

申請日期：88. 8. 4

案號：

88107358

類別：B60S 1/02

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

466192

一、 發明名稱	中 文	一種光學式汽車雨刷自動控制系統
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 陳錫勳
	姓 名 (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 彰化市彰草路563巷52號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 怡利電子工業股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 彰化市彰草路563巷52號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 陳錫蒼
	代表人 姓 名 (英文)	1.



本案已向

國(地區) 申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

一種光學式汽車雨刷自動控制系統，此尤指一種可依不同程度之雨量或擋風玻璃之清潔程度，自動的開啟雨刷或適時噴出清潔水，以提供良好駕駛視野之汽車雨刷控制系統者。

按汽車雨刷乃車上之標準配備，而雨刷提供下雨或擋風玻璃有污穢時刷洗之用，然單就下雨而言，因應下雨量之大小調節雨刷快慢間歇，當雨量成不規則變化時，駕駛者需要時常調整雨刷的速度，尤其是在雨量很小（毛毛雨）或陣雨時，其可供選擇之雨刷速度仍不如人意（一般雨刷快慢之速度大約只有三到四段），尤其是在鄰車或前車快速駛過路面積水處瞬間，所濺起之污水打在汽車擋風玻璃時，吾人往往還在不及反應的情況下，眼前的視野早已一片模糊，待反應過來欲調快雨刷速度清除污水時，車子已不知往前衝出多少距離？雖是短短的幾秒中，駕駛人卻好像蒙著眼睛開車一般，其危險性已非吾人所能料想得到。

本案發明人有鑑於上述習式雨刷系統使用上之缺失，乃積極研究改良，經歷多次改革始有本案之創作，即本發明利用一攝像器、一信號處理單元、一控制單元，配合汽車雨刷系統及噴水系統所組成之光學式汽車雨刷自動控制系統，可依車前影像適時啟動雨刷或噴水系統，以維護擋風玻璃視野之清晰者。

本發明之主要目的，係在於提供一種光學式汽車雨刷自動控制系統，俾使雨刷可依擋風玻璃視野清晰程度及雨

五、發明說明 (2)

量大小之不同，而自動開啟並調整雨刷，且可適時提供噴水增強清洗效果，以提供一種人性且自動化之駕駛環境。

以下茲就本發明之組成元件及其具體實施例配合圖示詳細說明如后：

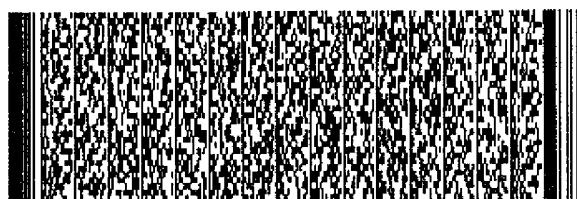
首先請參閱第一圖所示，係本發明系統方塊圖，主要係由一攝像器(1)、一信號處理單元(2)及一控制單元(3)，配合汽車雨刷系統(4)及噴水系統(5)所組成，其中：

一攝像器(1)，係泛指一般攝像鏡頭(11)與影像感測器(12)之組合；

一信號處理器(2)，係供相關之信號處理及計算等；

一控制單元(3)，係受信號處理器(2)之控制而驅動並調整雨刷系統(4)及噴水系統(5)；

藉由上述單元之組合，請參閱第一及二圖，將攝像器(1)設於車上近擋風玻璃(F)之適當位置，並於雨刷系統(4)上設有一控制單元(3)，而該攝像器(1)則令其焦距(BT)調整於汽車擋風玻璃(F)上，由於擋風玻璃(F)為透明體，在鏡頭(11)後面的影像感測器(12)【係為CCD或CMOS，等】，所捕捉之影像絕大部份是來自擋風玻璃(F)對邊的景物影像(C)，而這些景物影像(C)因距離的關係，其成像(DT)無法聚焦而在感測器(12)上形成模糊之投影，其影像強度的分佈非常平滑，從空間領域而言，其相鄰之兩像素間所感應的灰度值(gray value)【或稱像彩】，這裏我們只討論黑白灰度值，即 $\{v|v=|$



