



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201320718 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100140748

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl.：

H04N13/04 (2006.01)

G06T5/00 (2006.01)

(71)申請人：聯詠科技股份有限公司 (中華民國) NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.

(TW)

新竹市新竹科學園區創新一路 13 號 2 樓

(72)發明人：陳俊維 CHEN, CHUN WEI (TW)；劉廣智 LIU, GUANGZHI (CN)；汪淳 WANG, CHUN (CN)；姜建德 JIANG, JIANDE (CN)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 14 頁

(54)名稱

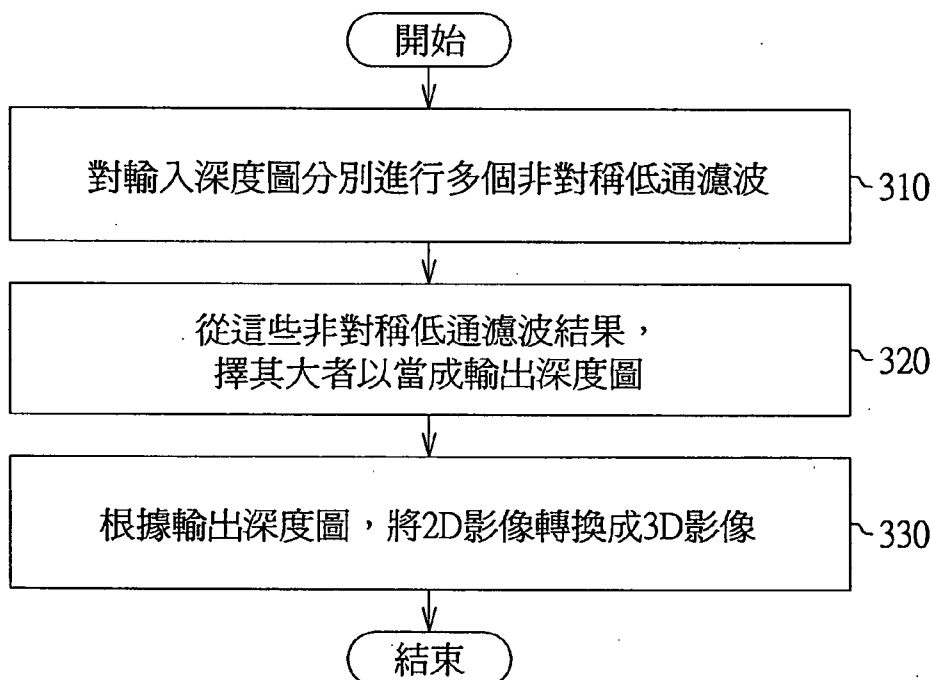
三維影像處理方法與應用其之三維影像顯示裝置

THREE-DIMENSION IMAGE PROCESSING METHOD AND A THREE-DIMENSION IMAGE DISPLAY APPARATUS APPLYING THE SAME

(57)摘要

3D 影像處理方法，包括：對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果；從這些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

310~330：步驟



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100140748

※ 申請日：100.11.08

※IPC 分類：H04N13/04 2006.01
G06T 5/00 2006.01

一、名稱：(中文/英文)

三維影像處理方法與應用其之三維影像顯示裝置/
Three-dimension image processing method and a
three-dimension image display apparatus applying the
same

二、中文摘要：

3D 影像處理方法，包括：對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果；從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

三、英文摘要：

A three-dimension (3D) image processing method includes: performing a plurality of asymmetric filtering on an input depth chart to generate a plurality of asymmetric filtering results; selecting one among the asymmetric filtering results as an output depth chart and converting a two-dimension (2D) image into a 3D image based on the output depth chart.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

310~330：步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100140748

※申請日：100.11.08

※IPC 分類：

H04N13/04 2006.01

G06T 5/00 2006.01

一、名稱：(中文/英文)

三維影像處理方法與應用其之三維影像顯示裝置/
Three-dimension image processing method and a
three-dimension image display apparatus applying the
same

