



(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 I588815 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：105116592

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 27 日

(51) Int. Cl. : G09G5/10 (2006.01)

(30) 優先權：2015/06/01 美國 62/168,927

(71) 申請人：仁寶電腦工業股份有限公司 (中華民國) COMPAL ELECTRONICS, INC. (TW)
臺北市內湖區瑞光路 581 號

(72) 發明人：陳凱逸 CHEN, KAI-YI (TW)；吳昱豪 WU, YU-HAO (TW)；楊竣宇 YANG, CHUN-YU (TW)；翁嘉信 WENG, CHIA-SHIN (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

TW I281102B

TW M482095U

US 2002/0013535A1

US 2013/0113912A1

審查人員：呂俊賢

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：15 共 43 頁

(54) 名稱

顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置

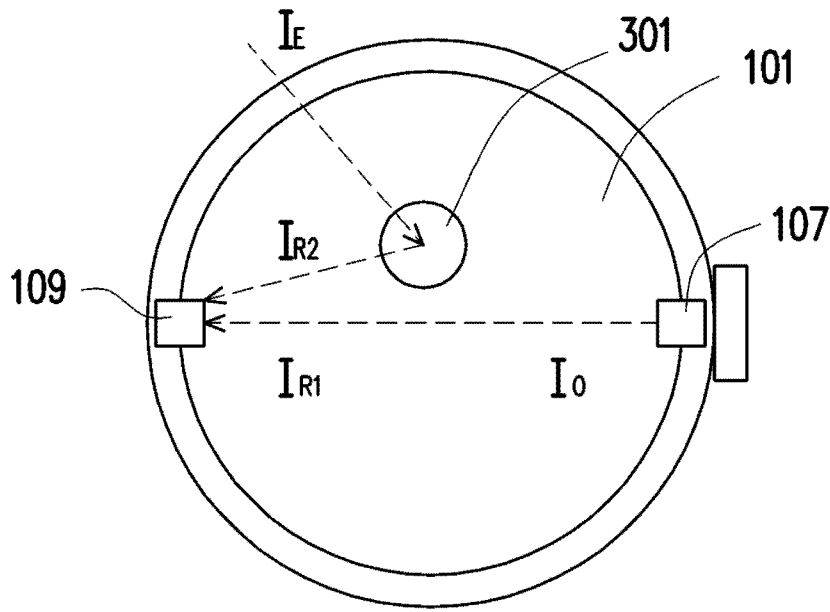
DISPLAY PARAMETER ADJUSTING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE EMPLOYING THE METHOD

(57) 摘要

本發明提出一種顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置。所述電子裝置包括顯示器、光源及受光器。顯示參數調整方法包括：透過光源發出光線到受光器；根據受光器所接收到的光線的第一光強度值來計算顯示器所在的位置的濁度，其中由光源發出的光線的行進方向平行於顯示器的一顯示表面，且此位置位於水面下；以及根據濁度調整顯示器的顯示參數。

The present invention provides a display parameter adjusting method and an electronic device employing the method. The electronic device includes a display, a light source and a light receiver. The display parameter adjusting method includes: emitting a light beam to the light receiver by the light source; calculating a turbidity of a location of the display according to a first light intensity of the light beam received by the light receiver, wherein a propagation direction of the light beam emitted by the light source is parallel to a displaying surface of the display, and the location is beneath a water surface; and adjusting the display parameter according to the turbidity.

指定代表圖：



符號簡單說明：

101：顯示器 107：光源
109：受光器 301：
反射元件 I_0 、 I_E 、 I_{R1} 、 I_{R2} ：光強度值

【圖3A】



公告本

申請日: 105/05/27

IPC分類: G09G 5/10 (200601)

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置

【英文發明名稱】DISPLAY PARAMETER ADJUSTING METHOD

AND ELECTRONIC DEVICE EMPLOYING THE METHOD

【中文】本發明提出一種顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置。所述電子裝置包括顯示器、光源及受光器。顯示參數調整方法包括：透過光源發出光線到受光器；根據受光器所接收到的光線的第一光強度值來計算顯示器所在的位置的濁度，其中由光源發出的光線的行進方向平行於顯示器的一顯示表面，且此位置位於水面下；以及根據濁度調整顯示器的顯示參數。

【英文】The present invention provides a display parameter adjusting method and an electronic device employing the method. The electronic device includes a display, a light source and a light receiver. The display parameter adjusting method includes: emitting a light beam to the light receiver by the light source; calculating a turbidity of a location of the display according to a first light intensity of the light beam received by the light receiver, wherein a propagation direction of the light beam emitted by the light source is parallel to a displaying surface of the display, and the location is beneath a water surface; and adjusting the display parameter according to the turbidity.

【指定代表圖】圖3A。

【代表圖之符號簡單說明】

101：顯示器

107：光源

109：受光器

301：反射元件

I_O 、 I_E 、 I_{R1} 、 I_{R2} ：光強度值

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置

【英文發明名稱】DISPLAY PARAMETER ADJUSTING METHOD
AND ELECTRONIC DEVICE EMPLOYING THE METHOD

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置，且特別是有關於一種根據水中濁度調整顯示參數的顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置。

【先前技術】

【0002】隨著電子裝置防水功能的演進，許多例如智慧型手機或智慧型手錶等的電子裝置都可被攜帶進入水中進行操作。當使用者在進行水下活動時，電子裝置的顯示器顯示參數，例如顯示器亮度、對比度、字體大小等等都是固定的，這會造成使用者在混濁的水中或較暗的環境中無法清楚識別電子裝置的顯示器所顯示的內容。因此如何針對水面下環境的濁度及環境亮度的改變來動態調整電子裝置的顯示器顯示參數讓使用者能清楚識別電子裝置的顯示器所顯示的內容，是本領域技術人員所應致力的目標。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種顯示參數調整方法及使用此方法的電子

裝置，能根據水面下環境的濁度及環境亮度的改變來動態調整電子裝置的顯示器顯示參數，讓使用者在各種渾濁或較清澈的水面下環境都能清楚識別電子裝置的顯示器所顯示的內容。

【0004】 本發明提出一種顯示參數調整方法，適用於電子裝置，電子裝置包括顯示器、光源及受光器，顯示參數調整方法包括：透過光源發出光線到受光器；根據受光器所接收到的光線的第一光強度值來計算顯示器所在的位置的濁度，其中由光源發出的光線的行進方向平行於顯示器的顯示表面，且此位置位於水面下；以及根據濁度調整顯示器的顯示參數。

【0005】 在本發明的一實施例中，上述的顯示參數調整方法更包括：計算顯示器所在的位置的環境亮度，以及根據濁度及環境亮度調整顯示器的顯示參數。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述電子裝置更包括設置於顯示器上的反射元件，且偵測顯示器所在的位置的環境亮度的步驟包括：透過反射元件將環境光折射到受光器，以及根據受光器所接收到的被折射的環境光的第二光強度值來計算環境亮度。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述反射元件設置於光線的行進方向上，且反射元件為半穿透半反射鏡。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述光源為指向性光源。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括顯示器亮度，當濁度不小於濁度臨界值，則處理器增加顯示器亮度。

【0010】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處

理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，當環境亮度大於亮度臨界值，則處理器增加顯示器亮度。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括字體大小，當濁度不小於一濁度臨界值，則處理器放大字體大小。

【0012】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，當環境亮度大於亮度臨界值，則處理器縮小字體大小。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括對比度，當濁度不小於濁度臨界值，則處理器增加對比度。

【0014】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，若環境亮度大於亮度臨界值，則處理器增加對比度。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述對比度包括使用者介面對比度及字體對比度。

【0016】 本發明提出一種電子裝置，包括顯示器、處理器、光源及受光器。處理器耦接顯示器。光源及受光器耦接處理器。處理器指示光源發出光線到受光器。處理器根據受光器所接收到的光線的第一光強度值來計算顯示器所在的位置的濁度。由光源發出的光線的行進方向平行於顯示器的顯示表面，且位置位於水面下。處理器根據濁度調整顯示器的顯示參數。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述處理器計算顯示器所在的位置的環境亮度，其中處理器根據濁度及環境亮度調整顯示器的

顯示參數。

【0018】 在本發明的一實施例中，上述電子裝置更包括設置於顯示器上的反射元件，其中反射元件將環境光折射到受光器，其中處理器根據受光器所接收到的被折射的環境光的第二光強度值來計算環境亮度。

【0019】 在本發明的一實施例中，上述反射元件設置於光線的行進方向上，且反射元件為半穿透半反射鏡。

【0020】 在本發明的一實施例中，上述光源為指向性光源。

【0021】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括顯示器亮度，當濁度不小於濁度臨界值，則處理器增加顯示器亮度。

【0022】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，當環境亮度大於亮度臨界值，則處理器增加顯示器亮度。

【0023】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括字體大小，當濁度不小於一濁度臨界值，則處理器放大字體大小。

【0024】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，當環境亮度大於亮度臨界值，則處理器縮小字體大小。

【0025】 在本發明的一實施例中，上述顯示參數包括對比度，當濁度不小於濁度臨界值，則處理器增加對比度。

【0026】 在本發明的一實施例中，當濁度小於濁度臨界值，則處理器進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值，若環境亮度大於

亮度臨界值，則處理器增加對比度。

【0027】 在本發明的一實施例中，上述對比度包括使用者介面對比度及字體對比度。

【0028】 基於上述，本發明的顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置可根據電子裝置的光源發出光線到受光器計算電子裝置位於水下面的濁度，並且根據反射元件將環境光折射到受光器來計算環境亮度，再藉由濁度及環境亮度來動態調整顯示器顯示參數。

