



(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 I473038 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：101131521

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 30 日

(51) Int. Cl. : G06T19/20 (2011.01)

G06T15/08 (2011.01)

(30) 優先權：2012/03/21 美國

61/613,501

(71) 申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72) 發明人：汪德美 WANG, TE MEI (TW) ; 陳曉薇 CHEN, HSIAO WEI (TW)

(74) 代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56) 參考文獻：

TW 200823799A

TW 200948043A

US 5929859

US 8073292B2

審查人員：呂嘉雄

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：11 共 24 頁

(54) 名稱

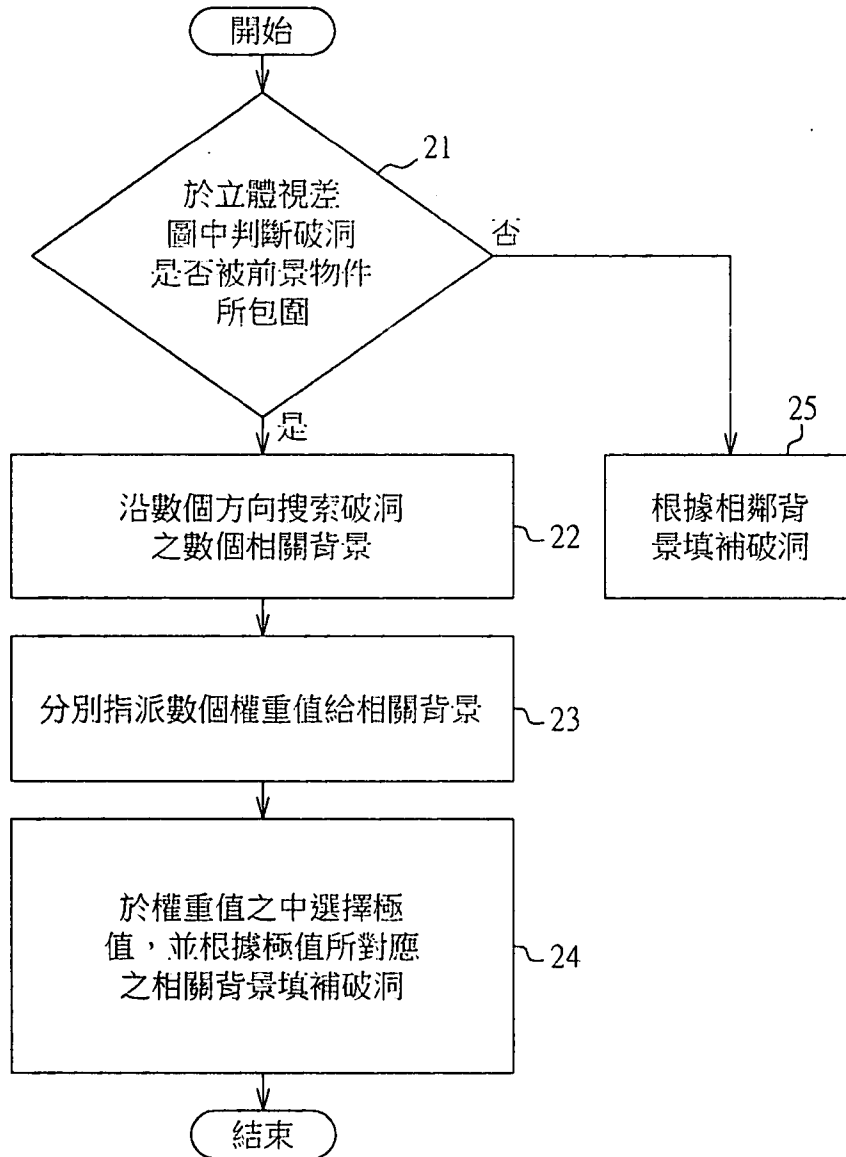
影像處理裝置及影像處理方法

IMAGE PROCESSING APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57) 摘要

一種影像處理裝置及影像處理方法。影像處理裝置包括判斷單元、搜索單元、權重值指派單元及填補單元。判斷單元於立體視差圖或深度圖中判斷破洞是否被前景物件所包圍。搜索單元於破洞被前景物件所包圍時，沿數個方向搜索數個相關背景。權重值指派單元分別指派權重值給相關背景。填補單元於權重值之中選擇一極值，並根據極值所對應之相關背景填補破洞。

An image processing apparatus and an image processing method are disclosed. The image processing apparatus comprises a determining unit, a searching unit, a weight assigning unit, and a filling unit. The determining unit determines whether a hole is surrounded by foreground in a disparity map or a depth map. The searching unit search relative backgrounds along multiple directions when the hole is surrounded by foreground. The weight assigning unit respectively assigns weights to the relative backgrounds. The filling unit selects an extreme value from the weights, and fills the hole according to the relative background corresponding to the extreme value.



