

【11】證書號數：I456185

【45】公告日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 11 日

【51】Int. Cl. : G01N21/47 (2006.01) G01N15/06 (2006.01)
G01N33/18 (2006.01)

發明

全 9 頁

【54】名 稱：水質檢測系統及其方法

WATER TURBIDITY DETECTION SYSTEM AND THE METHOD
THEREOF

【21】申請案號：101101376

【22】申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 13 日

【11】公開編號：201329434

【43】公開日期：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

【72】發 明 人：賴金輪 (TW) LAI, CHIN LUN；張鈞凱 (TW) CHANG, CHUN KAI

【71】申 請 人：亞東技術學院

ORIENTAL INSTITUTE OF
TECHNOLOGY

新北市板橋區四川路 2 段 58 號

【74】代 理 人：莊志強

【56】參考文獻：

TW 201111763A

CN 101655462A

黃慶祥，水庫水質與光學性質模式之建立及其應用，國立成功大學鴻境工程學系碩士
論文，95 年 7 月

審查人員：黃子倫

[57]申請專利範圍

1. 一種水質檢測系統，用以檢測一受測水源之濁度，該系統包括：一發光器，用以從該受測水源上方向該受測水源發射一同調光；一影像擷取裝置，連續擷取該受測水源表面的多個水面影像，每個所述水面影像中包括該同調光撞擊該受測水源中之懸浮粒子而在該受測水源表面產生的一漸層影像，該漸層影像的亮度從邊緣向中心增強；及一處理器，接收該些水面影像，並根據至少一亮度門檻定義出每一該些水面影像的一散射區塊，該散射區塊對應該水面影像的高亮度區域，該處理器分別計算該些散射區塊的一面積參數，並根據一篩選值比對該些面積參數以篩選該些散射區塊，以及根據篩選後所保留的該些散射區塊的該些面積參數獲得一參數統計值，並根據一濁度對照表比對該參數統計值，以判斷該受測水源的濁度；其中，該參數統計值越大，該受測水源的濁度越高。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的水質檢測系統，其中，該亮度門檻包括一第一門檻值，該處理器根據該第一門檻值將每一該些水面影像的每一像素區分為一第一像素值及一第二像素值其中之一，以產生一第一二值影像，其中，該散射區塊所對應的該些像素的像素值為該第一像素值。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器將該些水面影像進行灰階化處理，以形成多個灰階影像，該處理器根據該第一門檻值比對每一該些灰階影像的該些像素，以分別指定該些像素的像素值為該第一像素值及該第二像素值其中之一，進而產生該第一二值影像。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述的水質檢測系統，其中，每一所述第一二值影像包括由多個對應該第一像素值的像素群聚所形成之至少一第一區塊，該處理器計算每一所述第一二值影像之該第一區塊的一區塊數量，並保留該區塊數量為一的該些第一二值影像為多個候選影像，其中，該些候選影像所包括的該第一區塊對應於該散射區塊。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器計算每一該些候選影像之該第一區塊的一第一區塊面積為該面積參數。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述的水質檢測系統，其中，該亮度門檻更包括一第二門檻值，該處理器根據該第二門檻值將對應於該些候選影像的該些灰階影像的該些像素的像素值分別指定為一第三像素值及一第四像素值其中之一，以產生多個第二二值影像，其中，由多個該第三像素值群聚所形成之一第二區塊對應於該散射區塊。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器分別計算該些第二區塊的一第二區塊面積，以及計算每一所述候選影像的該第二區塊面積相對於該第一區塊面積的一比值為該面積參數。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述的水質檢測系統，其中，該第二門檻值大於該第一門檻值，每一所述候選影像中的該第二區塊面積小於該第一區塊面積。
9. 如申請專利範圍第 5 或 7 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器根據該篩選值篩選該些面積參數，並保留該些面積參數不大於該篩選值的該些候選影像，以及根據被保留的該些候選影像的該些面積參數計算出該參數統計值。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述的水質檢測系統，其中，該篩選值為被該處理器保留的該些候選影像的該些面積參數之平均值。
