維問題(藉 $PSF(r')$ 來轉換或模擬 $PSF(x', y')$)。

依據本發明的視覺遮蔽，可以軟體與硬體方式來完

成。如前所述，以本發明的任意修正方案為基礎，修正是將影像轉換至預修正影像。可進行修正之處的某些可能實行方式，繪於圖 8 之中，其描繪即時修正系統的可能位置。如(1)所描繪，畫素修正可以主電腦的 CPU 來完成，例如，在繪圖卡的驅動器碼之中，或者以特定應用或嵌入視覺應用中。另一方面，如(2)與(3)所描繪，畫素修正可在繪圖卡中，以硬體或韌體來完成。再根據另一實施例，如(4)與(5)所描繪，畫素修正可在顯示器中，以硬體或韌體來完成。且再依據另一實施例，如(6)所描繪，畫素修正可在傳輸於繪圖卡與顯示器之間的信號上，在資料路徑中的任意處完成。

須注意，根據本發明實施例的修正演算法，可以即時(至少以顯示器的圖框速率)或離線(1次、在特定時間或以低於顯示器圖框速率之圖框速率)執行。

本發明具有 2 個主要的應用：1) 避免顯示器的使用者將缺陷畫素誤認為出現在所顯示影像中的真實信號；舉例而言，特別是在 X 光片讀片的情形中，可能使放射線研究員將缺陷視為真實存在，而這可能會損及診斷品質；且 2) 避免使用者因為他的/她的可能新顯示器出現 1 個或更多極明顯的畫素缺陷而產生挫折。

根據本發明的裝置包含了視覺量測系統，一種用於矩陣定址顯示器個別畫素之自動、電子視覺的機構，即用來量測光輸出，例如個別畫素 14 所發射或反射(依顯示器形式而定)的亮度。視覺量測系統包含影像捕捉裝置，例如平台

掃瞄器或高解析度 CCD 攝影機，以及用來使影像捕捉裝置與顯示器 12 相互移動的移動裝置。影像捕捉裝置產生輸出檔案，其為提供完整電子顯示器 12 畫素 14 的詳細圖像之電子影像檔案。一旦獲得顯示器 12 畫素 14 之圖像，處理程序跑至從影像捕捉裝置所獲得的電子影像擷取畫素特性資料。

除了亮度以外，也可量測色彩。視覺機構此時有些許改變，包含了色彩量測裝置，例如色域攝影機或掃瞄攝譜儀。然而，構成原理之基礎是相同的：計算畫素位置及其色彩。

【圖式簡單說明】

圖 1a 描繪具有相同亮度之灰階畫素的矩陣顯示器，而圖 1b 描繪具有不同亮度之灰階畫素的矩陣顯示器。

圖 2a 描繪具有 RGB 直條畫素排列的 LCD 顯示器：1 個畫素包含以直條順序排列的 3 個彩色子畫素，且顯示器具有恆全亮的缺陷綠色子畫素，以及恆暗的缺陷紅色子畫素。圖 2b 描繪以灰階 LCD 為基礎之具有不同亮度子畫素的矩陣顯示器。

圖 3a 描繪光僅被視為有限繞射的情況之解析點散佈函數 (PSF)；圖 3b 與圖 3c 描繪在測試目標上所量測的數值 PSF。

圖 4a 顯示在無施以遮蔽的情形下，人眼對影像平面中的單一畫素缺陷之反應。圖 4b 顯示人眼對於相同畫素缺陷，但是在施以 24 個遮蔽畫素遮蔽後的反應。圖 4c 顯示在

遮蔽畫素與畫素缺陷的影像平面中的 PSF 之中心位置。

圖 5a 描繪 9 個畫素，每個具有 3 個子畫素與 2 個域。
圖 5b 詳細呈現 1 個這樣的畫素。

圖 6 描繪從驅動級至發光級的轉換。

圖 7a 顯示出現在顯示器中的真實綠色子畫素缺陷，而
圖 7b 顯示相同的綠色子畫素缺陷以及導出的人工紅色與藍
色子畫素缺陷，以保持畫素的色彩座標，其盡可能接近正
確的色彩座標。