第 2 圖

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：101131521

※申請日：101. 8. 30

※IPC 分類：

G06T 19/30 (2011.01)
G06T 19/08 (2011.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像處理裝置及影像處理方法 / IMAGE PROCESSING
APPARATUS AND IMAGE PROCESSING METHOD

二、中文發明摘要：

一種影像處理裝置及影像處理方法。影像處理裝置包括判斷單元、搜索單元、權重值指派單元及填補單元。判斷單元於立體視差圖或深度圖中判斷破洞是否被前景物件所包圍。搜索單元於破洞被前景物件所包圍時，沿數個方向搜索數個相關背景。權重值指派單元分別指派權重值給相關背景。填補單元於權重值之中選擇一極值，並根據極值所對應之相關背景填補破洞。

三、英文發明摘要：

An image processing apparatus and an image processing method are disclosed. The image processing apparatus comprises a determining unit, a searching unit, a weight assigning unit, and a filling unit. The determining unit determines whether a hole is surrounded by foreground in a disparity map or a depth map. The searching unit search relative backgrounds along multiple directions when the hole is surrounded by foreground. The weight assigning unit respectively assigns weights to the relative backgrounds. The filling unit selects an extreme value from the weights, and fills the hole according to the relative background corresponding to the extreme value.

四、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：

21～25：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】

本揭露是有關於一種影像處理裝置及影像處理方法。

【先前技術】

隨著顯示科技的進步，立體影像的呈現逐漸地由配戴特殊眼鏡的立體顯示器拓展至不需配戴特殊眼鏡的裸眼立體顯示器。配戴特殊眼鏡的立體顯示器只需要對應左、右眼的兩張二維影像，就可讓觀賞者看到立體影像。但是不需配戴特殊眼鏡的裸眼立體顯示器，必須考慮觀賞者的頭部移動、位置變換及多位觀賞者同時從不同角度觀看，因此需要使用從多個角度(例如 9 個角度)拍攝的多張二維影像來合成立體影像。

為了改進因位置移動而造成的影像跳動，高階的裸眼立體顯示器需要更大量的多視角影像(例如 36 或 72 個角度)來合成立體影像。因為不容易真正使用這麼多台攝影機取像，一般多使用一台或二台攝影機取像(原始影像)，搭配對應的立體視差圖(儲存二維影像中各個物件與參考平面的遠近距離)，再計算投影到各視角的影像及其對應的立體視差圖，才能合成出超多視角的立體影像。

計算各視角影像及立體視差圖的投影時，在原始影像中被前面物件遮蔽的部份，會在不同的視角顯露出來，但是因為沒有足夠的資訊可填入，就形成破洞。必須先在立體視差圖的破洞中填入合理的值，才能依據這些立體視差值，去尋找或計算合適的影像資料填入影像的破洞中。

先前技術均是在與立體視差圖破洞相鄰的區域尋找最小的立體視差值填入破洞或是從整張立體視差圖中取最小的立體視差值填入破洞。這兩種方法會遇到下面的問題：當破洞被前景包圍時，無法從相鄰的區域找到合理的值填補破洞。當有多層物件時，從整張立體視差圖中取最小的立體視差值填補破洞是不合理的。

【發明內容】

本揭露係有關於一種影像處理裝置及影像處理方法。

根據本揭露，提出一種影像處理裝置。影像處理裝置包括判斷單元、搜索單元、權重值指派單元及填補單元。判斷單元於立體視差圖或深度圖中判斷破洞是否被前景物件所包圍。搜索單元於破洞被前景物件所包圍時，沿數個方向搜索數個相關背景。權重值指派單元分別指派權重值給相關背景。填補單元於權重值之中選擇一極值，並根據極值所對應之相關背景填補破洞。

根據本揭露，提出一種影像處理方法。影像處理方法包括：於立體視差圖或深度圖中判斷破洞是否被前景物件所包圍；於破洞被前景物件所包圍時，沿數個方向搜索數個相關背景；分別指派權重值給相關背景；以及於權重值之中選擇極值，並根據極值所對應之相關背景填補破洞。

為了對本揭露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】

第一實施例

請同時參照第 1 圖、第 2 圖及第 3 圖，第 1 圖繪示係為依照第一實施例之一種影像處理裝置之方塊圖，第 2 圖繪示係為一種影像處理方法之流程圖，第 3 圖繪示係為一種沿數個方向搜索相關背景之示意圖。影像處理裝置 1 包括判斷單元 11、搜索單元 12、權重值指派單元 13 及填補單元 14。判斷單元 11、搜索單元 12、權重值指派單元 13 及填補單元 14 例如係由特殊應用積體電路 (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC)、單晶片或處理器所實現。