【0029】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0030】

圖 1 是根據本發明一實施例的電子裝置的方塊圖。

圖 2A 是根據本發明一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

圖 2B 是根據本發明一實施例的電子裝置的側視示意圖。

圖 3A 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

圖 3B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的側視示意圖。

圖 4A 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

圖 4B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的側視示意圖。

圖 5A 及圖 5B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

圖 6A 及圖 6B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

圖 7 為根據本發明一實施例的顯示參數調整方法的流程圖。

圖 8 為根據本發明又一實施例的顯示參數調整方法的流程圖。

圖 9 為根據本發明一實施例的使用者介面對比度調整方法的流程圖。

圖 10A 及圖 10B 為根據本發明一實施例的使用者介面對比度與濁度及環境亮度的對應關係圖。

圖 11 為根據本發明一實施例的字體大小調整方法的流程圖。

圖 12 為根據本發明又一實施例的字體大小調整方法的流程圖。

圖 13A 及圖 13B 為根據本發明又一實施例的字體大小與濁度及環境亮度的對應關係圖。

圖 14 為根據本發明一實施例的字體對比度調整方法的流程圖。

圖 15 為根據本發明又一實施例的字體對比度調整方法的流程圖。

圖 16A 及圖 16B 為根據本發明又一實施例的字體對比度與濁度及環境亮度的對應關係圖。

【實施方式】

【0031】 為了清楚說明，說明書中相同元件具有相同之參考符

號。此外，在本发明的多個圖式中每一元件的尺寸可任意地顯示。例如，在多個圖式中，光源、受光器、反射元件等元件的尺寸可以為了清晰而誇大。

【0032】 圖 1 是根據本發明一實施例的電子裝置的方塊圖。

【0033】 請參照圖 1，本發明的電子裝置 100 包括顯示器 101、處理器 103、儲存裝置 105、光源 107 及受光器 109。電子裝置 100 可為智慧型手機、智慧型手錶等可攜式或穿戴式電子裝置，並具有防水功能。顯示器 101 可為薄膜電晶體液晶顯示器(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, TFT-LCD)、發光二極體(Light Emitting Diode, LED)顯示器、有機發光二極體(Organic Light Emitting Diode, OLED)顯示器或其他類似裝置。處理器 103 可為中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)、微處理器(Microprocessor)、數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)、可程式化控制器、特殊應用積體電路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、可程式化邏輯裝置(Programmable Logic Device, PLD)或其他類似裝置。儲存裝置 105 可為隨機存取記憶體(Random Access Memory, RAM)、唯讀記憶體(Read-Only Memory, ROM)、快閃記憶體(Flash memory)、小型快閃(Compact Flash, CF)記憶卡、安全數位(Secure Digital, SD)記憶卡、微安全數位(Micro SD)記憶卡、記憶棒(Memory Stick, MS) 或其他類似裝置。光源 107 可為具有指向性特性的雷射 LED 燈或其他類似裝置。受光器 109 可為光電感測器(photoelectric sensor)、LED 接收

器感測器、紅外線(Infrared, IR)接收感測器或其他類似裝置。

【0034】圖 2A 是根據本發明一實施例的電子裝置的俯視示意圖。圖 2B 是根據本發明一實施例的電子裝置的側視示意圖。

【0035】請同時參照圖 1、圖 2A 及圖 2B。光源 107 會發出光強度值為 I_0 的光線到受光器 109 且此光源的行進方向平行於顯示器 101 的顯示表面。當受光器 109 接收到光源 107 發出的光線時，處理器 103 可根據受光器 109 所接收到的光線的光強度值 I_{R1} (又稱為第一光強度值) 來計算顯示器 101 所在的位置的濁度，並且根據濁度調整顯示器 101 的顯示參數。在一實施例中，處理器 103 可根據光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，並根據濁度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。在另一實施例中，處理器 103 也可根據光強度值 I_{R1} 與光強度值 I_0 的比值 I_{R1}/I_0 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，其中比值 I_{R1}/I_0 越小代表受光器 109 接收到的光線的光強度值越小，因此顯示器 101 所在的位置的濁度越大。

【0036】圖 3A 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。圖 3B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的側視示意圖。

【0037】請參照圖 3A 及圖 3B，本實施例與圖 2A 及圖 2B 的實施例差異在於電子裝置 100 更包括設置於該顯示器 101 上的反射元件 301。透過該反射元件 301 可將光強度值 I_E 的環境光折射到受光器 109。受光器 109 接收到的環境光的光強度值為 I_{R2} (又稱為第

二光強度值)。因此，受光器 109 會接收到光強度值為 $I_{R1}+I_{R2}$ 的光線。在本實施例中，可定義一個穢度函數 $=f(I_{R1}+I_{R2})$ ，其中穢度代表了環境亮度及水面下濁度的綜合參數。具體來說，處理器 103 可根據受光器 109 會接收到的光線的光強度值 $I_{R1}+I_{R2}$ 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-穢度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的穢度，並根據穢度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。

【0038】圖 4A 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。圖 4B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的側視示意圖。

【0039】請參照圖 4A 及圖 4B，本實施例與圖 3A 及圖 3B 的實施例差異在於反射元件 401 是設置在光源 107 及受光器 109 之間的光線行進方向上，例如反射元件 401 可設置在電子裝置 100 的顯示器 101 中心。為了不阻擋光源 107 發出的光線行進，反射元件 401 可為半穿透半反射鏡。透過該反射元件 401 可將光強度值 I_E 的環境光折射到受光器 109。受光器 109 接收到的環境光的光強度值為 I_{R2} 。因此，受光器 109 會接收到光強度值為 $I_{R1}+I_{R2}$ 的光線。在本實施例中，可定義一個穢度函數 $=f(I_{R1}+I_{R2})$ ，其中穢度代表了環境亮度及水面下濁度的綜合參數。具體來說，處理器 103 可根據受光器 109 會接收到的光線的光強度值 $I_{R1}+I_{R2}$ 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-穢度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的穢度，並根據穢度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。

【0040】 圖 5A 及圖 5B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

【0041】 請參照圖 5A 及圖 5B，在本實施例中，可分別計算濁度及環境亮度，並分別根據濁度及環境亮度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。在圖 5A 中，當處理器 103 致能電子裝置 100 的光源 107 時，受光器 109 會同時接收到光源 107 所發出的光線與經由反射元件 501 所折射的環境光，此時受光器 109 接收到的光線的光強度值為 $I_{R1}+I_{R2}$ 。當處理器 103 禁能電子裝置 100 的光源 107 時，因此受光器 109 只會接收到經由反射元件 501 所折射的環境光，此時受光器 109 接收到的光線的光強度值為 I_{R2} 。接著，處理器 103 只要計算出 $I_{R1}+I_{R2}-I_{R2}=I_{R1}$ ，就能得知受光器 109 單獨由光源 107 接收到的光線的光強度值 I_{R1} 。最後，處理器 103 可根據光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，並由受光器 109 接收到的光線的光強度值為 I_{R2} 得知環境亮度。因此，處理器 103 可根據濁度及環境亮度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。

【0042】 圖 6A 及圖 6B 是根據本發明又一實施例的電子裝置的俯視示意圖。

【0043】 請參照圖 6A 及圖 6B，在本實施例中，可分別計算濁度及環境亮度，並分別根據濁度及環境亮度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。在圖 5A 中，當處理器

103 致能電子裝置 100 的光源 107 時，受光器 109 會同時接收到光源 107 所發出的光線與經由反射元件 601(例如是半穿透半反射鏡)所折射的環境光，此時受光器 109 接收到的光線的光強度值為 $I_{R1}+I_{R2}$ 。當處理器 103 禁能電子裝置 100 的光源 107 時，因此受光器 109 只會接收到經由反射元件 601 所折射的環境光，此時受光器 109 接收到的光線的光強度值為 I_{R2} 。接著，處理器 103 只要計算出 $I_{R1}+I_{R2}-I_{R2}=I_{R1}$ ，就能得知受光器 109 單獨由光源 107 接收到的光線的光強度值 I_{R1} 。最後，處理器 103 可根據光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，並由受光器 109 接收到的光線的光強度值為 I_{R2} 得知環境亮度。因此，處理器 103 可根據濁度及環境亮度調整顯示器 101 的顯示器亮度、對比度、字體大小等顯示參數。

【0044】 圖 7 為根據本發明一實施例的顯示器亮度調整方法的流程圖。

【0045】 請參照圖 7，在步驟 S701 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表，以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度。在步驟 S703 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值。若濁度小於濁度臨界值，則在步驟 S705 中，處理器 103 維持顯示器亮度。若濁度不小於濁度臨界值，則在步驟 S707 中，處理器 103 增加顯示器亮度。值得注意的是，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的顯示器亮度-濁度對照表，來確認顯示器 101 需要增加的顯示器

亮度數值。

【0046】圖 8 為根據本發明又一實施例的顯示器亮度調整方法的流程圖。

【0047】請參照圖 8，在步驟 S801 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，並根據第二光強度值 I_{R2} 獲得環境亮度。在步驟 S803 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值。若濁度不小於濁度臨界值，則在步驟 S805 中，處理器 103 增加顯示器亮度。若濁度小於濁度臨界值，在步驟 S807 中，處理器 103 進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值。若環境亮度大於亮度臨界值，在步驟 S809 中，處理器 103 增加顯示器亮度。若環境亮度不大於亮度臨界值，在步驟 S811 中，處理器 103 維持顯示器亮度。值得注意的是，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的顯示器亮度-濁度對照表及顯示器亮度-環境亮度對照表，來確認顯示器 101 需要增加的顯示器亮度數值。簡單來說，顯示器亮度會與濁度成正比且與環境亮度成正比。

【0048】雖然在本實施例中說明了根據濁度及環境亮度調整顯示器亮度，在另一實施例中也可以使用類似於本實施例的方法調整字體大小。詳細來說，再另一實施例中，處理器 103 先判斷濁度是否小於濁度臨界值。若濁度不小於濁度臨界值，則處理器 103 增加字體大小。若濁度小於濁度臨界值，處理器 103 進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值。若環境亮度大於亮度臨界值，處

處理器 103 增加字體大小。若環境亮度不大於亮度臨界值，處理器 103 維持字體大小。

【0049】 圖 9 為根據本發明一實施例的使用者介面對比度調整方法的流程圖。圖 10A 及圖 10B 為根據本發明一實施例的使用者介面對比度與濁度及環境亮度的對應關係圖。

【0050】 請參照圖 9，在步驟 S901 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度，並根據第二光強度值 I_{R2} 獲得環境亮度。在步驟 S903 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值。若濁度不小於濁度臨界值，則在步驟 S905 中，處理器 103 增加使用者介面對比度。若濁度小於濁度臨界值，在步驟 S907 中，處理器 103 進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值。若環境亮度大於亮度臨界值，在步驟 S909 中，處理器 103 增加使用者介面對比度。若環境亮度不大於亮度臨界值，在步驟 S911 中，處理器 103 維持使用者介面對比度。值得注意的是，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的使用者介面對比度-濁度對照表及使用者介面對比度-環境亮度對照表，來確認顯示器 101 需要增加的使用者介面對比度數值。

【0051】 舉例來說，在圖 10A 中，當濁度於臨界值時。當濁度大於臨界值時，處理器 103 會調高使用者介面對比度。在圖 10B 中，當環境亮度小於臨界值時，處理器 103 會調高使用者介面對比度。簡單來說，使用者介面對比度會與濁度成正比且與環境亮度成反

比。

【0052】 值得注意的是，在本實施例中，是採用 HSV 色彩空間，其包括彩度(Hue, H)、飽和度(Saturation, S)及明度(Value, V)。處理器 103 可先定義主色與對比色，例如定義主色為(H1, S1, V1)並定義對比色為(H2, S2, V2)，其中可設定 $H1=225^\circ$ ， $H2=45^\circ$ ， $S1=S2=50\%$ ， $V1=V2=100\%$ ，再將主色(H1, S1, V1)指定為使用者介面背景色，並將對比色(H2, S2, V2) 指定為使用者介面背景色。接著處理器 103 可藉由調整主色及對比色的飽和度來調整對比度。例如，將主色(H1, S1, V1)變更為(H1, S1', V1)並將對比色(H2, S2, V2)變更為(H2, S2', V2)。若 $(S1'+S2')/2 > (S1+S2)/2$ ，則變更後的主色及對比色的對比度會變大。若 $(S1'+S2')/2 = (S1+S2)/2$ ，則變更後的主色及對比色的對比度不變。雖然在本實施例是以 HSV 色彩空間說明，但本發明並不以此為限。例如，在另一實施例中也可採用 RGB、HLS、CIE 等色彩空間。