圖 8 描繪根據本發明任一實施例之即時修正系統的可
能位置。

在不同的圖中，相同的符號代表相同或類似的元件。

【主要元件符號說明】

- 1：主電腦的 CPU
- 2：硬體
- 3：韌體
- 4：硬體
- 5：韌體
- 6：信號傳輸
- 12：矩陣定址的顯示器
- 14：畫素
- 16：缺陷畫素
- 20：子畫素
- 21：子畫素
- 22：子畫素

- 24 : 缺陷紅色子畫素
- 25 : 缺陷綠色子畫素
- 27 : 缺陷子畫素
- 28 : 缺陷子畫素
- 50 : 畫素
- 51 : 子畫素
- 52 : 域
- 53 : 域
- 70 : 顯示器
- 71 : 真實綠色缺陷子畫素
- 72 : 人工紅色缺陷子畫素
- 73 : 人工藍色缺陷子畫素

十、申請專利範圍：

1. 一種用來降低存在於包含複數個畫素(14)之矩陣顯示器(12、70)中的缺陷之視覺衝擊之方法，畫素(14)包含至少 3 個子畫素(20、21、22)，每個子畫素意欲產生子畫素色彩，其無法從畫素中的其他子畫素的子畫素色彩之線性組合來獲得，此方法包含：

計算人眼對施加在子畫素(20、21、22)上的刺激之預期反應，以提供一種人類視覺系統表現，

描繪存在於顯示器(12、70)中的至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)，至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)意欲產生第 1 子畫素色彩，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)由複數個非缺陷子畫素所圍繞，

根據人類視覺系統表現與至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之描繪，導出複數個非缺陷子畫素(72、73)中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷子畫素(72、73)中至少一部份，

其中，降低人類視覺系統對缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之反應，包含改變意欲用來產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)之光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，降低人類視覺系統對缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之反應，

包含在至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)導入光輸出偏差，該非缺陷子畫素(72、73)與缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)屬於同一畫素。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，光輸出偏差與缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)造成的光輸出偏差類似。

4. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，光輸出偏差使得畫素(14)的整體光輸出與沒有任何缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)的畫素(14)之整體光輸出實質相等。

5. 根據申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之方法，其中，導出用於複數個非缺陷子畫素(72、73)中至少一部份之驅動信號，進一步搭配用於人類視覺系統與顯示器(12、70)之間的距離、人類視覺系統與顯示器(12、70)之間的視角及所存在的環境散光中至少其一的修正值來執行。

6. 根據申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之方法，其中，描繪存在顯示器中的至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)，包含儲存描繪個別子畫素(20、21、22)之位置與非線性光輸出反應的特性資料，此特性資料代表個別子畫素(20、21、22)的光輸出，當作其驅動信號的函數。

7. 根據申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之方法，其中，計算人眼對施加於子畫素(20、21、22)的刺激之預期反應，利用眼睛的點散佈函數、瞳孔函數、線散佈

函數、光轉移函數、調變轉移函數或相位轉移函數任一者。

8. 根據申請專利範圍第 1 項至第 4 項中任一項之方法，其中，降低人類視覺系統對缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之反應時，需考慮邊界條件。

9. 一種用來降低存在於包含複數個畫素(14)的矩陣顯示器中的缺陷之視覺衝擊之系統，畫素(14)包含至少 3 個子畫素(20、21、22)，每個子畫素(20、21、22)意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素(14)中的其他子畫素之子畫素色彩的線性組合來獲得，並意欲由人類視覺系統觀看，並且具有計算機構的視覺描繪裝置，用來計算人眼對施加於子畫素的刺激之反應，以提供用於人類視覺系統的第 1 特性資料，此系統包含：

