



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： 93128735

※申請日期： 93.9.22

※IPC 分類：

G02B26/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用經處理的YUV資料之透鏡校正

LENS CORRECTION USING PROCESSED YUV DATA

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商豪威科技股份有限公司

OMNIVISION TECHNOLOGIES INC.

代表人：(中文/英文)

洪秀

HONG, SHEW

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖尼維爾市歐萊恩斯大道1341號

1341 ORLEANS DRIVE, SUNNYVALE, CA 94089, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

李和宋

LEE, HOSEONG

國籍：(中文/英文)

韓國 KOREA

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：

1. 美國；2003年11月06日；60/517,735

2. 美國；2004年01月13日；10/758,385

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於影像感測器，更具體來說，係關於一種用在一經處理的影像感測器輸出上的透鏡校正方法。

【先前技術】

積體電路技術使包括電腦、控制系統、電信及成像在內的衆多領域已發生巨大變化。在成像領域中，電荷耦合裝置(CCD)因其性能特徵而得到廣泛應用。然而，製造成像所需的固態CCD積體電路甚爲困難，因此其價格甚爲昂貴。此外，由於CCD積體電路製造中所涉及之製程不同於MOS積體電路，因此成像感測器之信號處理部分通常設置於一分立積體晶片上。因此，該種CCD成像裝置包括至少兩個積體電路：一CCD感測器積體電路及一信號處理邏輯積體電路。

另一類影像感測器係CMOS主動像素感測器。如頒於Lee等人的美國專利第5,625,210號("210專利案")所述，一主動像素感測器係指一種帶有主動裝置之電子影像感測器，例如與每一像素相關聯之電晶體。主動像素感測器具有下述優點：由於有了CMOS製造技術，其能夠將信號處理電路與傳感電路整合於同一積體電路內。

由於影像感測器技術之進步，影像感測器現在較爲普遍且可用於小型化應用中，例如個人數位助理(PDA)及行動電話。人們已發現，隨著影像感測器及相關透鏡尺寸之減小，像差之發生亦會增多。像差可造成若干不良之影響，

例如發暗、"暗角"、色差、"泛紅"及漸暈。

圖1顯示一種試圖解決上述問題之方法。圖1顯示有：透鏡102、一與一影像感測器模塊(未圖示)相關之感測器陣列104、拜耳(Bayer)RGB資料106、一透鏡校正過程108、一RGB資料輸出110、影像處理112及經影像處理的YUV/RGB資料114。如圖1所示，對原始RGB資料輸出110實施透鏡校正處理。該種方法可達成與自動白色平衡112a(AWB)控制、色彩矩陣112b、色彩增益/色相112c、色彩 γ 校準112d、YUV轉換112e及其它影像處理112f相關的色彩控制。

【發明內容】

本發明揭示一種對影像資料實施透鏡校正之方法，其中：在影像資料不處在一YUV彩色空間之狀況下，首先將影像資料轉換至YUV彩色空間中；將影像處理程序應用於YUV彩色空間中之影像資料，以形成經影像處理的YUV資料；然後，將一相應的校正值套用至對經影像處理的YUV資料之每一分量(亦即Y、U及V分量)。

【實施方式】

本發明係一種透鏡校正方法及裝置，其可改良、改進或解決一既定透鏡所產生的影像發暗效應、暗角效應、中心與隅角之間的色差及各種影像感測器中之漸暈問題。

圖2係一示意圖，其舉例說明本發明某些實施例中之透鏡校正過程。圖2中顯示有：一透鏡202、一與一影像感測器模塊(未圖示)相關之感測器陣列204、拜耳(Bayer)RGB

資料206、一透鏡校正過程208、影像處理212及經影像處理的YUV/RGB資料214。影像處理212包括相關於自動白色平衡112a(AWB)控制、色彩矩陣112b、色彩增益/色相112c、色彩 γ 校準112d、YUV轉換112e及其它影像處理112f的數個控制裝置。在圖2中，對經影像處理的YUV資料214實施透鏡校正過程208。如在圖2所見，由於在本發明某些實施例中使用經影像處理的YUV資料，因此無需在影像感測器模塊中執行透鏡校正方法。相反，可在一數位信號處理器(DSP)、一後端處理器或一影像處理器中執行透鏡校正方法。透鏡校正方法可由一通用中央處理單元(CPU)或微處理器上的軟體或一軟體與硬體之組合來執行。

在下文闡述中，提供衆多具體細節以便於全面理解本發明之實施例。然而，一熟悉相關技術者將認識到：無需一或多個具體細節且使用其它方法、元件等亦可實施本發明。在其它示例中，為避免遮掩本發明各實施例之特點，未對衆所周知之結構或作業做詳細顯示或闡述。

在說明書中提及"一實施例"或"一個實施例"均意味著結合該實施例闡述的一具體特點、結構或特徵至少包含於本發明的一個實施例中。因此，在說明書各處出現之措詞"在一實施例中"或"在一個實施例中"並不一定均指同一實施例。而且，可以任何適當之方式將具體特點、結構或特徵組合於一個或多個實施例中。

如上所述，本發明之某些實施例運作於YUV彩色空間(域)內。圖3係一示意圖，其舉例說明根據本發明某些實施

例對YUV資料實施透鏡校正。圖3顯示：對Y資料202a套用一Y校正值204a，以產生一經校正的Y資料206a。類似地，對U資料202b套用一U校正值204b，以產生一經校正的U資料206b。對V資料202c套用一V校正值204c，以產生一經校正的V資料206c。

