



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I752084 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：106131616 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 14 日

(51) Int. Cl. : G09G3/30 (2006.01) G09G3/32 (2016.01)

G09G3/36 (2006.01) H01L27/32 (2006.01)

(30) 優先權：2016/09/22 南韓 10-2016-0121748

(71) 申請人：南韓商三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：康鳳均 KANG, BONGGYUN (KR)；崔滿坤 CHOI, NAM-GON (KR)；金基根 KIM, GIGEUN (KR)；金鎮必 KIM, JINPIL (KR)；文勝煥 MOON, SEUNGHWAN (KR)；朴東園 PARK, DONGWON (KR)；裴栽成 BAE, JAESUNG (KR)；申東和 SHIN, DONGHWA (KR)

(74) 代理人：張仲謙

(56) 參考文獻：

CN	1753455A	CN	101620819A
JP	2012/14627A	US	2015/0243200A1
US	2015/0355443A1	US	2016/0110855A1
US	2016/0165120A1		

審查人員：楊翠瑩

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：18 共 65 頁

(54) 名稱

顯示裝置

(57) 摘要

一種顯示裝置包含：一時序控制器，用以藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊，基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍(HDR)功能，基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式，基於該影像輸出模式，為該輸入影像設定一參考色調曲線，並藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像；以及一顯示面板，用以顯示該輸出影像。

A display apparatus including: a timing controller configured to extract first image information from an input image by analyzing the input image, to determine, based on the first image information, whether to utilize a high dynamic range (HDR) function for the input image, to set an image output mode based on a result of the determination, to set a reference tone curve for the input image based on the image output mode, and to generate an output image by converting the input image based on the reference tone curve; and a display panel configured to display the output image.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S100,S200,S300,S400,

S500,S600:步驟



第 3 圖



公告本

【發明摘要】

I752084

【中文發明名稱】 顯示裝置

【英文發明名稱】 DISPLAY APPARATUS

【中文】

一種顯示裝置包含：一時序控制器，用以藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊，基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍（HDR）功能，基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式，基於該影像輸出模式，為該輸入影像設定一參考色調曲線，並藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像；以及一顯示面板，用以顯示該輸出影像。

【英文】

A display apparatus including: a timing controller configured to extract first image information from an input image by analyzing the input image, to determine, based on the first image information, whether to utilize a high dynamic range (HDR) function for the input image, to set an image output mode based on a result of the determination, to set a reference tone curve for the input image based on the image output mode, and to generate an output image by converting the input image based on the reference tone curve; and a display panel configured to display the output image.

【指定代表圖】 第（3）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

S100,S200,S300,S400,S500,S600:步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 顯示裝置

【英文發明名稱】 DISPLAY APPARATUS

【技術領域】

【0001】 本發明各實施例之態樣廣泛地係關於顯示影像，且更具體而言係關於影像處理方法及執行該等方法之顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 液晶顯示裝置係為平板顯示器（flat panel display；FPD）的一個類型（或種類），其在近年來已得到廣泛使用。例如，平板顯示器可包含液晶顯示器（liquid crystal display；LCD）、電漿顯示面板（plasma display panel；PDP）及有機發光顯示器（organic light emitting display；OLED）。

【0003】 在一顯示裝置上顯示之影像可具有各種亮度範圍。亮度範圍可代表最大亮度與最小亮度間之一範圍，且正被拍攝或擷取之一影像或一場景之亮度範圍可被稱為一動態範圍。對一高動態範圍（high dynamic range；HDR）功能之需求正日益增加，在該高動態範圍功能中，顯示一重現影像以使一使用者感覺到 he 或 she 就像正在觀看一真實場景。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之某些實施例以實質上消除因先前技術之局限性及缺點而造成之一或多個問題。

【0005】 本發明某些實施例之態樣係關於一種能夠有效地顯示一高動態範圍（HDR）影像之影像處理方法。

【0006】 本發明某些實施例之態樣係關於一種執行該方法之顯示裝置。

【0007】 根據本發明之某些實施例，提供一種影像處理方法，該方法包含：藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊；基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍（high dynamic range；HDR）功能；基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式；基於該影像輸出模式，為該輸入影像設定一參考色調曲線（reference tone curve）；以及藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像。

【0008】 在一實施例中，該提取該第一影像資訊之步驟包含：自該輸入影像獲得一色彩空間資訊（color space information）；自該輸入影像獲得一第一峰值亮度、一第二峰值亮度及一平均亮度；獲得對應於該輸入影像中之該第一峰值亮度之一第一值、對應於該輸入影像中之該第二峰值亮度之一第二值及對應於該輸入影像中之該平均亮度之一第三值。

【0009】 在一實施例中，判斷是否對該輸入影像套用該高動態範圍功能之步驟包含：判斷該第一峰值亮度與該第二峰值亮度之一差值是否大於一參考亮度；判斷該第一值與該第三值之一差值以及該第二值與該第三值之一差值其中之每一者是否皆大於一第一參考值；以及判斷該第三值是否小於一第二參考值。

【0010】 在一實施例中，當該第一峰值亮度與該第二峰值亮度之該差值大於該參考亮度時、當該第一值與該第三值之該差值以及該第二值與該第三值之

該差值二者皆大於該第一參考值時、且當該第三值小於該第二參考值時，判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能。

【0011】 在一實施例中，設定該影像輸出模式之步驟包含：當判斷不對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第一標準動態範圍（standard dynamic range；SDR）輸出模式；以及當判斷欲對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第一高動態範圍輸出模式。

【0012】 在一實施例中，該方法更包含：選擇性地接收與該輸入影像相關聯之一第二影像資訊，其中設定該影像輸出模式之步驟更包含：當接收到該第二影像資訊時，且當判斷不對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第二標準動態範圍輸出模式；以及當接收到該第二影像資訊時，且當判斷欲對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第二高動態範圍輸出模式。

【0013】 在一實施例中，設定該參考色調曲線之步驟包含：藉由對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行累加，產生一累積亮度直方圖；基於該第一影像資訊，確定一參考色調曲線參數；以及藉由基於該參考色調曲線參數，調整該累積亮度直方圖，以產生該參考色調曲線。

【0014】 在一實施例中，提取該第一影像資訊之步驟包含：判斷該輸入影像之一影像類型是對應於一靜態影像或對應於一動態影像；由一照度感測器（illuminance sensor）獲得欲在其中顯示該輸出影像之顯示環境之照度；以及獲得欲顯示該輸出影像之一顯示面板中之一背光電路之一亮度範圍，其中該參考

色調曲線參數係基於該輸入影像之該影像類型、該等顯示環境之該照度及該背光電路之該亮度範圍至少其中之一而確定。

【0015】 在一實施例中，產生該輸出影像之步驟包含：藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行映射，以產生該輸出影像之一輸出亮度直方圖。

【0016】 在一實施例中，當判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，該輸出亮度直方圖係藉由對該輸入亮度直方圖執行一逆向色調映射(inverse tone mapping)而產生。

【0017】 在一實施例中，該方法更包含：對該輸出影像執行一時間濾波(temporal filtering)。

【0018】 在一實施例中，執行該時間濾波之步驟包含：在一當前訊框影像與一前一訊框影像之間插入至少一個緩衝訊框影像，該當前訊框影像對應於該輸出影像，該前一訊框影像對應於在該輸出影像之前被處理之一影像。

【0019】 在一實施例中，在藉由對該輸入影像應用該高動態範圍功能而產生該輸出影像之後，將該輸出影像之一所量測色調曲線與該參考色調曲線進行匹配，該所量測色調曲線係藉由量測在一顯示面板上顯示之該輸出影像之亮度而獲得。

【0020】 根據本發明之某些實施例，提供一種顯示裝置，其包含：一時序控制器，用以藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊，基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍(HDR)功能，基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式，基於該影像輸出模式，為該輸入影

像設定一參考色調曲線，並藉由基於該參考色調曲線對，輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像；以及一顯示面板，用以顯示該輸出影像。

【0021】 在一實施例中，該時序控制器用以：自該輸入影像獲得一色彩空間資訊；自該輸入影像獲得一第一峰值亮度、一第二峰值亮度及一平均亮度；獲得對應於該輸入影像中之該第一峰值亮度之一第一值、對應於該輸入影像中之該第二峰值亮度之一第二值及對應於該輸入影像中之該平均亮度之一第三值；以及當該第一峰值亮度與該第二峰值亮度之一差值大於一參考亮度時、當該第一值與該第三值之一差值以及該第二值與該第三值之一差值二者皆大於一第一參考值時、且當該第三值小於一第二參考值時，判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能。

【0022】 在一實施例中，該時序控制器用以：當判斷不對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第一標準動態範圍（SDR）輸出模式；以及當判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式設定成一第一高動態範圍輸出模式。

【0023】 在一實施例中，該時序控制器用以：藉由對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行累加，產生一累積亮度直方圖；基於該第一影像資訊，確定一參考色調曲線參數；以及藉由基於該參考色調曲線參數，調整該累積亮度直方圖，以產生該參考色調曲線。

【0024】 在一實施例中，該時序控制器用以藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行映射，以產生該輸出影像之一輸出亮度直方圖，且當判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，該時序控制器用以藉

由進一步地對該輸入亮度直方圖執行一逆向色調映射，產生該輸出亮度直方圖。

【0025】 在一實施例中，該時序控制器用以藉由在一當前訊框影像與一前一訊框影像之間插入至少一個緩衝訊框影像，進一步地對該輸出影像執行一時間濾波，並且該當前訊框影像對應於該輸出影像，且該前一訊框影像對應於在該輸出影像之前被處理之一影像。

【0026】 在一實施例中，該時序控制器用以在藉由對該輸入影像應用該高動態範圍功能而產生該輸出影像之後，將該輸出影像之一所量測色調曲線與該參考色調曲線進行匹配，該所量測色調曲線係藉由量測在該顯示面板上顯示之該輸出影像之亮度而獲得。

【0027】 因此，本發明可在未自一影像提供者接收到高動態範圍影像資訊之情況下，藉由自動地分析一特定輸入影像來判斷是否需要對該輸入影像進行高動態範圍功能。本發明可藉由基於代表影像分析結果之各種資訊對一當前影像及當前環境執行一最佳化影像處理而主動且即時地產生一最佳化高動態範圍影像。如此一來，本發明可在不進行複雜高動態範圍編碼/解碼過程之情況下顯示具有一相對高對比度且接近地表示一真實場景之高動態範圍影像，因此，可改良影像處理效能及顯示品質。

【圖式簡單說明】

【0028】 結合圖式閱讀以下詳細說明，將更清楚地理解例示性非限制實例性實施例。

【0029】 第 1 圖係為例示根據本發明某些實例性實施例之一顯示裝置之方塊圖；

【0030】 第 2 圖係為例示根據本發明某些實例性實施例之一顯示裝置中所包含之一時序控制器之方塊圖；

【0031】 第 3 圖係為例示根據本發明某些實例性實施例之一影像處理方法之流程圖；

【0032】 第 4 圖係為例示第 3 圖中提取第一影像資訊之一實例之流程圖；

【0033】 第 5 圖係為例示第 3 圖中判斷一輸入影像是否需要一高動態範圍功能之一實例之流程圖；

【0034】 第 6A 圖至第 6D 圖係為闡述第 5 圖所示之一操作之圖；

【0035】 第 7 圖係為例示第 3 圖中設定一影像輸出模式之一實例之流程圖；

【0036】 第 8A 圖至第 8C 圖、第 9A 圖至第 9C 圖、第 10A 圖至第 10C 圖、第 11A 圖、第 11B 圖及第 11C 圖係為闡述第 7 圖所示之一操作之圖；

【0037】 第 12 圖係為例示第 3 圖中設定一參考色調曲線之一實例之流程圖；

【0038】 第 13A 圖至第 13C 圖係為闡述第 12 圖所示之一操作之圖；

【0039】 第 14 圖係為例示根據本發明某些實例性實施例之一影像處理方法之流程圖；

【0040】 第 15A 圖及第 15B 圖係為闡述第 14 圖中執行一時間濾波之一操作之圖；

【0041】第 16 圖係為例示藉由根據本發明某些實例性實施例之一影像處理方法產生之一輸出影像之一實例之圖；以及

【0042】第 17A 圖至第 17B 圖及第 18A 圖至第 18C 圖係為闡述第 16 圖所示輸出影像之一特性之圖。

【實施方式】

【0043】將參照其中顯示各實施例之附圖更全面地闡述各種實例性實施例。然而，本發明概念可實施為諸多不同形式，而不應被理解為僅限於本文中所述之實施例。在本申請案通篇中，相同參考編號指代相同元件。

【0044】第 1 圖係為例示根據本發明實例性實施例之一顯示裝置之方塊圖。

【0045】參照第 1 圖，一顯示裝置 10 包含一顯示面板 100、一時序控制器 200、一閘極驅動器 300、一資料驅動器 400、一背光電路 500 及一照度感測器 600。

【0046】顯示面板 100 連接至複數個閘極線 GL 及複數個資料線 DL。閘極線 GL 可沿一第一方向 DR1 延伸，且資料線 DL 可沿與第一方向 DR1 交叉（例如，實質上垂直）之一第二方向 DR2 延伸。顯示面板 100 可包含排列成一矩陣形式之複數個畫素 PX。各該畫素 PX 可電性連接至閘極線 GL 其中之一相應者及資料線 DL 其中之一相應者。

【0047】時序控制器 200 控制顯示面板 100、閘極驅動器 300、資料驅動器 400 及背光電路 500 之操作。時序控制器 200 自一外部器件（例如，一主機或一圖形顯示器）接收一輸入影像資料 IDAT 及一輸入控制訊號 ICONT。時序控

制器 200 可自外部器件選擇性地接收一影像資訊 IHDR。輸入影像資料 IDAT 可包含用於該等畫素 PX 之複數個畫素資料。輸入控制訊號 ICONT 可包含一主時脈訊號 (master clock signal)、一資料賦能訊號 (data enable signal)、一垂直同步訊號 (vertical synchronization signal)、一水平同步訊號 (horizontal synchronization signal) 等。影像資訊 IHDR 可包含高動態範圍 (HDR) 元資料，且可僅在對應於輸入影像資料 IDAT 之一輸入影像係為一高動態範圍影像時才自一影像提供者提供。

【0048】高動態範圍影像可表示被應用一高動態範圍功能之一影像。相較之下，未被應用高動態範圍功能之一影像可被稱為一標準動態範圍 (standard dynamic range ; SDR) 影像或一低動態範圍 (low dynamic range ; LDR) 影像。高動態範圍影像可代表能夠近似一真實場景之一相對寬之亮度範圍。相較之下，標準動態範圍影像或低動態範圍影像可代表一相對窄之亮度範圍。

【0049】時序控制器 200 基於輸入影像資料 IDAT 而產生輸出影像資料 DAT。根據實例性實施例，在產生輸出影像資料 DAT 時，可更使用 (利用) 影像資訊 IHDR、顯示環境之照度 LU 等。時序控制器 200 基於輸入控制訊號 ICONT 而產生一第一控制訊號 GCONT、一第二控制訊號 DCONT 及一第三控制訊號 BCONT。舉例而言，第一控制訊號 GCONT 可包含一垂直啟動訊號 (vertical start signal)、一閘極時脈訊號 (gate clock signal) 等。第二控制訊號 DCONT 可包含一水平啟動訊號 (horizontal start signal)、一資料時脈訊號 (data clock signal)、一極性控制訊號 (polarity control signal)、一資料載入訊號 (data load signal) 等。第三控制訊號 BCONT 可包含一脈衝寬度調變 (pulse width modulation ; PWM) 訊號等。

【0050】 閘極驅動器 300 藉由閘極線 GL 連接至顯示面板 100，且基於第一控制訊號 GCONT 而產生用於驅動顯示面板 100 之複數個閘極訊號。舉例而言，閘極驅動器 300 可經由閘極線 GL 將閘極訊號依序提供至顯示面板 100。

【0051】 資料驅動器 400 藉由資料線 DL 連接至顯示面板 100，且基於輸出影像資料 DAT（例如，數位資料）及第二控制訊號 DCONT 而產生用於驅動顯示面板 100 之複數個資料電壓（例如，類比電壓）。舉例而言，資料驅動器 400 可經由資料線 DL 將資料電壓依序提供至顯示面板 100 中之複數個行(line)（例如，水平行）。

【0052】 背光電路 500 基於第三控制訊號 BCONT 而將光 LI 提供至顯示面板 100。舉例而言，背光電路 500 可包含複數個光源，例如發光二極體（light emitting diode；LED）。背光電路 500 可基於一全域調光方案（global dimming scheme）及/或一局域調光方案（local dimming scheme）而運作。

【0053】 照度感測器 600 量測顯示環境之照度 LU。舉例而言，顯示環境之照度 LU 可表示其中設置或安裝有顯示裝置 10 之一地點處之照度。當欲基於輸出影像資料 DAT 而在顯示面板 100 上顯示一目標影像時，顯示環境之照度 LU 可表示顯示裝置 10 周圍之環境之照度。

【0054】 在某些實例性實施例中，閘極驅動器 300 及/或資料驅動器 400 可設置(例如，直接安裝)於顯示面板 100 上，或可經由一膠帶載體封裝(tape carrier package；TCP)類型(或種類)部件而連接至顯示面板 100。在某些實例中，閘極驅動器 300 及/或資料驅動器 400 可整合於顯示面板 100 上。