二、中文摘要：

3D 影像處理方法，包括：對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果；從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

三、英文摘要：

A three-dimension (3D) image processing method includes: performing a plurality of asymmetric filtering on an input depth chart to generate a plurality of asymmetric filtering results; selecting one among the asymmetric filtering results as an output depth chart and converting a two-dimension (2D) image into a 3D image based on the output depth chart.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

310~330：步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本案是有關於一種 3D 影像處理方法與應用其之 3D 影像顯示裝置。

【先前技術】

現今，觀賞 3D 影像具有較佳娛樂效果，故而，愈來愈多的顯示裝置(比如 3D 電視機等)支援 3D 影像顯示。不過，3D 顯示裝置所接收的影像信號可能只是 2D 影像信號，故而，3D 顯示裝置將 2D 影像轉換成 3D 影像。

在將 2D 影像轉換成 3D 影像時，亦可稱為 3D 覆蓋(wrapping)，必需參考所謂的深度圖(depth map)。所謂的「深度」是指，人眼在看此影像中的物體時所感覺到物體的遠近程度。量深圖是由許多量深位元所組成，各深度位元代表相對應的 2D 影像中的一個像素的深度。如此，可從一張已知視角的影像與其相對應深度圖來提供立體影像給觀賞者。

將 2D 影像轉換成 3D 影像後，3D 影像分成左眼影像信號與右眼影像信號。透過人眼在觀賞時，如果左眼所看的左眼影像信號與右眼所看的右眼影像信號有視差時，則人眼會感覺此物體有立體感。反之，如果無視差，則人眼會感覺此物體為平面。

一般來說，如果將物體顯示在遠方，要將左眼影像信號向左移並將右眼影像信號向右移。相對地，將物體顯示在近方，要將左眼影像信號向右移並將右眼影像信號向左移。在查詢深度圖後，即可得知，左眼影像信號與右眼影

像信號要往何方向移動，及其移動量為何。通常，移動量以像素為單位，比如，移動量可以是 $1/2$ 像素、 $1/4$ 像素、 $1/8$ 像素等。

比如，以 8 位元深度圖為例，如果深度位元為 255，代表人眼會覺得此物體距離很近；如果深度位元為 0，代表人眼會覺得此物體距離很遠。

然而，為讓人眼感覺到物體的立體感而將左眼影像信號/右眼影像信號移動的話，如此將會導致人眼視覺上感覺到洞(hole)，也就是，有些補洞區域(disocclusion area)會被暴露出來，如果沒有適當的填補這些洞，影像的品質會大大的降低。

為減緩此問題，目前已提出一些解決之道，然而，這些解決之道雖可能減少洞的大小，但亦造成前景物體(foreground object，也就是人眼覺得比較近的物體)的邊界變得較為模糊/失真/變形/不連續。由於前景物體的邊界變化程度較大，導致人眼觀看感覺不舒服。

【發明內容】

本案係有關於一種 3D 影像處理方法與 3D 影像顯示裝置，對深度圖進行非對稱低通濾波。

根據本案之一例，提出一種 3D 影像處理方法，包括：對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果；從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

根據本案之另一例，提出一種 3D 影像顯示裝置，包

括：一深度圖處理單元，對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果，並從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及一覆蓋單元，耦接至該深度圖處理單元，根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

為了對本案之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

於本案實施例中，對深度圖進行非對稱低通濾波，根據低通濾波後的深度圖，將 2D 影像轉為 3D 影像，以減緩前景物體邊界的模糊/失真/變形/不連續。

現請參考第 1 圖，其顯示根據本案實施例之 3D 影像顯示裝置 100 之功能方塊圖。如第 1 圖所示，3D 影像顯示裝置 100 至少包括：深度圖處理單元 110 與覆蓋單元 120。深度圖處理單元 110 則至少包括非對稱低通濾波器 (ALPF, asymmetric low pass filter) 111 與 112，以及選擇單元 113。