本文中所提供的等式僅為舉例說明性質且可因實施方案而異。簡言之，某些實施例根據如下等式來校正YUV域中影像資料之每一分量：

$$\text{Corrected Y} = \text{Y} * \text{YGain} \quad \text{等式 1}$$

$$\text{Corrected U} = \text{U} + \text{DeltaU} \quad \text{等式 2}$$

$$\text{Corrected V} = \text{V} + \text{DeltaV} \quad \text{等式 3}$$

其中，

YGain為Y的校正值

DeltaU為U的校正值

DeltaV為V的校正值

為方便解釋，本文將所有欲被套用一校正值(Y、U、V校正值中任一校正值)之像素稱作目標像素。根據某些實施例，Y、U及V校正值基於目標像素相對於參考影像中心之距離。

根據某些實施例，U校正值基於一第一距離值。此一U校正值由均為常數的一最小及一最大U校正限值來定義。該最小及最大U校正限值可由使用者根據透鏡性質來選擇。使用者所選擇的最小及最大U校正限值須使：當所產生的U校正值套用至一既定目標像素時，其既不能不足亦

不能過度。

對於第一距離值，假定參考影像中各像素繪示出(trace)一組自參考影像中心發散出的想像的同心環。將相同之U校正值套用至一既定環上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式10所定義的一函數來確定。

根據另一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的同心斜方形(菱形)來定義第一距離值。將相同之U校正值套用至一既定菱形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式11所定義的一函數來確定。

根據另一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的同心矩形來定義第一距離值。將相同之U校正值套用至一既定矩形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式12所定義的一函數來確定。

根據另一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像近似於環形之同心多邊形來定義第一距離值。將相同之U校正值套用至一既定多邊形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式13a、13b、13c及13d所定義的一函數來確定。該些多邊形欲用來近似等式10所定義之同心環。由等式13a、13b、13c及13d定義的多邊形為十二邊形。然而，該些實施例並不限於十二邊形。一既定多邊形

之邊數越多，其越近似環形。因此，使用者可選擇近似環形之水準。

而且，U校正值可藉由一與目標像素的Y值相關之亮度參數來增大或減小。此一亮度參數可由使用者根據目標像素的Y值是否滿足某些亮度相關條件來選擇。可藉由(例如)下文所述等式8a、8b及8c來定義與U校正值相關之亮度相關條件。

因此，根據上述說明及某些實施例，U校正值(即DeltaU)可由(例如)下文所述等式5來定義。

根據某些實施例，V校正值基於一第一距離值。此一V校正值由均為常數的一最小及一最大V校正限值來定義。該最小及最大V校正限值可由使用者根據透鏡特性來選擇。使用者所選擇的最小及最大V校正限值須使：當將所產生的V校正值套用至一既定目標像素時，其既不能不足亦不能過度。

對於第一距離值，假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的同心環。將相同之V校正值套用至一既定環上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式10所定義的一函數來確定。

根據又一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的同心斜方形(菱形)來定義第一距離值。將相同之V校正值套用至一既定菱形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例

如)下文所述等式11所定義的一函數來確定。

根據另一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的同心矩形來定義第一距離值。將相同之V校正值套用至一既定矩形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式12所定義的一函數來確定。

根據另一實施例，可藉由假定參考影像中各像素繪示出一組自參考影像中心發散出的想像的近似於環形的同心多邊形來定義第一距離值。將相同之V校正值套用至一既定多邊形上之每一像素(目標像素)。在此種情況下，該距離值可由(例如)下文所述等式13a、13b、13c及13d所定義的一函數來確定。該些多邊形用來近似等式10所定義的同心環。由等式13a、13b、13c及13d定義的多邊形為十二邊形。然而，該些實施例並不限於十二邊形。一既定多邊形之邊數越多，其越近似環形。因此，使用者可選擇近似環形的水準。

而且，V校正值可藉由一與目標像素的Y值相關之亮度參數來增大或減小。此一亮度參數可由使用者根據目標像素的Y值是否滿足特定亮度相關條件來選擇。可藉由(例如)下文所述等式9a、9b及9c來定義與V校正值相關之亮度相關條件。

因此，根據上述說明及某些實施例，V校正值(即DeltaV)可由(例如)下文所述等式6來定義。

根據某些實施例，Y校正值基於一第二距離值。此一Y

校正值由均為常數的一最小及一最大Y校正限值來定義。該最小及最大Y校正限值可由使用者根據透鏡性質來選擇。使用者所選擇的最小及最大Y校正限值須使：當將所產生的Y校正值套用至一既定目標像素時，其既不能不足亦不能過度。

對於第二距離值來說，第二距離值基於第一距離值(如上文該)，而第一距離值又可藉由使用者所選常數來增大。該些使用者選擇的常數係基於正校正的透鏡之F值。該第二距離值可由(例如)下文所述等式14來定義。

此外，Y校正值係基於一本文稱作 α 函數的平滑參數。為方便解釋，假定Y校正可由一其下限處具有一不連續點的Y校正曲線來表示(參見下述等式4)。 α 函數之作用係消除Y校正曲線下限處之不連續點。根據某些實施例，平滑參數可由(例如)下文所述的等式7來定義。C1係與Y校正曲線下限處不連續點相關之位置。C3、C4及C5可由使用者選擇並取決於所需的平滑度。

因此，根據上述說明及某些實施例，Y校正值(即YGain)可由(例如)下述等式4定義。

下列變數及函數定義如下：

x：像素橫座標

y：像素縱座標

Y：像素亮度值

U：像素U值，(即，色度U=藍色-Y)

V：像素V值，(即，色度V=紅色-Y)