11. 如申請專利範圍第 9 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器依照該篩選值進行至少兩次篩選。
12. 如申請專利範圍第 2 項所述的水質檢測系統，其中，該處理器對該些二值影像進行侵蝕及膨脹處理，以消除該些二值影像的毛邊效應。
13. 一種水質檢測方法，利用一發光器、一影像擷取裝置及一處理器檢測一受測水源之濁度，該方法包括：由該發光器從該受測水源表面向該受測水源發射一同調光；由該影像擷取裝置連續擷取該受測水源表面的多個水面影像，每個所述水面影像中包括該同調光撞擊該受測水源中之懸浮粒子而在該受測水源表面產生的一漸層影像，該漸層影像的亮度從邊緣向中心增強；接收該些水面影像，並根據至少一亮度門檻定義出每一該些水面影像的一散射區塊，該散射區塊對應該水面影像的高亮度區域；分別計算該些散射區塊的一面積參數，並根據一篩選值比對該些面積參數以篩選該些散射區塊；根據篩選後所保留的該些散射區塊的該些面積參數獲得一參數統計值；及比對該參數統計值及一濁度對照表，以判斷該受測水源的濁度；其中，該參數統計值越大，該受測水源的濁度越高。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述的水質檢測方法，其中，根據該亮度門檻定義出每一該些水面影像的該散射區塊之步驟中，包括：根據該亮度門檻的一第一門檻值，將每一該些水面影像的多個像素區分為一第一像素值及一第二像素值其中之一，以產生一第一二值影像；其中，該散射區塊所對應的該些像素的像素值為該第一像素值。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述的水質檢測方法，其中，根據該水面影像產生該第一二值影像之前，更包括：將該些水面影像進行灰階化處理，以形成多個灰階影像；及根據該第一門檻值將每一該些灰階影像的該些像素分別指定為該第一像素值及該第二像素值其中之一，以產生該第一二值影像。
16. 如申請專利範圍第 14 項所述的水質檢測方法，其中，產生該第一二值影像之後，更包括：計算每一所述第一二值影像中由多個對應該第一像素值的像素群聚所形成之至少一第一區塊的一區塊數量；及選取該區塊數量為一的該些第一二值影像為多個候選影像；其中，該些候選影像所包括的該第一區塊對應於該散射區塊。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述的水質檢測方法，其中，選取該區塊數量為一的該些二值影像為該些候選影像之後，更包括：計算被選取的每一該些候選影像之該第一區塊的一第一區塊面積為該面積參數。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述的水質檢測方法，其中，選取該區塊數量為一的該些第一二值影像為多個候選影像之後，更包括：根據該亮度門檻的一第二門檻值，將對應於該些候選影像的該些灰階影像的像素值分別指定為一第三像素值及一第四像素值其中之一，以產生多個第二二值影像；其中，由多個該第三像素值群聚所形成之一第二區塊對應於該散射區塊。
19. 如申請專利範圍第 18 項所述的水質檢測方法，其中，產生該些第二二值影像之後，更包括：分別計算該些第二區塊的一第二區塊面積；及計算每一所述候選影像的該第二區塊面積相對於該第一區塊面積的一比值為該面積參數；其中，該第二門檻值大於該第一門檻值，每一所述候選影像中的該第二區塊面積小於該第一區塊面積。
20. 如申請專利範圍第 17 或 19 項所述的水質檢測方法，其中，計算出該些候選影像的該些面積參數之後，更包括：根據該篩選值篩選該些面積參數，並保留該面積參數不大於該篩選值的該些候選影像；及根據被保留的該些候選影像的該些面積參數計算出該參數統計值；其中，該篩選值為被保留的該些候選影像的該些面積參數之平均值。
21. 如申請專利範圍第 14 項所述的水質檢測方法，其中，產生該第一二值影像之後，更包括：對該些二值影像進行侵蝕及膨脹處理，以消除該些二值影像的毛邊效應。
22. 一種如申請專利範圍第 1 項所述之水質檢測系統的校正方法，包括：於該發光器之發光功率未衰減時，連續檢測該受測水源以判斷該受測水源的濁度；記錄該發光器之發光功率未衰減且該受測水源持續一時間長度的濁度為清澈等級時之一校正濁度值，並根據該校正濁度值及一誤差值產生一校正濁度範圍；產生該校正濁度範圍後持續擷取該受測水源的該些水面影像，並分析及計算該些參數統計值以判斷該受測水源的濁度；於判斷出該受測水源的濁度持續該時間長度為清澈等級時，計算該時間長度內的該些參數統計值而產生一參考濁度值；比對該參考濁度值與該校正濁度範圍，以判斷該參考濁度值是否小於該校正濁度範圍之下限；及當該參考濁度值小於該校正濁度範圍之下限時，根據一補償比例提高該發光器的發光功率。
23. 如申請專利範圍第 22 項所述的校正方法，其中，根據該補償比例提高該發光器的發光功率之後，更包括：擷取該受測水源的該些水面影像，以計算另一參數統計值；比對所述另一參數統計值是否不小於該校正濁度範圍之下限；及當所述另一參數統計值是否不小於該校正濁度範圍之下限時，完成對該水質檢測系統之校正。
24. 如申請專利範圍第 22 項所述的校正方法，其中，該校正濁度值為該時間長度內所計算出之該參數統計值之平均值。