深度圖處理單元 110 將輸入深度圖 DM 處理成輸出深度圖 DM'。深度圖處理單元 110 之細節將於後述。

覆蓋單元 120 則根據由深度圖處理單元 110 所傳來的輸出深度圖 DM'，對 2D 輸入影像 2D_IN 進行 3D 覆蓋，以產生左眼影像 LEI 與右眼影像 REI。人眼將左眼影像 LEI 與右眼影像 REI 合成時，即可感覺到 3D 影像。在本案實施例中，覆蓋單元 120 之功能與操作可不特別限定之。

現請參考第 2 圖，其顯示對深度圖進行非對稱低通濾

波與對稱低通濾波之結果。如第 2 圖所示，於本案實施例中，將輸入深度圖 DM 輸入至非對稱低通濾波器 111 與 112，其可得到兩個非對稱低通濾波結果。接著，將此兩個非對稱低通濾波結果輸入至選擇單元 113。

在本案實施例中，選擇單元 113 比如從兩個輸入值中擇較大者並輸出深度圖 DM'。比如，假設深度圖 DM 包括 9 筆深度位元 D1~D9。這 9 筆深度位元經過非對稱低通濾波器 111 與 112 後，分別得到深度位元 D1'~D9' 與 D1''~D9''。選擇單元 113 比較深度位元 D1' 與 D1''，擇其大者輸出；對於其他深度位元 D2'~D9' 與 D2''~D9''，選擇單元 113 亦進行相同操作。藉此，選擇單元 113 輸出深度圖 DM'。

為顯示本案實施例之特色，第 2 圖另外顯示將輸入深度圖 DM 輸入至對稱低通濾波器 (SLPF, symmetric low pass filter)，得到對稱低通濾波結果 DM''。

另外，非對稱低通濾波器 111 與 112 是彼此水平鏡射 (horizontally mirrored)。如第 2 圖所示，以中心點 C 為例，對稱低通濾波器本身對稱於中心點 C。非對稱低通濾波器 111 與 112 本身並不對稱於中心點 C。但非對稱低通濾波器 111 的右半部與非對稱低通濾波器 112 的左半部則彼此對稱於中心點 C；非對稱低通濾波器 111 的左半部與非對稱低通濾波器 112 的右半部則彼此對稱於中心點 C。

現請再次參考第 2 圖，來說明本案實施例如何減緩前景物體邊界的模糊/失真/變形/不連續。如第 2 圖之深度差 20 所示，此輸入深度圖 DM 所對應之前景 (FG, foreground)

物體與背景(BG, background)物體間的深度相差甚大。觀看者所看到的前景物體與背景物體間之視差甚大，前景物體邊界的模糊/失真/變形/不連續程度甚大，令觀看者明顯察覺到。

如第 2 圖之深度差 22 所示，對於經過對稱低通濾波器所得到的對稱低通濾波結果 DM”，其深度圖 DM” 所對應之前景物體的深度被改變，如此造成前景物體變形，甚至人眼無法對前景物體聚焦。

但經由本案實施例中之將深度圖經過兩個非對稱低通濾波器與選擇單元後，如第 2 圖之深度差 21 所示，其深度圖 DM’ 所對應之前景物體的深度不變，也就是說，前景物體沒有變形。背景物體的深度改變大，使得背景物體變形比較嚴重。不過，人眼對於背景物體的變形所導致的不適感較不敏感。也就是說，人眼觀察變形背景物體所引起的不適感低於人眼觀察變形前景物體所引起的不適感。故本案實施例可提高人眼觀察立體影像的舒適感。

此外，在本案實施例中，進行非對稱濾波並不會改變前景物體與背景物體之間的深度差。詳細地說，進行濾波，將由背景物體到前景物體間的深度改變趨勢變緩。進行對稱濾波的結果是，前景物體與背景物體的深度都被改變；但進行非對稱濾波的結果是，背景物體的深度雖被改變但前景物體的深度則維持不變。