影像處理方法能應用於影像處理裝置 1，且包括如下步驟：如步驟 21 所示，判斷單元 11 於立體視差圖 3 中判斷破洞 31 是否被前景物件所包圍。此外，亦可先將立體視差圖 3 轉換成深度圖，判斷單元 11 再於深度圖中判斷破洞 31 是否被前景物件所包圍。如步驟 22 所示，搜索單元 12 於破洞 31 被前景物件所包圍時，沿數個方向搜索數個相關背景 (Relative Background)。如步驟 23 所示，權重值指派單元 13 分別指派權重值 W 給相關背景。

需說明的是，權重值 W 可以有不同的計算方式。權重值指派單元 13 例如係根據立體視差值 D 及距離 d 產生權重值 W 。立體視差值 D 表示相關背景的立體視差值。一般來說，立體視差值的範圍是 0~255，0 代表未知 (即破洞)，1 代表最後面的物件，而 255 代表最前面的物件。所

以背景的立體視差值較前景小。然實際應用亦可將立體視差圖轉換成深度圖，或改以不同的立體視差值或深度值來定義破洞、最前面的物件及最後面的物件。距離 d 表示破洞 31 至相關背景的距離，距離 d 越小表示越接近破洞，距離 d 越大表示離破洞越遠)。舉例來說，權重值 $W = f(\text{立體視差值 } D, \text{ 距離 } d)$ 。其中，立體視差值 D 和距離 d 為函數的參數。於一實施例中，權重值 $W = \frac{1}{\text{深度值} D \times \text{距離} d}$ ，而於另一實施例中，權重值 $W = \text{深度值} D \times \text{距離} d$ 。上述權重值 W 的計算方式僅為舉例說明。權重值 W 的計算方式還可以有不同的運算組合，並不侷限立體視差值 D 與距離 d 的乘積或乘積的倒數。

除此之外，權重值指派單元 13 亦能根據立體視差值 D 、距離 d 及方向 A 產生權重值 W 。舉例來說，權重值 $W = f(\text{立體視差值 } D, \text{ 距離 } d, \text{ 方向 } A)$ 。其中，立體視差值 D 、距離 d 和方向 A 均為函數的參數。

如步驟 24 所示，填補單元 14 於權重值之中選擇一極值，並根據極值所對應之相關背景填補破洞 31。進一步來說，填補單元 14 係根據極值所對應之相關背景的立體視差填補破洞 31。需說明的是，極值例如為最大權重值或最小權重值，視所使用的公式而定。所取的極值代表對應之相關背景與破洞接近且立體視差值較小，所以其立體視差值是最合理可填補破洞的值。當破洞 32 不被前景物件所

包圍時，則如步驟 25 所示，填補單元 14 就取相鄰背景 (Neighboring Background) 中最小的立體視差值填補破洞 32。

請同時參照第 4 圖、第 5 圖、第 6 圖及第 7 圖，第 4 圖繪示係為依照第一實施例之判斷單元之方塊圖，第 5 圖繪示係為第 3 圖之局部示意圖，第 6 圖繪示係為依照第 5 圖中破洞 31 之左側立體視差值統計之示意圖，第 7 圖繪示係為依照第 5 圖中破洞 31 之右側立體視差值統計之示意圖。前述判斷單元於第 4 圖係以判斷單元 11a 為例說明。判斷單元 11a 包括記錄單元 111、統計單元 112、峰值尋找單元 113 及填補方式判斷單元 114。記錄單元 111 將破洞 31 左側之立體視差記錄至左側群組 (Group)，並將破洞 31 右側之立體視差記錄至右側群組。統計單元 112 根據左側群組產生如第 6 圖繪示之左側立體視差統計 (statistic) 6，並根據右側群組產生如第 7 圖繪示之右側立體視差統計 7。第 6 圖繪示之左側立體視差統計 6 可視為破洞 31 左側的立體視差分布，而第 7 圖繪示之右側立體視差統計 7 可視為破洞 31 右側的立體視差分布。峰值尋找單元 113 根據左側立體視差統計 6 找出背景峰值 P_{left} ，並根據右側立體視差統計 7 找出背景峰值 P_{right} 。背景峰值 P_{left} 為左側立體視差統計 6 中立體視差值最小的峰值，而背景峰值 P_{right} 為右側立體視差統計 7 中立體視差值最小的峰值。填補方式判斷單元 114 根據背景峰值 P_{left} 及背景峰值 P_{right} 判斷破洞 31 是否被前景物件所包圍。

當立體視差圖為右側立體視差圖時，若背景峰值 P_{right} 大於或等於背景峰值 P_{left} ，填補方式判斷單元 114 判斷破洞 31 被前景物件所包圍。相反地，若背景峰值 P_{right} 小於背景峰值 P_{left} ，填補方式判斷單元 114 判斷破洞 31 未被前景物件所包圍。

相似地，當立體視差圖為左側立體視差圖時，若背景峰值 P_{left} 大於或等於背景峰值 P_{right} ，填補方式判斷單元 114 判斷破洞被前景物件所包圍。相反地，若背景峰值 P_{left} 小於背景峰值 P_{right} ，填補方式判斷單元 114 判斷破洞未被前景物件所包圍。