圖式簡單說明

- 圖 1：本發明提供的一種水質檢測系統實施例之方塊圖；
- 圖 2：本發明實施例中例示之水面影像示意圖；
- 圖 3：本發明實施例中例示之二值影像示意圖；
- 圖 4：本發明實施例中例示之候選影像示意圖；
- 圖 5A：本發明實施例中例示之第一二值影像示意圖；
- 圖 5B：本發明實施例中例示之第二二值影像示意圖；
- 圖 6：本發明提供的一種水質檢測方法實施例之流程圖；
- 圖 7：本發明提供的另一種水質檢測方法實施例之流程圖；
- 圖 8：本發明提供的再一種水質檢測方法實施例流程圖；及
- 圖 9：本發明提供的一種水質檢測系統之校正方法的實施例流程圖。

(4)

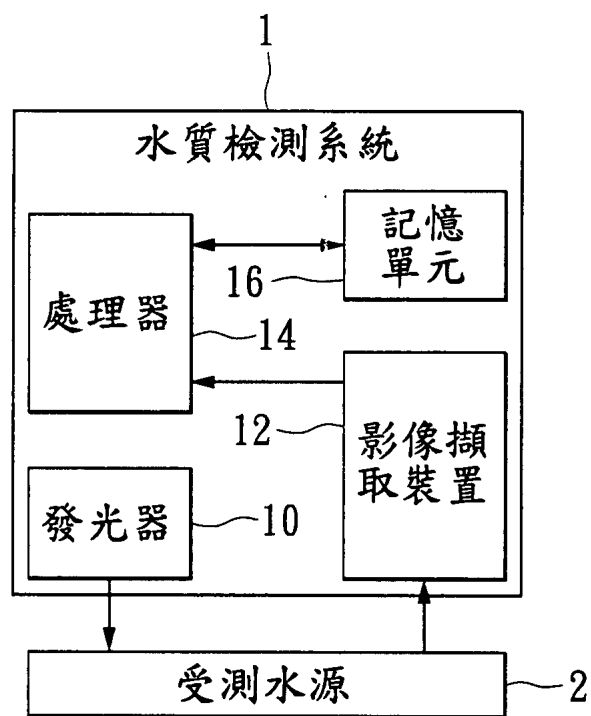


圖 1

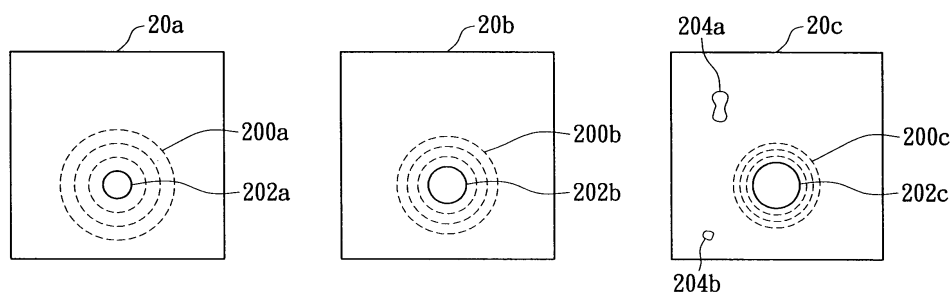


圖 2

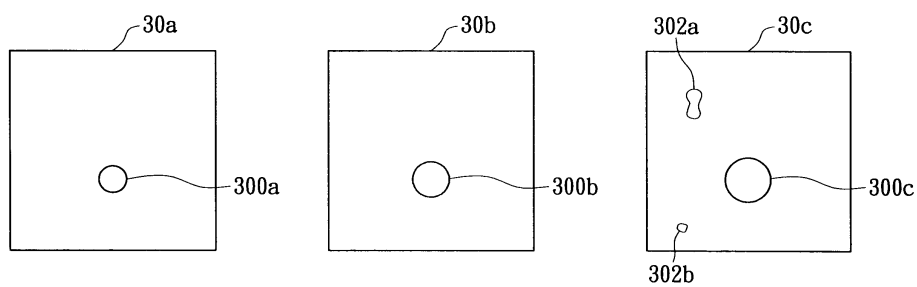


圖 3

(5)