現請參考第 3 圖，其顯示根據本案實施例之 3D 影像處理方法之流程圖。如第 3 圖所示，於步驟 310 中，對輸入深度圖分別進行多個非對稱低通濾波。其細節可如上述

般，由非對稱低通濾波器 111 與 112 所進行，故於此不重述。

於步驟 320 中，從這些非對稱低通濾波結果，擇其大者以當成輸出深度圖。其細節可如上述般，由選擇單元 113 所進行，故於此不重述。

於步驟 330 中，根據輸出深度圖，將 2D 影像轉換成 3D 影像。其細節可如上述般，由覆蓋單元 120 所進行，故於此不重述。

另外，雖然上例說明中，以 2 個非對稱低通濾波器為例做說明，但當知本案並不限於此，比如，可應用更多個非對稱低通濾波器，此皆在本案精神範圍內。

由上述說明可知，於本案實施例中，對深度圖進行非對稱低通濾波，使得背景物體到前景物體間的深度改變趨勢變緩，以減緩前景物體邊界的模糊/失真/變形/不連續程度，提高人眼觀察的舒適感。

綜上所述，雖然本案已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本案。本案所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本案之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本案之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示根據本案實施例之 3D 影像顯示裝置之功能方塊圖。

第 2 圖顯示對深度圖進行非對稱低通濾波與對稱低通濾波之結果。

第 3 圖顯示根據本案實施例之 3D 影像處理方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

100：3D 影像顯示裝置 110：深度圖處理單元

120：覆蓋單元

111、112：非對稱低通濾波器

113：選擇單元

20、21、22：深度差

310~330：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種 3D 影像處理方法，包括：

對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果；

從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及

根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 3D 影像處理方法，其中，將該輸入深度圖輸入至複數個非對稱低通濾波器，以得到該些非對稱濾波結果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之 3D 影像處理方法，其中，該些非對稱低通濾波器彼此水平鏡射。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之 3D 影像處理方法，其中，對於一中心點，該些非對稱低通濾波器本身並不對稱於該中心點；

該些非對稱低通濾波器之一的一右半部與該些非對稱低通濾波器之另一的一左半部彼此對稱於該中心點；以及

該些非對稱低通濾波器之該一的一左半部與該些非對稱低通濾波器之該另一的一右半部彼此對稱於該中心點。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之 3D 影像處理方法，其中，從該些非對稱濾波結果中，選擇其大者以當成該輸出深度圖。

6. 一種 3D 影像顯示裝置，包括：

一深度圖處理單元，對一輸入深度圖進行複數個非對稱濾波，以得到複數個非對稱濾波結果，並從該些非對稱濾波結果中，選擇以當成一輸出深度圖；以及

一覆蓋單元，耦接至該深度圖處理單元，根據該輸出深度圖，將一 2D 影像轉換成一 3D 影像。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之 3D 影像顯示裝置，其中，該深度圖處理單元包括複數個非對稱低通濾波器，該輸入深度圖輸入至複數個非對稱低通濾波器，以得到該些非對稱濾波結果。