【0055】 第 2 圖係為例示根據本發明實例性實施例之一顯示裝置中所包含之一時序控制器之方塊圖。

【0056】 參照第 1 圖及第 2 圖，時序控制器 200 可包含一影像偵測器 210、一影像處理器 230 及一控制訊號產生器 250。

【0057】 影像偵測器 210 可基於輸入影像資料 IDAT 而獲得影像類型（或種類）資訊 TI 及顏色資訊 CI。

【0058】 影像類型（或種類）資訊 TI 可表示對應於輸入影像資料 IDAT 之一輸入影像是一靜態影像（例如，一靜止影像、一停止影像、一照片等）還是一動態影像（例如，一移動影像、一視訊等）。舉例而言，若假定輸入影像係為一當前訊框影像，則影像偵測器 210 可將當前訊框影像與一前一訊框影像進行比較，以判斷輸入影像是靜態影像還是動態影像。在某些實例中，可自外部器件提供與影像類型（或種類）資訊 TI 實質上相同之一旗標訊號。

【0059】 顏色資訊 CI 可包含輸入影像之色彩空間資訊。舉例而言，色彩空間資訊可係為例如以下各種色彩空間資訊其中之一：色相、飽和度及明度（hue, saturation and value；HSV）色彩空間資訊；色相、飽和度及亮度（hue, saturation and lightness；HSL）色彩空間資訊；紅色、綠色及藍色（red, green, and blue；RGB）色彩空間資訊；靛青色、品紅色、黃色及黑色（cyan, magenta, yellow, and key；CMYK）色彩空間資訊；等等。

【0060】 影像處理器 230 可基於輸入影像資料 IDAT 而獲得亮度資訊。影像處理器 230 可藉由基於顏色資訊 CI、亮度資訊、影像類型（或種類）資訊 TI、顯示環境之照度 LU、第三控制訊號 BCONT 及影像資訊 IHDR 其中至少之一而處理（例如，轉換、修改或變換）輸入影像資料 IDAT 來產生輸出影像資料 DAT。可基於輸出影像資料 DAT 而在顯示面板 100 上顯示一輸出影像。

【0061】 在某些實例性實施例中，影像處理器 230 可執行各種操作以選擇性地對輸入影像應用或採用高動態範圍功能。影像處理器 230 可包含一影像分析單元 (image analyzing unit) (例如，一影像分析器)、一判斷單元 (determining unit) (例如，一判斷器)、一模式設定單元 (mode setting unit) (例如，一模式設定器)、一色調曲線設定單元 (tone curve setting unit) (例如，一色調曲線設定器)、一轉換單元 (例如，一轉換器)、一儲存單元 (例如，一儲存器)、一時間濾波單元 (temporal filtering unit) (例如，一時間濾波器) 等。將更詳細地闡述在產生輸出影像資料 DAT 時由影像偵測器 210 及影像處理器 230 進行之操作。

【0062】 控制訊號產生器 250 可基於輸入控制訊號 ICONT 而產生第一控制訊號 GCONT、第二控制訊號 DCONT 及第三控制訊號 BCONT。

【0063】 時序控制器 200 可更包含一處理器(例如，一微控制器單元(micro controller unit；MCU))，其控制時序控制器 200 中各元件之整體操作；及/或一其他處理區塊，選擇性地對輸入影像資料 IDAT 執行一影像品質補償、一斑點補償、一可適性顏色校正 (adaptive color correction；ACC)、一動態電容補償 (dynamic capacitance compensation；DCC) 等。

【0064】 第 3 圖係為例示根據本發明實例性實施例之一影像處理方法之流程圖。

【0065】 參照第 1 圖、第 2 圖及第 3 圖，在根據實例性實施例之一影像處理方法中，藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取第一影像資訊(步驟 S100)。第一影像資訊可並非係自外部器件提供，且可表示藉由在內部、直接地或自主地分析輸入影像而獲得之資訊。舉例而言，第一影像資訊可包含顏色資訊 CI、

亮度資訊、影像類型（或種類）資訊 TI、顯示環境之照度 LU、背光電路 500 之一亮度範圍等。

【0066】可選擇性地接收與輸入影像相關聯之第二影像資訊(步驟 S200)。第二影像資訊可並非係藉由分析輸入影像而獲得，且可表示自外部器件提供之資訊。舉例而言，第二影像資訊可包含影像資訊 IHDR。在某些實例中，可省略（例如，不執行）步驟 S200。

【0067】如以上參照第 1 圖所述，影像資訊 IHDR 可僅在輸入影像係為一高動態範圍影像時自影像提供者提供。換言之，在接收到第二影像資訊時，輸入影像係為高動態範圍影像，且在未接收到第二影像資訊時，輸入影像係為一標準動態範圍影像。

【0068】基於影像資訊而判斷是否對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S300）。舉例而言，基於第一影像資訊或基於第一影像資訊及第二影像資訊，可判斷輸入影像是否適用於或適合於高動態範圍功能。

【0069】基於所判斷之結果，設定一影像輸出模式（步驟 S400）。影像輸出模式可包含其中不對輸入影像套用高動態範圍功能之一標準動態範圍輸出模式及其中對輸入影像套用高動態範圍功能之一高動態範圍輸出模式。基於是否接收到第二影像資訊，標準動態範圍輸出模式可被劃分成一第一標準動態範圍輸出模式及一第二標準動態範圍輸出模式，且高動態範圍輸出模式可被劃分成一第一高動態範圍輸出模式及一第二高動態範圍輸出模式。

【0070】基於影像輸出模式而設定適用於輸入影像之一參考色調曲線（步驟 S500）。一色調曲線可係為表示一原始影像之輸入亮度與一經轉換影像之輸出亮度間之一關係之一曲線圖。換言之，色調曲線可表示輸入影像之輸入灰階

值與輸出影像之輸出灰階值間之一關係。如將參照第 8C 圖、第 9C 圖、第 10C 圖及第 11C 圖闡述，視影像輸出模式而定，參考色調曲線可具有一線性形狀、一 S 形狀、一反 S 形狀等。

【0071】藉由基於參考色調曲線，對輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像（步驟 S600）。類似於輸入影像，輸出影像可係為高動態範圍影像及標準動態範圍影像其中之一。視影像輸出模式而定，輸出影像可與輸入影像實質上相同或不同。

【0072】在步驟 S600 之後，可在顯示面板 100 上顯示輸出影像。

【0073】第 4 圖係為例示第 3 圖中提取第一影像資訊之一實例之流程圖。

【0074】參照第 1 圖、第 2 圖、第 3 圖及第 4 圖，在步驟 S100 中，可藉由分析輸入影像資料 IDAT 而自輸入影像獲得色彩空間資訊。該色彩空間資訊可被包含於顏色資訊 CI 中，且可包含 HSV 色彩空間資訊、HSL 色彩空間資訊、RGB 色彩空間資訊、CMYK 色彩空間資訊等。舉例而言，色彩空間資訊可係藉由分析輸入影像之一輸入顏色直方圖（input color histogram）而獲得。

【0075】亮度資訊可藉由基於輸入影像資料 IDAT，分析輸入影像之一輸入亮度直方圖而自輸入影像獲得（步驟 S120）。舉例而言，可自輸入影像獲得一第一峰值亮度、一第二峰值亮度及一平均亮度（步驟 S121）。另外，可獲得對應於輸入影像中之第一峰值亮度之一第一值、對應於輸入影像中之第二峰值亮度之一第二值及對應於輸入影像中之平均亮度之一第三值（步驟 S123）。換言之，可在步驟 S120 中獲得輸入亮度直方圖中第一峰值亮度、第二峰值亮度及平均亮度之座標。舉例而言，輸入亮度直方圖可表示與輸入影像中之一主色（dominant color）相關聯之一亮度直方圖。

【0076】 在某些實例性實施例中，第一值可與輸入影像中具有第一峰值亮度之畫素之數目實質上相同。類似地，第二值可與輸入影像中具有第二峰值亮度之畫素之數目實質上相同，且第三值可與輸入影像中具有平均亮度之畫素之數目實質上相同。

【0077】 可判斷輸入影像之一影像類型（或種類）是對應於一靜態影像還是對應於一動態影像（步驟 S130）。舉例而言，可將對應於輸入影像之一當前訊框影像與一前一訊框影像進行比較。在當前訊框影像與前一訊框影像實質上相同時，可判斷輸入影像係為靜態影像。在當前訊框影像不同於前一訊框影像時，可判斷輸入影像係為動態影像。輸入影像之影像類型（或種類）可被包含於影像類型（或種類）資訊 TI 中。

【0078】 可基於照度感測器 600，獲得欲在其中顯示輸出影像之顯示環境之照度 LU（步驟 S140）。可基於第三控制訊號 BCONT，獲得背光電路 500 之亮度範圍（步驟 S150）。可更為根據實例性實施例之方法獲得其他資訊（例如，顯示環境之色溫資訊等）。

【0079】 在某些實例性實施例中，步驟 S110 及 S130 可由影像偵測器 210 執行，且步驟 S120 及 S150 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含用於執行步驟 S120 及 S150 之一影像分析單元（例如，一影像分析器）。

【0080】 可在步驟 S300 中使用第一影像資訊中之某些部分，且可在步驟 S500 中使用第一影像資訊中之其他部分。舉例而言，可使用色彩空間資訊及亮度資訊來判斷是否對輸入影像套用高動態範圍功能。可使用輸入影像之影像類

型（或種類）、顯示環境之照度 LU 及背光電路 500 之亮度範圍來設定參考色調曲線。

【0081】第 5 圖係為例示第 3 圖中判斷是否對一輸入影像套用一高動態範圍功能之一過程之一實例之流程圖。第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖及第 6D 圖係為闡述第 5 圖所示之一操作之圖。第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖及第 6D 圖例示一輸入亮度直方圖之實例。在第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖及第 6D 圖中，水平軸線表示亮度 L，且垂直軸線表示畫素之數目 N。

【0082】參照第 3 圖、第 5 圖、第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖及第 6D 圖，在步驟 S300 中，可將由第 4 圖中之步驟 S120 獲得的輸入影像之亮度資訊用於步驟 S300。

【0083】可判斷第一峰值亮度與第二峰值亮度之一差值是否大於一參考亮度（步驟 S310）。可判斷第一值與第三值之一差值及第二值與第三值之一差值其中之每一者是否大於一第一參考值（步驟 S320）。可判斷第三值是否小於一第二參考值（步驟 S330）。基於所判斷之結果（例如，基於步驟 S310、S320 及 S330 之結果），可判斷對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S340），或不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S350）。

【0084】在某些實例性實施例中，如第 6A 圖中所例示，可獲得輸入影像之一輸入亮度直方圖。在第 6A 圖所示之一實例中，第一峰值亮度 P1 與第二峰值亮度 P2 之一差值可大於參考亮度（步驟 S310：是），第一值 N1 與第三值 N3 之一差值及第二值 N2 與第三值 N3 之一差值二者皆可大於第一參考值（步驟 S320：是），第三值 N3 可小於第二參考值（步驟 S330：是），故可判斷對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S340）。換言之，在第 6A 圖所示實例中，

第一峰值亮度 P1 及第二峰值亮度 P2 可彼此充分間隔開，峰值亮度 P1 及 P2 之值 N1 及 N2 可係為足夠大之值，一平均亮度 AVG 之值 N3 可係為足夠小之值，故可判斷輸入影像適用於或適合於高動態範圍功能。

【0085】 在其他實例性實施例中，如第 6B 圖中所例示，可獲得輸入影像之一輸入亮度直方圖。在第 6B 圖所示之一實例中，第一峰值亮度 P11 與第二峰值亮度 P21 之一差值可小於參考亮度（步驟 S310：否），故可判斷不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S350）。換言之，在第 6B 圖所示實例中，第一峰值亮度 P11 與第二峰值亮度 P21 彼此間並不充分地隔開，故不論一平均亮度 AVG1 如何，皆可判斷出輸入影像並不適用於或不適合於高動態範圍功能。

【0086】 在又一些實例性實施例中，如第 6C 圖中所例示，可獲得輸入影像之一輸入亮度直方圖。在第 6C 圖所示之一實例中，第一峰值亮度 P12 與第二峰值亮度 P22 之一差值可大於參考亮度（步驟 S310：是），第一值 N12 與第三值 N32 之一差值可大於第一參考值，然而，第二值 N22 與第三值 N32 之一差值可小於第一參考值（步驟 S320：否），故可判斷不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S350）。換言之，在第 6C 圖所示實例中，峰值亮度 P22 之值 N22 可能並不夠大，且一平均亮度 AVG2 之值 N32 可能不夠小，故可判斷輸入影像並不適用於或不適合於高動態範圍功能。

【0087】 在又一些實例性實施例中，如第 6D 圖中所例示，可獲得輸入影像之一輸入亮度直方圖。在第 6D 圖所示之一實例中，第一峰值亮度 P13 與第二峰值亮度 P23 之一差值可大於參考亮度（步驟 S310：是），第一值 N13 與第三值 N33 之一差值及第二值 N23 與第三值 N33 之一差值二者皆可大於第一參考值（步驟 S320：是），然而，第三值 N33 可大於第二參考值（步驟 S330：否），

因此可判斷不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S350）。換言之，在第 6D 圖所示實例中，一平均亮度 AVG3 之值 N33 並不足夠小，因此可判斷輸入影像並不適用於或不適合於高動態範圍功能。

【0088】 在某些實例性實施例中，步驟 S310 至 S350 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含一判斷單元（例如，一判斷器），其用於執行步驟 S310 至 S350。

【0089】 雖然參照第 5 圖、第 6A 圖、第 6B 圖、第 6C 圖及第 6D 圖闡述了用於判斷是否對輸入影像套用高動態範圍功能之實例性標準及/或方案，但亦可存在各種不同的判斷標準及/或方案。舉例而言，可藉由全部地及/或部分地對各種不同的因子（例如：每一灰階之最大值/最小值分佈、灰階偏差、最大/最小亮度、平均亮度/低亮度/高亮度之對比度）進行比較來判斷是否對輸入影像套用高動態範圍功能。

【0090】 第 7 圖係為例示第 3 圖中設定一影像輸出模式之一實例之流程圖。第 8A 圖、第 8B 圖、第 8C 圖、第 9A 圖、第 9B 圖、第 9C 圖、第 10A 圖、第 10B 圖、第 10C 圖、第 11A 圖、第 11B 圖及第 11C 圖係為闡述第 7 圖所示之一操作之圖。第 8A 圖、第 9A 圖、第 10A 圖及第 11A 圖例示一輸入亮度直方圖之實例。在第 8A 圖、第 9A 圖、第 10A 圖及第 11A 圖中，水平軸線表示輸入亮度，且垂直軸線表示畫素之數目 N。第 8B 圖、第 9B 圖、第 10B 圖及第 11B 圖例示一輸出亮度直方圖之實例。在第 8B 圖、第 9B 圖、第 10B 圖及第 11B 圖中，水平軸線表示輸出亮度，且垂直軸線表示畫素之數目 N。第 8C 圖、第 9C 圖、第 10C 圖及第 11C 圖例示一參考色調曲線之實例。在第 8C 圖、第 9C 圖、第 10C 圖及第 11C 圖中，水平軸線表示輸入亮度，且垂直軸線表示輸出亮度。

【0091】 參照第 3 圖、第 7 圖、第 8A 圖、第 8B 圖、第 8C 圖、第 9A 圖、第 9B 圖、第 9C 圖、第 10A 圖、第 10B 圖、第 10C 圖、第 11A 圖、第 11B 圖及第 11C 圖，在步驟 S400 中，可將由第 3 圖中之步驟 S300 獲得之判斷結果及由第 3 圖中之步驟 S200 獲得之第二影像資訊用於步驟 S400。

【0092】 當未接收到第二影像資訊（步驟 S410：否）時，且當判斷不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S420a：否）時，可將影像輸出模式設定成第一標準動態範圍輸出模式（步驟 S430）。

【0093】 舉例而言，在第一標準動態範圍輸出模式中，輸入影像之輸入亮度 LA1 及輸出影像之輸出亮度 LB1 其中之每一者可如第 8A 圖及第 8B 圖中所例示具有一標準亮度範圍 SLR。換言之，在第一標準動態範圍輸出模式中，具有第 8A 圖所示輸入亮度 LA1 之輸入影像及具有第 8B 圖所示輸出亮度 LB1 之輸出影像其中之每一者皆可為一標準動態範圍影像。第 8A 圖所示輸入亮度直方圖與第 8B 圖所示輸出亮度直方圖可彼此實質上相同。

【0094】 為將第 8A 圖所示輸入亮度直方圖轉換成第 8B 圖所示輸出亮度直方圖，一參考色調曲線可如第 8C 圖中所例示具有一線性形狀。換言之，在第 8C 圖所示參考色調曲線中，輸出亮度 LB1 可變得與輸入亮度 LA1 實質上相同，且第 8C 圖所示參考色調曲線之一傳遞函數可約為 1。在第一標準動態範圍輸出模式中基於第 8C 圖所示參考色調曲線而執行之一影像處理可被稱為一旁路操作（bypass operation）。