請同時參照第 4 圖、第 8 圖、第 9 圖及第 10 圖，第 8 圖繪示係為第 3 圖之局部示意圖，第 9 圖繪示係為第 8 圖之左側立體視差統計之示意圖，第 10 圖繪示係為第 8 圖之右側立體視差統計之示意圖。前述峰值尋找單元 113 更能根據臨限值來忽略過小的峰值以抑制雜訊的影響。峰值尋找單元 113 判斷左側立體視差統計 9 之峰值是否小於第一臨限值，並判斷右側立體視差統計 10 之峰值是否小於第二臨限值，峰值尋找單元 113 由大於第一臨限值之峰值中，選擇左側立體視差統計 9 之立體視差值最小的峰值做為前述背景峰值，並由大於第二臨限值之峰值中，選擇右側立體視差統計 10 之立體視差值最小的峰值做為前述背景峰值。第一臨限值及第二臨限值可視實際應用予以調整，於一實施例中，第一臨限值 = $\frac{\text{左側最大峰值} P_{L_{\text{max}}}}{4}$ ，而

$$\text{第二臨限值} = \frac{\text{右側最大峰值} P_{Rmax}}{4}。$$

第二實施例

請參照第 11 圖，第 11 圖繪示係為依照第二實施例之判斷單元之方塊圖。前述判斷單元於第 11 圖係以判斷單元 11b 為例說明。第二實施例係經由均值濾波器處理來忽略過小的峰值以抑制雜訊的影響。第二實施例與第一實施例主要不同之處在於判斷單元 11b 更包括均值濾波器 115。均值濾波器 115 透過均值化過濾左側立體視差統計以忽略過小的峰值，產生左側過濾後的立體視差統計，並透過均值化過濾右側立體視差統計以忽略過小的峰值，產生右側過濾後的立體視差統計。峰值尋找單元 113 尋找左側過濾後的立體視差統計之立體視差值最小的峰值做為背景峰值，並尋找右側過濾後的立體視差統計之立體視差值最小的峰值做為背景峰值。

綜上所述，雖然本揭露已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露。本揭露所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本揭露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 圖繪示係為依照第一實施例之一種影像處理裝置之方塊圖。

第 2 圖繪示係為一種影像處理方法之流程圖。

第 3 圖繪示係為一種沿數個方向搜索相關背景之示意圖。

第 4 圖繪示係為依照第一實施例之判斷單元之方塊圖。

第 5 圖繪示係為第 3 圖之局部示意圖。

第 6 圖繪示係為依照第 5 圖中破洞 31 之左側立體視差值統計之示意圖。

第 7 圖繪示係為依照第 5 圖中破洞 31 之右側立體視差值統計之示意圖。

第 8 圖繪示係為第 3 圖之局部示意圖。

第 9 圖繪示係為依照第 8 圖之左側立體視差統計之示意圖。

第 10 圖繪示係為依照第 8 圖之右側立體視差統計之示意圖。

第 11 圖繪示係為依照第二實施例之判斷單元之方塊圖。

【主要元件符號說明】

1：影像處理裝置

3：立體視差圖

6、9：左側立體視差統計

7、10：右側立體視差統計

11、11a、11b：判斷單元

12：搜索單元

13：權重值指派單元

14：填補單元

21～25：步驟

31：破洞

111：記錄單元

112：統計單元

113：峰值尋找單元

114：填補方式判斷單元

115：均值濾波器

P_{left} ：背景峰值

P_{right} ：背景峰值

P_{Lmax} ：左側最大峰值

P_{Rmax} ：右側最大峰值

七、申請專利範圍：

1. 一種影像處理方法，包括：

於一立體視差圖或一深度圖中判斷一破洞是否被前景物件所包圍；

該破洞被前景物件所包圍時，沿複數個方向搜索複數個相關背景；

分別指派複數個權重值給該些相關背景；以及

於該些權重值之中選擇一極值，並根據該極值所對應之相關背景填補該破洞。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像處理方法，其中判斷該破洞是否被前景所包圍之該步驟包括：

將該破洞左側之立體視差記錄至一左側群組，並將該破洞右側之立體視差記錄至一右側群組；

根據該左側群組產生一左側立體視差統計，並根據該右側群組產生一右側立體視差統計；

根據該左側立體視差統計找出一第一背景峰值，並根據該右側立體視差統計找出一第二背景峰值；以及

根據該第一背景峰值及該第二背景峰值判斷該破洞是否被前景物件所包圍。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之影像處理方法，其中該判斷步驟更包括：

均值化過濾該左側立體視差統計以忽略過小的峰值，而產生一左側過濾後立體視差統計，均值化過濾該右側立體視差統計以忽略過小的峰值，而產生一右側過濾後立體視差統計；以及

尋找該左側過濾後立體視差統計中之該第一背景峰值，並尋找該右側過濾後立體視差統計中之該第二背景峰值。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之影像處理方法，其中該峰值尋找步驟更包括：