缺陷描繪裝置，用來產生存在於顯示器(12、70)中的至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)的第 2 特性資料，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)意欲產生第 1 子畫素色彩並由複數個非缺陷子畫素所圍繞，

修正裝置，根據第 1 特性資料與第 2 特性資料，用來導出複數個非缺陷子畫素(72、73)中至少一部份之驅動信號，藉以降低人類視覺系統對缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之預期反應，以及

以導出的驅動信號驅動複數個非缺陷子畫素(72、73)中至少一部份之機構，

其中，修正裝置包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)的光輸出值之機構，此另

一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

10. 根據申請專利範圍第 9 項之系統，其中，修正裝置包含用來在與缺陷子畫素(71)屬於同一畫素(14)的至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)中導入光輸出偏差之機構。

11. 根據申請專利範圍第 10 項之系統，其中，光輸出偏差與缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)造成的光輸出偏差類似。

12. 根據申請專利範圍第 10 項之系統，其中，光輸出偏差使得畫素(14)的整體光輸出與沒有任何缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)的畫素之整體光輸出實質相等。

13. 根據申請專利範圍第 9 項至第 12 項中任一項之系統，其中，用於導出驅動信號的修正裝置，乃調整成用於導出搭配了人類視覺系統與顯示器(12、70)之間的距離、人類視覺系統與顯示器(12、70)之間的視角及所存在的環境散光中至少其一的修正值之驅動信號。

14. 根據申請專利範圍第 9 項至第 12 項中任一項之系統，其中，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)描繪裝置包含用來產生顯示器(12、70)子畫素(20、21、22)之影像的影像捕捉裝置。

15. 根據申請專利範圍第 9 項至第 12 項中任一項之系統，其中，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)描繪裝置包含子畫素位置確認裝置，用來確認顯示器(12、70)個別子畫素(20、21、22)的實際位置。

16. 一種用來顯示意欲由人類視覺系統觀看的影像之

矩陣顯示裝置(12、70)，矩陣顯示裝置(12、70)包含：

複數個畫素(14)，畫素(14)包含至少 3 個子畫素(20、21、22)，每個子畫素(20、21、22)意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素(14)中的其他子畫素之子畫素色彩的線性組合來獲得，

第 1 記憶體，用來依據計算人眼對施加在子畫素(20、21、22)上的刺激之預期反應，而儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示裝置(12、70)中的至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)的第 2 特性資料，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)意欲產生第 1 子畫素色彩，

調整裝置，根據計算人眼對施加在子畫素(20、21、22)上的刺激之預期反應的第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺陷子畫素(71)之非缺陷子畫素(72、73)的驅動信號，以降低存在於矩陣顯示裝置(12、70)的缺陷子畫素(71)之視覺衝擊，其中，調整驅動信號包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)的光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

17. 根據申請專利範圍第 16 項之矩陣顯示裝置(12、70)，其中，第 1 與第 2 記憶體實際上為相同的記憶裝置。

18. 一種用於降低包含了複數個畫素(14)的矩陣顯示器(12、70)中所存在的缺陷之視覺衝擊之系統的控制單元，畫素(14)包含至少 3 個子畫素(20、21、22)，每個子畫素(20、

21、22)意欲產生子畫素色彩，其無法藉由畫素(14)中的其他子畫素之子畫素色彩的線性組合來獲得，並意欲由人類視覺系統觀看，該控制單元包含：

第 1 記憶體，用來依據計算人眼對施加在子畫素(20、21、22)上的刺激之預期反應，而儲存用於人類視覺系統的第 1 特性資料，

第 2 記憶體，用來儲存存在於顯示器(12、70)中的至少 1 個缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)的第 2 特性資料，缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)意欲產生第 1 子畫素色彩，以及