【0053】 雖然在本實施例中說明了根據濁度及環境亮度調整使用者配色對比度，在另一實施例中也可以使用類似於本實施例的方法調整字體對比度。詳細來說，再另一實施例中，處理器 103 先判斷濁度是否小於濁度臨界值。若濁度不小於濁度臨界值，則處理器 103 增加字體對比度。若濁度小於濁度臨界值，則處理器 103 進一步判斷環境亮度是否大於亮度臨界值。若環境亮度大於亮度臨界值，處理器 103 增加字體對比度。若環境亮度不大於亮度臨界值，處理器 103 維持字體對比度。

【0054】 圖 11 為根據本發明一實施例的字體大小調整方法的流程圖。

【0055】 請參照圖 11，在步驟 S1101 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度。在步驟 S1103 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值 A。若濁度小於濁度臨界值 A，則在步驟 S1105 中，處理器 103 維持字體大小。若濁度不小於濁度臨界值 A，在步驟 S1107 中，處理器 103 放大字體，並進一步在步驟 S1109 中判斷濁度是否小於濁度臨界值 B。若濁度小於濁度臨界值 B，在步驟 S1111 中，處理器 103 縮小字體。若濁度不小於濁度臨界值 B，在步驟 S1113 中，處理器 103 維持字體大小。值得注意的是，上述濁度臨界值 B 大於濁度臨界值 A，因此當濁度大於濁度臨界值 B 代表很渾濁，當濁度介於濁度臨界值 B 及濁度臨界值 A 之間代表普通渾濁，當濁度小於濁度臨界值 A 代表清澈。此外，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的字體大小-濁度對照表來確認顯示器 101 需要放大或縮小的字體大小。

【0056】 圖 12 為根據本發明又一實施例的字體大小調整方法的流程圖。圖 13A 及圖 13B 為根據本發明又一實施例的字體大小與濁度及環境亮度的對應關係圖。

【0057】 請參照圖 12，在步驟 S1201 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光

強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度。在步驟 S1203 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值 A。若濁度小於濁度臨界值 A，則在步驟 S1205 中，處理器 103 維持字體大小。若濁度不小於濁度臨界值 A，在步驟 S1207 中，處理器 103 放大字體，並進一步在步驟 S1209 中判斷濁度是否小於濁度臨界值 B。若濁度小於濁度臨界值 B，在步驟 S1211 中，處理器 103 縮小字體。若濁度不小於濁度臨界值 B，在步驟 S1213 中，處理器 103 維持字體大小。值得注意的是，上述濁度臨界值 B 大於濁度臨界值 A，因此當濁度大於濁度臨界值 B 代表很渾濁，當濁度介於濁度臨界值 B 及濁度臨界值 A 之間代表普通渾濁，當濁度小於濁度臨界值 A 代表清澈。此外，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的字體大小-濁度對照表來確認顯示器 101 需要放大或縮小的字體大小。

【0058】 接著在步驟 S1215 中，處理器 103 根據第二光強度值 I_{R2} 獲得環境亮度。在步驟 S1217 中，處理器 103 判斷環境亮度是否大於環境亮度臨界值 A。若環境亮度大於環境亮度臨界值 A，則在步驟 S1219 中，處理器 103 維持字體大小。若環境亮度不大於環境亮度臨界值 A，在步驟 S1221 中，處理器 103 縮小字體，並進一步在步驟 S1223 中判斷環境亮度是否大於環境亮度臨界值 B。若環境亮度大於環境亮度臨界值 B，在步驟 S1225 中，處理器 103 維持字體大小。若環境亮度不大於環境亮度臨界值 B，在步驟 S1227 中，處理器 103 放大字體。值得注意的是，上述環境亮度臨

界值 B 大於環境亮度臨界值 A，因此當環境亮度大於環境亮度臨界值 B 代表環境亮度明亮，當環境亮度介於環境亮度臨界值 B 及環境亮度臨界值 A 之間代表環境亮度普通，當環境亮度小於環境亮度臨界值 A 代表環境亮度黑暗。此外，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的字體大小-環境亮度對照表來確認顯示器 101 需要放大或縮小的字體大小。

【0059】舉例來說，在圖 13A 中，當濁度介於濁度臨界值 A 與濁度臨界值 B 之間時，處理器 103 隨著濁度增加而放大字體大小。在圖 13B 中，當環境亮度介於環境亮度臨界值 A 與環境亮度臨界值 B 之間時，處理器 103 隨著環境亮度增加而縮小字體大小。簡單來說，字體大小會與濁度成正比且與環境亮度成反比。

【0060】圖 14 為根據本發明一實施例的字體對比度調整方法的流程圖。

【0061】請參照圖 14，在步驟 S1401 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度。在步驟 S1403 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值 A。若濁度小於濁度臨界值 A，則在步驟 S1405 中，處理器 103 維持字體對比度。若濁度不小於濁度臨界值 A，在步驟 S4107 中，處理器 103 增加字體對比度，並進一步在步驟 S1409 中判斷濁度是否小於濁度臨界值 B。若濁度小於濁度臨界值 B，在步驟 S1411 中，處理器 103 降低字體對比度。若濁度不小於濁度臨界值 B，在步驟 S1413

中，處理器 103 維持字體對比度。值得注意的是，上述濁度臨界值 B 大於濁度臨界值 A，因此當濁度大於濁度臨界值 B 代表很渾濁，當濁度介於濁度臨界值 B 及濁度臨界值 A 之間代表普通渾濁，當濁度小於濁度臨界值 A 代表清澈。此外，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的字體對比度-濁度對照表來確認顯示器 101 需要增加或降低字體對比度。

【0062】 圖 15 為根據本發明又一實施例的字體對比度調整方法的流程圖。圖 16A 及圖 16B 為根據本發明又一實施例的字體對比度與濁度及環境亮度的對應關係圖。

【0063】 請參照圖 15，在步驟 S1501 中，處理器 103 可根據受光器 109 接收到的光線的第一光強度值 I_{R1} 查詢儲存裝置 105 中的光強度值-濁度對照表以獲得顯示器 101 所在的位置的濁度。在步驟 S1503 中，處理器 103 判斷濁度是否小於濁度臨界值 A。若濁度小於濁度臨界值 A，則在步驟 S1505 中，處理器 103 維持字體對比度。若濁度不小於濁度臨界值 A，在步驟 S1507 中，處理器 103 增加字體對比度，並進一步在步驟 S1509 中判斷濁度是否小於濁度臨界值 B。若濁度小於濁度臨界值 B，在步驟 S1511 中，處理器 103 降低字體對比度。若濁度不小於濁度臨界值 B，在步驟 S1513 中，處理器 103 維持字體對比度。值得注意的是，上述濁度臨界值 B 大於濁度臨界值 A，因此當濁度大於濁度臨界值 B 代表很渾濁，當濁度介於濁度臨界值 B 及濁度臨界值 A 之間代表普通渾濁，當濁度小於濁度臨界值 A 代表清澈。此外，處理器 103 可透過儲

存裝置 105 中內建的字體對比度-濁度對照表來確認顯示器 101 需要增加或降低的字體對比度。

【0064】 接著在步驟 S1515 中，處理器 103 根據第二光強度值 I_{R2} 獲得環境亮度。在步驟 S1517 中，處理器 103 判斷環境亮度是否大於環境亮度臨界值 A。若環境亮度大於環境亮度臨界值 A，則在步驟 S1519 中，處理器 103 維持字體對比度。若環境亮度不大於環境亮度臨界值 A，在步驟 S1521 中，處理器 103 降低字體對比度，並進一步在步驟 S1523 中判斷環境亮度是否大於環境亮度臨界值 B。若環境亮度大於環境亮度臨界值 B，在步驟 S1525 中，處理器 103 維持字體對比度。若環境亮度不大於環境亮度臨界值 B，在步驟 S1527 中，處理器 103 增加字體對比度。值得注意的是，上述環境亮度臨界值 B 大於環境亮度臨界值 A，因此當環境亮度大於環境亮度臨界值 B 代表環境亮度明亮，當環境亮度介於環境亮度臨界值 B 及環境亮度臨界值 A 之間代表環境亮度普通，當環境亮度小於環境亮度臨界值 A 代表環境亮度黑暗。此外，處理器 103 可透過儲存裝置 105 中內建的字體對比度-環境亮度對照表來確認顯示器 101 需要增加或降低的字體對比度。

【0065】 舉例來說，在圖 16A 中，當濁度介於濁度臨界值 A 與濁度臨界值 B 之間時，處理器 103 隨著濁度增加而增加字體對比度。在圖 16B 中，當環境亮度介於環境亮度臨界值 A 與環境亮度臨界值 B 之間時，處理器 103 隨著環境亮度增加而降低字體對比度。簡單來說，字體對比度會與濁度成正比且與環境亮度成反比。更

詳細來說，當字體對比度低時，處理器 103 可將背景顏色設定為淺藍色並將字體顏色設定為白色，而當字體對比度高時，處理器 103 可將背景顏色設定為深藍色並將字體顏色設定為黃色。藉此讓使用者在各種濁度及環境亮度都能清楚辨識顯示器 101 上的內容。

【0066】 綜上所述，本發明的顯示參數調整方法及使用此方法的電子裝置可根據電子裝置的光源發出光線到受光器計算電子裝置位於水下面的濁度，並且根據反射元件將環境光折射到受光器來計算環境亮度，再藉由濁度及環境亮度來動態調整顯示器顯示參數。特別是，本發明會以濁度為優先考量，再輔以環境亮度來調整顯示參數，例如調整顯示器亮度、使用者介面對比度、字體大小及字體對比度等參數，讓使用者在水面下環境的濁度及環境亮度的改變時也能清楚識別電子裝置的顯示器所顯示的內容。

【0067】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0068】

100：電子裝置

101：顯示器

103：處理器

105：儲存裝置

107：光源

109：受光器

301、401、501、601：反射元件

I_O 、 I_E 、 I_{R1} 、 I_{R2} ：光強度值

S701、S703、S705、S707、S801、S803、S805、S807、S809、

S811：顯示器亮度調整方法的步驟

S901、S903、S905、S907、S909、S911：使用者介面對比度調整方法的步驟

S1101、S1103、S1105、S1107、S1109、S1111、S1113、S1201、S1203、S1205、S1207、S1209、S1211、S1213、S1215、S1217、S1219、S1221、S1223、S1225、S1227：字體大小調整方法的步驟