判斷該左側立體視差統計之峰值是否小於一第一臨限值，並判斷該右側立體視差統計之峰值是否小於一第二臨限值；以及

由大於該第一臨限值之峰值中選擇該左側立體視差統計中之該第一背景峰值，並由大於該第二臨限值之峰值中選擇該右側立體視差統計中之該第二背景峰值。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之影像處理方法，其中該立體視差圖為右側立體視差圖時，當該第二背景峰值大於或等於該第一背景峰值，判斷該破洞被前景物件所包圍，當該第二背景峰值小於該第一背景峰值，判斷該破洞未被前景物件所包圍。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述之影像處理方法，其中該立體視差圖為左側立體視差圖時，當該第一背景峰值大於或等於該第二背景峰值，判斷該破洞被前景物件所包圍，當該第一背景峰值小於該第二背景峰值，判斷該破洞未被前景物件所包圍。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像處理方法，其中該指派步驟係根據該些相關背景之立體視差及該些相關背景至該破洞的距離計算該些權重值。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像處理方法，其

中該指派步驟係根據該些相關背景之立體視差、該些相關背景至該破洞的距離及該些相關背景所對應之複數個方向計算該些權重值。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像處理方法，其中該填補步驟係根據該極值所對應之相關背景的立體視差填補該破洞。

10. 一種影像處理裝置，包括：

一判斷單元，用以於一立體視差圖或一深度圖中判斷一破洞是否被前景物件所包圍；

一搜索單元，用以於該破洞被前景物件所包圍時，沿複數個方向搜索複數個相關背景；

一權重值指派單元，用以分別指派複數個權重值給該些相關背景；

一填補單元，用以於該些權重值之中選擇一極值，並根據該極值所對應之相關背景填補該破洞。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之影像處理裝置，其中該判斷單元包括：

一記錄單元，用以將該破洞左側之立體視差記錄至一左側群組，並將該破洞右側之立體視差記錄至一右側群組；

一統計單元，用以根據該左側群組產生一左側立體視差統計，並根據該右側群組產生一右側立體視差統計；

一峰值尋找單元，用以根據該左側立體視差統計找出一第一背景峰值，並根據該右側立體視差統計找出一第二背景峰值；以及

一填補方式判斷單元，用以根據該第一背景峰值及該第二背景峰值判斷該破洞是否被前景物件所包圍。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之影像處理裝置，該判斷單元更包括：

一均值濾波器，用以均值化過濾該左側立體視差統計忽略過小的峰值，而以產生一左側過濾後立體視差統計，並均值化過濾該右側立體視差統計以忽略過小的峰值，而產生一右側過濾後立體視差統計；

其中，該峰值尋找單元尋找該左側過濾後立體視差統計中之該第一背景峰值，並尋找該右側過濾後立體視差統計中之該第二背景峰值。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之影像處理裝置，其中該峰值尋找單元判斷該左側立體視差統計之峰值是否小於一第一臨限值，並判斷該右側立體視差統計之峰值是否小於一第二臨限值，該峰值尋找單元由大於該第一臨限值之峰值中選擇該左側立體視差統計中之該第一背景峰值，並由大於該第二臨限值之峰值中選擇該右側立體視差統計中之該第二背景峰值。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之影像處理裝置，其中該立體視差圖為右側立體視差圖時，當該第二背景峰值大於或等於該第一背景峰值，判斷該破洞被前景物件所包圍，當該第二背景峰值小於該第一背景峰值，判斷該破洞未被前景物件所包圍。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之影像處理裝置，其中該立體視差圖為左側立體視差圖時，當該第一背景峰

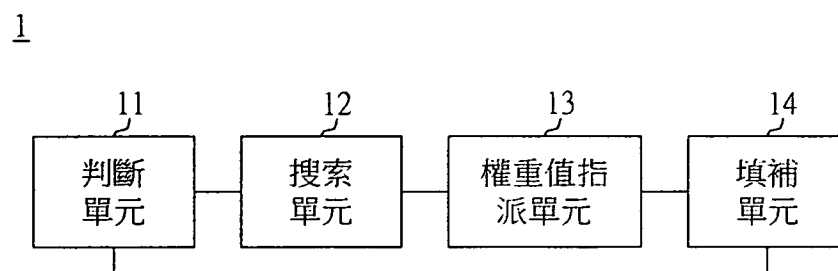
值大於或等於該第二背景峰值，判斷該破洞被前景物件所包圍，當該第一背景峰值小於該第二背景峰值，判斷該破洞未被前景物件所包圍。