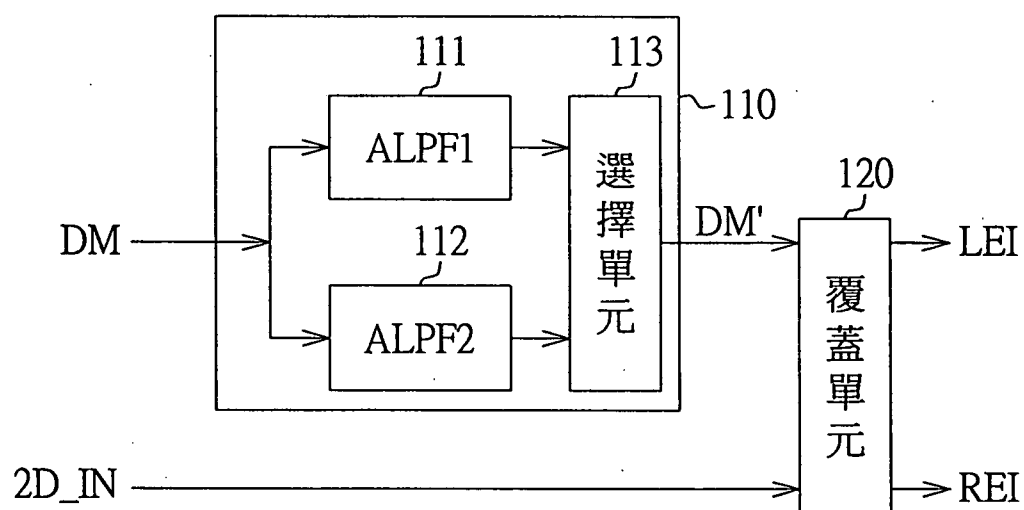
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之 3D 影像顯示裝置，其中，該些非對稱低通濾波器彼此水平鏡射。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之 3D 影像顯示裝置，其中，對於一中心點，該些非對稱低通濾波器本身並不對稱於該中心點；

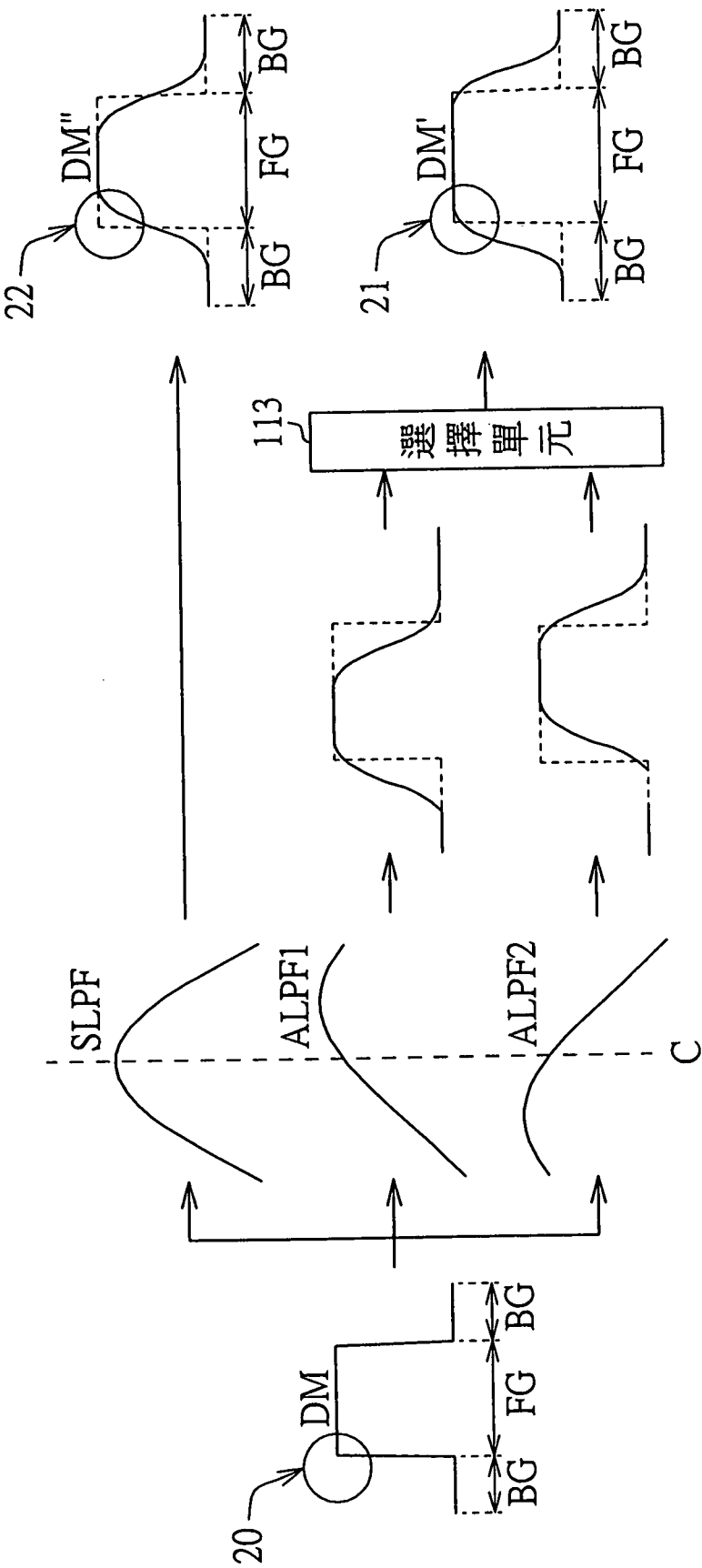
該些非對稱低通濾波器之一的一右半部與該些非對稱低通濾波器之另一的一左半部彼此對稱於該中心點；以及