$YGain = \text{Function_YGain}(x, y)$

$\Delta U = \text{Function_DeltaU}(x, y, U)$

$\Delta V = \text{Function_DeltaV}(x, y, V)$

其中：

$YGain = \text{Function_YGain}(x, y)$

$= \min(YMAXLIMIT, \max(YMINLIMIT,$

$\text{Function_Distance_two}(x, y) * YCOEFF + YOFFSET)) + \text{Alpha}$

等式 4

$\Delta U = \text{Function_DeltaU}(x, y, Y)$

$= \min(UMAXLIMIT, \max(UMINLIMIT,$

$\text{Function_Distance}(x, y) * UCOEFF + UOFFSET)) / uGain(Y)$

等式 5

$\Delta V = \text{Function_DeltaV}(x, y, Y)$

$= \min(VMAXLIMIT,$

$\max(VMINLIMIT, \text{Function_Distance}(x, y) * VCOEFF +$

$VOFFSET)) / vGain(Y)$

等式 6

Alpha:

假設 $Ytemp_gain = \text{abs}(\min(YMAXLIMIT, \max(YMINLIMIT,$

$\text{Function_Distance}(x, y) * YCOEFF + YOFFSET))$

若 $(\text{abs}(Ytemp_gain - c1) < c2)$

則 $\text{Alpha} = (c3 - \text{abs}(Ytemp_gain - c4)) / c5;$

等式 7

$uGain(Y):$

若 $(Y > c6)$

則 $uGain(Y) = c7$

等式 8a

而若 $(Y < c8)$

則 $uGain(Y) = c9$

等式 8b

否則 $uGain(Y)=c16$ 等式 8c

$vGain(Y)$:

若 $(Y>c10)$ 則 $vGain(Y)=c11$ 等式 9a

而若 $(Y<c12)$ 則 $vGain(Y)=c13$ 等式 9b

否則 $vGain(Y)=c17$ 等式 9c

其中：

$c1$ 、 $c2$ 、 $c3$ 、 $c4$ 、 $c5$ 、 $c6$ 、 $c7$ 、 $c8$ 、 $c9$ 、 $c10$ 、 $c11$ 、 $c12$ 、 $c13$ 、 $c16$ 、 $c17$ 均為常數。

YMINLIMIT：常數值

YMAXLIMIT：常數值

UMINLIMIT：常數值

UMAXLIMIT：常數值

VMINLIMIT：常數值

VMAXLIMIT：常數值

YOFFSET：偏移值

UOFFSET：偏移值

VOFFSET：偏移值

YCOEFF：系數值

UCOEFF：系數值

VCOEFF：系數值

應注意，上述常數及係數之具體值取決於具體的透鏡/影像感測器組合。一般而言，該些常數及係數係藉由自一透鏡/影像感測器組合所獲參考影像之實驗觀測值獲得的且可由使用者根據該些觀測值來選擇。

圖4係一示意圖，其舉例說明本發明某些實施例之校正方法中使用的一組座標。圖4顯示一參考影像402，其在X方向上的長度為404(XSIZE)、在Y方向上的高度為406(YSIZE)。參考影像402與一在位置410處具有一原點[0,0]的座標系相關。參考影像402中心位於座標為[XSIZE/2, YSIZE/2]的位置412處。可參考位置412來描述像素408之位置。亦可參考一任意位置(例如座標為[XSIZE/2+XSHIFT, YSIZE/2+YSHIFT]之位置418來描述像素408之位置。XSHIFT及YSHIFT分別表示在X及Y方向上距位置412的距離。

設

$$\text{HalfX} = \text{XSIZE} / 2$$

$$\text{HalfY} = \text{YSIZE} / 2$$

$$\text{Dx} = \text{abs}(\text{HalfX} - x + \text{XSHIFT})$$

$$\text{Dy} = \text{abs}(\text{HalfY} - y + \text{YSHIFT})$$

NormalizeValue係一個視實施方案為一8位、16位還係其它實施方案而定的值。例如，對於一8位實施方案，NormalizeValue係一可使每一等式10、11、12、13a、13b、13c、13d之最終結果範圍介於0至255之間的值，其中 $2^8 - 1 = 255$ 。

Function_Distance(x,y)可為下列等式或其它等效距離函數之一。

$$\text{Function_Distance}(x,y) = \text{Root}(\text{Dx} * \text{Dx} + \text{Dy} * \text{Dy}) * \text{NormalizeValue} \quad \text{等式10}$$

或

$\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy)*\text{NormalizeValue}$ 等式 11

或

$\text{Function_Distance}(x,y)=\max(Dx,Dy)*\text{NormalizeValue}$ 等式 12

或

若 $(Dx>(Dy<<2))$

則， $\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy+\max(Dx,Dy)$

$+(abs(Dx-(Dy<<2))>>3))*\text{NormalizeValue}$ 等式 13a

而若 $(Dy>(Dx<<2))$

則， $\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy+\max(Dx,Dy)$

$+(abs(Dy-(Dx<<2))>>3))*\text{NormalizeValue}$ 等式 13b

而若 $(\max(Dx,Dy)>(abs(Dx-Dy)<<2))$

則， $\text{Function_Distance}(x,y)$

$= (Dx+Dy+\max(Dx,Dy)+(\max(Dx,Dy)-(abs(Dx-Dy)<<2))>>3))*\text{NormalizeValue}$ 等式 13c