S1401、S1403、S1405、S1407、S1409、S1411、S1413、S1501、S1503、S1505、S1507、S1509、S1511、S1513、S1515、S1517、S1519、S1521、S1523、S1525、S1527：字體對比度調整方法的步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種顯示參數調整方法，適用於一電子裝置，該電子裝置包括一顯示器、一處理器、一光源及一受光器，該顯示參數調整方法包括：

透過該光源發出一光線到該受光器；

該處理器根據該受光器所接收到的該光線的一第一光強度值來計算該顯示器所在的一位置的一濁度，其中由該光源發出的該光線的行進方向平行於該顯示器的一顯示表面，且該位置位於一水面下；以及

該處理器根據該濁度調整該顯示器的一顯示參數。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示參數調整方法，其中該顯示參數調整方法更包括：

該處理器計算該顯示器所在的該位置的一環境亮度；以及

該處理器根據該濁度及該環境亮度調整該顯示器的該顯示參數。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的顯示參數調整方法，其中該電子裝置更包括設置於該顯示器上的一反射元件，且偵測該顯示器所在的該位置的該環境亮度的步驟包括：

該處理器透過該反射元件將一環境光折射到該受光器；以及

該處理器根據該受光器所接收到的被折射的該環境光的一第二光強度值來計算該環境亮度。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述的顯示參數調整方法，其中該反射元件設置於該光線的行進方向上，且該反射元件為一半穿透半反射鏡。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的顯示參數調整方法，其中該光源為一指向性光源。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的顯示參數調整方法，其中該顯示參數包括一顯示器亮度，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器增加該顯示器亮度。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的顯示參數調整方法，其中當該濁度小於該濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大於一亮度臨界值，當該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器增加該顯示器亮度。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的顯示參數調整方法，其中該顯示參數包括一字體大小，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器放大該字體大小。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的顯示參數調整方法，其中當該濁度小於一濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大於一亮度臨界值，當該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器縮小該字體大小。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述的顯示參數調整方法，其中該顯示參數包括一對比度，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器增加該對比度。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述的顯示參數調整方法，其中當該濁度小於該濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大於一亮度臨界值，若該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器增加該對比度。

【第12項】如申請專利範圍第10項所述的顯示參數調整方法，其中該對比度包括一使用者介面對比度及一字體對比度。

【第13項】一種電子裝置，包括：

一顯示器；

一處理器，耦接該顯示器；

一光源，耦接該處理器；以及

一受光器，耦接該處理器，

其中該處理器指示該光源發出一光線到該受光器，

其中該處理器根據該受光器所接收到的該光線的一第一光強度值來計算該顯示器所在的一位置的一濁度，其中由該光源發出的該光線的行進方向平行於該顯示器的一顯示表面，且該位置位於一水面下，

其中該處理器根據該濁度調整該顯示器的一顯示參數。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的電子裝置，其中該處理器計算該顯示器所在的該位置的一環境亮度，

其中該處理器根據該濁度及該環境亮度調整該顯示器的該顯示參數。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述的電子裝置，其中該電子裝置更包括設置於該顯示器上的一反射元件，其中該反射元件將一環境光折射到該受光器，

其中該處理器根據該受光器所接收到的被折射的該環境光的一第二光強度值來計算該環境亮度。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述的電子裝置，其中該反射元件設置於該光線的行進方向上，且該反射元件為一半穿透半反射鏡。

【第17項】如申請專利範圍第13項所述的電子裝置，其中該光源為一指向性光源。

【第18項】如申請專利範圍第13項所述的電子裝置，其中該顯示參數包括一顯示器亮度，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器增加該顯示器亮度。

【第19項】如申請專利範圍第18項所述的電子裝置，其中當該濁度小於該濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大於一亮度臨界值，當該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器增加該顯示器亮度。

【第20項】如申請專利範圍第13項所述的電子裝置，其中該顯示參數包括一字體大小，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器放大該字體大小。

【第21項】如申請專利範圍第20項所述的電子裝置，其中當該濁度小於一濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大

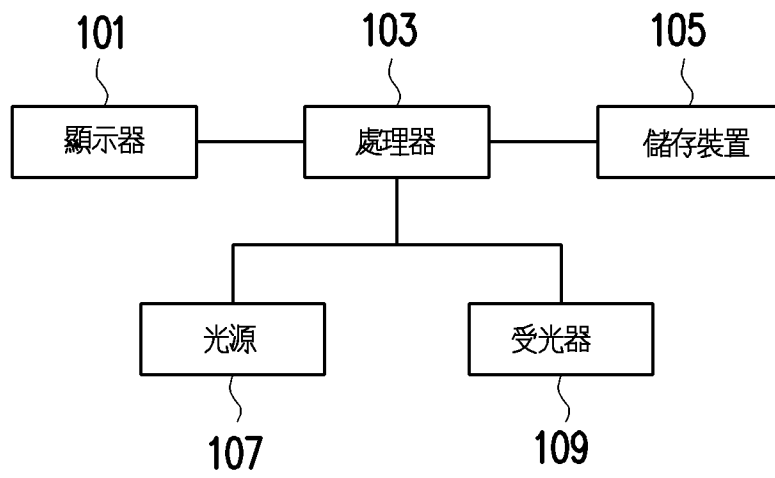
於一亮度臨界值，當該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器縮小該字體大小。

【第22項】如申請專利範圍第13項所述的電子裝置，其中該顯示參數包括一對比度，當該濁度不小於一濁度臨界值，則該處理器增加該對比度。

【第23項】如申請專利範圍第22項所述的電子裝置，其中當該濁度小於該濁度臨界值，則該處理器進一步判斷該環境亮度是否大於一亮度臨界值，若該環境亮度大於該亮度臨界值，則該處理器增加該對比度。

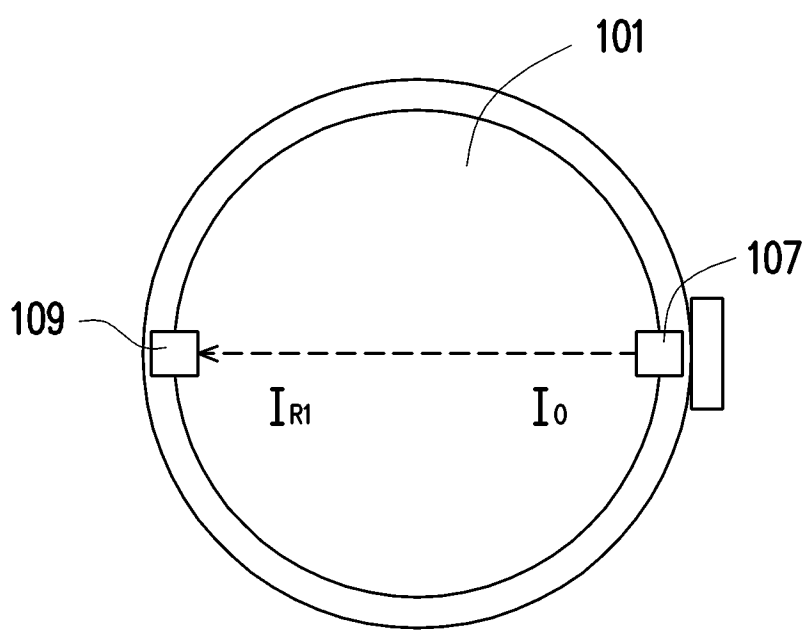
【第24項】如申請專利範圍第22項所述的電子裝置，其中該對比度包括一使用者介面對比度及一字體對比度。