五、發明說明 (3)

$|X_{ij} - X_{ij+1}|$, $i=1, 2 \dots N$, $j=1, 2 \dots M$ } 很小 ;

【 X : 灰度值 , ij : 分別座標 v : 兩相鄰之灰度值差】 , 或者也可說其空間領域灰度值的動差 (Moments)

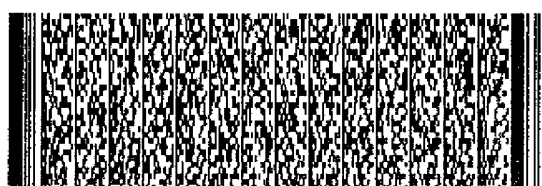
$\mu_k = E[X - E(X)]^k$ 【 E : 期望值 , k 為參數 , 係為整數】 , 亦相對於聚焦影像而言會很小 (以下我們所舉列的是 $k=2$, 為二階動差 , 亦稱為變異數 (Variance) ; 而若以空間頻域而言 , 亦可說其空間頻域的成份較集中於低頻部份 , 而高頻部份很少。

由此可知 (請參閱第三及四圖所示) , 當有雨點 (F1) 落在擋風玻璃 (F) 上 , 其對邊影像 (C) 之光線透過雨點 (F1) 時 , 受到不同角度的折射而投射在感測器 (12) 上 (因雨點是透明弧狀的) , 某些影像成份會有聚焦之效果 , 而感測器 (12) 上灰度值的變異數 (Variance) 便會相對增加 , 而雨滴越密聚焦的成份越多 , 其變異數 (Variance) 就越大 . 我們將其流程並代入運算公式如下 :

【流程】

1 . 擷取像素值 (即取 X_{ij} 之灰度值)

2 . 計算灰度平均值 $\bar{X}$



五、發明說明 (4)

$$\bar{X} \text{ 為平均灰度值} = \frac{1}{NM} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M X_{ij}$$

3 · 計算取變異數值 D

$$D = E[X - E(X)]^2 = \frac{1}{NM} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (X_{ij} - \bar{X})^2$$

D 為變異數值 (Variance)

X_{ij} 為在座標 ij 的像素(pixel)之灰度值

ij 為感測器上之一像素座標

4 · 判斷變異數值 D 是否大於臨界值 B

現在我們就可以變異數值 D 作為擋風玻璃(F)污穢程度及透明度判斷之參數，並另內定一臨界值 (Threshold) B，或讓駕駛者依自己喜好而調整臨界值 B，當變異數值 D (Variance) 大於臨界值 B 時，即表示雨點密度過

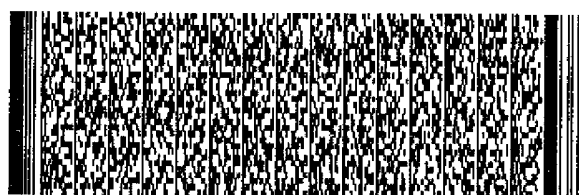
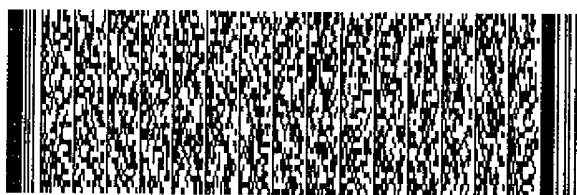


五、發明說明 (5)

高，從駕駛者的角度來看，就表示擋風玻璃太過模糊了，控制單元(3)便驅動雨刷系統(4)執行刷雨的動作，而變異數值 D 其值增加的速度亦反應雨刷的刷雨速度【即變異數值 D 其值增速越大其雨刷刷雨的速度越快，反之亦同】，而變異數值 D 小於或等於臨界值 B 值時，便令雨刷停止動作。

在上述例子中我們只考慮乾淨透明的雨滴，若是再考慮判別附著在玻璃上的雨水其污濁情形，則污濁的水滴單靠雨刷刷雨的動作，並無法把擋風玻璃(F)清除乾淨，必須依賴噴水系統(5)合力作動，所以我們假設攝像器(1)是裝於車內，而車內之亮度是低於車外（事實上也是如此），當雨滴(F1)為乾淨透明時，雖然因雨滴(F1)之增加而增加