【0095】 當未接收到第二影像資訊（步驟 S410：否）時，且判斷對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S420a：是）時，可將影像輸出模式設定成第一高動態範圍輸出模式（步驟 S440）。

【0096】 舉例而言，在第一高動態範圍輸出模式中，輸入影像之輸入亮度 LA2 可如第 9A 圖中所例示具有標準亮度範圍 SLR，且輸出影像之輸出亮度 LB2 可如第 9B 圖中所例示具有一高亮度範圍 HLR。換言之，在第一高動態範圍輸出模式中，具有第 9A 圖所示輸入亮度 LA2 之輸入影像可為一標準動態範圍影像，且具有第 9B 圖所示輸出亮度 LB2 之輸出影像可為一高動態範圍影像。

【0097】 第 9A 圖所示輸入亮度直方圖與第 9B 圖所示輸出亮度直方圖可彼此不同。在第 9A 圖所示輸入亮度直方圖中，具有中亮度（例如，中位準亮度）之畫素之數目可係為相對大的，且具有低亮度及高亮度之畫素之數目可係為相對小的。中亮度可高於一第一臨限亮度，且可低於一第二臨限亮度。低亮度可等於或低於第一臨限亮度，且高亮度可等於或高於第二臨限亮度。與第 9A 圖所示輸入亮度直方圖相較，在第 9B 圖所示輸出亮度直方圖中，具有中亮度之畫素之數目可更小，且具有低亮度及高亮度之畫素之數目可更大。對應於第 9A 圖所示輸入亮度直方圖之輸入影像可係為具有一相對大亮度對比度之一標準動態範圍影像。對應於第 9A 圖所示輸入亮度直方圖之標準動態範圍影像可被轉換成對應於第 9B 圖所示輸出亮度直方圖之高動態範圍影像，藉此突出（例如，提高）亮度對比度。

【0098】 為將第 9A 圖所示輸入亮度直方圖轉換成第 9B 圖所示輸出亮度直方圖，一參考色調曲線可如第 9C 圖中所例示具有一 S 形狀。在第 9C 圖所示參考色調曲線中，當輸入亮度 LA2 對應於低亮度時，輸出亮度 LB2 可變得小於輸入亮度 LA2，且當輸入亮度 LA2 對應於高亮度時，輸出亮度 LB2 可變得大於輸入亮度 LA2。在第一高動態範圍輸出模式中基於第 9C 圖所示參考色調曲線而執行之一影像處理可被稱為一逆向色調映射操作(inverse tone mapping operation)。

為增大或擴展亮度範圍，可更以逆向色調映射操作來執行其他操作（例如，調光、升壓等）。

【0099】當接收到第二影像資訊（步驟 S410：是）時，且當判斷不對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S420b：否）時，可將影像輸出模式設定成一第二標準動態範圍輸出模式（步驟 S450）。

【0100】舉例而言，在第二標準動態範圍輸出模式中，輸入影像之輸入亮度 LA3 可如第 10A 圖中所例示具有高亮度範圍 HLR，且輸出影像之輸出亮度 LB3 可如第 10B 圖中所例示具有標準亮度範圍 SLR。換言之，在第二標準動態範圍輸出模式中，具有第 10A 圖所示輸入亮度 LA3 之輸入影像可係為一高動態範圍影像，且具有第 10B 圖所示輸出亮度 LB3 之輸出影像可係為一標準動態範圍影像。

【0101】第 10A 圖所示輸入亮度直方圖與第 10B 圖所示輸出亮度直方圖可彼此不同。對應於第 10A 圖所示輸入亮度直方圖之輸入影像可係為具有一相對窄亮度分佈之一高動態範圍影像。對應於第 10A 圖所示輸入亮度直方圖之高動態範圍影像可被轉換成對應於第 10B 圖所示輸出亮度直方圖之標準動態範圍影像，藉此使亮度分佈分散開（例如：增大）。

【0102】為將第 10A 圖所示輸入亮度直方圖轉換成第 10B 圖所示輸出亮度直方圖，一參考色調曲線可如第 10C 圖中所例示具有一反 S 形狀。在第 10C 圖所示參考色調曲線中，當輸入亮度 LA3 對應於低亮度時，輸出亮度 LB3 可變得大於輸入亮度 LA3，且當輸入亮度 LA3 對應於高亮度時，輸出亮度 LB3 可變得小於輸入亮度 LA3。在第二標準動態範圍輸出模式中基於第 10C 圖所示參考色

調曲線而執行之一影像處理可被稱為一正常色調映射操作（normal tone mapping operation）。

【0103】 當接收到第二影像資訊（步驟 S410：是）時，且判斷對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S420b：是）時，可將影像輸出模式設定成一第二高動態範圍輸出模式（步驟 S460）。

【0104】 舉例而言，在第二高動態範圍輸出模式中，輸入影像之輸入亮度 LA4 及輸出影像之輸出亮度 LB4 其中之每一者可如第 11A 圖及第 11B 圖中所例示具有高亮度範圍 HLR。換言之，在第二高動態範圍輸出模式中，具有第 11A 圖所示輸入亮度 LA4 之輸入影像及具有第 11B 圖所示輸出亮度 LB4 之輸出影像其中之每一者可係為一高動態範圍影像。

【0105】 第 11A 圖所示輸入亮度直方圖與第 11B 圖所示輸出亮度直方圖可彼此不同。與第 11A 圖所示輸入亮度直方圖相較，在第 11B 圖所示輸出亮度直方圖中，具有低亮度及高亮度之畫素之數目可更大。對應於第 11A 圖所示輸入亮度直方圖之高動態範圍影像可被轉換成對應於第 11B 圖所示輸出亮度直方圖之高動態範圍影像，藉此突出亮度對比度。

【0106】 為將第 11A 圖所示輸入亮度直方圖轉換成第 11B 圖所示輸出亮度直方圖，一參考色調曲線可如第 11C 圖中所例示具有一 S 形狀。第 11C 圖所示參考色調曲線可類似於第 9C 圖所示參考色調曲線。

【0107】 在某些實例性實施例中，步驟 S410 至 S460 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含一模式設定單元（例如，一模式設定器），其用於執行步驟 S410 至 S460。

【0108】 在某些實例性實施例中，如參照第 3 圖所述，可省略第 3 圖中之步驟 S200，且然後亦可省略第 7 圖中所示之步驟 S410、S420b、S450 及 S460。

【0109】 第 12 圖係為例示第 3 圖中設定一參考色調曲線之一實例之流程圖。第 13A 圖、第 13B 圖及第 13C 圖係為闡述第 12 圖所示之一操作之圖。第 13A 圖例示一累積亮度直方圖之一實例。在第 13A 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA，且垂直軸線表示畫素之數目 N。第 13B 圖及第 13C 圖例示一參考色調曲線之實例。在第 13B 圖及第 13C 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA，且垂直軸線表示輸出亮度 LB。

【0110】 參照第 3 圖、第 12 圖、第 13A 圖、第 13B 圖及第 13C 圖，在步驟 S500 中，可藉由對輸入影像之一輸入亮度直方圖進行累加（例如，積分）來產生一累積亮度直方圖（步驟 S510）。舉例而言，可藉由對第 9A 圖所示輸入亮度直方圖進行累加而獲得第 13A 圖所示之一累積亮度直方圖。在第 13A 圖中，一實線可表示累積亮度直方圖，且一虛線可表示對應於第 8C 圖所示參考色調曲線之一旁路線（bypass line）。

【0111】 可基於第一影像資訊而確定一參考色調曲線參數（步驟 S520）。舉例而言，可基於藉由第 4 圖中之步驟 S130、S140 及 S150 獲得的輸入影像之影像類型（或種類）、顯示環境之照度 LU 及背光電路 500 之亮度範圍至少其中之一來確定參考色調曲線參數。

【0112】 可藉由基於參考色調曲線參數而調整累積亮度直方圖來產生參考色調曲線（步驟 S530）。舉例而言，可藉由將第 13A 圖所示累積亮度直方圖相對於旁路線（例如：虛線）反轉而獲得第 13B 圖所示之一色調曲線。視參考色調曲線參數而定，第 13B 圖所示色調曲線可被調整成第 13C 圖所示之複數個

色調曲線 RTC1、RTC2、RTC3、RTC4 及 RTC5。可選擇且可提供第 13C 圖所示之該等色調曲線 RTC1 至 RTC5 其中之一來作為參考色調曲線。

【0113】若將第 13B 圖所示色調曲線原樣（例如，不進行其他調整）用於對輸入影像進行轉換，則對輸入影像進行之高動態範圍功能可能並不完全有效。舉例而言，輸入影像之一亮度範圍可不同於背光電路 500 之亮度範圍，因此可能需要基於背光電路 500 之亮度範圍進行色調調整。第 13B 圖所示色調曲線可並非自一真實場景獲得，而是自輸入影像獲得，因此，在輸入影像被轉換時，影像品質可能會劣化。當輸入影像對應於具有一突然亮度變化之一動態影像時，一使用者可辨識出閃爍（blinking）。一最佳化高動態範圍處理可並非係固定的，而是因照度、色溫、其中設置或安裝有顯示裝置 10 之環境等而變化。因此，可基於顯示裝置 10 之特性、輸入影像、環境等而獲得參考色調曲線參數，且然後，可基於參考色調曲線參數而設定一最佳化參考色調曲線。

【0114】在某些實例性實施例中，參考色調曲線參數可等於或大於約 0，且可等於或小於約 1。舉例而言，第 13C 圖所示之該等色調曲線 RTC1 至 RTC5 可分別係基於約為 1、0.75、0.5、0.25 及 0 之參考色調曲線參數而產生。基於約為 1 之參考色調曲線參數而產生之第 13C 圖所示色調曲線 RTC1 可與第 13B 圖所示色調曲線實質上相同。基於約為 0 之參考色調曲線參數而產生之第 13C 圖所示色調曲線 RTC5 可與旁路線實質上相同。

【0115】在某些實例性實施例中，步驟 S510 至 S530 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含用於執行步驟 S510 至 S530 之一色調曲線設定單元（例如，一色調曲線設定器）。

【0116】 雖然參照第 13A 圖、第 13B 圖及第 13C 圖僅闡述了在第一高動態範圍輸出模式中產生參考色調曲線之一實例性操作，但在第二標準動態範圍輸出模式及高動態範圍輸出模式中產生參考色調曲線之操作可類似於第一高動態範圍輸出模式中之操作。

【0117】 在步驟 S600 中，可藉由基於參考色調曲線對輸入影像之輸入亮度直方圖進行映射來產生輸出影像之一輸出亮度直方圖。

【0118】 在第一高動態範圍輸出模式及第二高動態範圍輸出模式中（例如，當判斷對輸入影像套用高動態範圍功能時），可藉由對輸入亮度直方圖執行逆向色調映射操作來產生輸出亮度直方圖。舉例而言，可基於第 9C 圖所示參考色調曲線而將第 9A 圖所示輸入亮度直方圖映射成第 9B 圖所示輸出亮度直方圖。可基於第 11C 圖所示參考色調曲線而將第 11A 圖所示輸入亮度直方圖映射成第 11B 圖所示輸出亮度直方圖。

【0119】 在第二標準動態範圍輸出模式中，可藉由對輸入亮度直方圖執行正常色調映射操作來產生輸出亮度直方圖。舉例而言，可基於第 10C 圖所示參考色調曲線而將第 10A 圖所示輸入亮度直方圖映射成第 10B 圖所示輸出亮度直方圖。

【0120】 在第一標準動態範圍輸出模式中，可藉由對輸入亮度直方圖執行旁路操作來產生輸出亮度直方圖。舉例而言，可省略步驟 S500，可預先儲存第 8C 圖所示參考色調曲線（例如：於記憶體中），且可基於第 8C 圖所示參考色調曲線而將第 8A 圖所示輸入亮度直方圖映射成第 8B 圖所示輸出亮度直方圖。對於另一實例，可省略步驟 S500 及 S600，且可輸出第 8A 圖所示輸入亮度直方圖作為第 8B 圖所示輸出亮度直方圖。

【0121】 在某些實例性實施例中，步驟 S600 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含一轉換單元（例如，一轉換器），其用於執行步驟 S600。

【0122】 第 14 圖係為例示根據本發明實例性實施例之一影像處理方法之流程圖。

【0123】 參照第 1 圖、第 2 圖及第 14 圖，在根據實例性實施例之一影像處理方法中，藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取第一影像資訊(步驟 S100)。可選擇性地接收與輸入影像相關聯之第二影像資訊（步驟 S200）。基於影像資訊，判斷是否對輸入影像套用高動態範圍功能（步驟 S300）。基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式（步驟 S400）。基於影像輸出模式，設定適用於輸入影像之一參考色調曲線（步驟 S500）。藉由基於參考色調曲線，對輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像（步驟 S600）。第 14 圖所示步驟 S100 至 S600 可分別與第 3 圖中之步驟 S100 至 S600 實質上相同。

【0124】 可對輸出影像執行一時間濾波（步驟 S700）。時間濾波可防止參考色調曲線發生急劇變化。

【0125】 第 15A 圖及第 15B 圖係為闡述第 14 圖中執行一時間濾波之一操作之圖。第 15A 圖例示訊框影像基於時間濾波而發生之一變化。第 15B 圖例參考色調曲線基於時間濾波而發生之一變化。在第 15B 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA，且垂直軸線表示輸出亮度 LB。

【0126】 參照第 14 圖、第 15A 圖及第 15B 圖，在步驟 S700 中，可在一當前訊框影像 F(K+1)與一前一訊框影像 FK 之間插入至少一個緩衝訊框影像。當前訊框影像 F(K+1)可對應於藉由步驟 S600 產生之輸出影像。前一訊框影像 FK

可對應於在輸出影像或當前訊框影像 $F(K+1)$ 之前被處理之一影像。舉例而言，如第 15A 圖中所例示，可插入二個緩衝訊框影像 BF 。

【0127】 在某些實例性實施例中，如第 15B 圖中所例示，緩衝訊框影像 BF 在參考色調曲線 $RTCB1$ 及 $RTCB2$ 上之值可介於前一訊框影像 FK 在一參考色調曲線 $RTCK$ 上之值與當前訊框影像 $F(K+1)$ 在一參考色調曲線 $RTC(K+1)$ 上之值間之中間值。舉例而言，與前一訊框影像 FK 相鄰之一第一緩衝訊框影像之參考色調曲線 $RTCB1$ 可類似於（或相似於）參考色調曲線 $RTCK$ 。與當前訊框影像 $F(K+1)$ 相鄰之一第二緩衝訊框影像之參考色調曲線 $RTCB2$ 可類似於（或相似於）參考色調曲線 $RTC(K+1)$ 。緩衝訊框影像 BF 之參考色調曲線 $RTCB1$ 及 $RTCB2$ 可基於類似於參考色調曲線參數之至少一個時間因子而產生。

【0128】 當未執行時間濾波時，前一訊框影像 FK 可為一第 K 訊框影像，且當前訊框影像 $F(K+1)$ 可為一第 $(K+1)$ 訊框影像，其中 K 係一自然數。當依序顯示訊框影像 FK 及 $F(K+1)$ 時，一使用者可由於突然亮度變化而辨識出閃爍，該突然亮度變化係因二個連續之訊框影像 FK 與 $F(K+1)$ 之參考色調曲線 $RTCK$ 與 $RTC(K+1)$ 間之突然變化而引起。

【0129】 如第 15A 圖及第 15B 圖中所例示，當執行時間濾波時，前一訊框影像 FK 可係為一第 K 訊框影像，緩衝訊框影像 BF 可係為第 $(K+1)$ 訊框影像及第 $(K+2)$ 訊框影像，且當前訊框影像 $F(K+1)$ 可係為一第 $(K+3)$ 訊框影像。當依序顯示訊框影像 FK 、 BF 及 $F(K+1)$ 時，參考色調曲線可在數個訊框內逐漸變化，因此時間濾波可防止參考色調曲線發生急劇變化。

【0130】 在某些實例性實施例中，步驟 $S700$ 可由影像處理器 230 執行。舉例而言，影像處理器 230 可包含：一儲存單元（例如，一儲存器），用於儲

存前一訊框影像之參考色調曲線；以及一時間濾波單元(例如，一時間濾波器)，用於產生緩衝訊框影像之參考色調曲線並執行時間濾波器。

【0131】 雖然參照第 15A 圖及第 15B 圖闡述了插入二個緩衝訊框影像之一實例性操作，但在進行時間濾波時所插入之緩衝訊框影像之數目可有所變化。

【0132】 雖然闡述了其中由顯示裝置 10 中所包含之時序控制器 200 執行根據實例性實施例之影像處理方法之實例，但根據實例性實施例之影像處理方法可由位於顯示裝置 10 以內或以外之任何影像處理器件執行。

【0133】 如熟習此項技術者將瞭解，本發明可被實施為一系統、方法、電腦程式產品、及/或被實施為以上面實施有電腦可讀取程式碼之一或多個電腦可讀取媒體實施之一電腦程式產品。該電腦可讀取程式碼可被提供至一通用電腦之一處理器、一專用電腦之一處理器、或其他可程式化資料處理裝置之一處理器。該電腦可讀取媒體可係為一電腦可讀取訊號媒體或一電腦可讀取儲存媒體。該電腦可讀取儲存媒體可係為任何有形媒體，該有形媒體可含有或可儲存供一指令執行系統、裝置或器件使用、或者結合該指令執行系統、裝置或器件使用之一程式。舉例而言，該電腦可讀取媒體可係為一非暫時性電腦可讀取媒體。