否則

$\text{Function_Distance}(x,y)$

$= (Dx+Dy+\max(Dx,Dy))*\text{NormalizeValue}$ 等式 13d

其中，" $<<2$ "表示乘以4，及" $>>3$ "表示除以8。

上述各等式為具有各種實施優點/缺點的替代實施例。例如，等式10不易於在硬體中執行(成本高)且需要更多軟體內的計算資源。然而，等式10所產生的影像較好。

等式11易於在硬體中執行(成本低)且需要較少軟體內的計算資源。然而，等式11所產生的影像不如等式10好。

等式12易於在硬體中執行(成本低)且需要較少軟體內的

計算資源。然而，等式12所產生的影像不如等式10好。

最後，等式13a、13b、13c、13d易於在硬體中執行(成本低)且需要少量軟體內的計算資源。而且，所產生的影像好。

假設：

$Distance = Function_Distance(x, y)$

$Function_Distance_two(x, y) =$

$Distance - \max(0, (Y - (c14 - Distance/c15)))$ 等式14

其中：

c14、c15為常數且可由使用者根據欲實施透鏡校正的透鏡之F值來選擇。

Max(a,b)：取a與b中之較大值

Min(a,b)：取a與b中之較小值

【圖式簡單說明】

本文在附圖圖形中以實例方式而非限定方式闡述本發明，在附圖中相同參考編號均指類似的要素，附圖如下：

圖1為一顯示一種透鏡校正方法之示意圖。

圖2為顯示一根據本發明某些實施例的透鏡校正過程之示意圖。

圖3為一顯示根據本發明某些實施例對YUV資料實施透鏡校正之示意圖。

圖4為一顯示本發明某些實施例中校正方法所使用的一組座標之示意圖。

【主要元件符號說明】

102	透 鏡
104	感 測 器 陣 列
106	拜 耳 (Bayer)RGB 資 料
108	透 鏡 校 正
110	RGB 資 料
112a	白 色 平 衡
112b	色 彩 矩 陣
112c	增 益 / 色 相
112d	γ
112e	YUV 轉 換
112f	其 它 影 像 處 理
114	經 影 像 處 理 的 YUV/RGB 資 料
202	透 鏡
204	感 測 器 陣 列
206	拜 耳 (Bayer)RGB 資 料
212a	白 色 平 衡
212b	色 彩 矩 陣
212c	增 益 / 色 相
212d	γ
212e	YUV 轉 換
212f	其 它 影 像 處 理
214	經 影 像 處 理 的 YUV/RGB 資 料
208	透 鏡 校 正
202a	Y

202b	U
202c	V
204a	Y校正值
204b	U校正值
204c	V校正值
206a	經校正的 Y
206b	經校正的 U
206c	經校正的 V
404	XSIZE
406	YSIZE
408	像素(x,y)
410	[0,0]
412	[XSIZE/2,YSIZE/2]
418	[XSIZE/2+XSHIFT , YSIZE/2+YSHIFT]

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種對影像資料實施透鏡校正之方法，其中：在影像資料不處在一YUV彩色空間之狀況下，首先將影像資料轉換至YUV彩色空間中；將影像處理程序應用於YUV彩色空間中之影像資料，以形成經影像處理的YUV資料；然後，將一相應的校正值套用至對經影像處理的YUV資料之每一分量(亦即Y、U及V分量)。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