其變異數值 D ，但其平均灰度值 $\bar{X}$ 是不變的，因為總投射在感測器(12)上之光能不變，但若為污濁的水滴，會由於其遮光性而使投射進來之光能量減少，雖然水滴有反射效果，但實際上車內之亮度較暗，故反射值增加量遠小於折射值之減少量，如果我們將攝像器(1)取得之景像劃分成若干區塊，對每一區塊個別求其灰度變異數 D 及灰度平均值 $\bar{X}$ ，當某些區塊變異數值 D 大於臨界值 B ，而其平均灰度值 $\bar{X}$ 亦同時下降了 a 值，比較其他變異數值 D 無明顯



五、發明說明 (6)

增加之區塊，其平均灰度值 $\bar{X}$ 亦無明顯下降時，便可判定落在擋風玻璃上的為污水，此時控制單元(3)便啟動噴水系統(5)及雨刷系統(4)，並可藉由上述之判斷動作監督刷洗成果，以決定是否完成刷洗動作（亦可避免因天暗而誤判之產生）。

現在我們將其公式說明如下（請參閱第五圖所示）

$$\bar{X}_{kl} = \frac{1}{NM} \sum_{i=k}^{k+N} \sum_{j=1}^{k+M} X_{ij}$$

K, l 表示：區塊座標

$$D_{kl} = \frac{1}{NM} \sum_{i=k}^{k+N} \sum_{j=1}^{k+M} (X_{ij} - \bar{X}_{kl})$$

根據上述公式算出灰度變異數值 D 之值

1. 當變異數值 D 其值大於臨界值 B 時

五、發明說明 (7)

(1) 當 $\bar{X}_{kl} < \bar{Y}_{kl} - a$ 之條件成立時 ($\bar{Y}_{kl}$ 表示記憶體內前時間之 $\bar{X}_{kl}$ ， a 表示臨界值)，擋風玻璃(F)污濁程度以達需利用雨刷系統(4)配合噴水系統(5)作動，於是控制單元(3)驅動雨刷系統(4)，噴水系統(5)作動；

(2) 當所有 $\bar{X}_{kl} < \bar{Y}_{kl} - a$ 之條件都不成立時，即所有

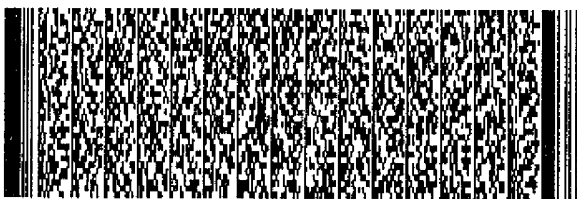
$\bar{X}_{kl} \geq \bar{Y}_{kl} - a$ 表示擋風玻璃上之水滴並無污濁現

象，此時控制單元(3)只需驅動雨刷系統(4)作動。

2. 當 $D > B$ 之條件不成立時，即 $D \leq B$ 、所有

$\bar{Y}_{kl} < \bar{X}_{kl} - a$ 此時因擋風玻璃之視野良好，雨刷系統、

噴水系統不須作動。



五、發明說明 (8)

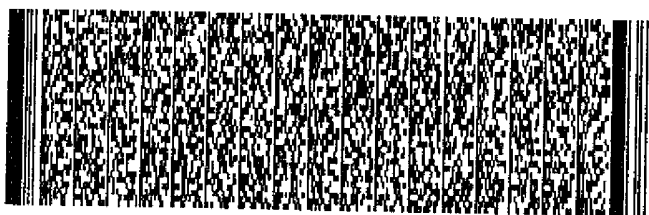
綜上所述，本發明可利用簡單之公式判斷其擋風玻璃的清潔度，並適時的啟動噴水或雨刷系統，以刷洗擋風玻璃上的污垢，且可因應雨量之大小而自動調整雨刷的速度，以避免駕駛者必需不斷的開關雨刷，因此本發明堪稱車界一大突破，特具顯著進步效益者。