【0134】 第 16 圖係為例示藉由根據本發明實例性實施例之一影像處理方法產生之一輸出影像之一實例之圖。第 17A 圖、第 17B 圖、第 18A 圖、第 18B 圖及第 18C 圖係為闡述第 16 圖所示輸出影像之一特性之圖。第 17A 圖及第 17B 圖分別例示藉由量測第 16 圖所示輸出影像之亮度而獲得之一伽馬曲線 (gamma curve) 及一所量測色調曲線。在第 17A 圖及第 17B 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA，且垂直軸線表示輸出亮度 LB。第 18A 圖及第 18B 圖例示第 16 圖所示輸出影像之亮度直方圖。在第 18A 圖及第 18B 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA，

且垂直軸線表示畫素之數目 N 。第 18C 圖例示在產生第 16 圖所示輸出影像時所使用之一參考色調曲線。在第 18C 圖中，水平軸線表示輸入亮度 LA ，且垂直軸線表示輸出亮度 LB 。

【0135】 參照第 16 圖、第 17A 圖、第 17B 圖、第 18A 圖、第 18B 圖及第 18C 圖，在藉由對輸入影像應用高動態範圍功能而產生輸出影像之後，可將輸出影像之一所量測色調曲線與參考色調曲線進行匹配。所量測色調曲線可係藉由量測在顯示面板 100 上顯示之輸出影像之亮度而獲得。

【0136】 舉例而言，如第 16 圖中所例示，藉由對輸入影像應用高動態範圍功能而產生之一輸出影像 OIMG 可包含一第一局部影像 PI1 及一第二局部影像 PI2。第一局部影像 PI1 可係為包含一物體、一背景等之一標準影像。第二局部影像 PI2 可係為包含一灰階條 (grayscale bar) 之一測試影像，該灰階條依序顯示自一最小灰階值 (例如，約 0) 至一最大灰階值 (例如，約 255) 之所有灰階值。

【0137】 可藉由一量測器件量測被應用高動態範圍之輸出影像 OIMG 之第二局部影像 PI2 之亮度，且可基於所量測亮度而獲得一所量測色調曲線。舉例而言，如第 17A 圖中所例示，可藉由量測第二局部影像 PI2 之亮度而獲得一被應用高動態範圍之伽馬曲線 GH。被應用高動態範圍之伽馬曲線 GH 可不同於一參考伽馬曲線 GN，參考伽馬曲線 GN 係為伽馬值約為 2.2 之一伽馬曲線。可將第 17A 圖所示參考伽馬曲線 GN 映射成第 17B 圖所示之一直線 GN'，且可基於參考伽馬曲線 GN 與直線 GN' 間之一關係而將第 17A 圖所示被應用高動態範圍之伽馬曲線 GH 映射成第 17B 圖所示之一所量測色調曲線 MTC。

【0138】如第 18A 圖中所例示，可獲得與整個輸出影像 OIMG 對應之一輸入影像之一亮度直方圖。如第 18B 圖中所例示，可藉由對第 18A 圖所示亮度直方圖進行累加而獲得一累積亮度直方圖。如第 18C 圖中所例示，可藉由對第 18B 圖所示累積亮度直方圖進行正規化（normalizing）及反轉（例如，相對於一旁路線進行反轉）而獲得一參考色調曲線 RTC。藉由上述操作獲得之第 18C 圖所示參考色調曲線 RTC 可與藉由第 3 圖中之步驟 S500 獲得之參考色調曲線實質上相同。

【0139】當第 17B 圖所示所量測色調曲線 MTC 與第 18C 圖所示參考色調曲線 RTC 匹配時，可判斷出根據實例性實施例對第 16 圖所示輸出影像 OIMG 應用了高動態範圍功能。

【0140】在某些實例性實施例中，語句「所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 匹配」可代表所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 實質上相同。在其他實例性實施例中，語句「所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 匹配」可代表所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 相關，且所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 間之一相關指數及/或一相似度指數大於一參考指數。

【0141】在某些實例性實施例中，為判斷是否根據實例性實施例對輸出影像 OIMG 應用了高動態範圍功能，可更執行如下其他操作：改變輸出影像 OIMG 及亮度直方圖，並檢查所量測色調曲線 MTC 與參考色調曲線 RTC 是否基於該改變而相關地變化。舉例而言，可藉由以一高灰階值影像（例如，一白色方框）替換輸出影像 OIMG 中之第一局部影像 P11 之一部分來改變輸出影像 OIMG 及亮度直方圖。

【0142】 上述實施例可用於一顯示裝置及/或包含該顯示裝置之一系統，例如一行動電話、一智慧型電話、一個人數位助理(**personal digital assistant** ; PDA)、一可攜式多媒體播放器 (**portable multimedia player** ; PMP)、一數位照相機、一數位電視機、一視訊盒 (**set-top box**)、一音樂播放器、一可攜式遊戲機、一導航器件、一個人電腦 (**personal computer** ; PC)、一伺服器電腦、一工作站、一平板電腦、一膝上型電腦等。

【0143】 應理解，雖然本文中可使用用語「第一」、「第二」、「第三」等來闡述各種元件、組件、區域、層、及/或區段，但此等元件、組件、區域、層、及/或區段不應受此等用語限制。此等用語僅用於將一個元件、組件、區域、層、或區段與另一元件、組件、區域、層、或區段區分開。因此，下文所述之一第一元件、組件、區域、層、或區段可被稱為一第二元件、組件、區域、層、或區段，此並不背離本發明概念之精神及範圍。

【0144】 本文中所使用之術語僅用於闡述特定實施例而並非旨在限制本發明概念。除非上下文另有清晰指示，否則本文中所使用之單數形式「一 (**a** 及 **an**)」皆旨在亦包含複數形式。更應理解，當在本說明書中使用用語「包含 (**include**、**including**、**comprise**、及/或 **comprising**、)」時，係指明所陳述特徵、整數、步驟、操作、元件、及/或組件之存在，但並不排除一或多個其他特徵、整數、步驟、操作、元件、組件、及/或其群組之存在或添加。本文中所使用之用語「及/或 (**and/or**)」包含相關聯所列各項其中之一或多者之任意及所有組合。當位於一元件列表之前時，例如「至少其中之一 (**at least one of**)」等表達語修飾整個元件列表且不修飾該列表之個別元件。此外，在闡述本發明概念之實施例時所

使用之「可 (may)」指代「本發明概念之一或多個實施例」。此外，用語「實例性」旨在指代一實例或示例。

【0145】 應理解，當將一元件或層稱作位於另一元件或層「上」、「連接至」、「耦合至」、或「鄰近」另一元件或層時，該元件或層可係直接位於該另一元件或層上、直接連接至、直接耦合至、或直接鄰近該另一元件或層，或者可能在一或多個中間元件或層。當將一元件或層稱作「直接」位於另一元件或層「上」、「直接連接至」、「直接耦合至」、或「緊鄰」另一元件或層時，不存在中間元件或層。

【0146】 本文中所使用之用語「實質上 (substantially)」、「約 (about)」、及類似用語係用作近似用語而非用作程度用語，且旨在考量到此項技術中具有通常知識者將認識到的所量測值或所計算值之固有變化。

【0147】 本文中所使用之用語「使用 (use、using 及 used)」可被視為分別與用語「利用 (utilize、utilizing 及 utilized)」同義。

【0148】 可利用任何適合硬體、韌體（例如，一應用專用積體電路 (application-specific integrated circuit)）、軟體、或軟體、韌體及硬體之一適合組合來實施根據本文所述本發明實施例之顯示裝置及/或任何其他相關器件或組件。舉例而言，顯示裝置之各種組件可形成於一個積體電路 (integrated circuit；IC) 晶片上或複數個單獨之積體電路晶片上。此外，顯示裝置之各種組件可實施於一撓性印刷電路膜 (flexible printed circuit film)、一膠帶載體封裝 (TCP)、一印刷電路板 (printed circuit board；PCB) 上，或者可形成於同一基板上。此外，顯示裝置之各種組件可係為一種過程 (process) 或執行緒 (thread)，該過程或執行緒在一或多個計算器件中之一或多個處理器上運行、用於執行電腦程

式指令並與其他系統組件互動以執行本文中所述之各種功能。該等電腦程式指令儲存於可使用一標準記憶體器件（例如，一隨機存取記憶體（random access memory；RAM））而實施於一計算器件中之一記憶體中。該等電腦程式指令亦可儲存於其他非暫時性電腦可讀取媒體（例如，一 CD-ROM、隨身碟（flash drive）等）中。此外，熟習此項技術者應認識到，各種計算器件之功能可被組合或整合至一單個計算器件中，或者一特定計算器件之功能可跨一或多個其他計算器件分佈，此並不背離本發明實例性實施例之範圍。

【0149】 上述內容係對實例性實施例之例示，而不應被理解為係對其進行限制。雖然已闡述了幾個實例性實施例，然而，熟習此項技術者將輕易瞭解，可對實例性實施例作出諸多潤飾，此並不實質上背離本發明概念之新穎教示內容及優點。因此，所有此等潤飾皆旨在包含於申請專利範圍中所界定的本發明概念之範圍內。因此，應理解，上述內容係對各種實例性實施例之例示而不應被理解為僅限於所揭露之特定實例性實施例，且對所揭露實例性實施例之潤飾以及其他實例性實施例皆旨在包含於隨附申請專利範圍及其等效內容之範圍內。

【符號說明】

【0150】

10:顯示裝置

100:顯示面板

200:時序控制器

210:影像偵測器

230:影像處理器
250:控制訊號產生器
300:閘極驅動器
400:資料驅動器
500:背光電路
600:照度感測器
AVG:平均亮度
AVG1~AVG3:平均亮度
BCONT:第三控制訊號
BF:緩衝訊框影像
CI:顏色資訊
DAT:輸出影像資料
DCONT:第二控制訊號
DL:資料線
DR1:第一方向
DR2:第二方向
FK:前一訊框影像
F(K+1):當前訊框影像
GCONT:第一控制訊號
GH:被應用高動態範圍之伽馬曲線
GL:閘極線
GN:參考伽馬曲線
GN':直線
HLR:高亮度範圍

ICONT:輸入控制訊號

IDAT:輸入影像資料

IHDR:影像資訊

L:亮度

LA:輸入亮度

LA1~LA4:輸入亮度

LB:輸出亮度

LB1~LB4:輸出亮度

LI:光

LU:顯示環境之照度

MTC:所量測色調曲線

N:畫素之數目

N1:第一值

N2:第二值

N3:第三值

N12:第一值

N13:第一值

N22:第二值

N23:第二值

N32:第三值

N33:第三值

OIMG:輸出影像

P1:第一峰值亮度

P2:第二峰值亮度

P11:第一峰值亮度

P12:第二峰值亮度

P13:第一峰值亮度

P21:第二峰值亮度

P22:第二峰值亮度

P23:第二峰值亮度

PI1:第一局部影像

PI2:第二局部影像

PX:畫素

RTC:參考色調曲線

RTC1~RTC5:色調曲線

RTCB1:參考色調曲線

RTCB2:參考色調曲線

RTCK:參考色調曲線

RTC(K+1):參考色調曲線

S100,S110,S120,S121,S123,S130,S140,S150,S200,S300,S310,S320,S330,S340

,S350,S400,S410,S420a,S420b,S430,S440,S450,S460,S500,S510,S520,S530,S

600,S700:步驟

SLR:標準亮度範圍

TI:影像類型（或種類）資訊

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示裝置，包含：

一時序控制器，用以藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊，基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍（high dynamic range；HDR）功能，基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式，基於該影像輸出模式，為該輸入影像設定一參考色調曲線（reference tone curve），並藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像；以及

一顯示面板，用以顯示該輸出影像；

其中該時序控制器用以基於該參考色調曲線，對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行映射，以產生該輸出影像之一輸出亮度直方圖，以及

其中當判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，該時序控制器用以藉由進一步地對該輸入亮度直方圖執行一逆向色調映射（inverse tone mapping），產生該輸出亮度直方圖。

【請求項2】 如請求項 1 所述之顯示裝置，其中該時序控制器用以：

自該輸入影像獲得一色彩空間資訊（color space information），

自該輸入影像獲得一第一峰值亮度、一第二峰值亮度及一平均亮度，

獲得對應於該輸入影像中之該第一峰值亮度之一第一值、對應於該輸入影像中之該第二峰值亮度之一第二值及對應於該輸入影像中之該平均亮度之一第三值，以及

當該第一峰值亮度與該第二峰值亮度之一差值大於一參考亮度時、
當該第一值與該第三值之一差值以及該第二值與該第三值之一
差值二者皆大於一第一參考值時、且當該第三值小於一第二參考
值時，判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能。

【請求項3】 如請求項 1 所述之顯示裝置，其中該時序控制器用以：

當判斷不對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模
式設定成一第一標準動態範圍（standard dynamic range；SDR）
輸出模式，以及

當判斷對該輸入影像套用該高動態範圍功能時，將該影像輸出模式
設定成一第一高動態範圍輸出模式。

【請求項4】 如請求項 1 所述之顯示裝置，其中該時序控制器用以：

藉由對該輸入影像之一輸入亮度直方圖進行累加，產生一累積亮度
直方圖，

基於該第一影像資訊，確定一參考色調曲線參數，以及

基於該參考色調曲線參數，調整該累積亮度直方圖，以產生該參考
色調曲線。

【請求項5】 如請求項 1 所述之顯示裝置，其中該時序控制器用以藉由在一當前

訊框影像與一前一訊框影像之間插入至少一個緩衝訊框影像，進一
步地對該輸出影像執行一時間濾波（temporal filtering），以及

其中該當前訊框影像對應於該輸出影像，且該前一訊框影像對應於
在該輸出影像之前被處理之一影像。

【請求項6】 如請求項 1 所述之顯示裝置，其中該時序控制器用以在藉由對該輸

入影像套用該高動態範圍功能，產生該輸出影像之後，將該輸出影
像之一所量測色調曲線與該參考色調曲線進行匹配，該所量測色調

曲線係藉由量測在該顯示面板上顯示之該輸出影像之亮度而獲得。

【請求項7】 一種顯示裝置，包含：

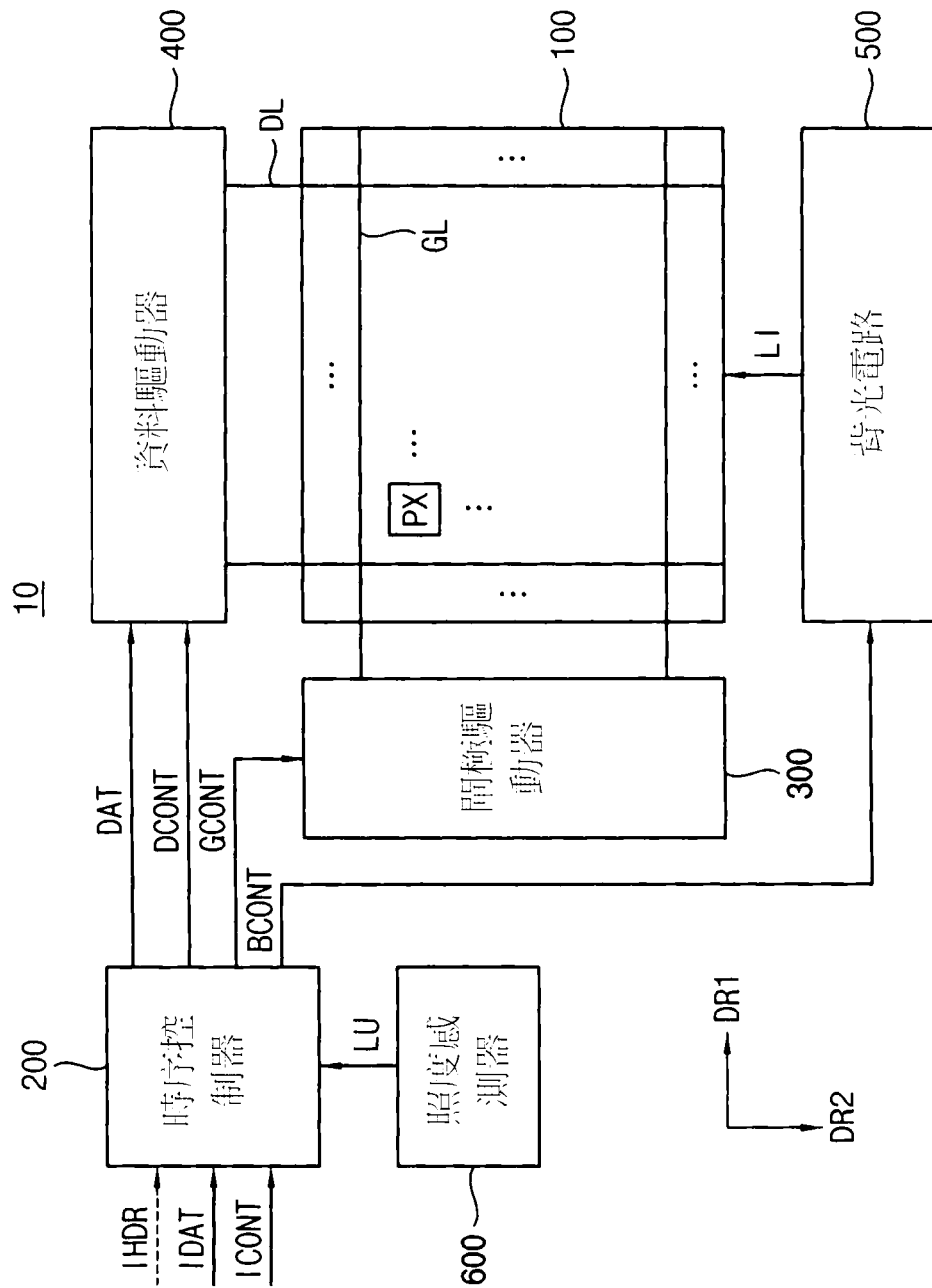
一時序控制器，用以藉由分析一輸入影像，自該輸入影像提取一第一影像資訊，基於該第一影像資訊，判斷是否對該輸入影像套用一高動態範圍（high dynamic range；HDR）功能，基於所判斷之一結果，設定一影像輸出模式，基於該影像輸出模式，為該輸入影像設定一參考色調曲線（reference tone curve），並藉由基於該參考色調曲線，對該輸入影像進行轉換，以產生一輸出影像；以及