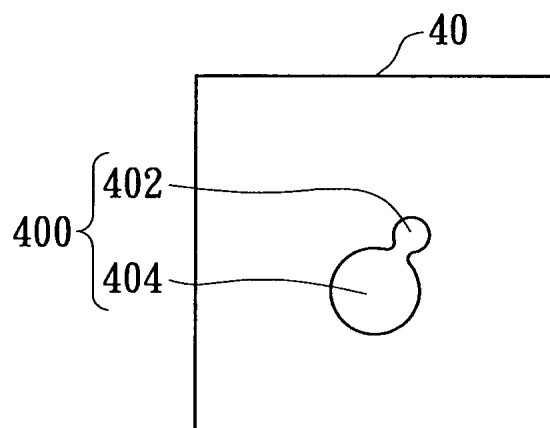


圖 4

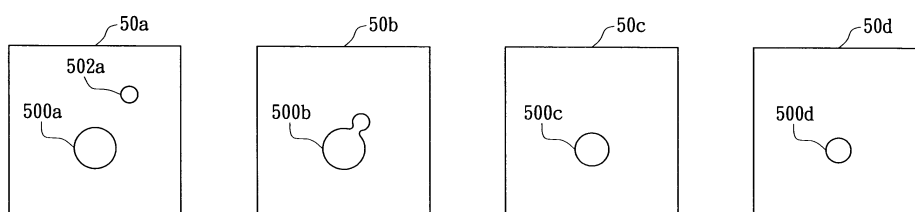


圖 5A

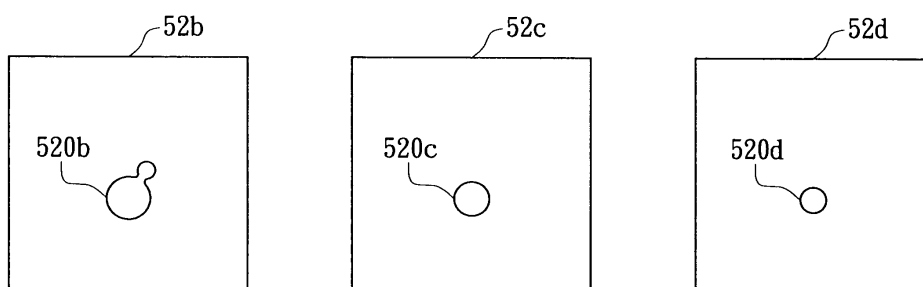


圖 5B

(6)