16. 如申請專利範圍第 10 項所述之影像處理裝置，其中該權重值指派單元根據該些相關背景之立體視差及該些相關背景至該破洞的距離計算該些權重值。

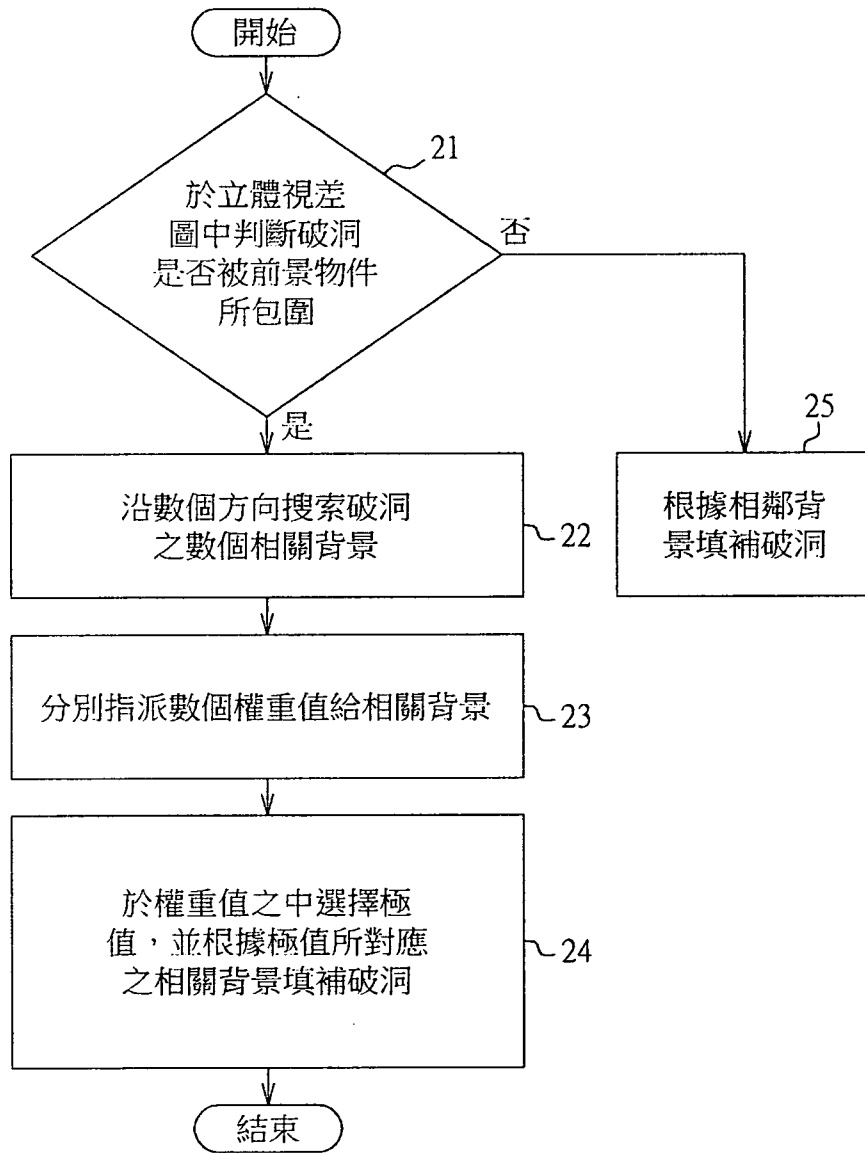
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之影像處理裝置，其中該權重值指派單元根據該些相關背景之立體視差、該些相關背景至該破洞的距離及該些相關背景所對應之複數個方向計算該些權重值。