一顯示面板，用以顯示該輸出影像；

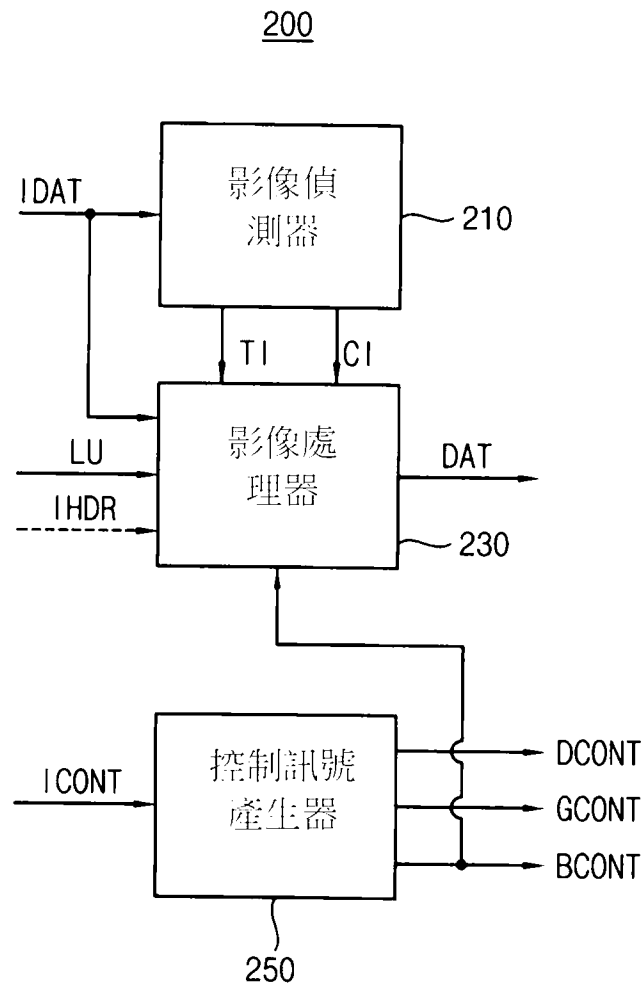
其中該時序控制器用以藉由在一當前訊框影像與一前一訊框影像之間插入至少一個緩衝訊框影像，進一步地對該輸出影像執行一時間濾波（temporal filtering），以及