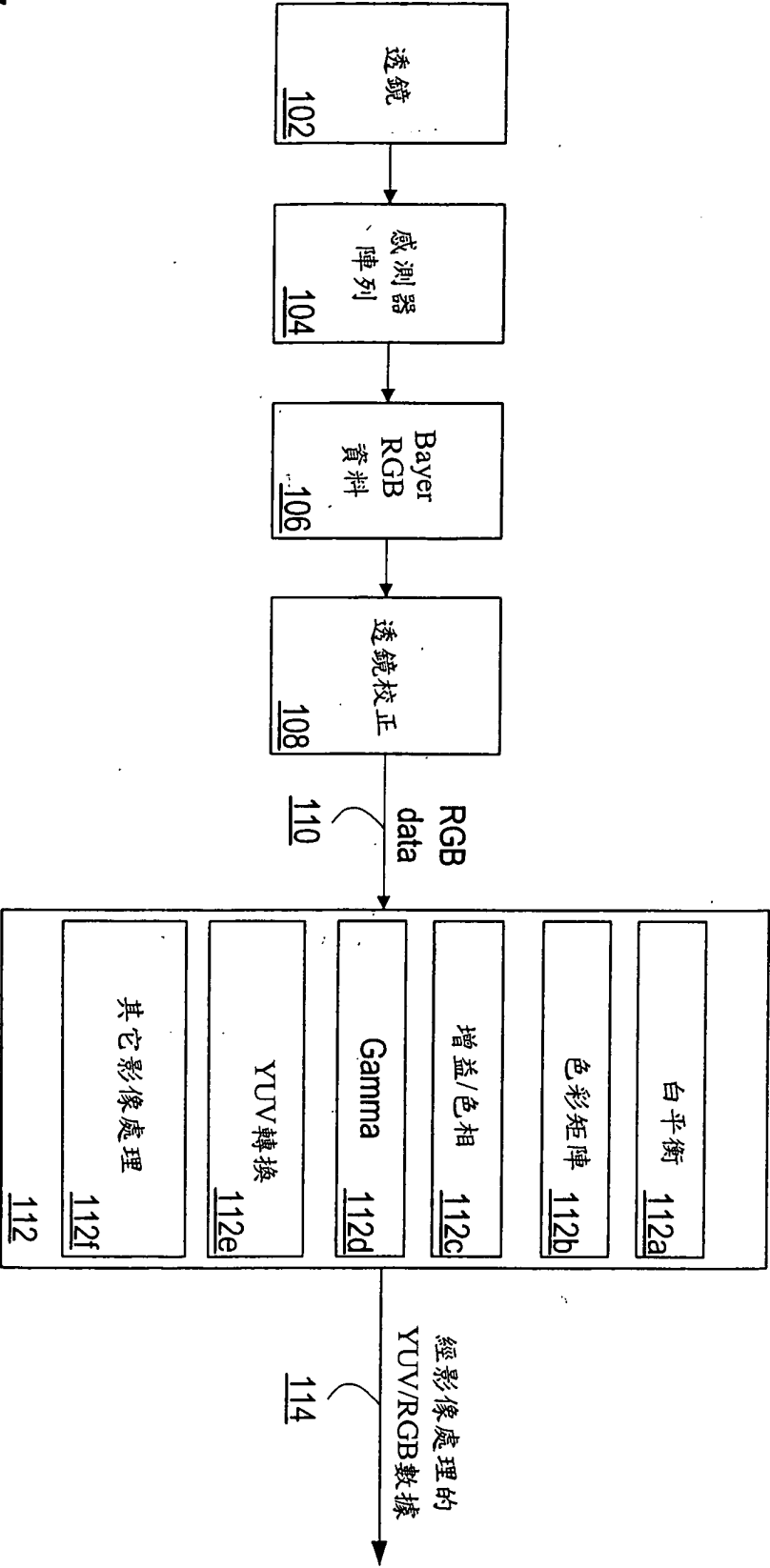


圖 1

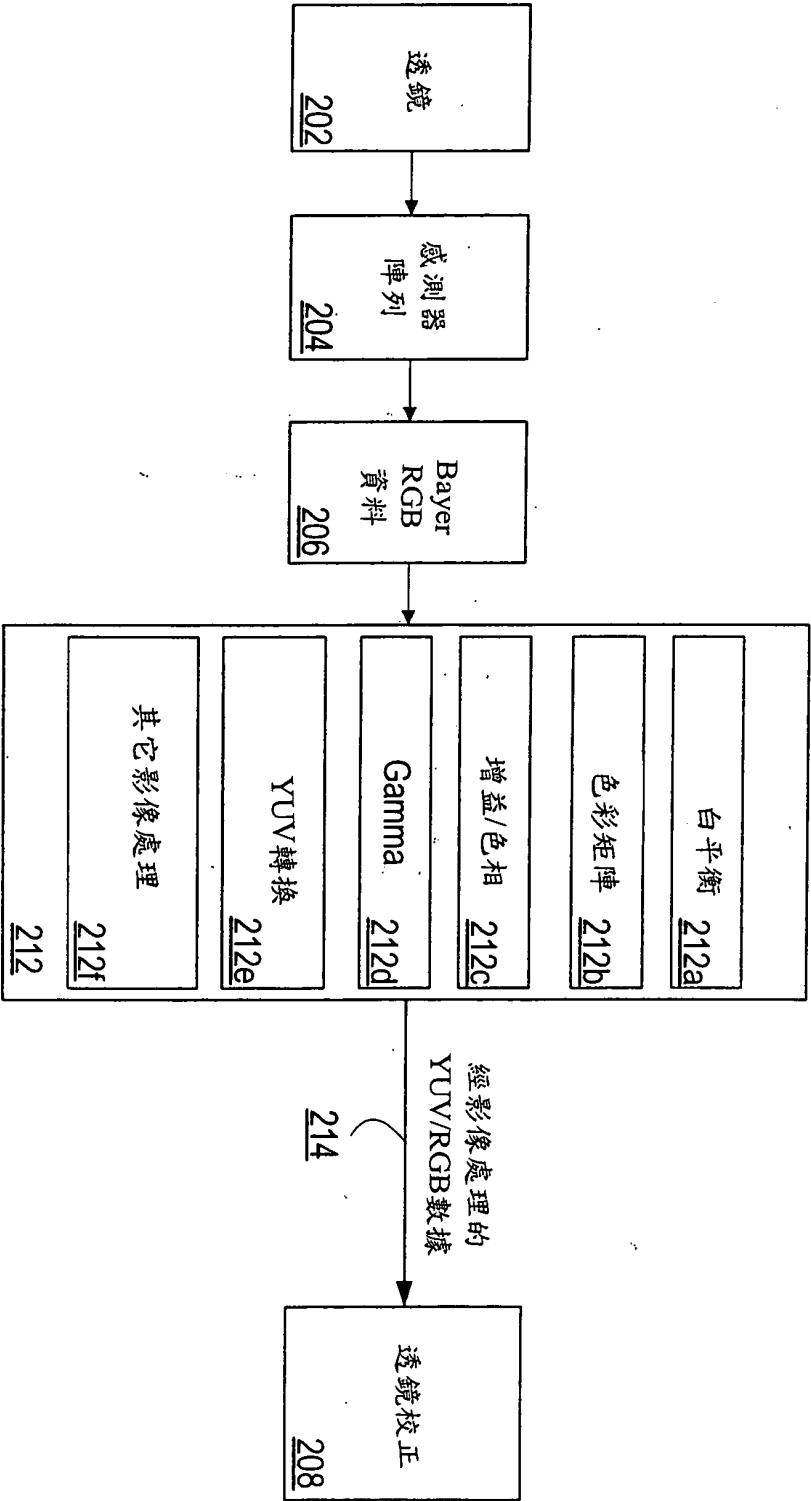


圖2

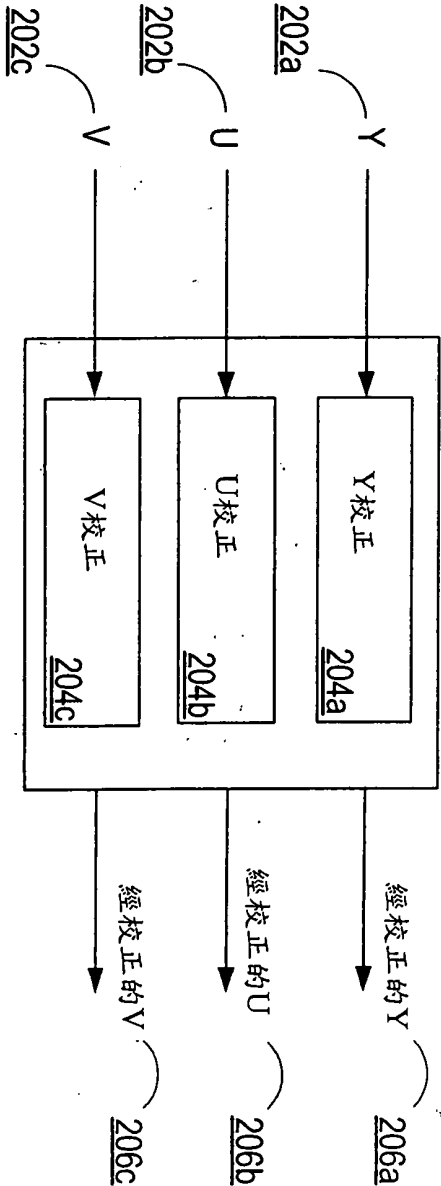


圖 3

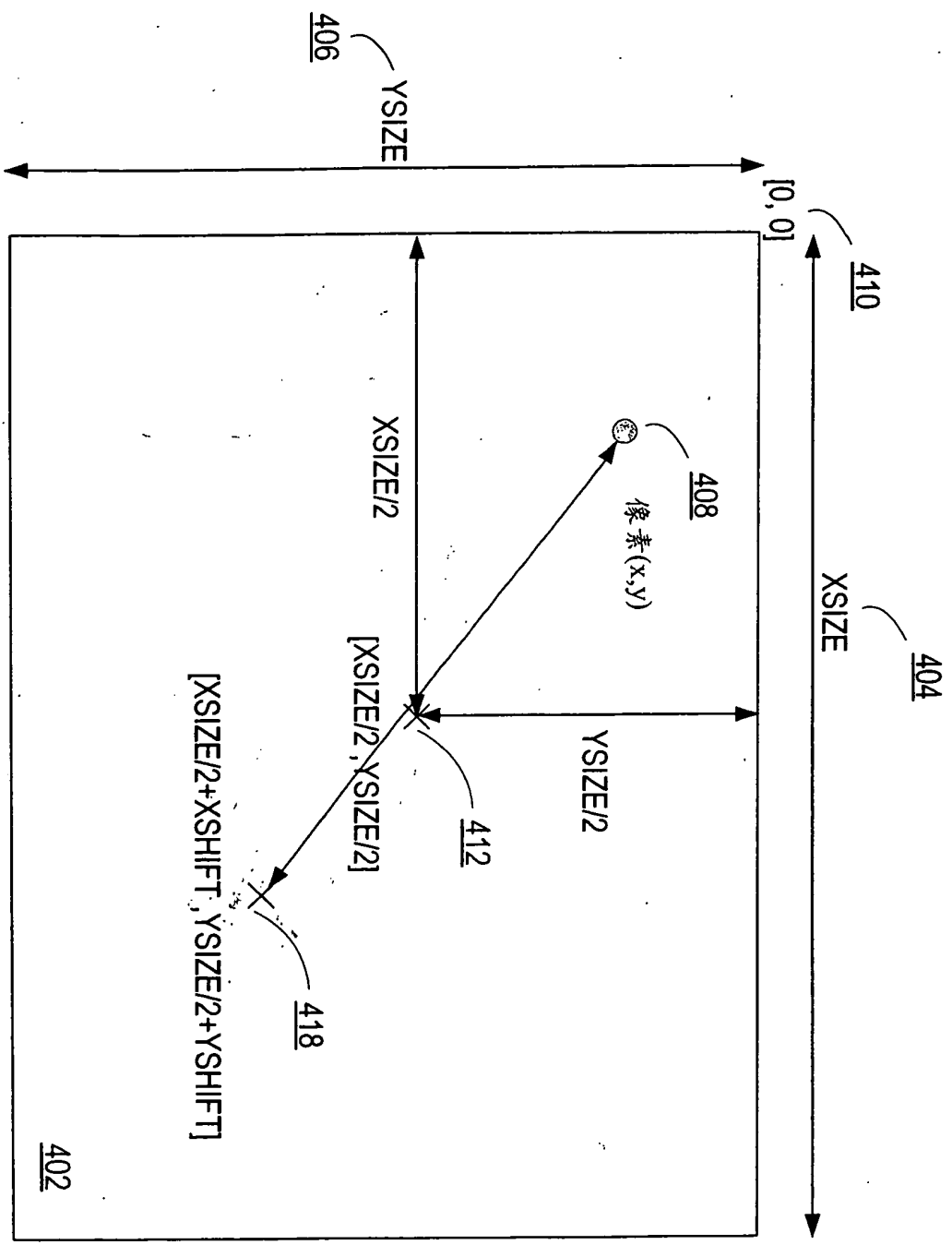


圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

202	透 鏡
204	感 測 器 陣 列
206	拜 耳 (Bayer) RGB 資 料
212a	白 色 平 衡
212b	色 彩 矩 陣
212c	增 益 / 色 相
212d	γ
212e	YUV 轉 換
212f	其 它 影 像 處 理
214	經 影 像 處 理 的 YUV/RGB 資 料
208	透 鏡 校 正