< 重要圖號說明 >

攝像器(1)	攝像鏡頭(11)
影像感測器(12)	一信號處理單元(2)
一控制單元(3)	雨刷系統(4)
噴水系統(5)	
擋風玻璃(A)	景物影像(C)
焦距(BT)	雨點(A1)
成像(DT)	
臨界值 (Threshelol) B	
變異數值 (Vfrifnce) D	

< 圖示說明 >

- 第一圖，係本發明之系統方塊圖。
 第二圖，係本發明之具體實施例示意圖一。
 第三圖，係本發明之具體實施例示意圖二。
 第四圖，係本發明作動流程圖一。
 第五圖，係本發明作動流程圖二。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：一種光學式汽車雨刷自動控制系統)

一種光學式汽車雨刷自動控制系統，此尤指一種可依不同程度之雨量或擋風玻璃之清潔程度，自動的啟動雨刷或適時噴出清潔水，以提供良好的駕駛視野之汽車雨刷控制系統者。主要係在車上近擋風玻璃適當位置設有一攝像器，以供取得車前之影像，並經由預先設計之運算公式，提供驅動雨刷或噴水系統，以維護擋風玻璃之透明度與清潔度為本發明之特色者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種光學式汽車雨刷自動控制系統，主要係由一攝像器、一信號處理單元及一控制單元，配合汽車雨刷系統及噴水系統所組成，其特徵在於：

利用攝像器取得需求影像，並藉其由該影像之顯現狀況，經由運算公式以取得一可供判斷擋風玻璃污穢程度之數值，而供研判驅動相關配合設備（雨刷或噴水系統）之作動者。

2. 如申請專利範圍第1項所述之「一種光學式汽車雨刷自動控制系統」，其中該攝像器係裝設於汽車近擋風玻璃之適當處。

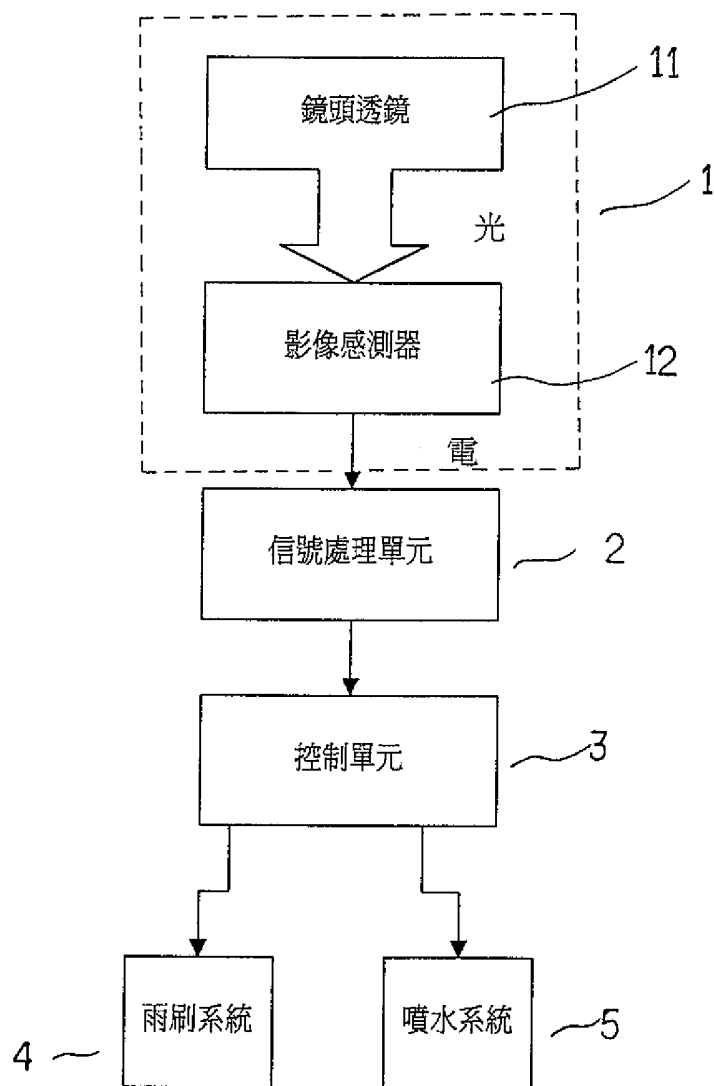
3. 如申請專利範圍第1項所述之「一種光學式汽車雨刷自動控制系統」，其中經由該運算公式所計算之變異數值（ D ）大於臨界值（ B ）時啟動雨刷系統啟動。