18. 如申請專利範圍第 10 項所述之影像處理裝置，其中該填補單元根據該極值所對應之相關背景的立體視差填補該破洞。

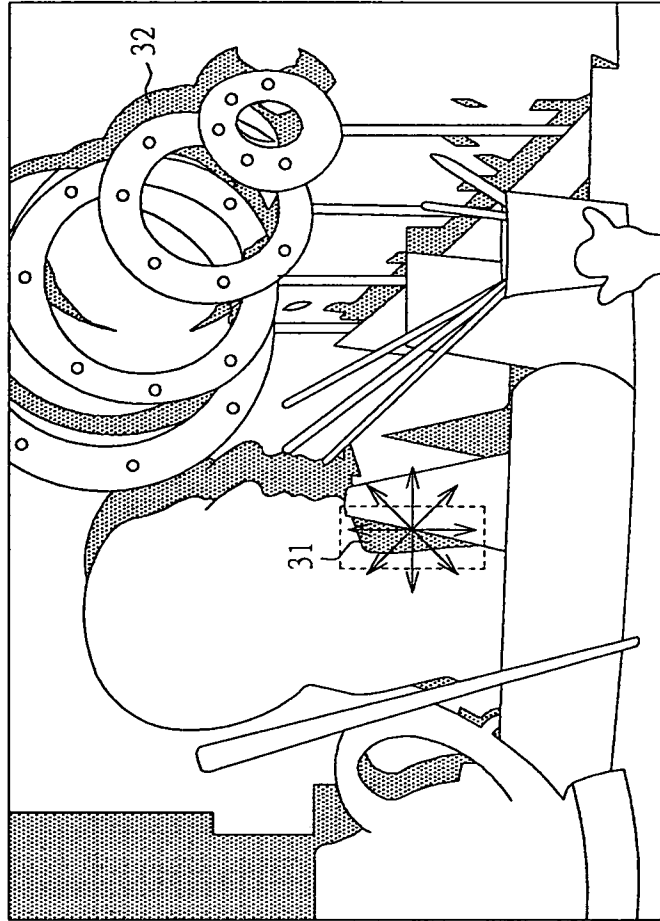
八、圖式：



第 1 圖

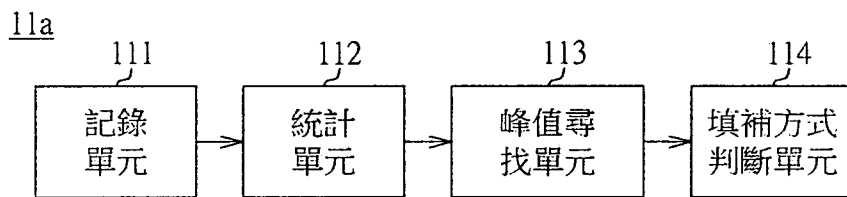


第 2 圖



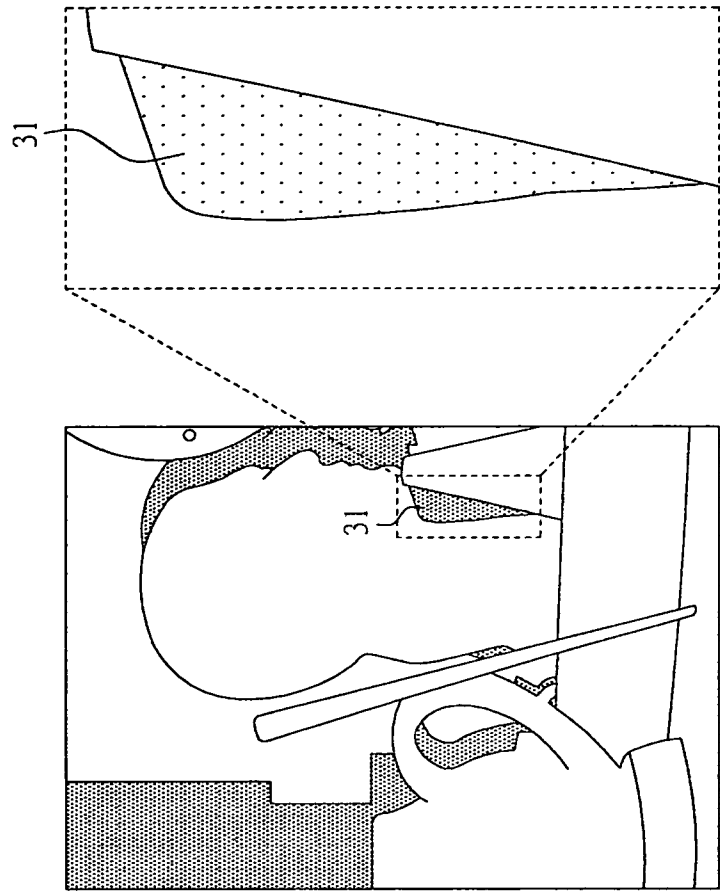
第3圖

3



第 4 圖

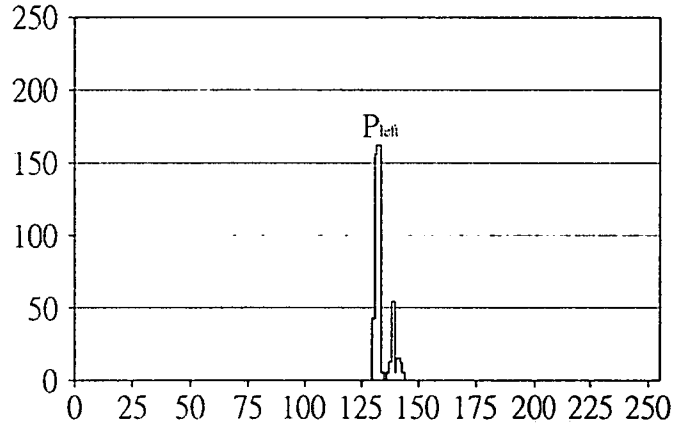
3



第5圖

6

像素個數