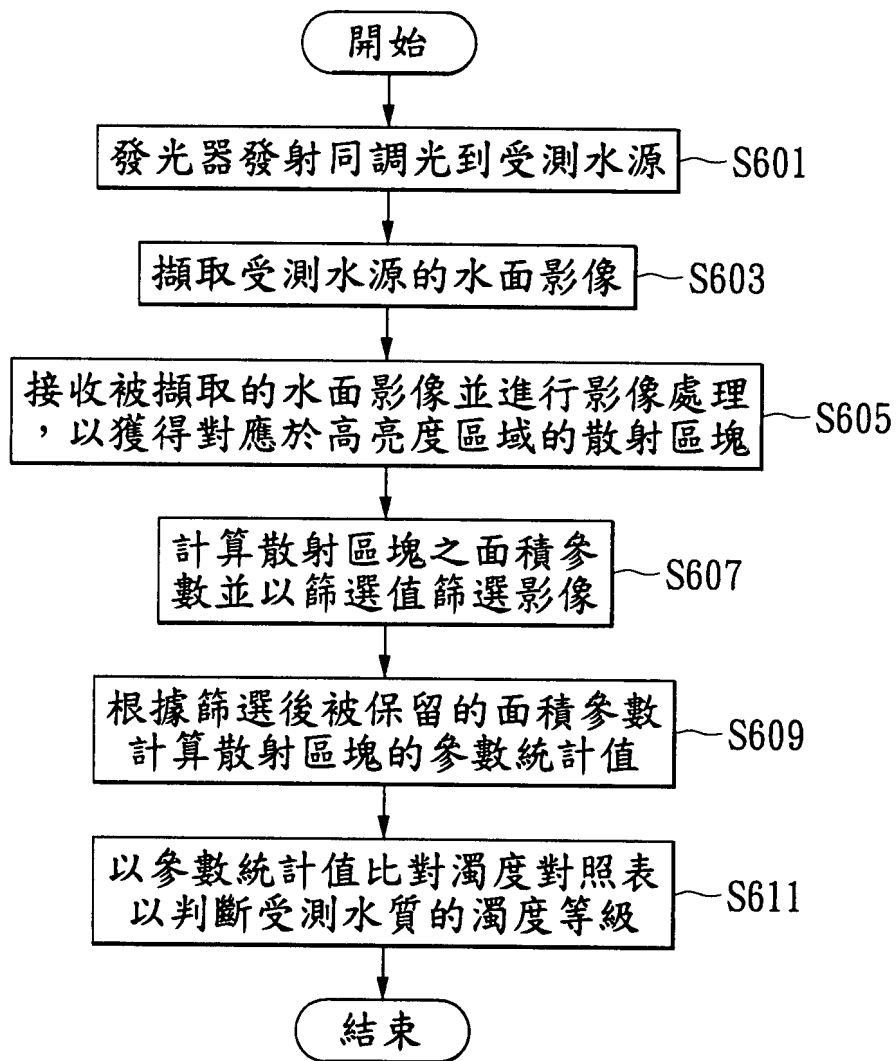
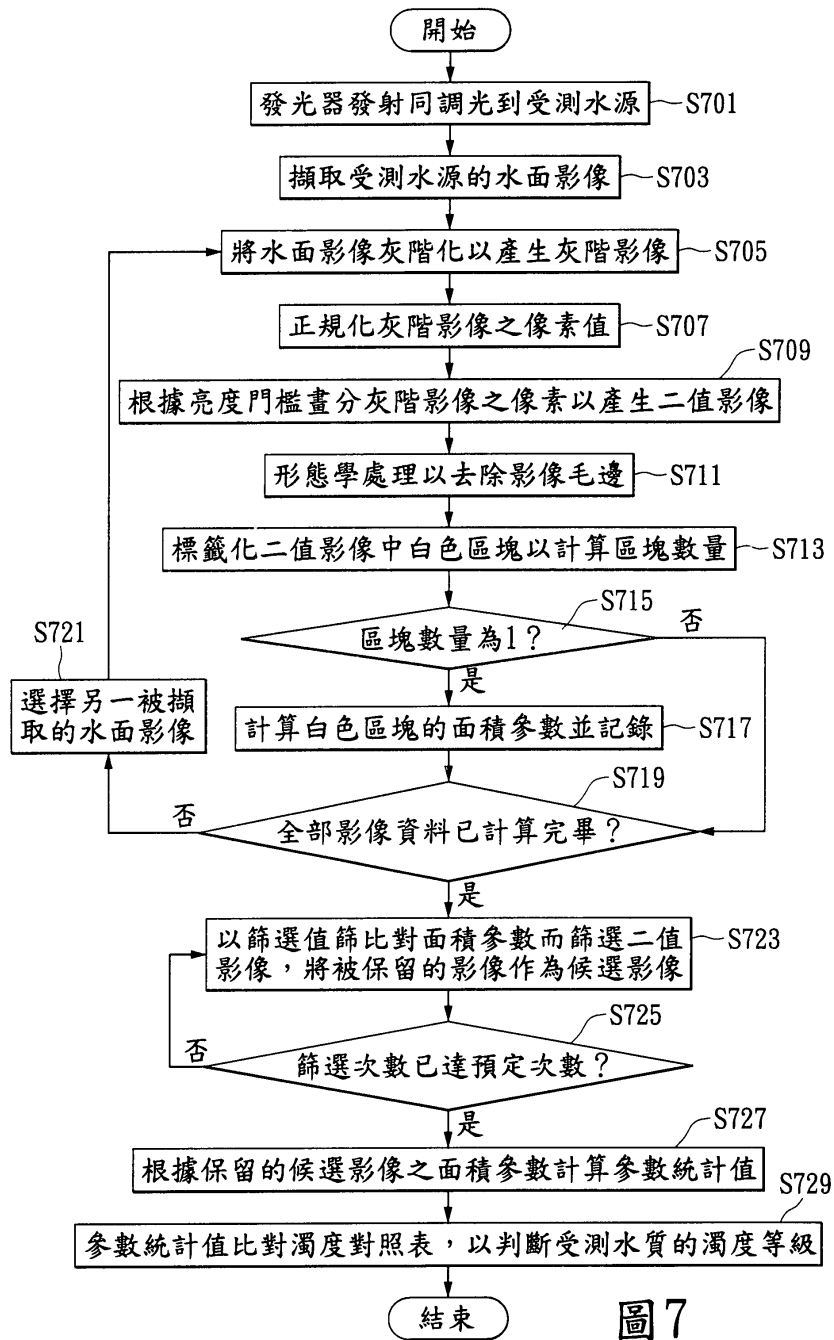