4. 如申請專利範圍第3項所述之「一種光學式汽車雨刷自動控制系統」，其中，變異數值（ D ）大於臨界值

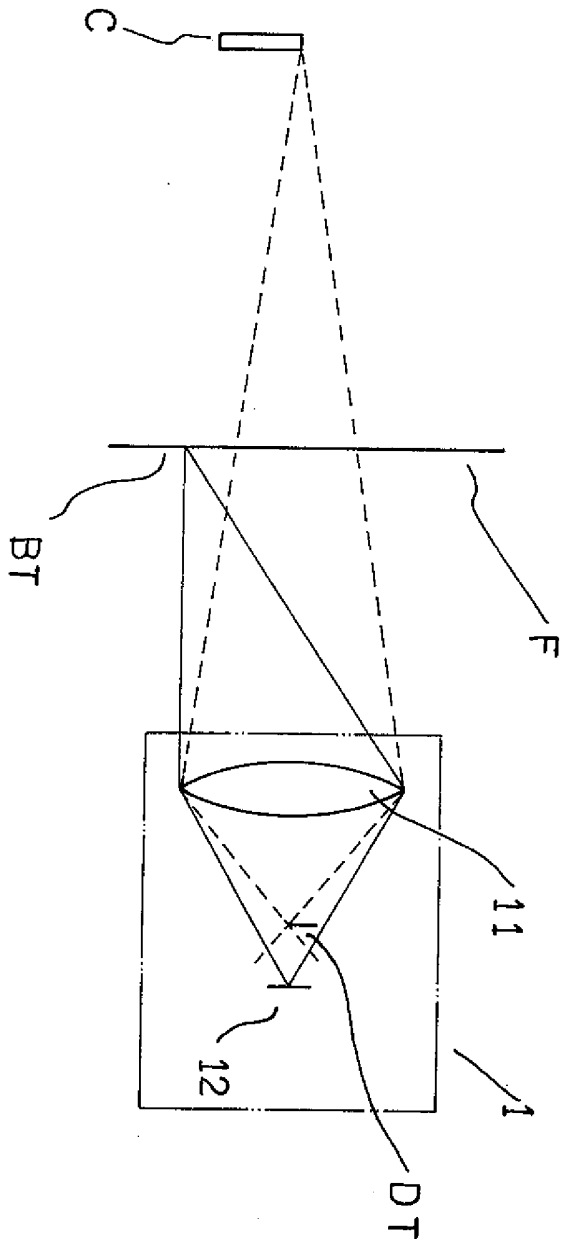
（ B ）且 $\overline{X}_{k1} < \overline{Y}_{k1} - a$ 時雨刷及噴水系統同時啟動。