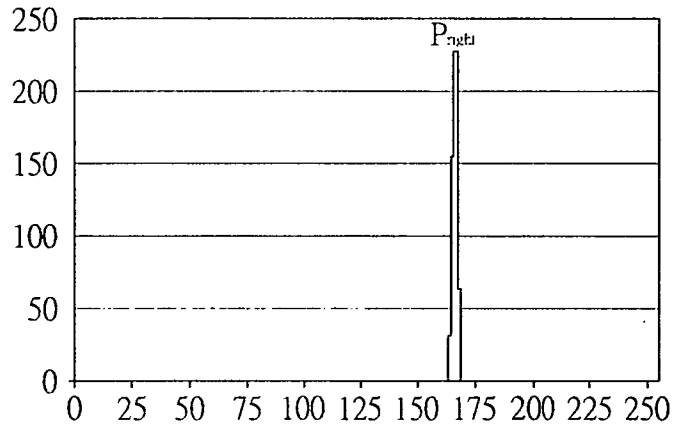


立體
視差

第 6 圖

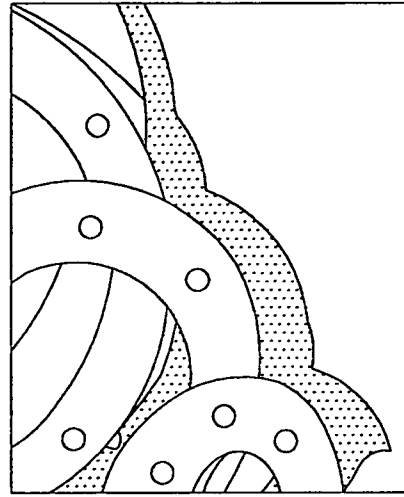
7

像素個數



立體
視差

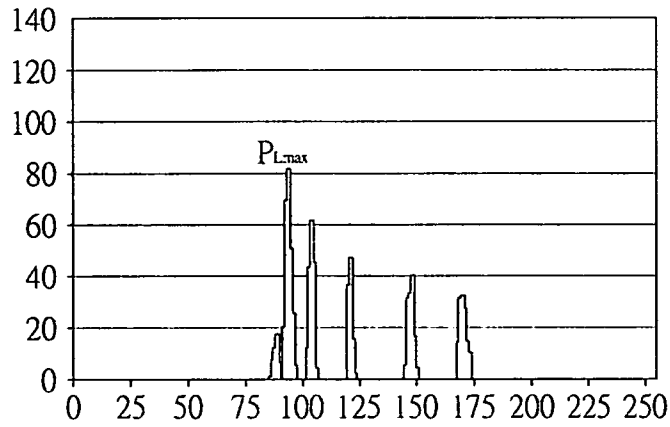
第 7 圖



第 8 圖

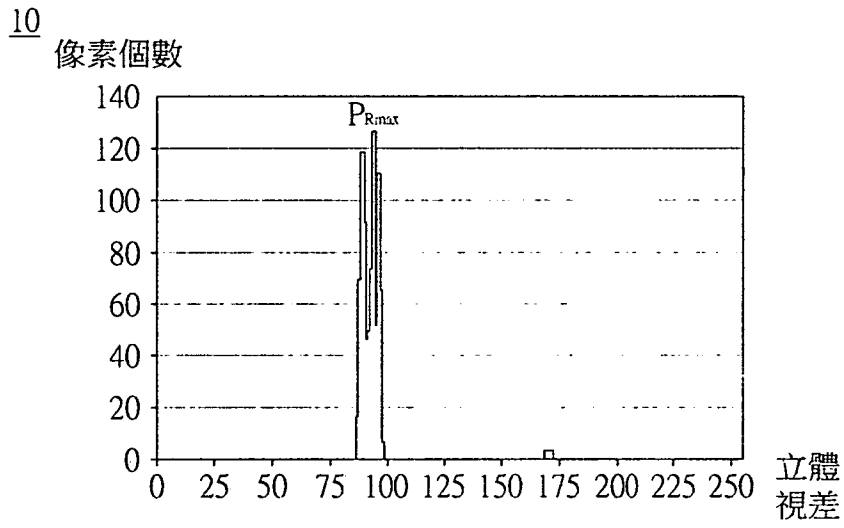
9

像素個數

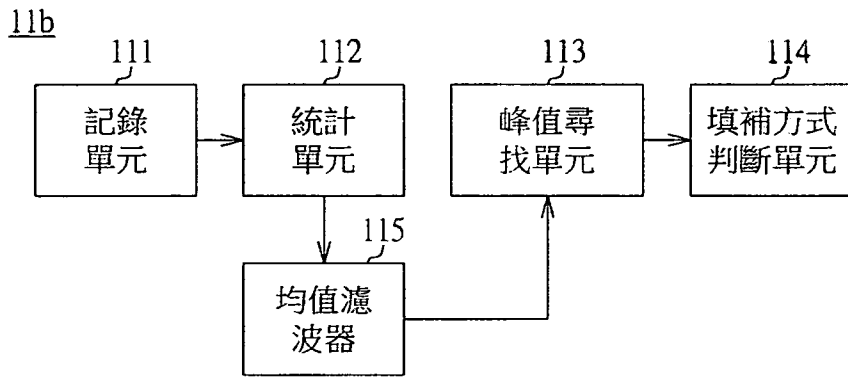


立體
視差

第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