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)

十、申請專利範圍：

1. 一種用於對一透鏡相關之影像資料實施一透鏡校正之方法，該方法包含：

若該影像資料不處在一 YUV 彩色空間中，將該影像資料轉換至該 YUV 彩色空間以形成 YUV 影像資料；

將一影像處理程序應用於該 YUV 彩色空間，以形成經影像處理的 YUV 資料；及

對該經影像處理的 YUV 資料實施該透鏡校正，其中實施該透鏡校正包含將一 U 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 U 分量、將一 Y 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 Y 分量、及將一 V 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 V 分量，該 U 校正值至少部分基於一亮度參數，且根據該經影像處理的 YUV 資料的該 Y 分量是否處於一預先選擇的亮度範圍內來確定該亮度參數。

2. 根據請求項 1 該的方法，其中：

將一 Y 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 Y 分量包含將該經影像處理的 YUV 資料之一 Y 分量乘以一 Y 校正值；

將一 U 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 U 分量包含將該經影像處理的 YUV 資料之一 U 分量與一 U 校正值相加；及

將一 V 校正值套用至該經影像處理的 YUV 資料之一 V 分量包含將該經影像處理的 YUV 資料之一 V 分量與一 V 校正值相加。

3. 根據請求項1之方法，其中該U校正值基於一第一距離值，其中該第一距離值與一參考影像中一目標像素距離該參考影像一參考點的位置相關。
4. 根據請求項1之方法，其中該U校正值基於一最大校正限值及一最小校正限值。
5. 根據請求項4之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值可由使用者選擇。
6. 根據請求項4之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值均基於該透鏡之性質。
7. 根據請求項3之方法，其中藉由假設該參考影像中之目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心環中來計算該第一距離值。
8. 根據請求項3之方法，其中藉由使第一距離值 = $\text{Root}(\text{Dx} \cdot \text{Dx} + \text{Dy} \cdot \text{Dy}) \cdot \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中：

$\text{Dx} = \text{abs}(\text{HalfX} - x + \text{XSHIFT})$ ；

$\text{Dy} = \text{abs}(\text{HalfY} - y + \text{YSHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

9. 根據請求項3之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心矩形中來計算該第一距離值。

10. 根據請求項3之方法，其中藉由使第一距離值 = $\max(Dx, Dy) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，其中

$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + X\text{SHIFT})$ ；

$Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + Y\text{SHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

11. 根據請求項3之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心菱形中來計算該第一距離值。

12. 根據請求項3之方法，其中藉由使第一距離值 = $(Dx + Dy) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中

$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + \text{XSHIFT})$;

$Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + \text{YSHIFT})$;

x ：像素橫座標；

y ：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一 x 方向上，於該目標像素及沿著該 X 方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一 y 方向上，於該目標像素及沿著該 Y 方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該 x 方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該 y 方向上寬度的一半。

13. 根據請求項3之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心多邊形中來計算該第一距離值，其中該複數個同心多邊形基本上為環形。

14. 根據請求項3之方法，其中藉由下列算法來計算該第一距離值：

若 $(Dx > (Dy < < 2))$

則，

$\text{Function_Distance}(x, y) = (Dx + Dy + \max(Dx, Dy) + (\text{abs}(Dx - (Dy < < 2))) > > 3)) * \text{NormalizeValue}$

而若 $(Dy > (Dx < < 2))$

則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy)+(abs(Dy-(Dx<<2))>>3))*NormalizeValue

而若 (max(Dx,Dy)>(abs(Dx-Dy)<<2))

則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy)+(max(Dx,Dy)-(abs(Dx-Dy)<<2)>>3))*NormalizeValue

否則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy))*NormalizeValue

其中：

Dx=abs(HalfX-x+XSHIFT)；

Dy=abs(HalfY-y+YSHIFT)；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

「<<2」表示乘以4，且「>>3」表示除以8；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

15. 根據請求項1之方法，其中該V校正值基於一第一距離值，其中該第一距離值與一參考影像中一目標像素距離該參考影像一參考點的位置相關。

16. 根據請求項1之方法，其中該V校正值基於一亮度參數，其中根據該經影像處理的YUV資料的該Y分量是否處於一預先選擇的亮度範圍內來確定該亮度參數。
17. 根據請求項1之方法，其中該V校正值基於一最大校正限值及一最小校正限值。
18. 根據請求項17之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值可由使用者選擇。
19. 根據請求項17之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值均基於該透鏡之性質。
20. 根據請求項15之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心環中來計算該第一距離值。
21. 根據請求項15之方法，其中藉由使第一距離值 = $\text{Root}(\text{Dx} * \text{Dx} + \text{Dy} * \text{Dy}) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，其中：

$\text{Dx} = \text{abs}(\text{HalfX} - x + \text{XSHIFT})$ ；

$\text{Dy} = \text{abs}(\text{HalfY} - y + \text{YSHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

22. 根據請求項15之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的參考點發散出的複數個同心矩形中來計算該第一距離值。

23. 根據請求項15之方法，其中藉由使第一距離值 = $\max(Dx, Dy) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中

$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + X\text{SHIFT})$ ；

$Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + Y\text{SHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

24. 根據請求項15之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心菱形中來計算該第一距離值。

25. 根據請求項15之方法，其中藉由使第一距離值 = $(Dx + Dy) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中

$$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + \text{XSHIFT}) \quad ; \quad Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + \text{YSHIFT}) ;$$

x ：像素橫座標；

y ：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一 x 方向上，於該目標像素及沿著該 X 方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一 y 方向上，於該目標像素及沿著該 Y 方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該 x 方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該 y 方向上寬度的一半。