其中該當前訊框影像對應於該輸出影像，且該前一訊框影像對應於在該輸出影像之前被處理之一影像。

【發明圖式】



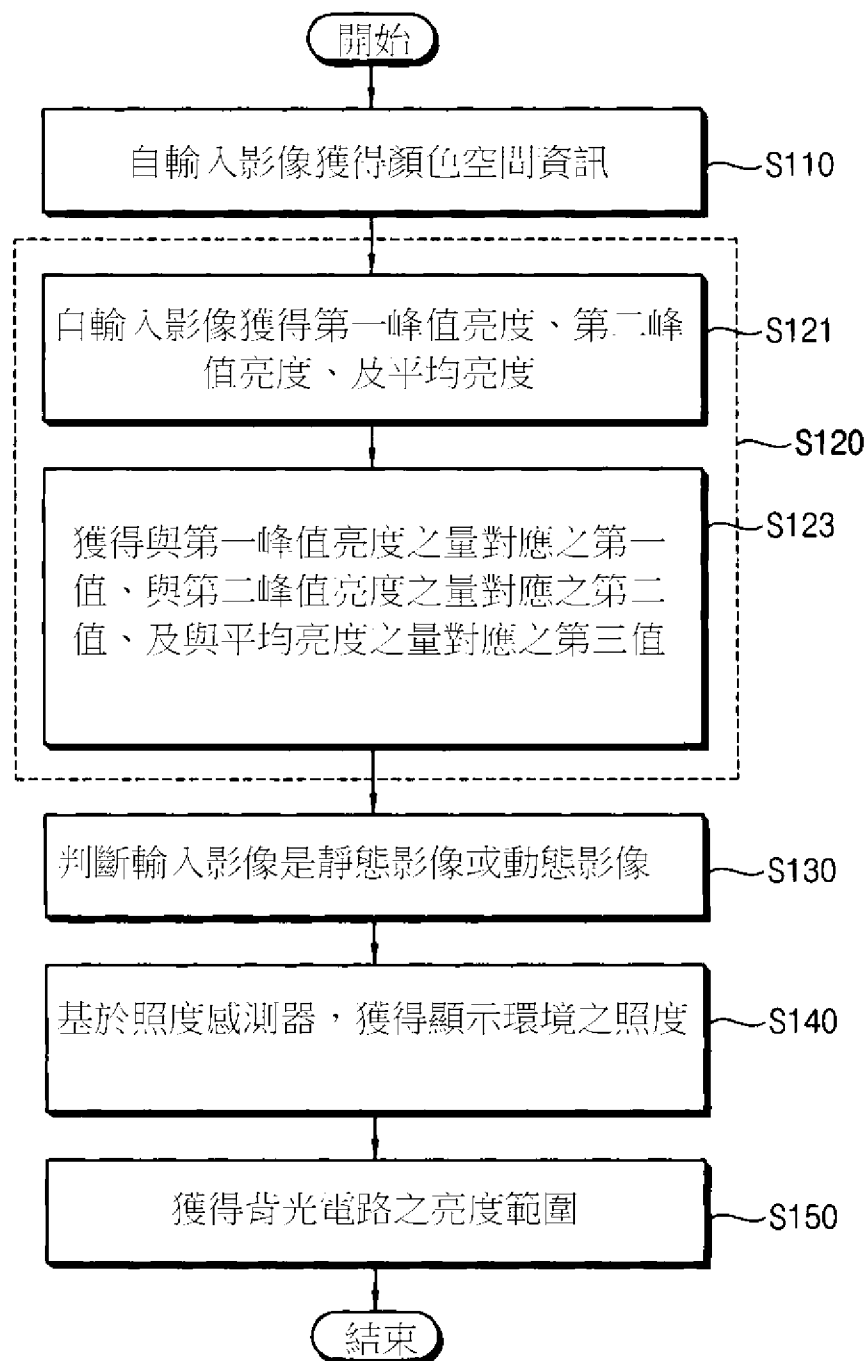
第1圖



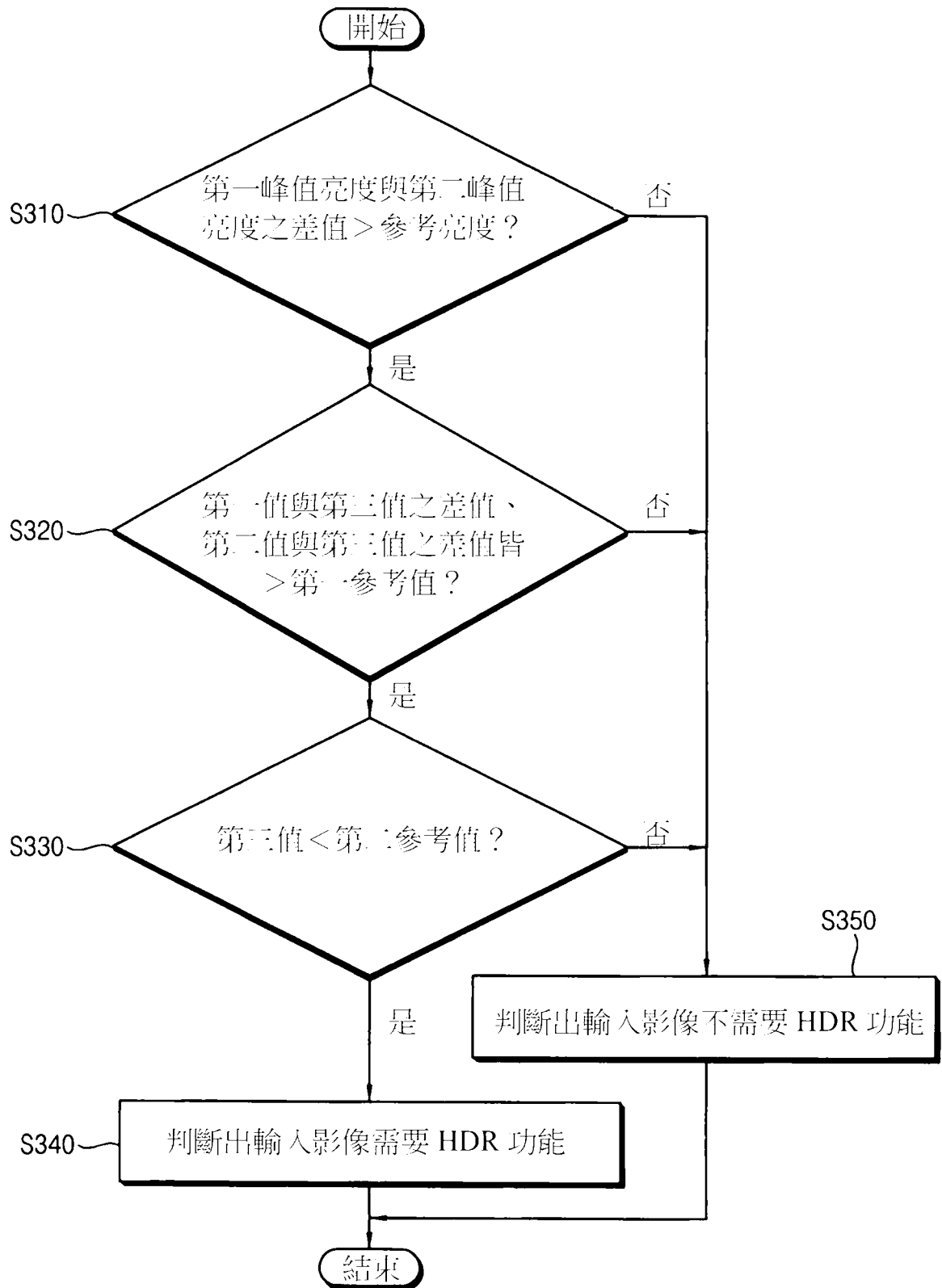
第 2 圖



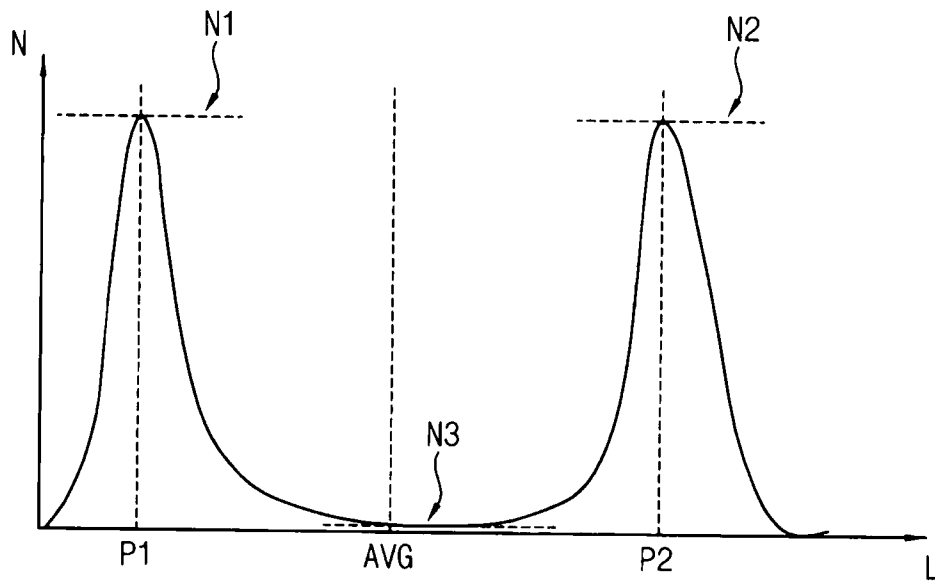
第 3 圖



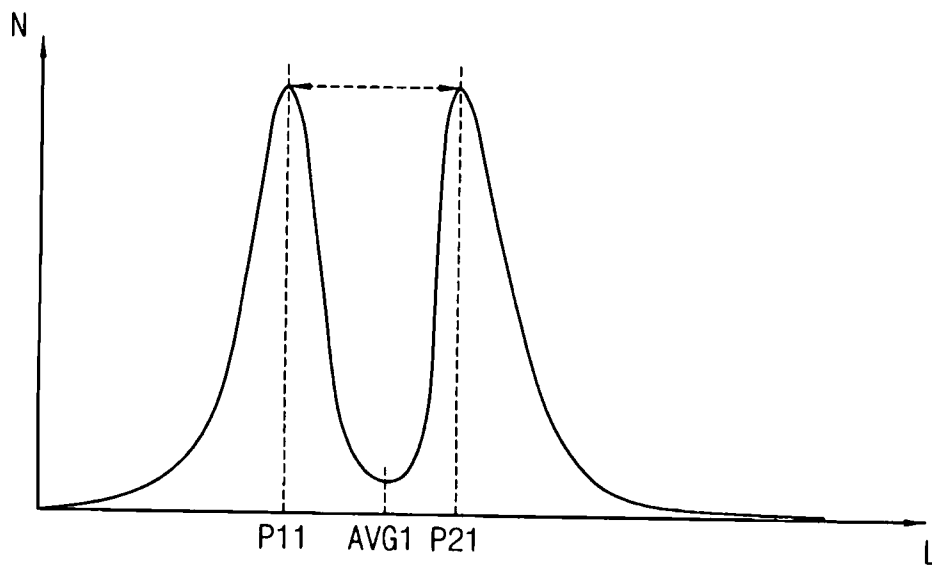
第 4 圖



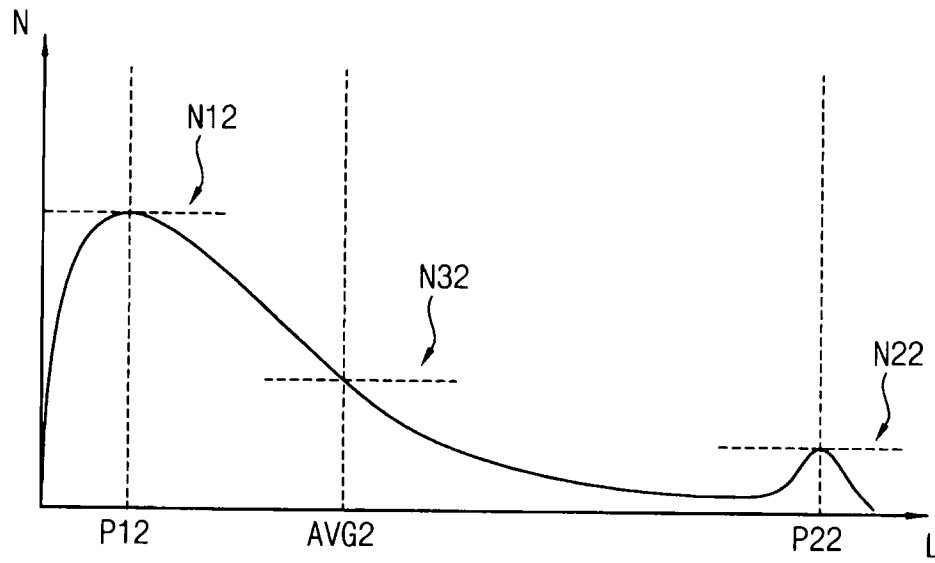
第 5 圖



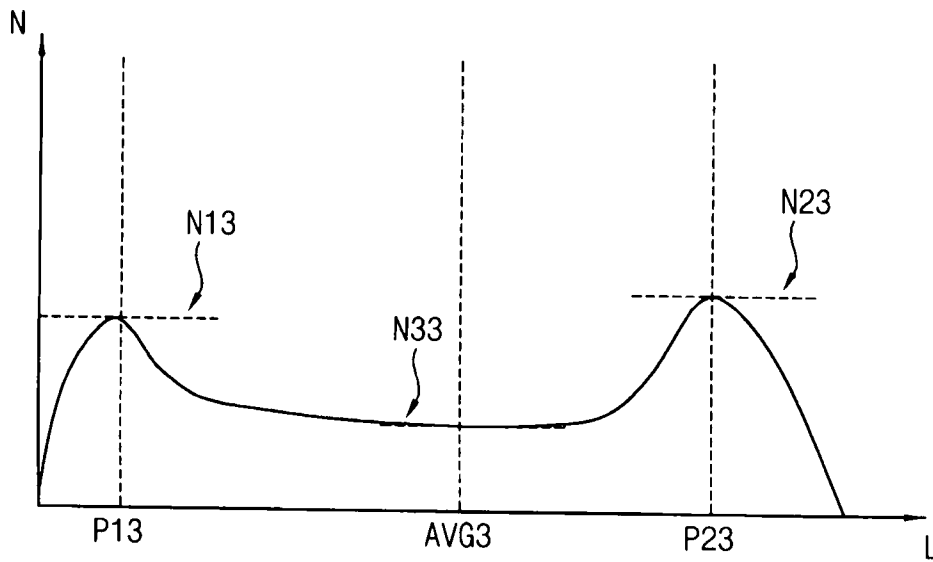
第 6A 圖



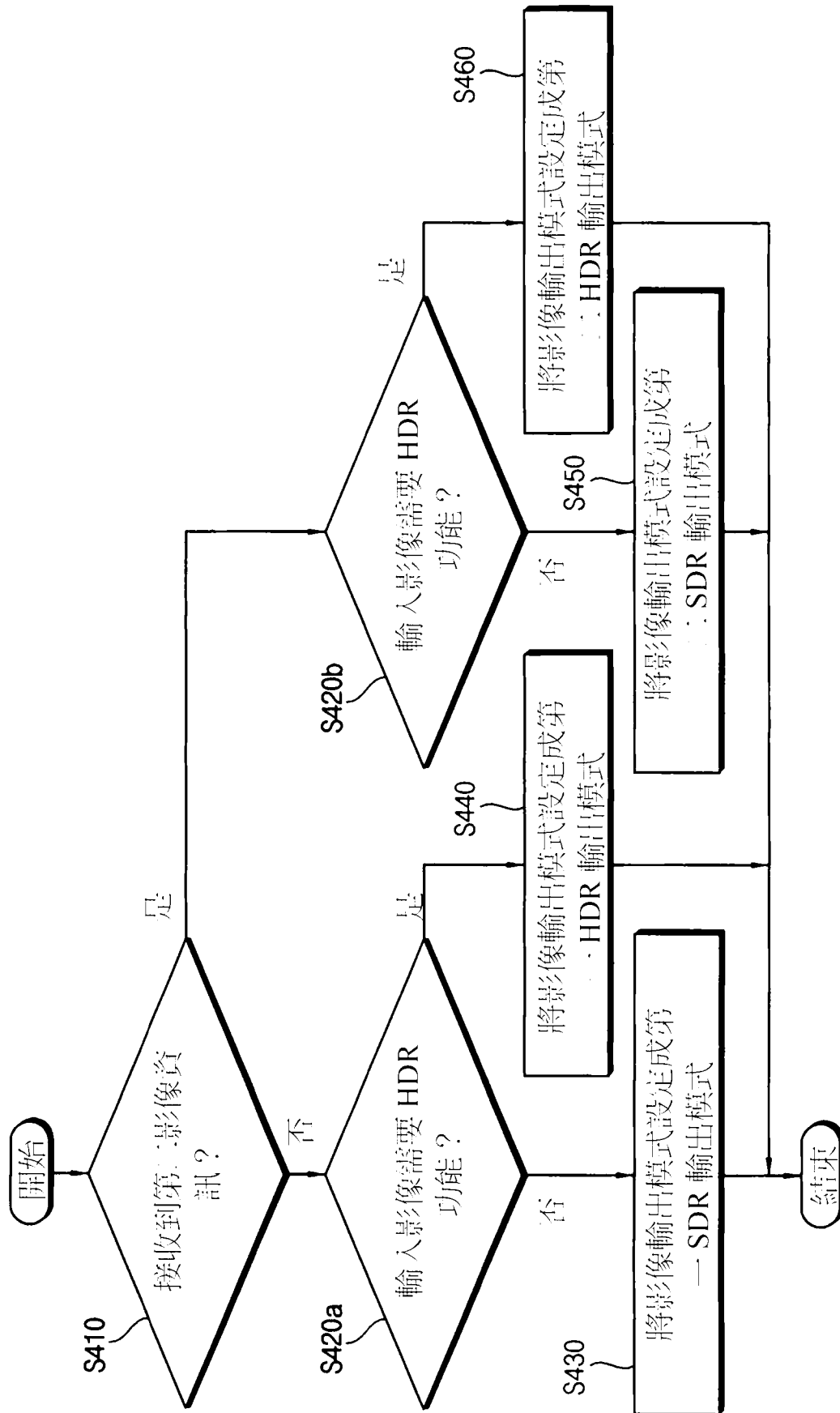
第 6B 圖



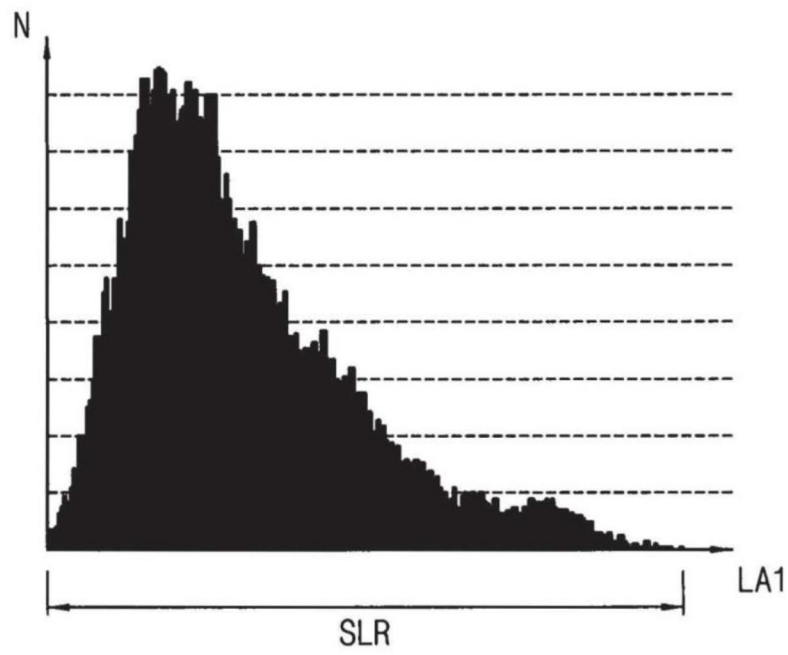
第 6C 圖



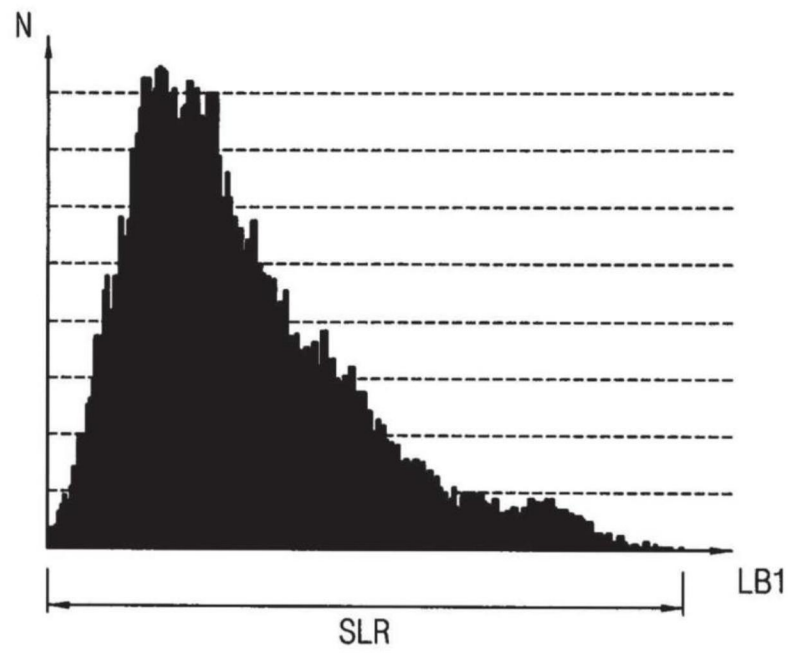
第 6D 圖



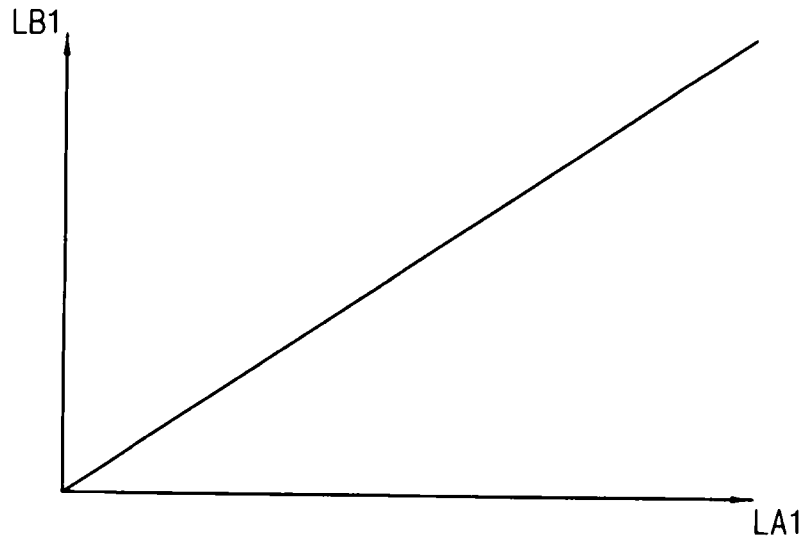
第 7 圖