【發明圖式】

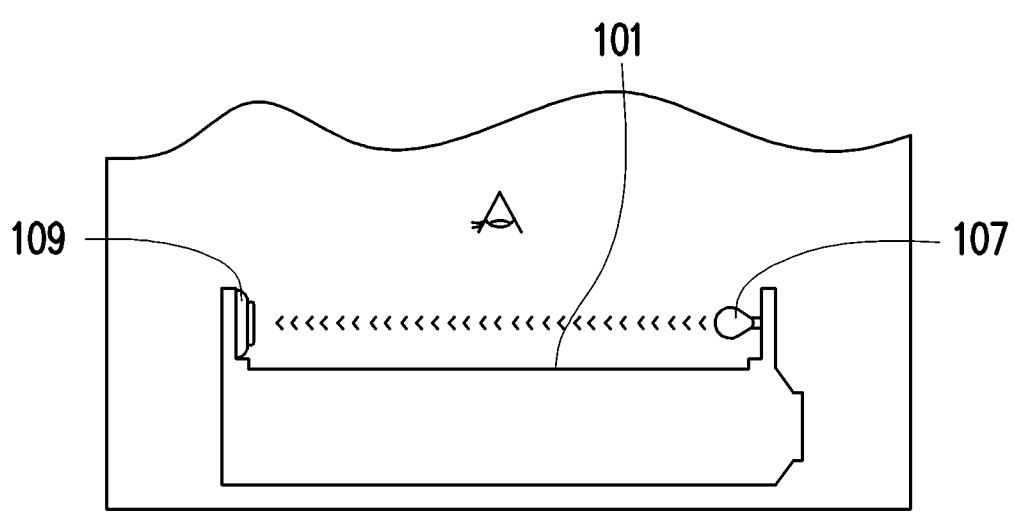


100

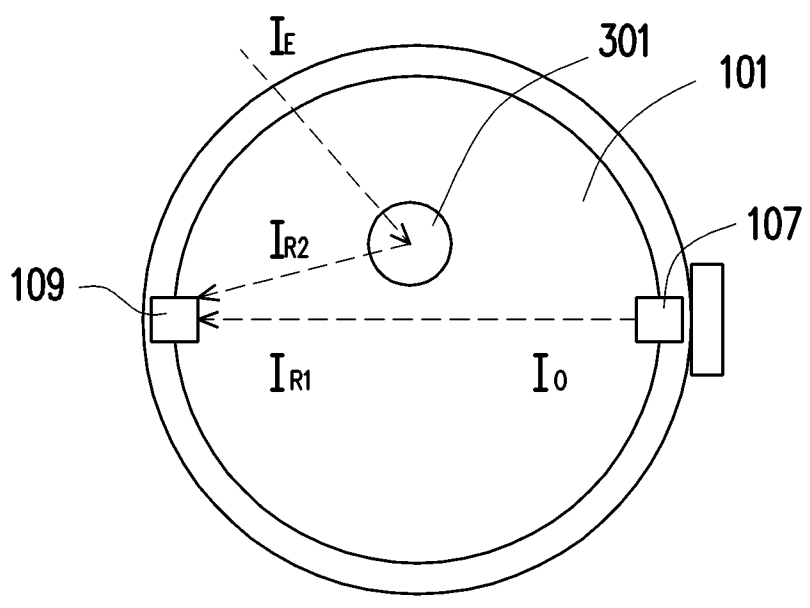
【圖1】



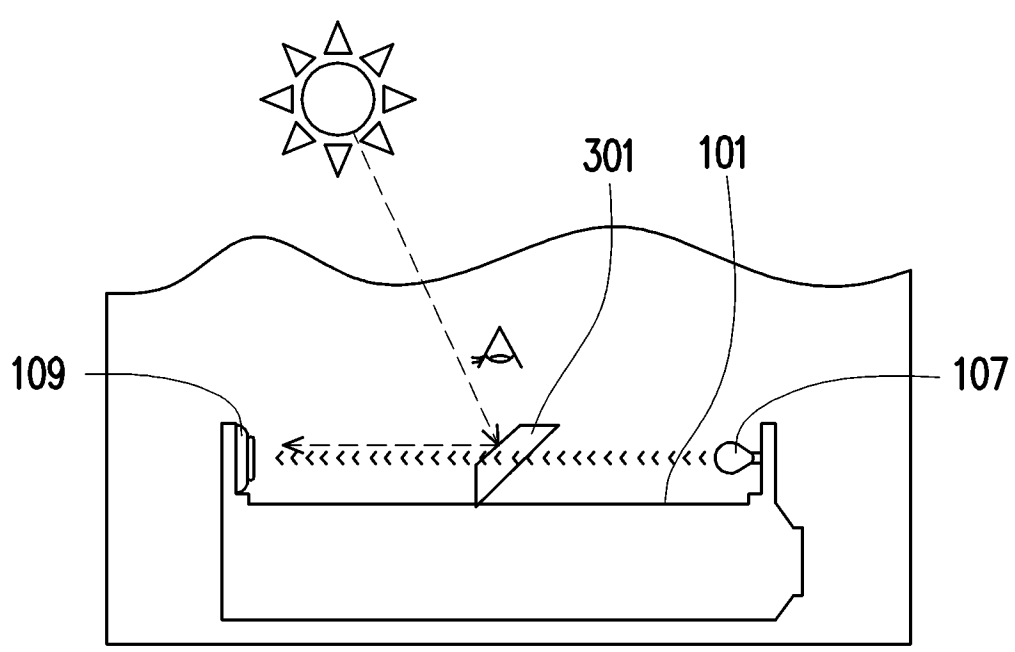
【圖2A】



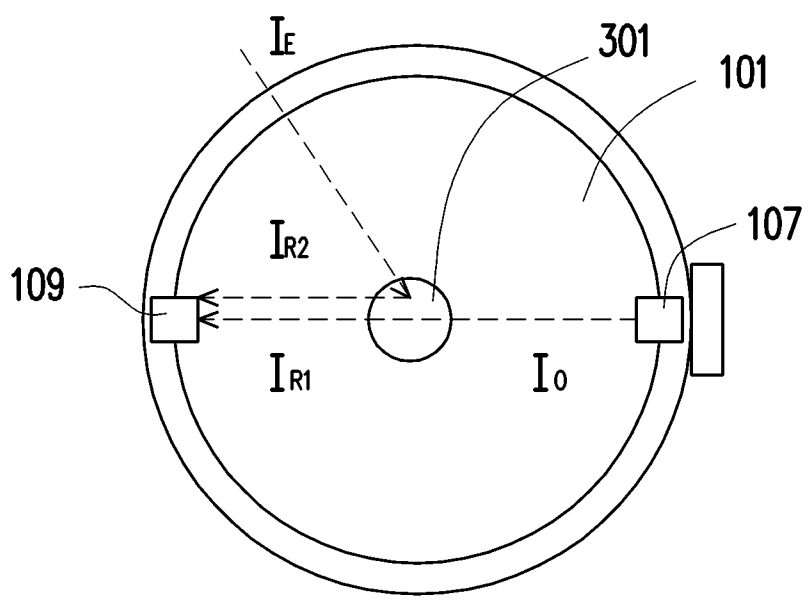
【圖2B】



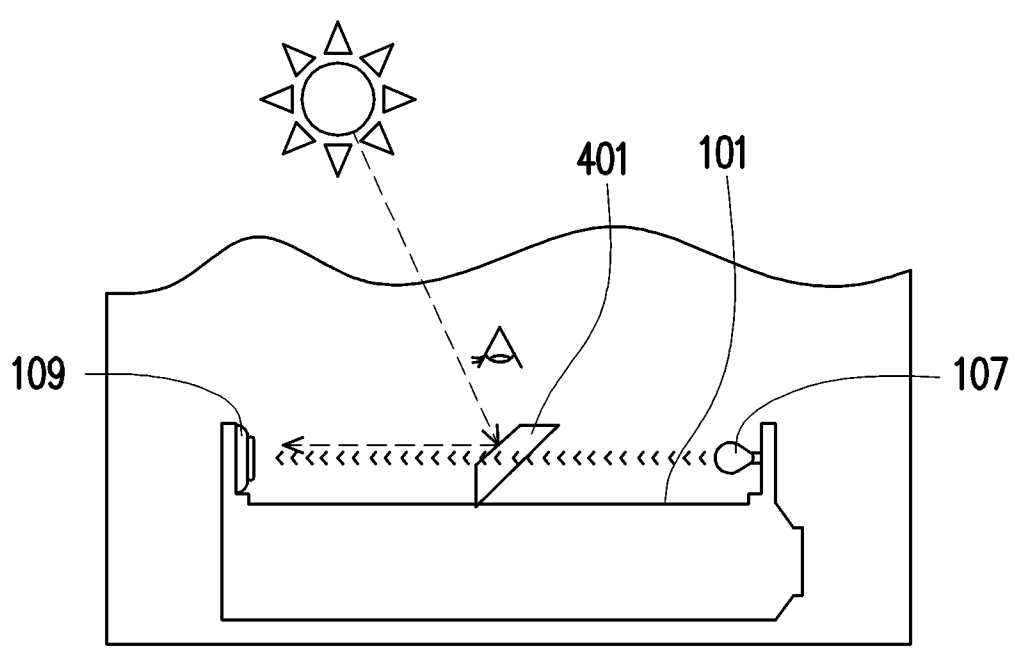
【圖3A】



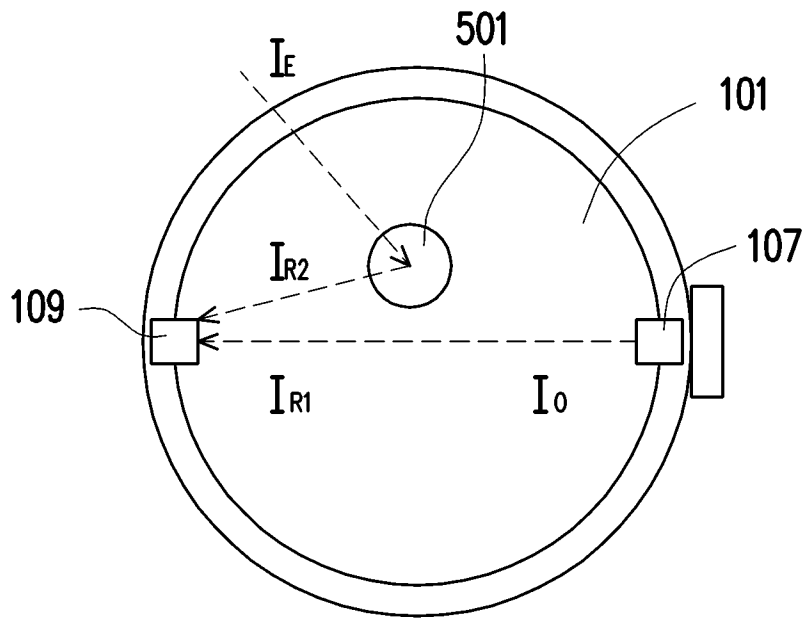