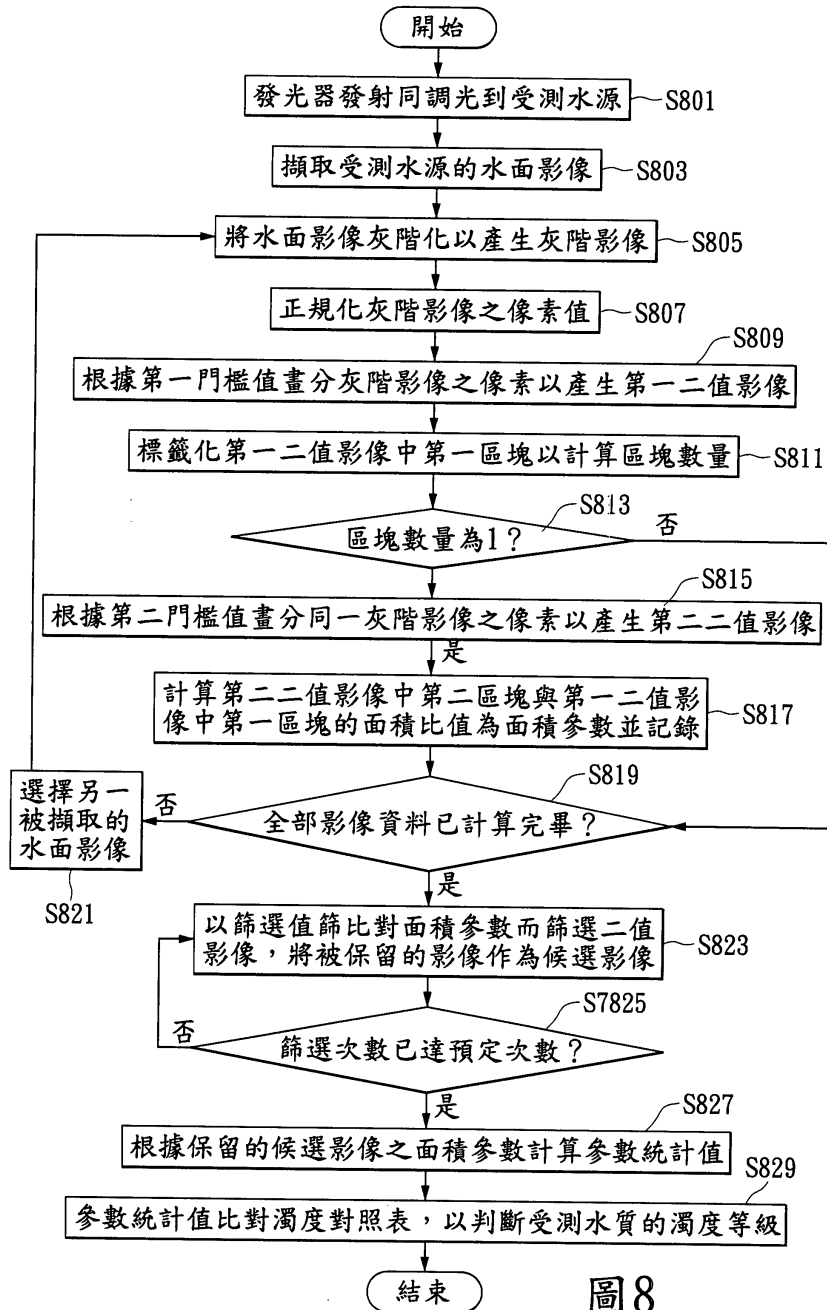


圖6

(7)



(8)



(9)