調整機構，根據計算人眼對施加在子畫素(20、21、22)上的刺激之預期反應的第 1 特性資料與第 2 特性資料，用於調整圍繞缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之非缺陷子畫素(72、73)的驅動信號，以降低缺陷子畫素(16、24、25、27、28、71)之視覺衝擊，其中，調整驅動信號包含改變意欲產生另一子畫素色彩的至少 1 個非缺陷子畫素(72、73)的光輸出值，此另一子畫素色彩與第 1 子畫素色彩不同。

十一、圖式：

如次頁

1/4

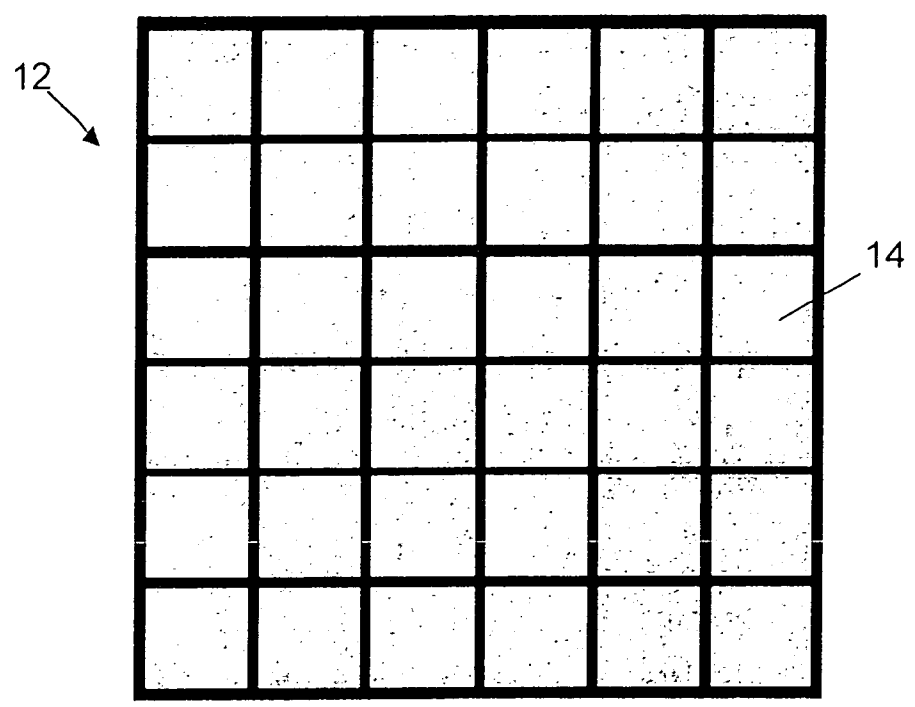


圖 1a

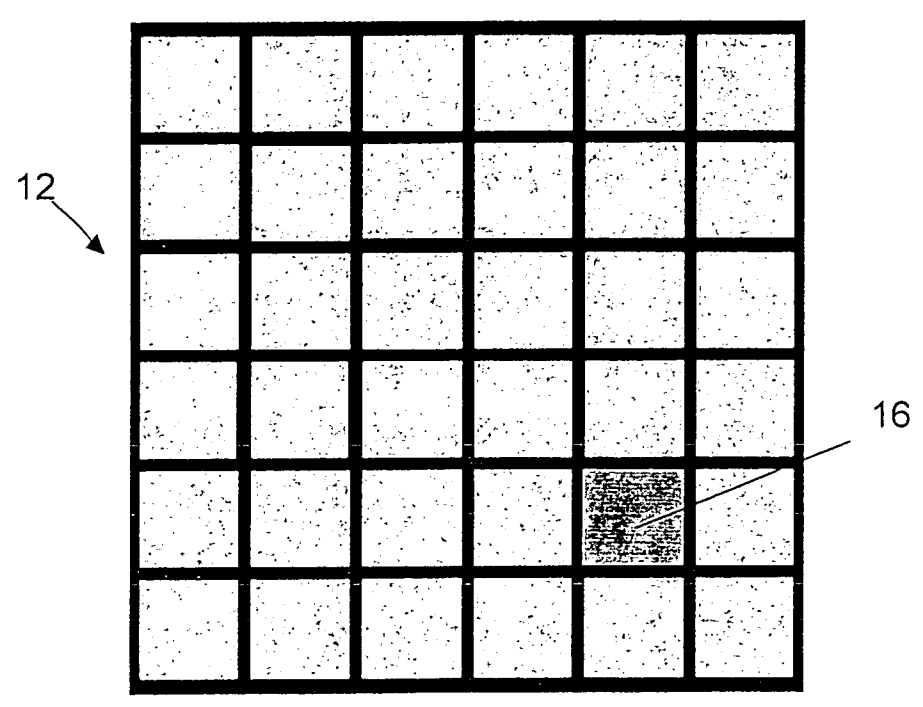


圖 1b

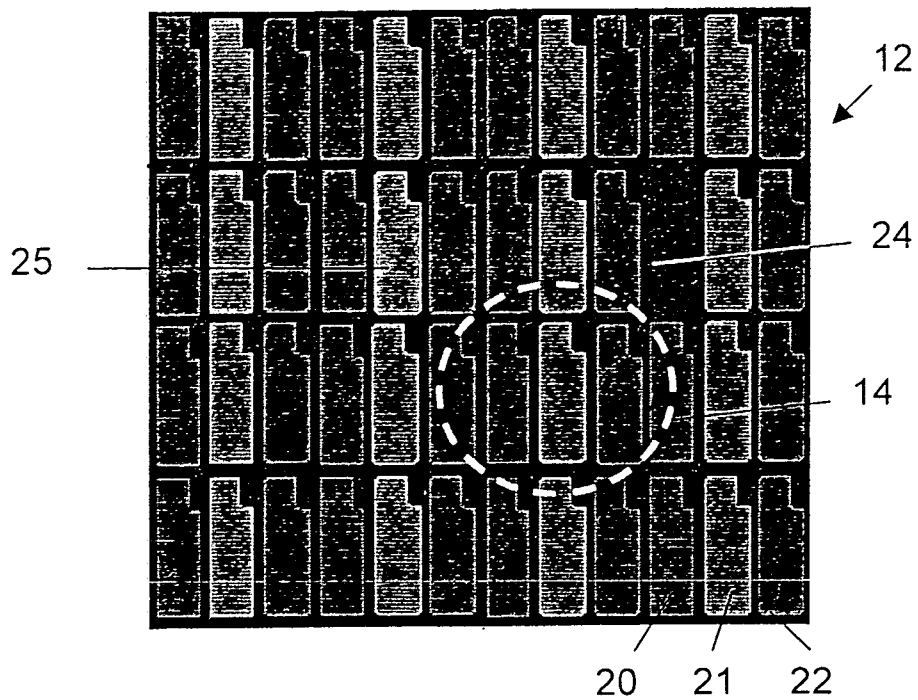


圖 2a