【圖3B】



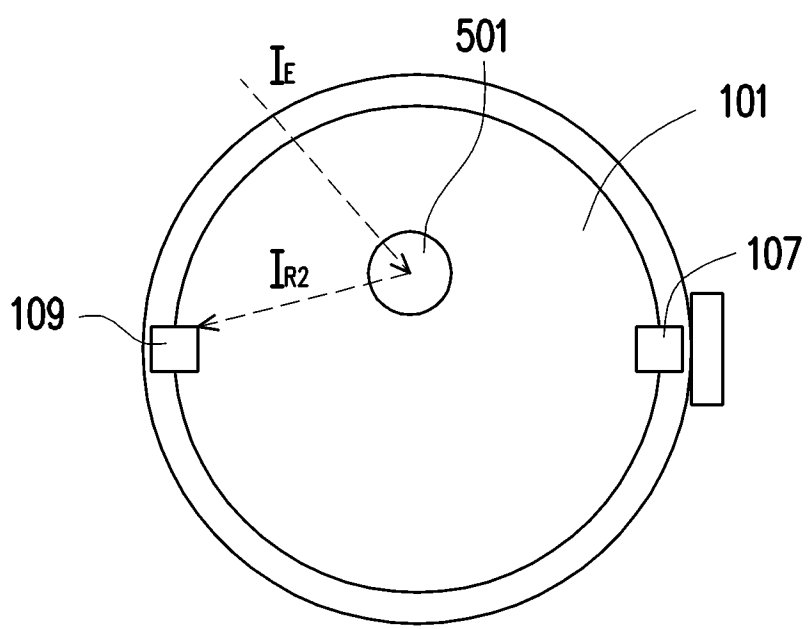
【圖4A】



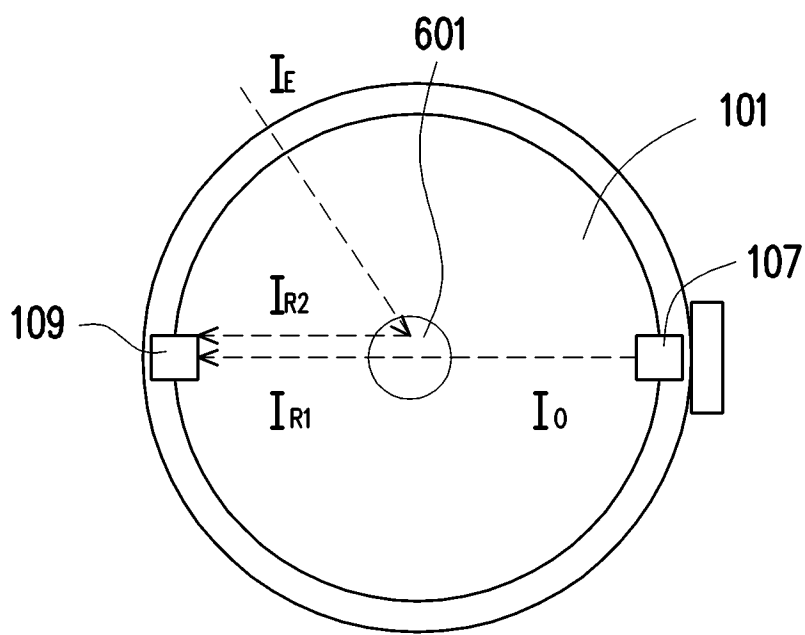
【圖4B】



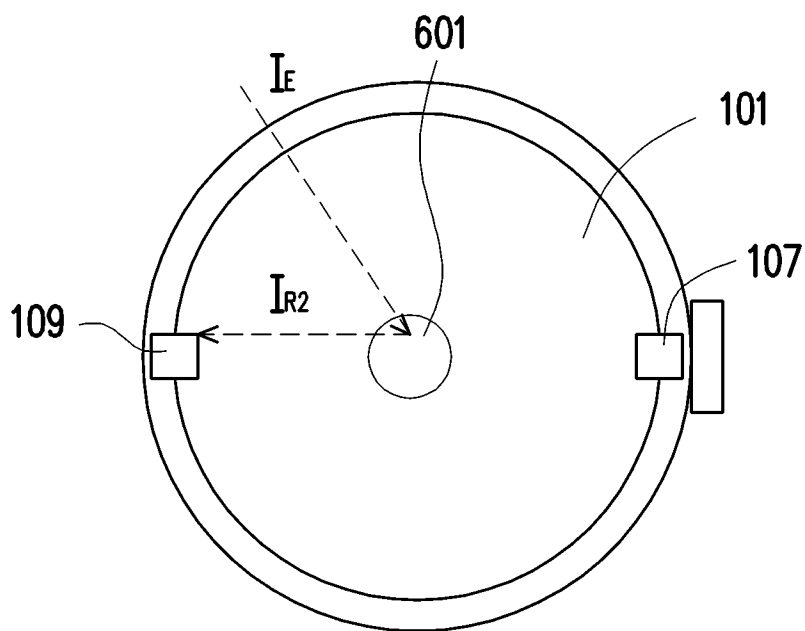
【圖5A】



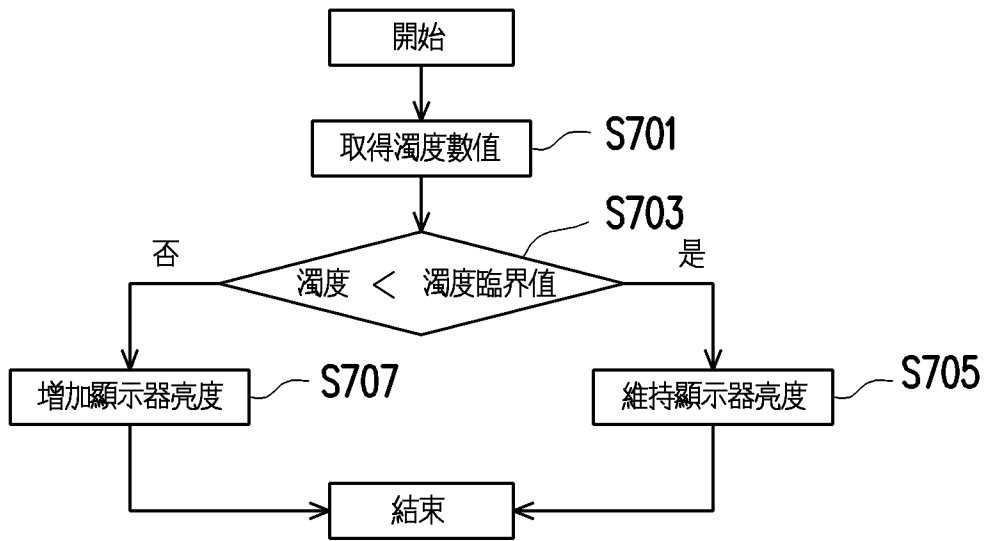
【圖5B】



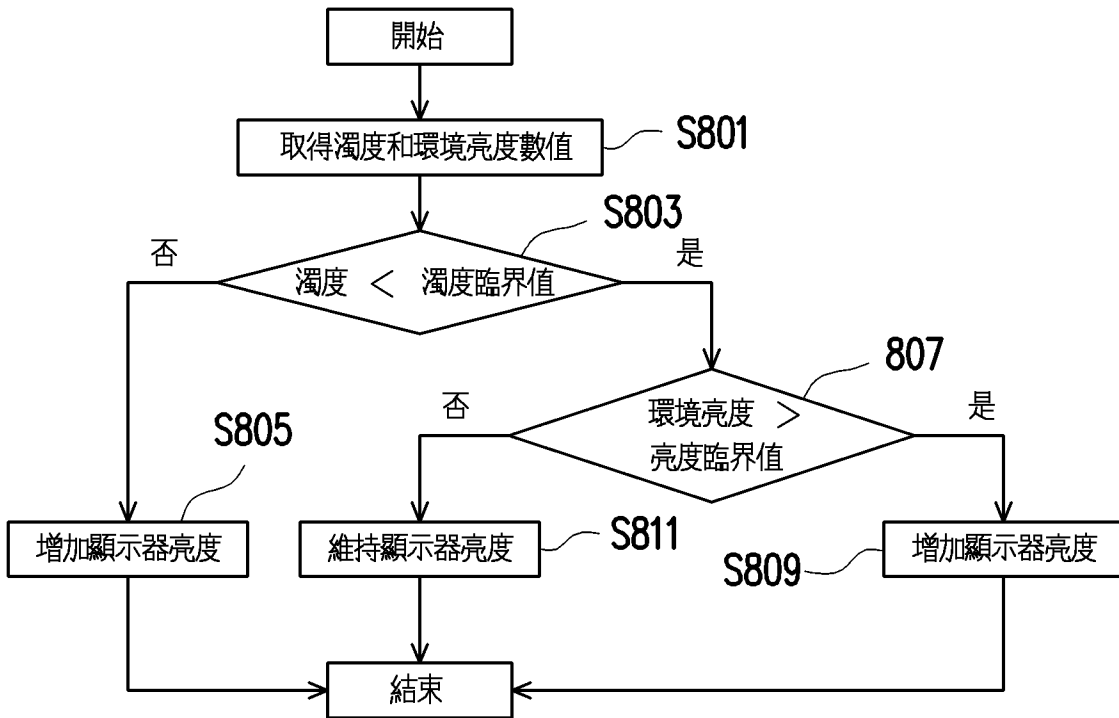
【圖6A】