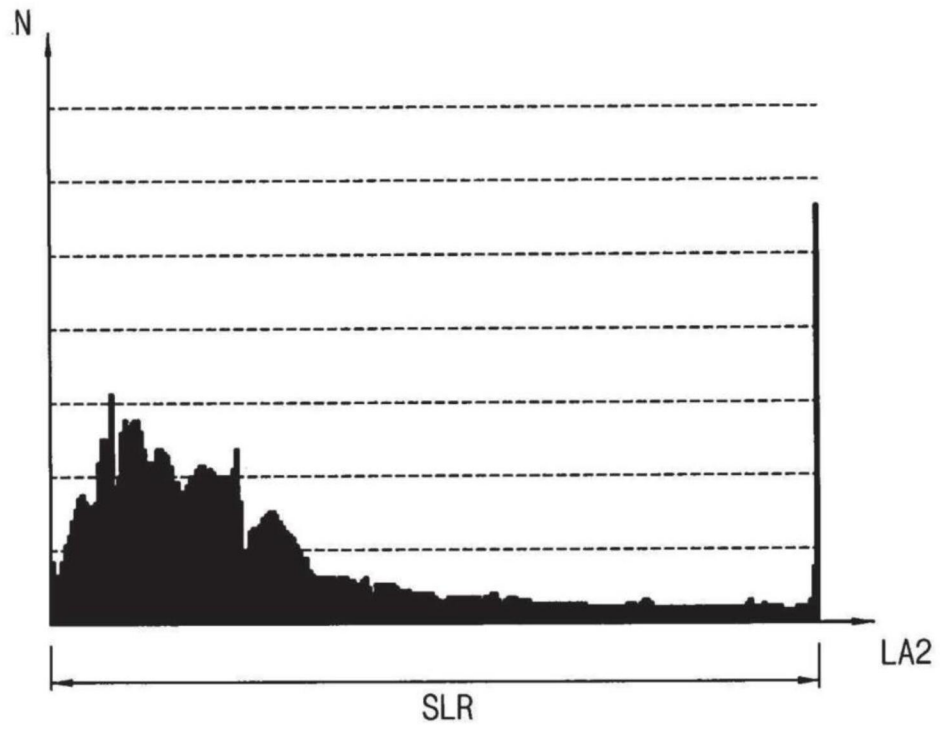
第 8A 圖



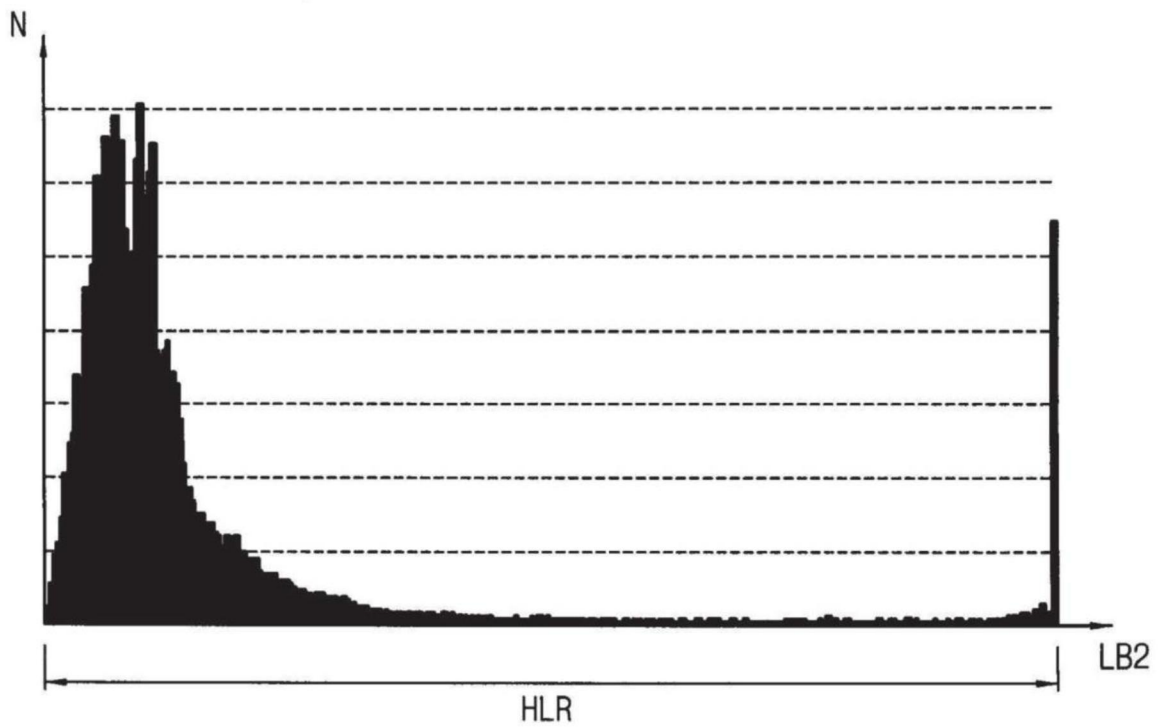
第 8B 圖



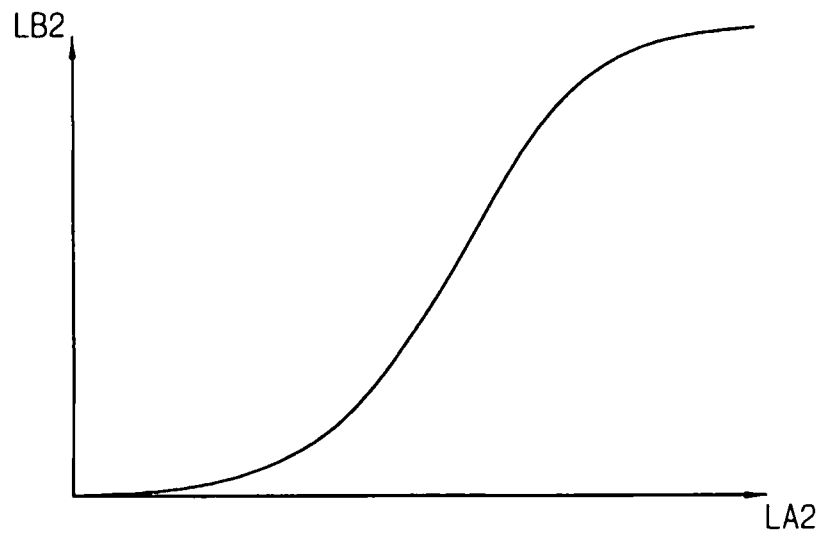
第 8C 圖



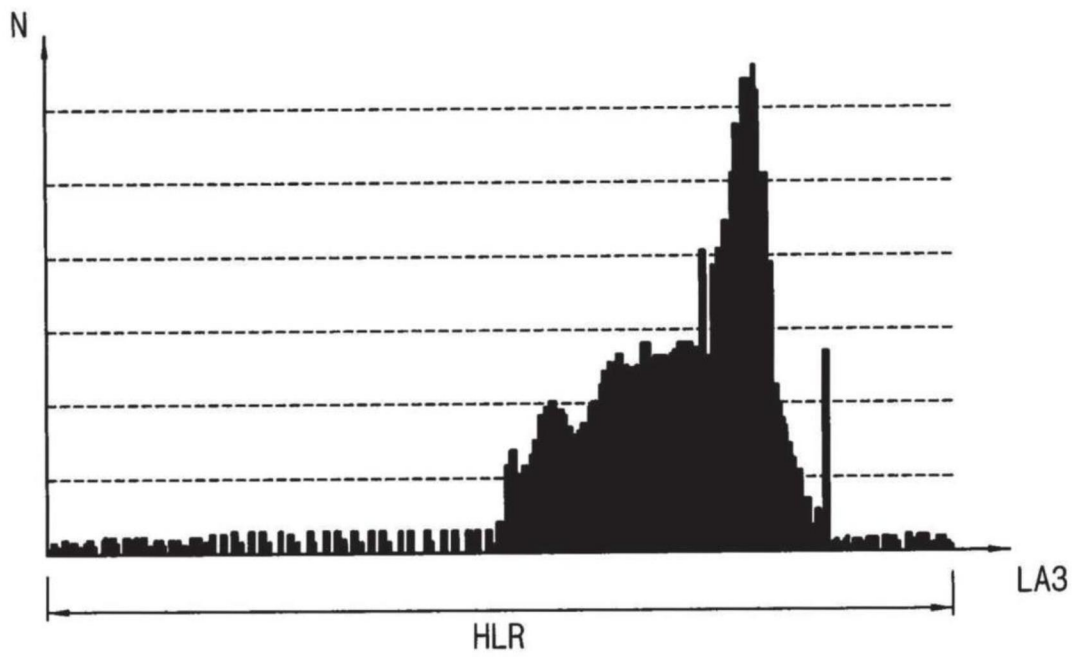
第 9A 圖



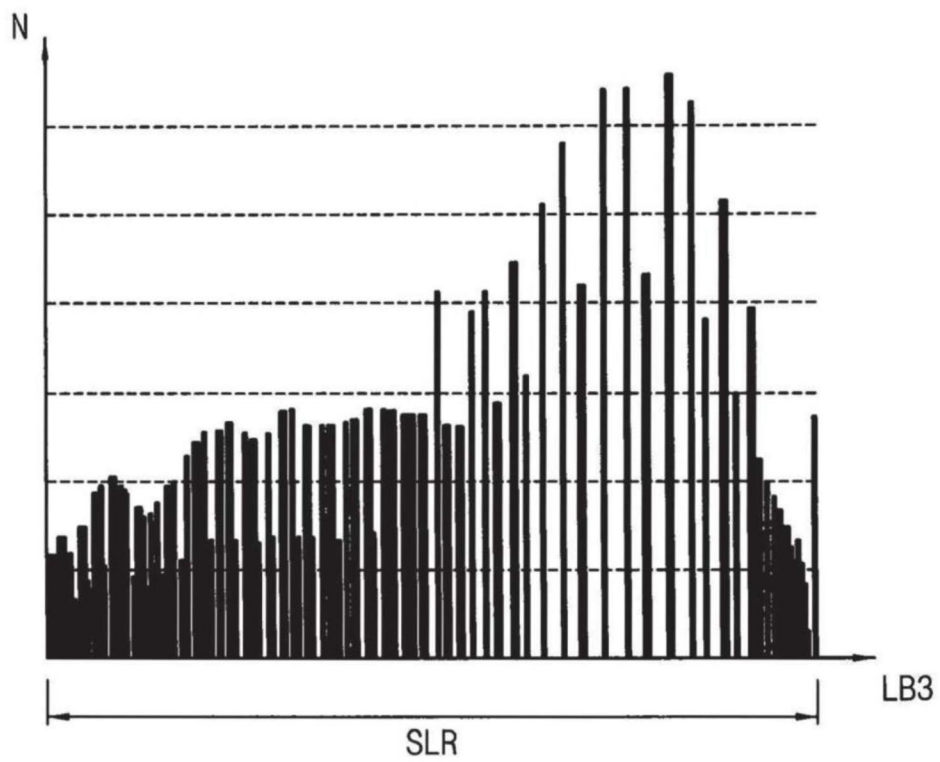
第 9B 圖



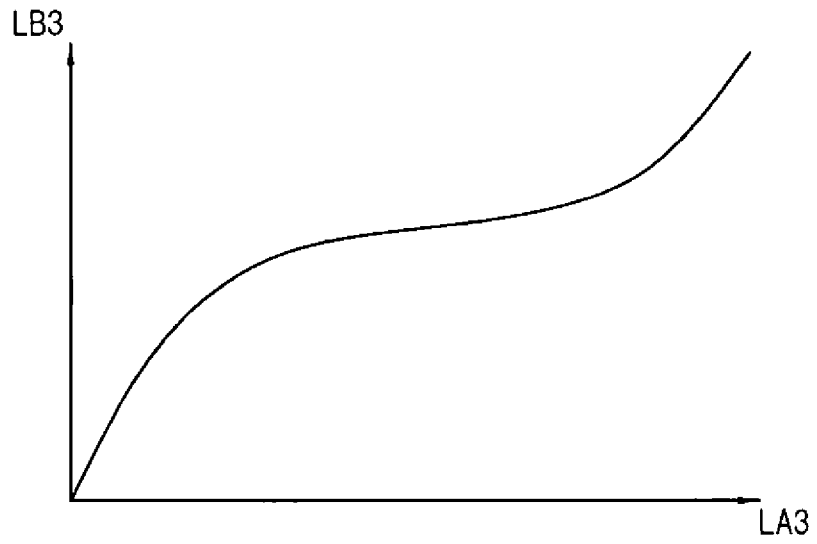
第 9C 圖



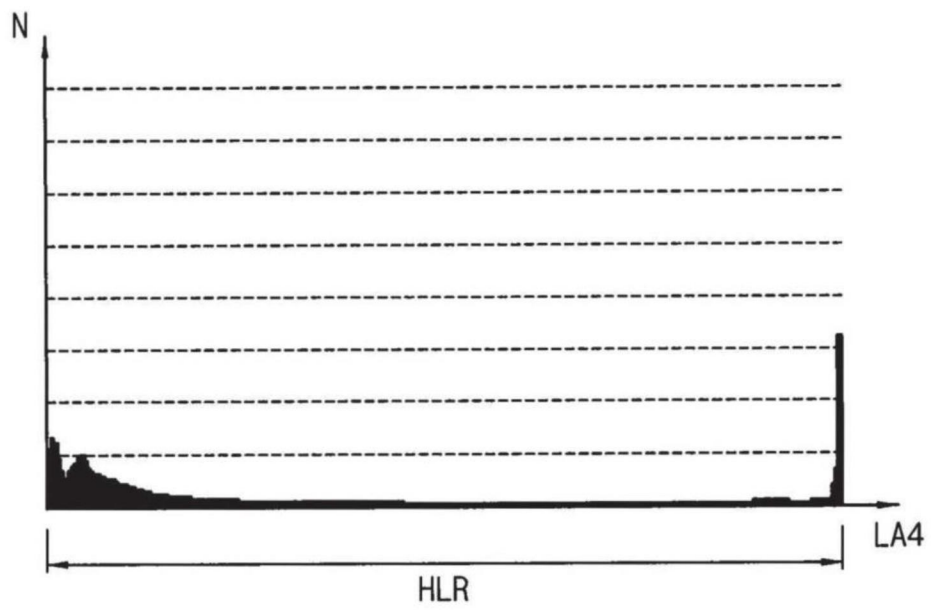
第 10A 圖



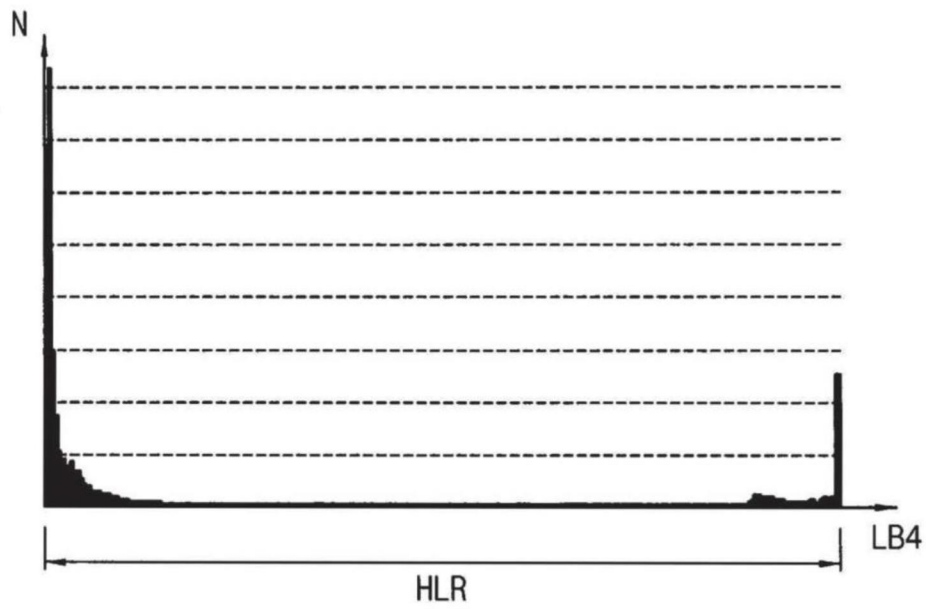
第 10B 圖



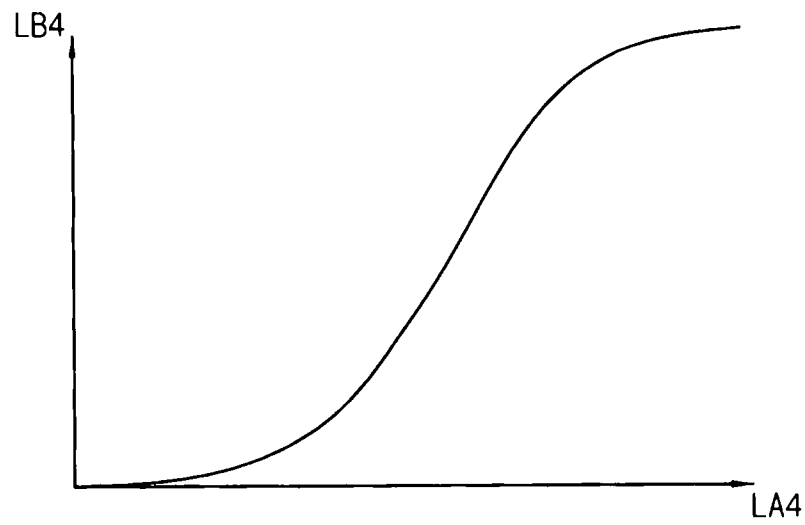
第 10C 圖



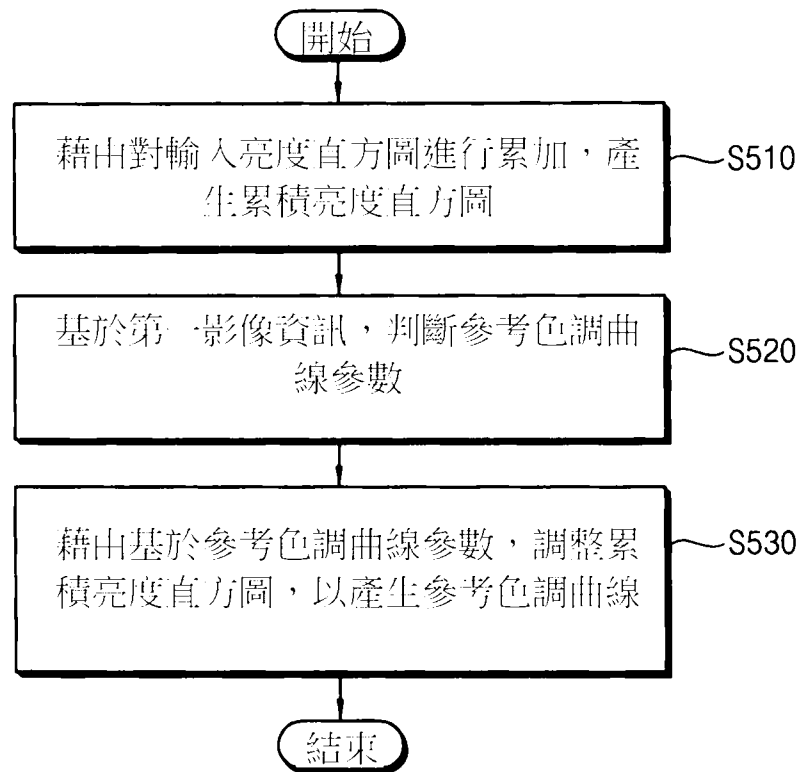
第 11A 圖



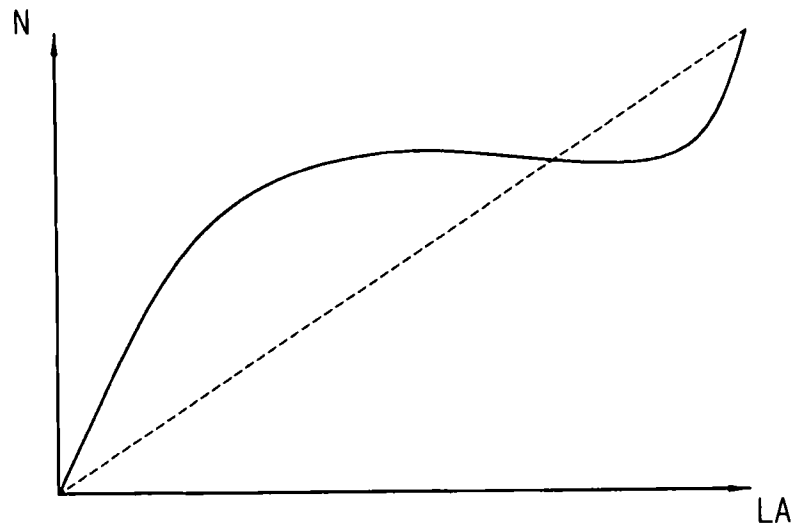
第 11B 圖



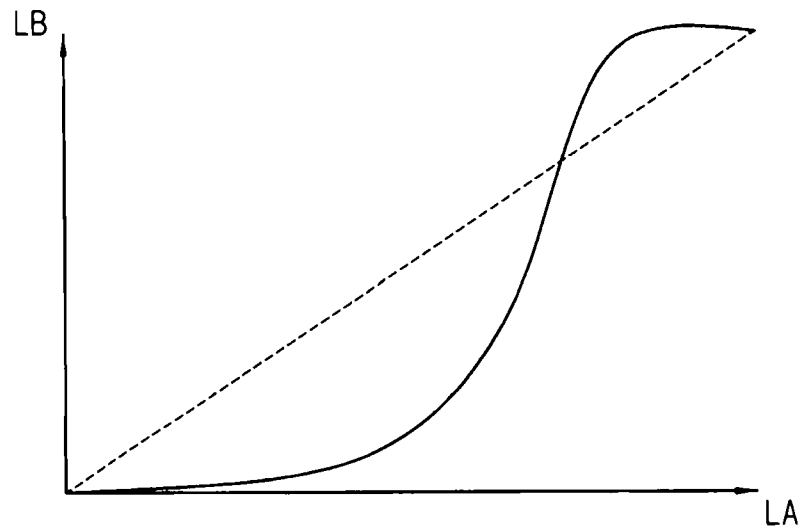