5. 如申請專利範圍第3項所述之「一種光學式汽車雨刷自動控制系統」，其中該攝像器取得之影像可劃分為若干

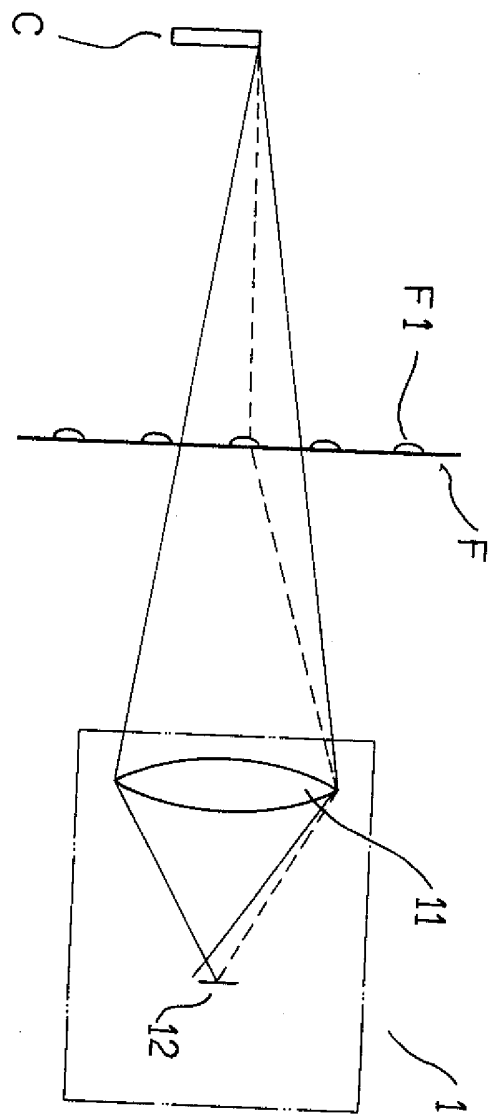
區塊，以求取平均灰度值 $\overline{X}_{k1}$ 。