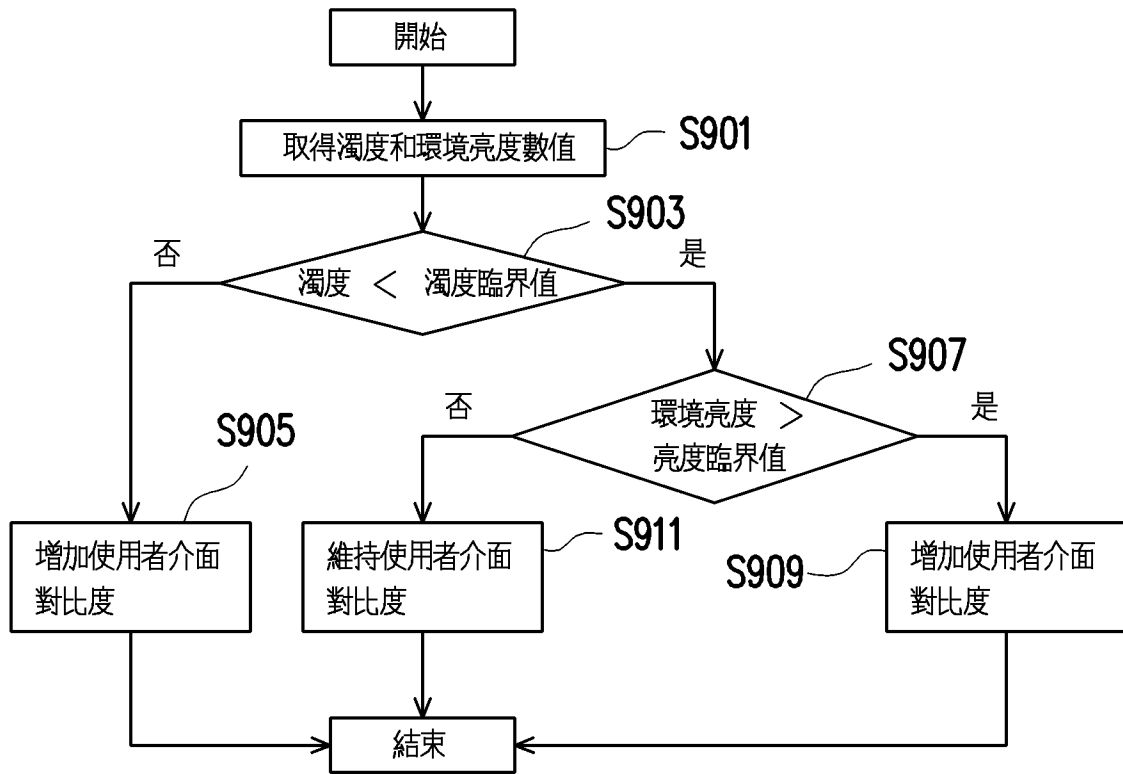
【圖6B】



【圖7】

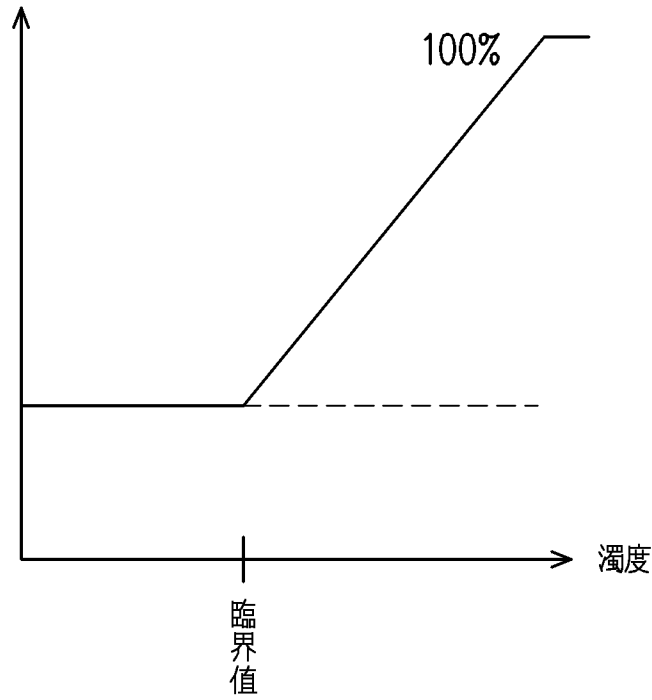


【圖8】



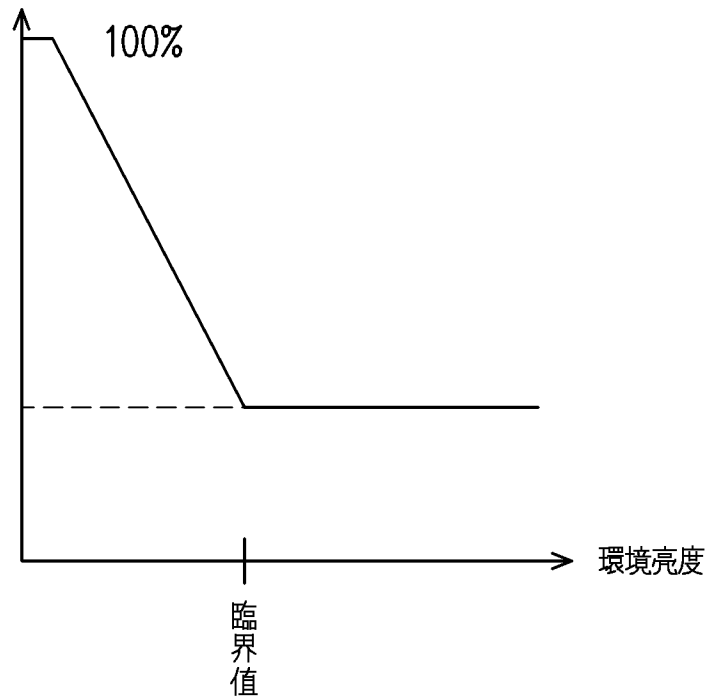
【圖9】

使用者介面對比度

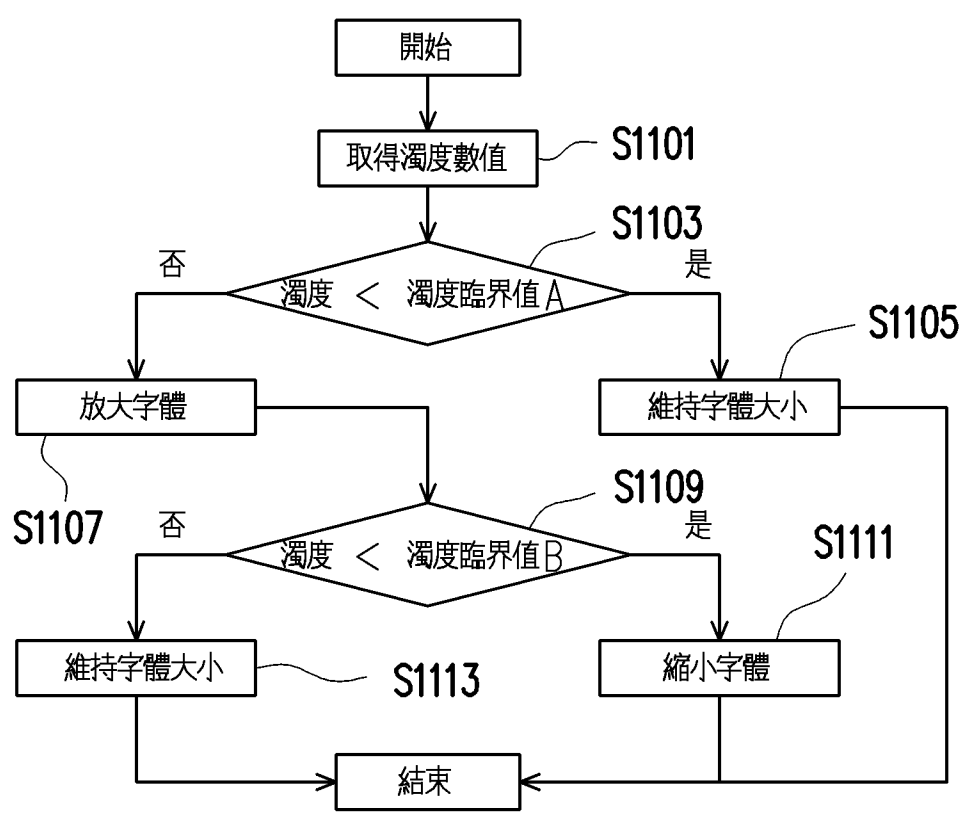


【圖10A】

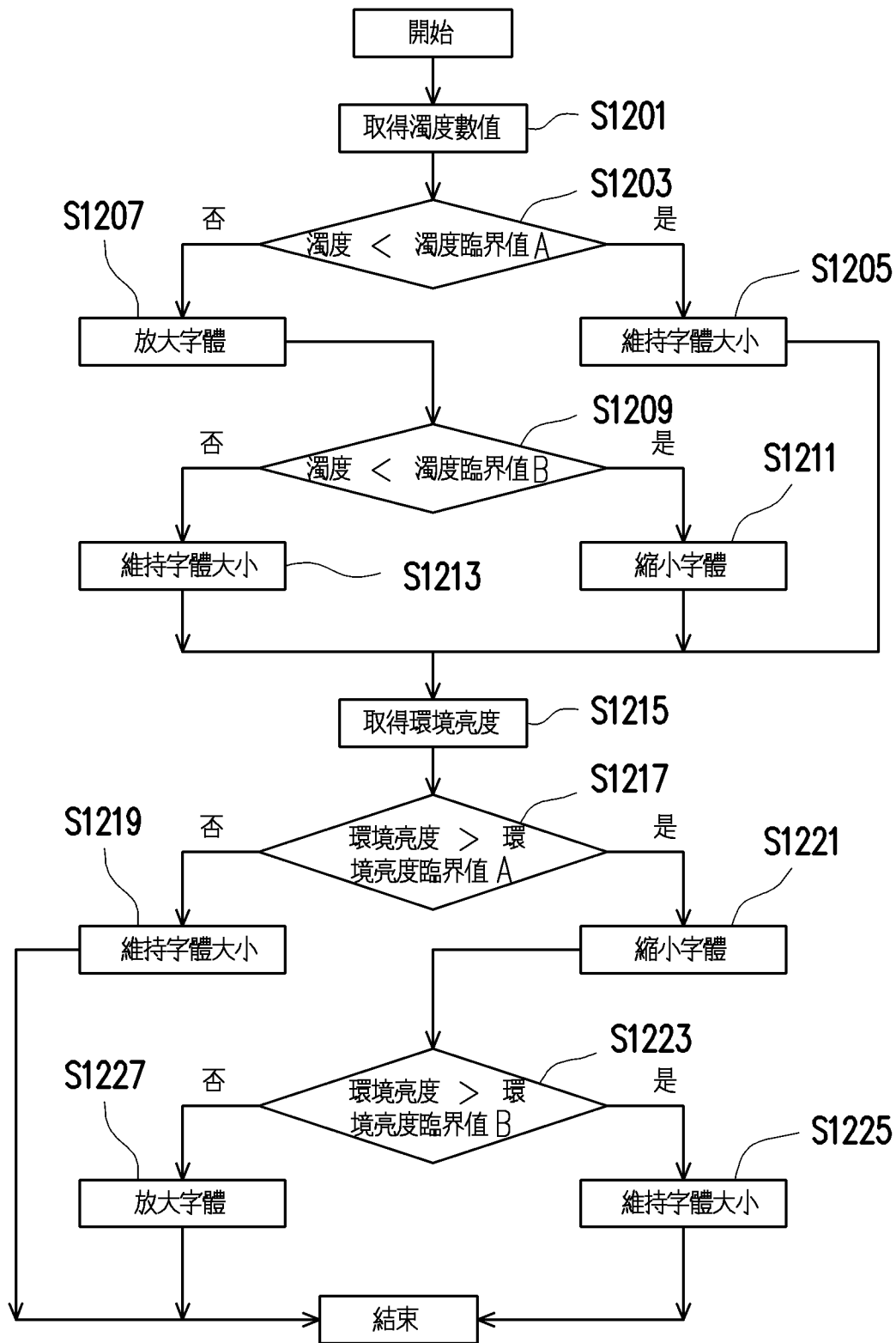
使用者介面對比度



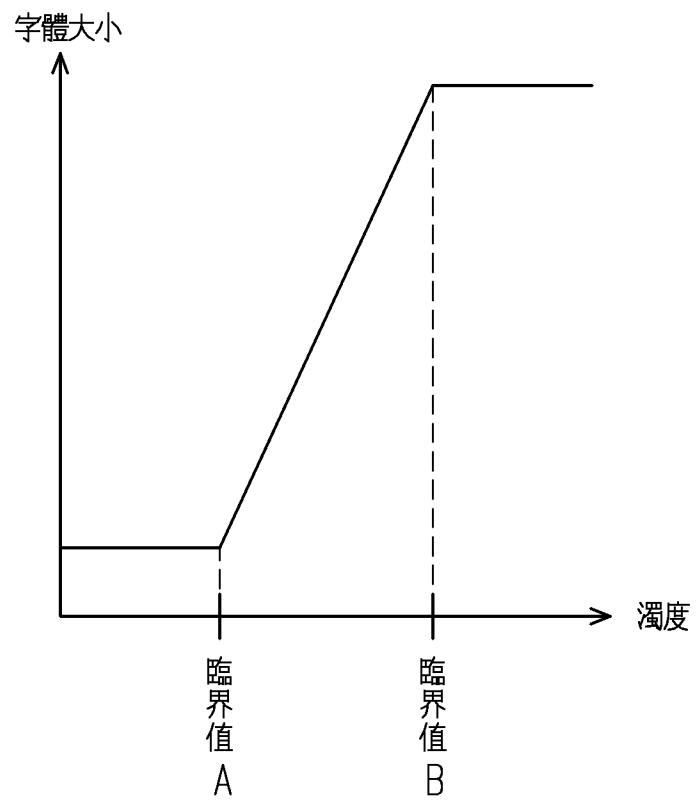