該些非對稱低通濾波器之該一的一左半部與該些非對稱低通濾波器之該另一的一右半部彼此對稱於該中心點。

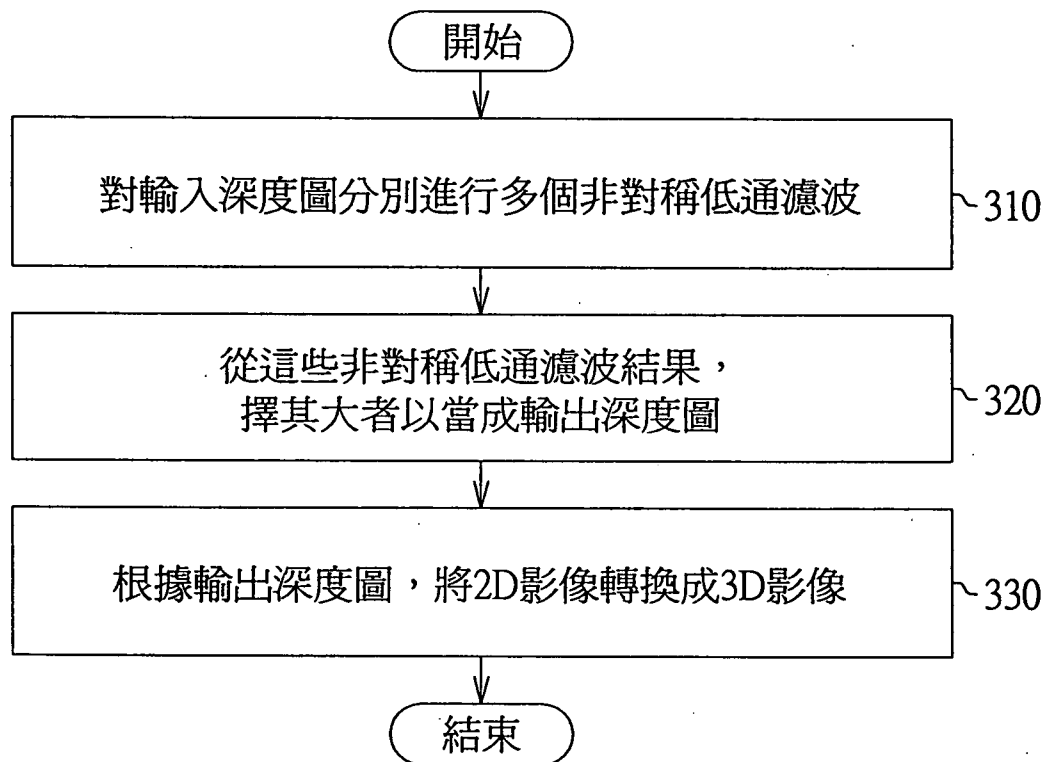
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之 3D 影像顯示裝置，其中，該深度圖處理單元更包括一選擇單元，從該些非對稱濾波結果中，選擇其大者以當成該輸出深度圖。



第 1 圖



第2圖



第 3 圖