第 11C 圖



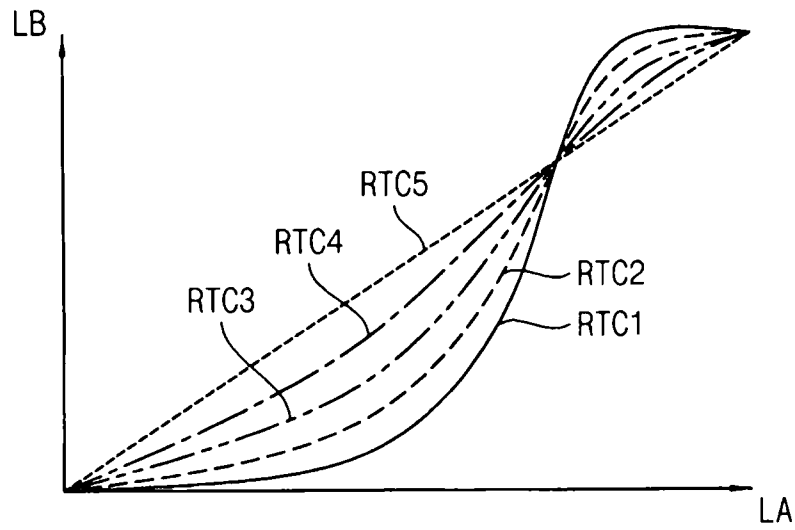
第 12 圖



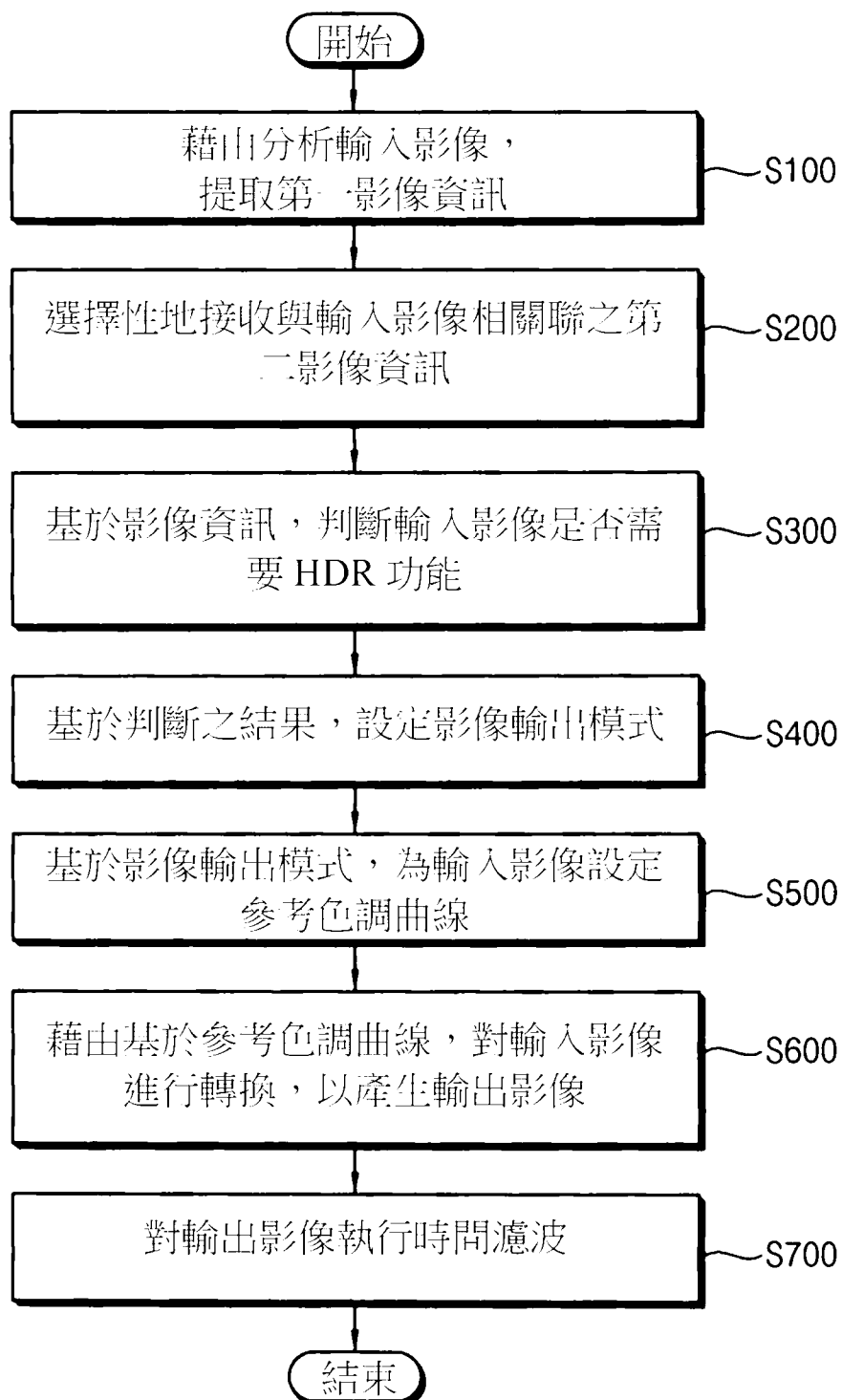
第 13A 圖



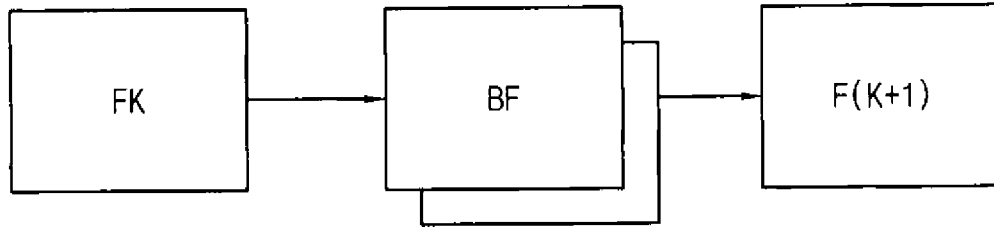
第 13B 圖



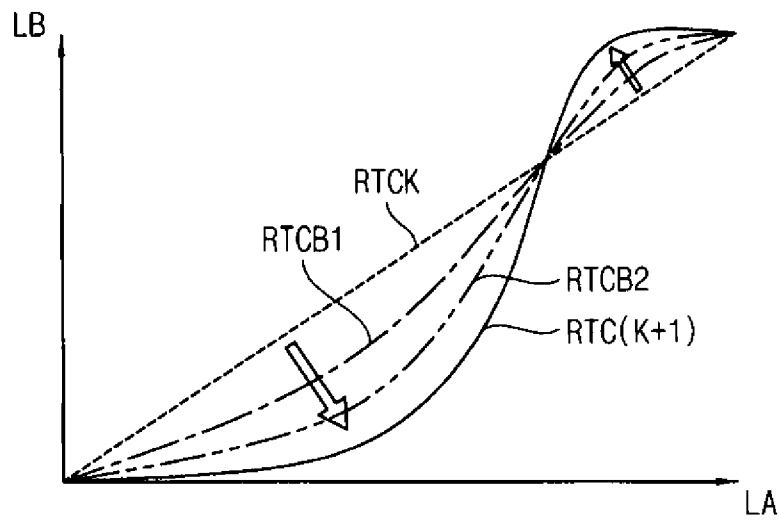
第 13C 圖



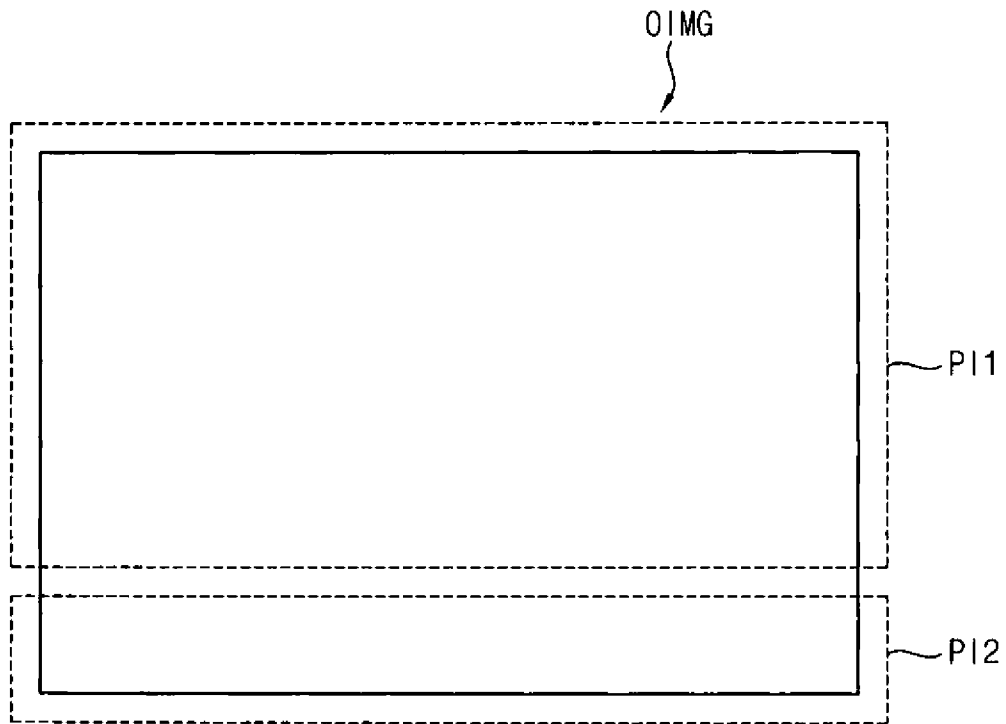
第 14 圖



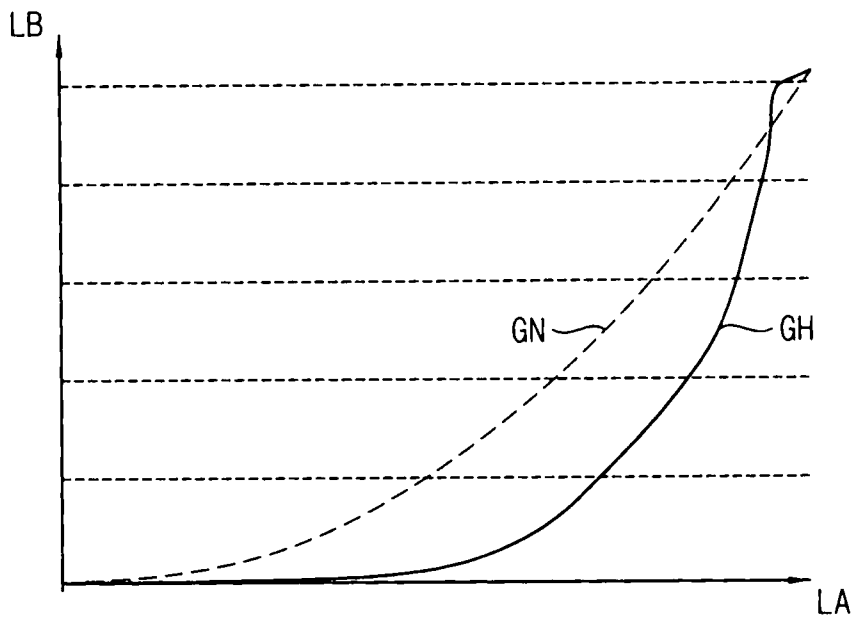
第 15A 圖



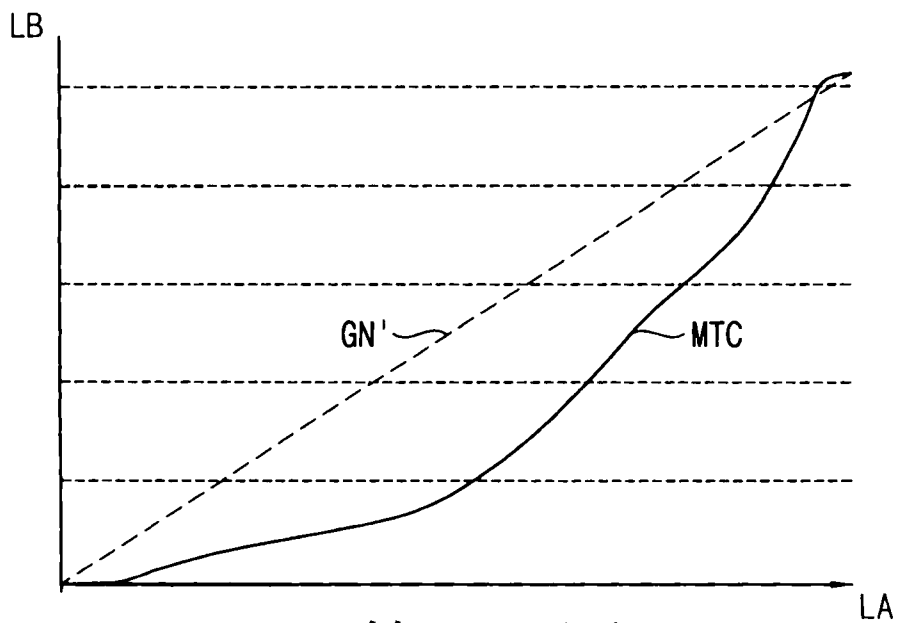
第 15B 圖



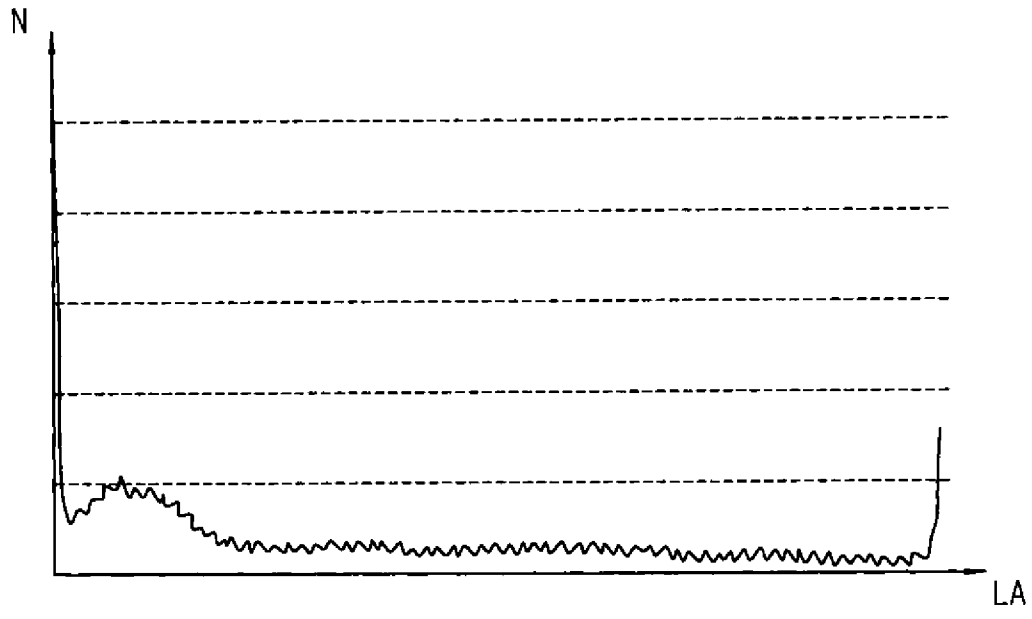
第 16 圖



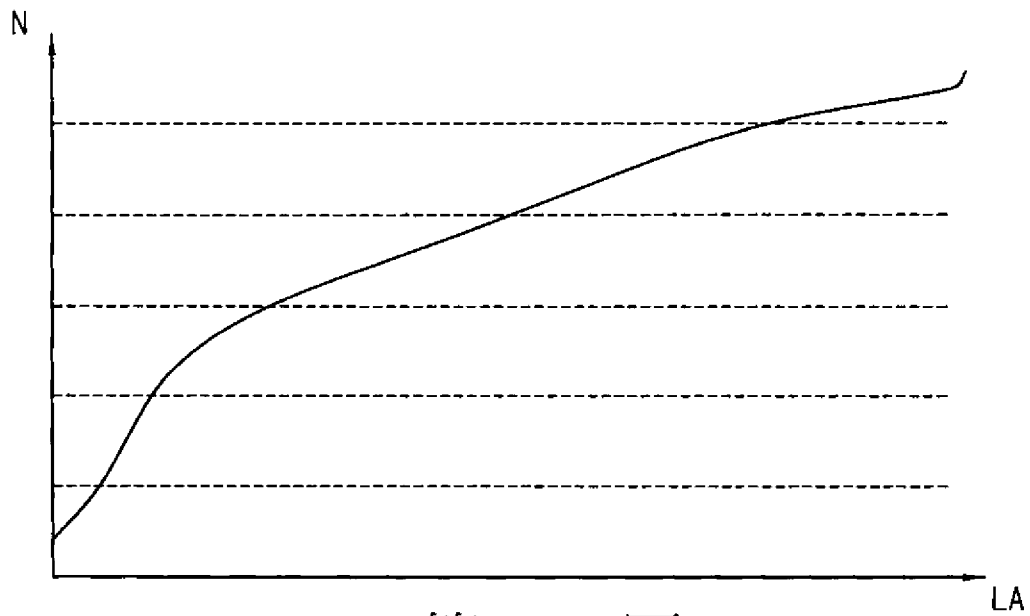
第 17A 圖



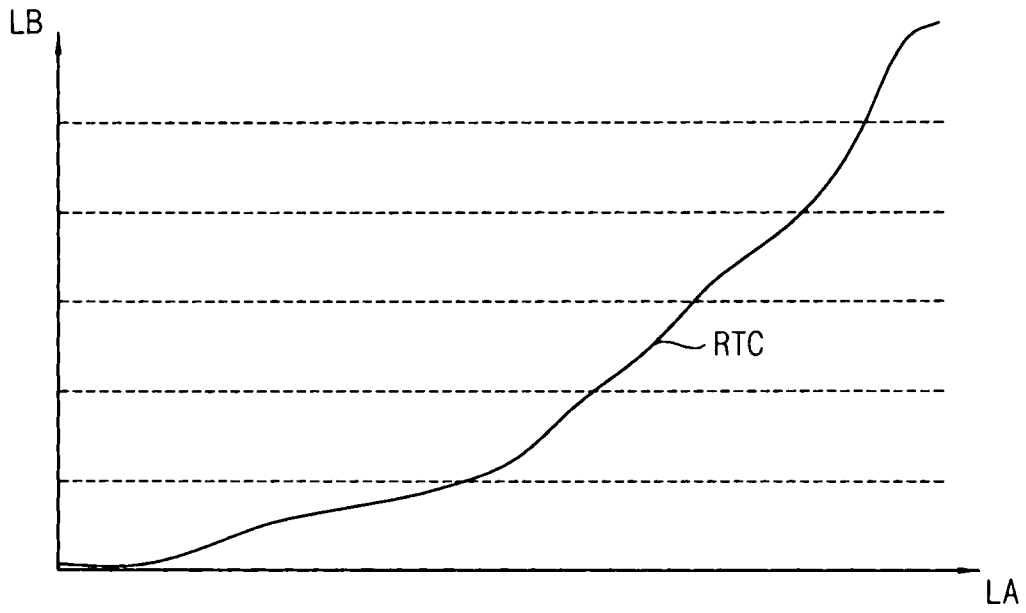
第 17B 圖



第 18A 圖



第 18B 圖



第 18C 圖