【圖10B】



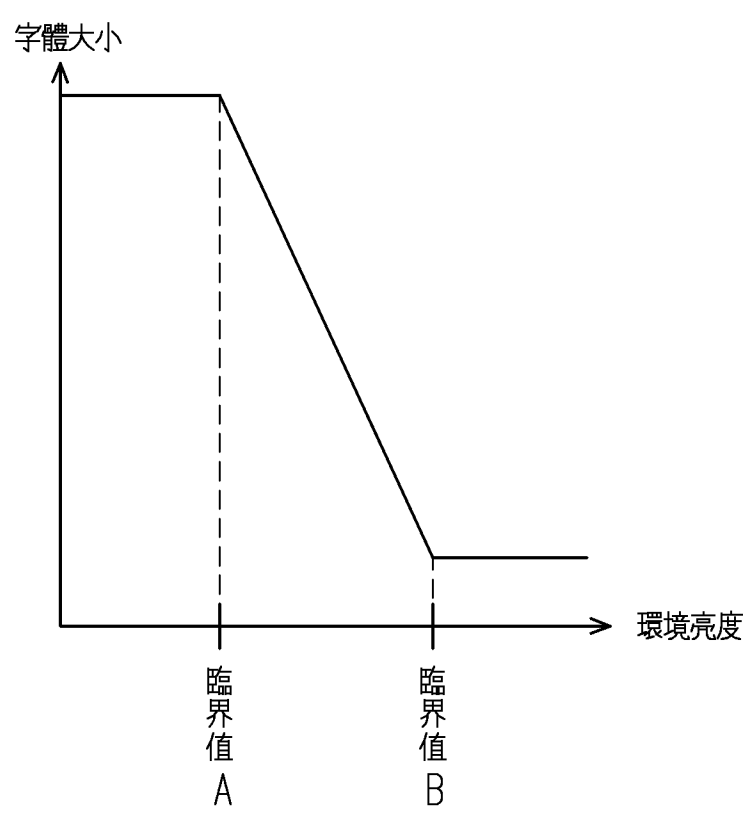
【圖11】



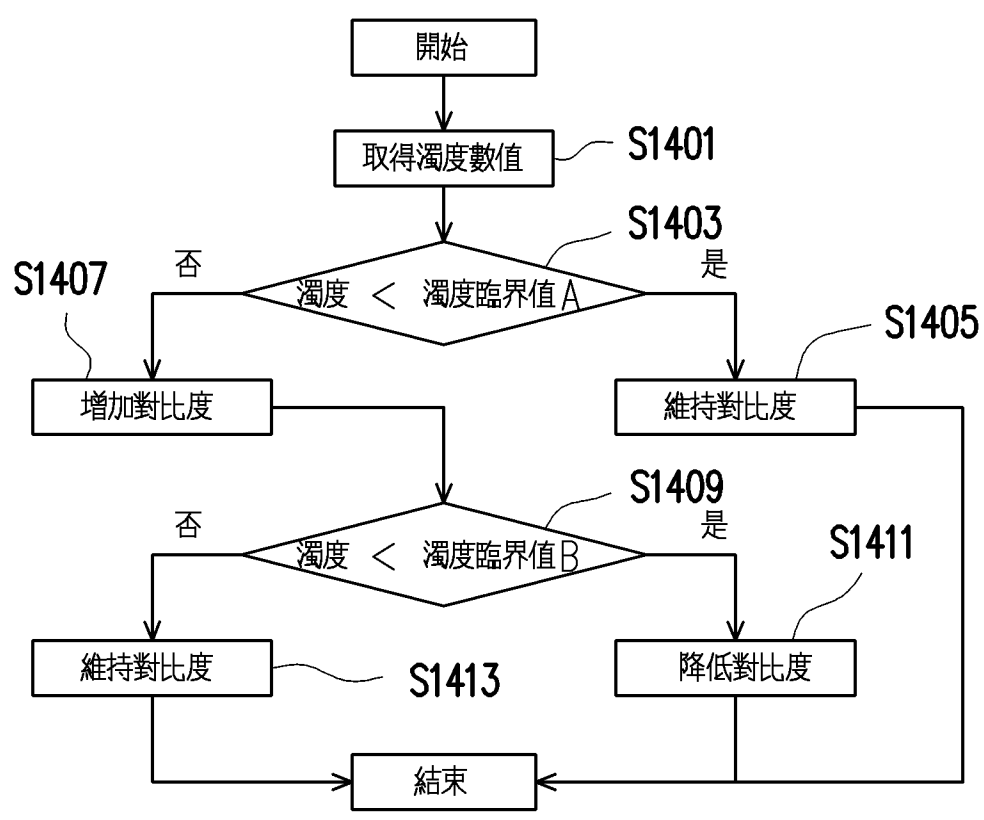
【圖12】



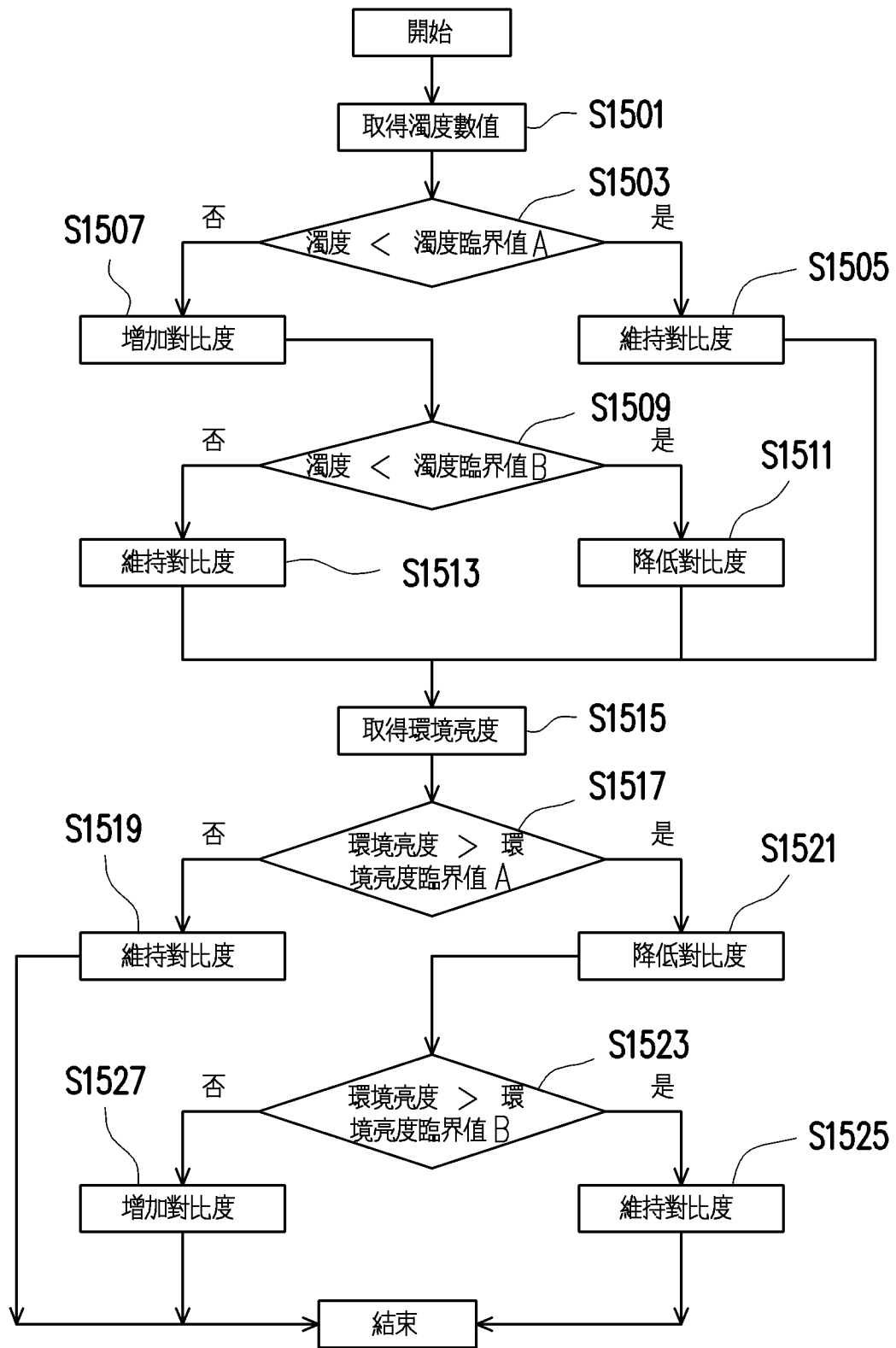
【圖13A】



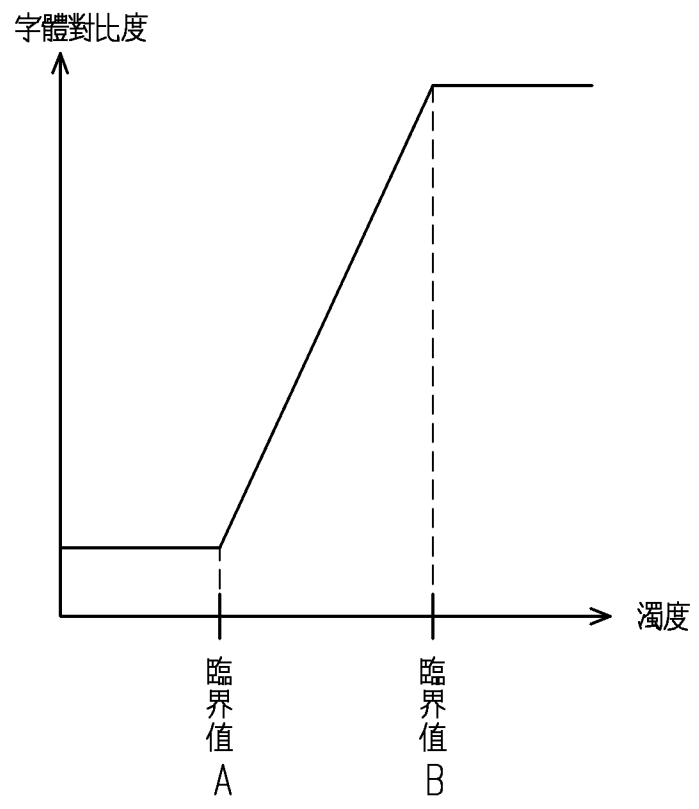
【圖13B】



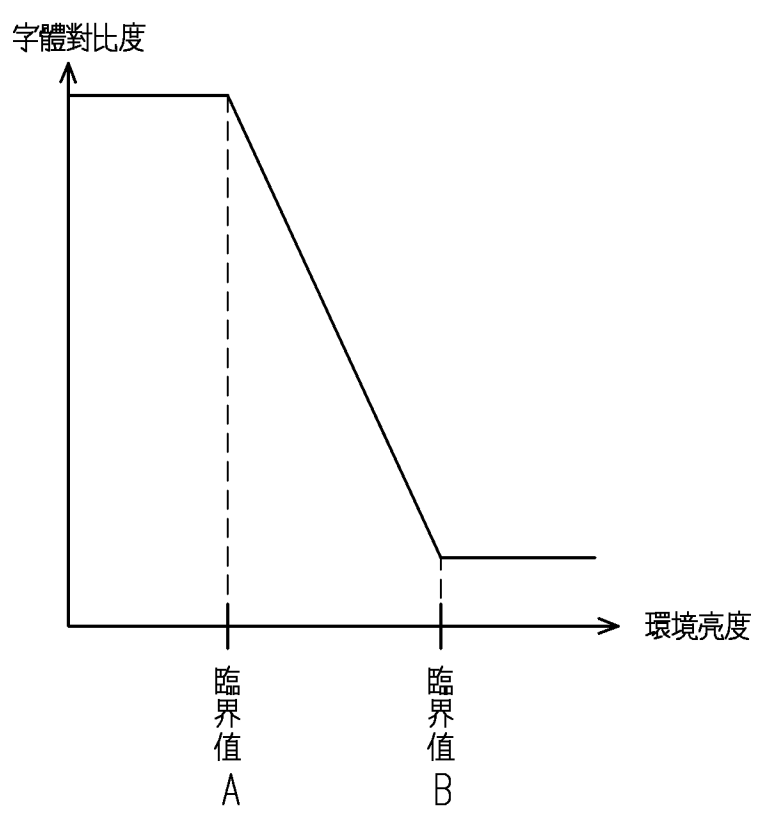
【圖14】



【圖15】



【圖16A】



【圖16B】