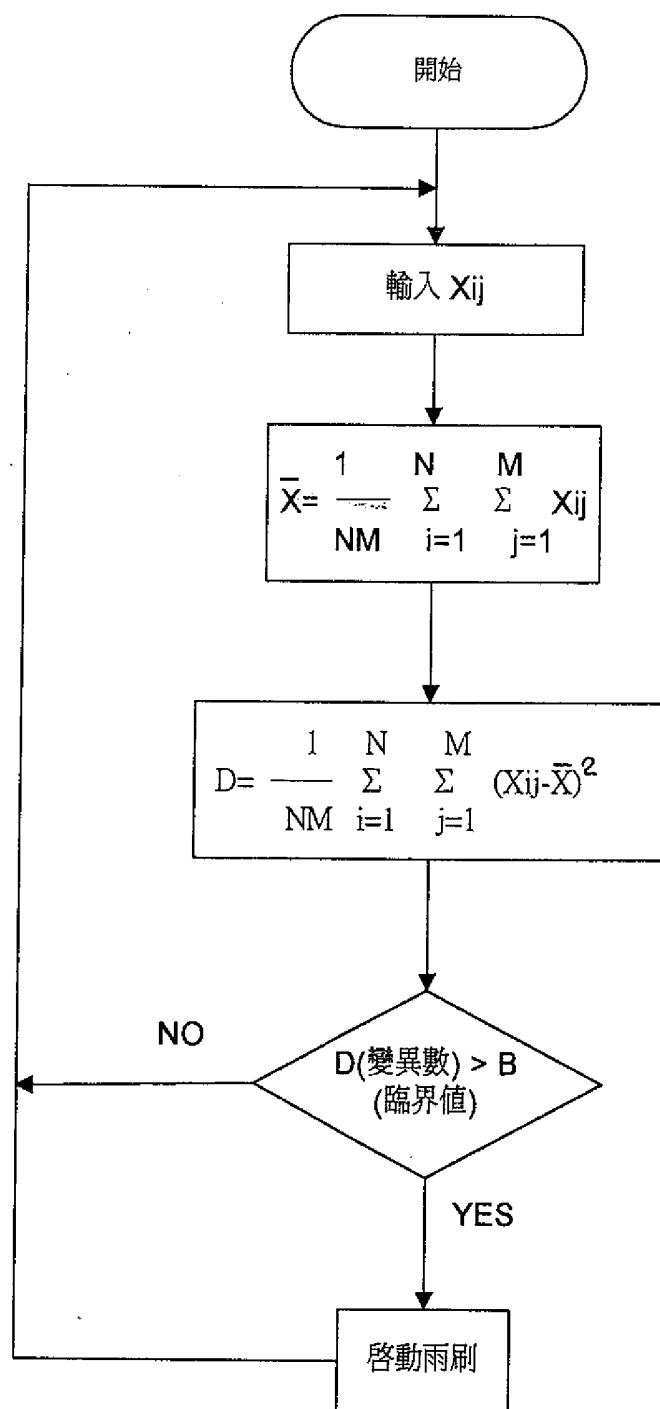
第一圖



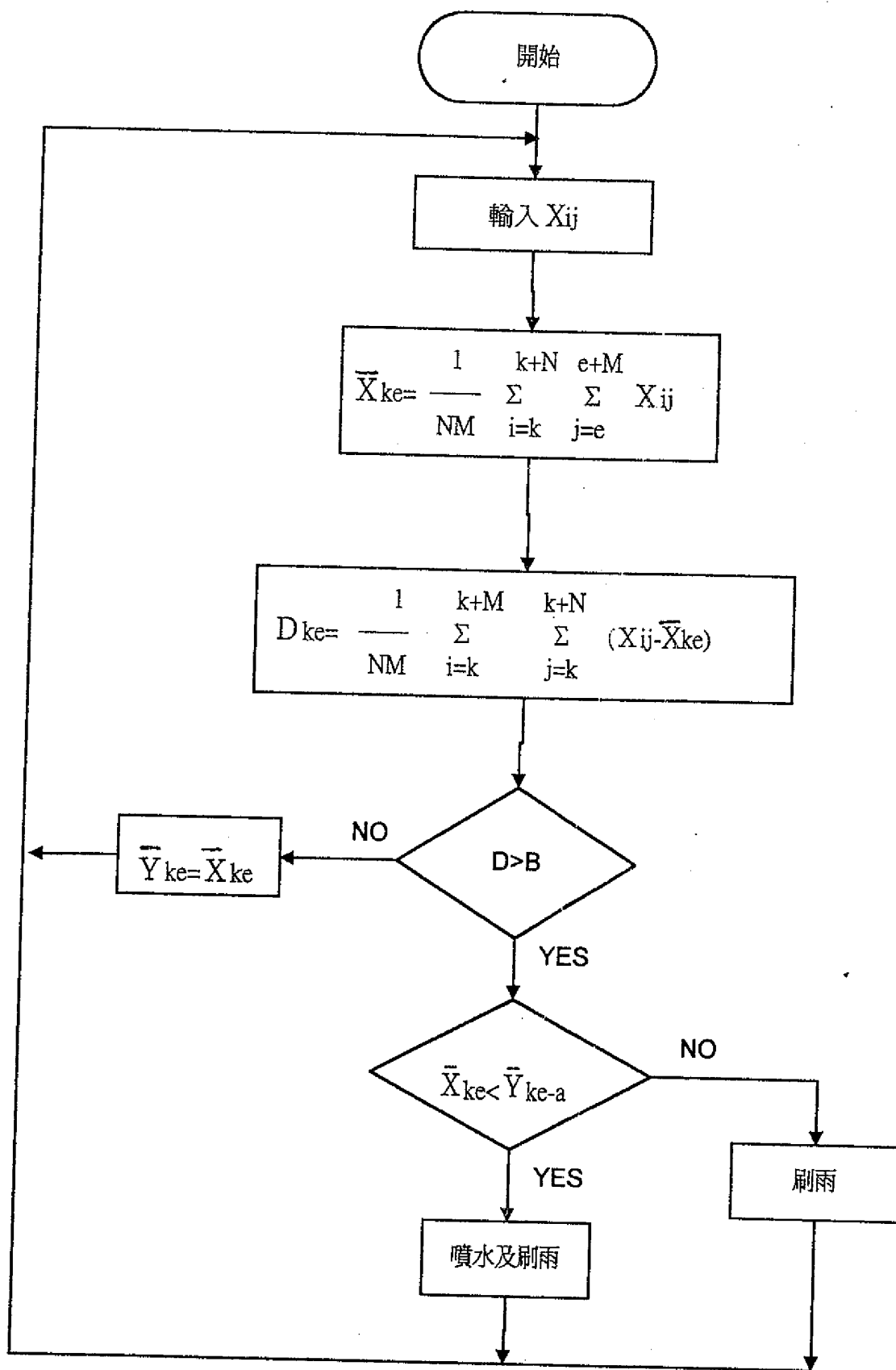
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