26. 根據請求項15之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心多邊形中來計算該第一距離值，其中該複數個同心多邊形基本上為環形。

27. 根據請求項15之方法，其中藉由下列算法來計算該第一距離值：

若 $(Dx > (Dy << 2))$

則，

$$\text{Function_Distance}(x, y) = (Dx + Dy + \max(Dx, Dy) + (\text{abs}(Dx - (Dy << 2)) > 3)) * \text{NormalizeValue}$$

而若 $(Dy > (Dx << 2))$

則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy)+(abs(Dy-(Dx<<2))>>3))*NormalizeValue

而若 (max(Dx,Dy)>(abs(Dx-Dy)<<2))

則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy)+(max(Dx,Dy)-(abs(Dx-Dy)<<2)>>3))*NormalizeValue

否則，

Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy))*NormalizeValue

其中：

Dx=abs(HalfX-x+XSHIFT)；

Dy=abs(HalfY-y+YSHIFT)；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

「<<2」表示乘以4，且「>>3」表示除以8；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

28. 根據請求項1之方法，其中該Y校正值基於一第二距離值，其中該第二距離值又基於一第一距離值及一或多個基於該透鏡的一F值之亮度。

29. 根據請求項1之方法，其中該Y校正值基於一平滑參數，其中該平滑參數可由使用者根據一所需的平滑量來選擇。
30. 根據請求項1之方法，其中該Y校正值基於一最大校正限值及一最小校正限值。
31. 根據請求項30之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值可由使用者來選擇。
32. 根據請求項30之方法，其中該最大校正限值及該最小校正限值均基於該透鏡之性質。
33. 根據請求項28之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心環中來計算該第一距離值。
34. 根據請求項28之方法，其中藉由使第一距離值 = $\text{Root}(Dx \cdot Dx + Dy \cdot Dy) \cdot \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中：

$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + X\text{SHIFT})$ ；

$Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + Y\text{SHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y

方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

35. 根據請求項28之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心矩形中來計算該第一距離值。

36. 根據請求項28之方法，其中藉由使第一距離值 = $\max(Dx, Dy) * \text{NormalizeValue}$ 來計算該第一距離值，

其中

$Dx = \text{abs}(\text{HalfX} - x + X\text{SHIFT})$ ；

$Dy = \text{abs}(\text{HalfY} - y + Y\text{SHIFT})$ ；

x：像素橫座標；

y：像素縱座標；

NormalizeValue表示一常數；

XSHIFT表示在一x方向上，於該目標像素及沿著該X方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

YSHIFT表示在一y方向上，於該目標像素及沿著該Y方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX為該參考影像在該x方向上長度的一半；及

HalfY為該參考影像在該y方向上寬度的一半。

37. 根據請求項28之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心菱形中來計算該第一距離值。

38. 根據請求項28之方法，其中藉由使第一距離值 =

$(Dx+Dy)*NormalizeValue$ 來計算該第一距離值，

其中

$Dx=abs(HalfX-x+XSHIFT)$ ；

$Dy=abs(HalfY-y+YSHIFT)$ ；

x ：像素橫座標；

y ：像素縱座標；

$NormalizeValue$ 表示一常數；

$XSHIFT$ 表示在一 x 方向上，於該目標像素及沿著該 X 方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

$YSHIFT$ 表示在一 y 方向上，於該目標像素及沿著該 Y 方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

$HalfX$ 為該參考影像在該 x 方向上長度的一半；及

$HalfY$ 為該參考影像在該 y 方向上寬度的一半。

39. 根據請求項28之方法，其中藉由假設該參考影像中的目標像素位於自該參考影像的該參考點發散出的複數個同心多邊形中來計算該第一距離值，其中該複數個同心多邊形基本上為環形。

40. 根據請求項28之方法，其中藉由下列算法來計算該第一距離值：

若 $(Dx > (Dy < < 2))$

則，

$Function_Distance(x,y)=(Dx+Dy+max(Dx,Dy)+(abs(Dx-(Dy < < 2))) > > 3))*NormalizeValue$

而若 $(Dy > (Dx < < 2))$

則，

$$\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy+\max(Dx,Dy)+(\text{abs}(Dy-(Dx<<2))>>3))*\text{NormalizeValue}$$

而若 $(\max(Dx,Dy)>(\text{abs}(Dx-Dy)<<2))$

則，

$$\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy+\max(Dx,Dy)+(\max(Dx,Dy)-(\text{abs}(Dx-Dy)<<2)>>3))*\text{NormalizeValue}$$

否則，

$$\text{Function_Distance}(x,y)=(Dx+Dy+\max(Dx,Dy))*\text{NormalizeValue}$$

其中：

$Dx=\text{abs}(\text{HalfX}-x+X\text{SHIFT})$ ；

$Dy=\text{abs}(\text{HalfY}-y+Y\text{SHIFT})$ ；

x ：像素橫座標；

y ：像素縱座標；

NormalizeValue 表示一常數；

「 $<<2$ 」表示乘以4，且「 $>>3$ 」表示除以8；

$X\text{SHIFT}$ 表示在一 x 方向上，於該目標像素及沿著該 X 方向上該像素資料的一中心之間的一第一距離；

$Y\text{SHIFT}$ 表示在一 y 方向上，於該目標像素及沿著該 Y 方向上該像素資料的一中心之間的一第二距離；

HalfX 為該參考影像在該 x 方向上長度的一半；及

HalfY 為該參考影像在該 y 方向上寬度的一半。