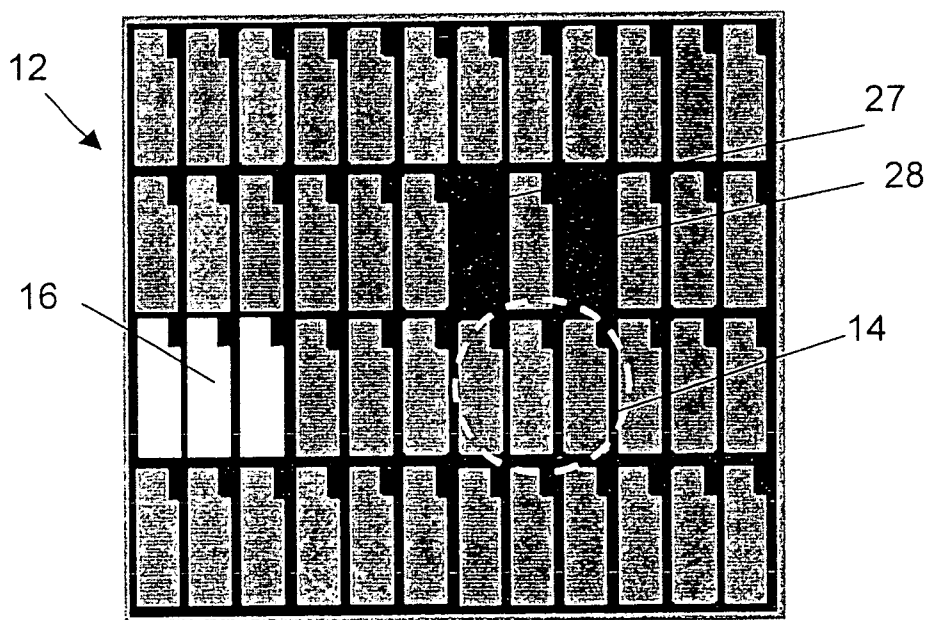


圖 2b

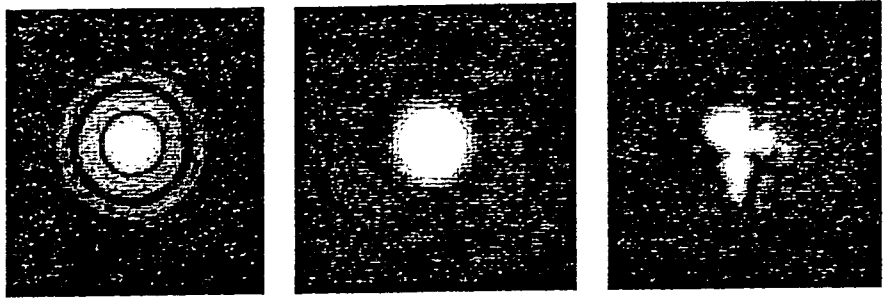


圖 3a

圖 3b

圖 3c

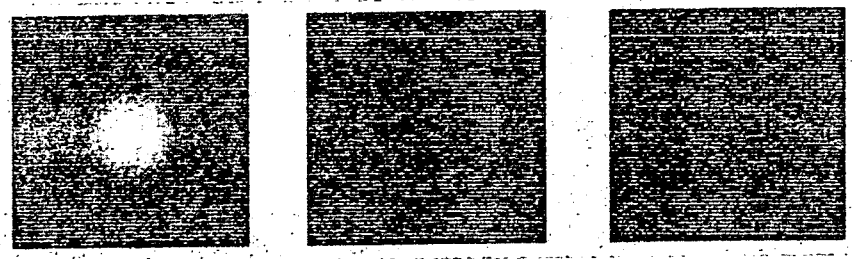


圖 4a

圖 4b

圖 4c

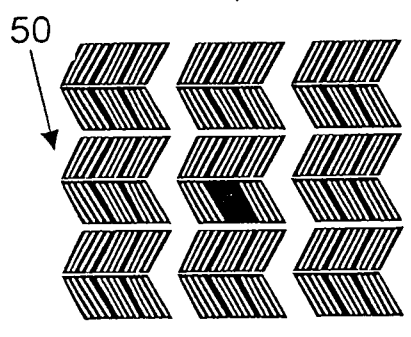


圖 5a

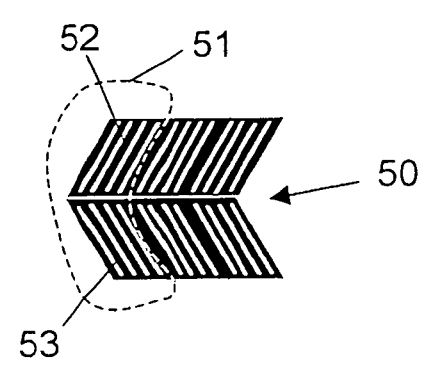


圖 5b

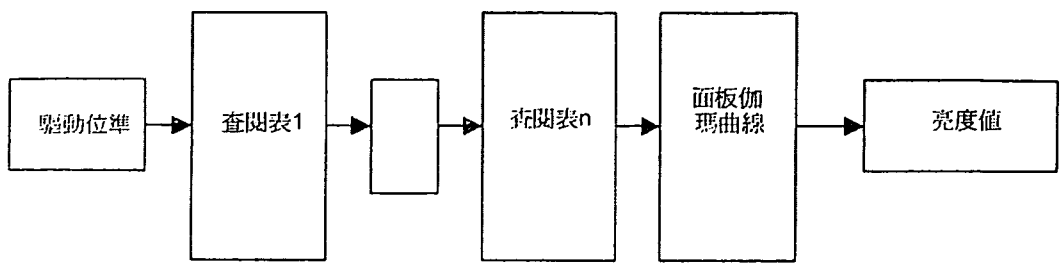


圖 6

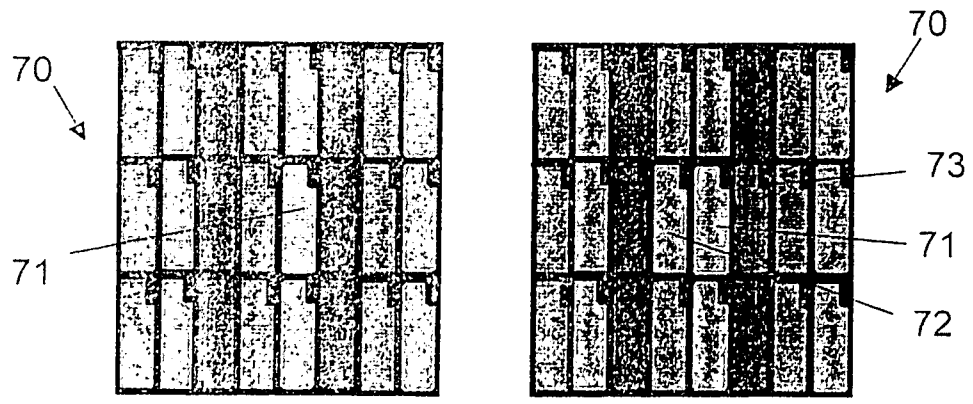


圖 7a

圖 7b

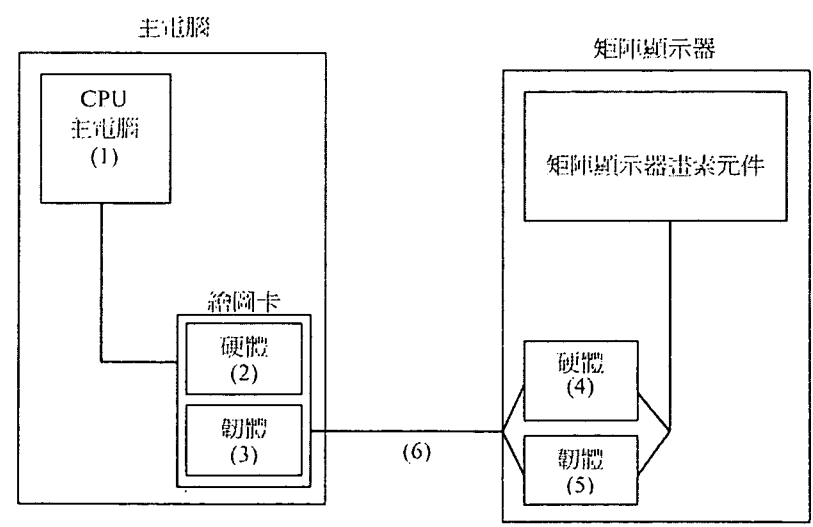


圖 8