

【11】證書號數：I424373

【45】公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 21 日

【51】Int. Cl. : G06T17/00 (2006.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：決定物件特徵之影像處理裝置及其方法

【21】申請案號：098112907

【22】申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 17 日

【11】公開編號：201039271

【43】公開日期：中華民國 99 (2010) 年 11 月 01 日

【72】發明人：楊介仙 (TW) YOUNG, JIEH SHIAN

【71】申請人：國立彰化師範大學

NATIONAL CHANGHUA UNIVERSITY
OF EDUCATION

彰化縣彰化市進德路 1 號

【74】代理人：黃于真；李國光

【56】參考文獻：

TW 200819893A

TW 200841702A

US 7123277B2

審查人員：黃鴻鈞

[57]申請專利範圍

1. 一種決定物件特徵之影像處理裝置，係包含：至少一影像偵測裝置，具有一影像感測晶片及一取像鏡頭，該影像感測晶片具有複數個感測單元，該複數個感測單元係依已知位置排列並構成一影像感測面，且該複數個感測單元定義一參考原點，該影像偵測位置係位於一影像偵測裝置參考座標，該取像鏡頭具有一焦距，該影像偵測裝置藉由該取像鏡頭對一物件取像後，成像於該複數個感測單元以產生複數個成像資料；以及一影像處理單元，係擷取該複數個成像資料；其中，該影像處理單元藉由執行一第一矩陣運算以計算該複數個成像資料至該參考原點之距離及方位以產生一第一座標位置，該第一座標位置係對應該影像偵測裝置參考座標，再藉由執行一第二矩陣運算以轉換該第一座標位置至一第二座標位置，該第二座標位置係對應該物件之一固定參考座標，以決定該物件之特徵。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該物件特徵係為一位置、一長度、一形狀或一面積。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，若該複數個感測單元以等規則矩陣排列，則其中該第一矩陣運算滿足下列條件：

$$\begin{pmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \end{pmatrix}_C = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{(W_F - W_C)(N_W - 2P_x + 1)}{2(N_W - 1)} \\ \frac{(H_F - H_C)(2P_y - N_H - 1)}{2(N_H - 1)} \end{pmatrix}_C, \quad \text{其中, } N_W \text{ 係為該複數個感測單元}$$

位於該影像感測面之一橫向方向之個數， N_H 係為該複數個感測單元位於該影像感測面之一縱向方向之個數， P_x 係為一影像像素(pixel)位於該影像感測面之該橫向方向之位置，

(2)

P_y 係為該影像像素位於該影像感測面之該縱向方向之位置， $(x_p, y_p, z_p)_c^T$ 係為該複數個感測單元位於該影像偵測裝置座標系統之座標位置，下標 c 表該影像感測晶片之座標體系。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述決定物件特徵之影像處理裝置，其中該第二矩陣運算滿足下

$$\text{列條件：} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{F_0} \\ y_{F_0} \\ z_{F_0} \end{pmatrix} + T_\psi T_\theta T_\phi \begin{pmatrix} -F_0 \\ \frac{(W_F - W_C)(N_W - 2P_X + 1)}{2(N_W - 1)} \\ \frac{(H_F - H_C)(2P_Y - N_H - 1)}{2(N_H - 1)} \end{pmatrix}, \quad \text{其中，}$$

$(x_{F_0}, y_{F_0}, z_{F_0})^T$ 係為該取像鏡頭之中心點位於該固定參考座標之座標位置， T_ψ 係為該影像偵測裝置對該固定參考座標之 $-z$ 軸旋轉角 ψ 之轉換矩陣， T_θ 係為該影像偵測裝置對 $-Y_\psi$ 軸旋轉角 θ 之轉換矩陣， T_ϕ 係為該影像偵測裝置對 $-X_\theta$ 軸旋轉角 ϕ 之轉換矩陣， ψ 為該影像偵測裝置之一方向角， θ 為該影像偵測裝置之一俯仰角， ϕ 為該影像偵測裝置之一旋轉角，亦即 ψ 、 θ 及 ϕ 為該取像鏡頭之尤拉(Euler Angle)姿態角。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該第二矩陣運算係進行一尤拉(Euler)轉換，以將該物件特徵由該影像偵測裝置參考座標轉換至該固定參考座標。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該物件位置、該取像鏡頭之中心點位置及該物件影像於第 i 偵測點之該影像感測面的該影像感測單元

$$(P_{X_i}, P_{Y_i}) \text{ 成像，可滿足下列條件：} \quad \begin{aligned} y_0 - y_{F_{0i}} - T_{y_i}^x(x_0 - x_{F_{0i}}) &= 0 \\ z_0 - z_{F_{0i}} - T_{z_i}^x(x_0 - x_{F_{0i}}) &= 0 \end{aligned} \quad \text{其中，}$$

$(x_0, y_0, z_0)^T$ 為該物件之位置， $T_{y_i}^x$ 為第 i 個幅影像之該取像鏡頭之中心點位置與該物件之影像像素位置連成直線，而於直線向量(Vector)上 y 軸方向與 x 軸方向之比值，同理 $T_{z_i}^x$ 為第 i 個幅影像之該取像鏡頭之該中心點位置與該物件之影像像素位置連成直線，而於直線向量上 z 軸方向與 x 軸方向之比值。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中第 i 個該物件位置、該取像鏡頭之中心點位置及該物件之該影像感測面的該影像感測單元 (P_{X_i}, P_{Y_i}) 成像係滿

$$y_i - y_{F_0} - T_{y_i}^x(x_i - x_{F_0}) = 0$$

足下列條件： 其中， $(x_i, y_i, z_i)^T$ 為同一影像第 i

$$z_i - z_{F_0} - T_{z_i}^x(x_i - x_{F_0}) = 0,$$

個該物件位置， $T_{y_i}^x$ 為第 i 個該物件之影像像素位置與該取像鏡頭之中心點位置連成直線，而於直線向量(Vector)上 y 軸方向與 x 軸方向之比值，同理 $T_{z_i}^x$ 為第 i 個該物件之影像像素位置與該取像鏡頭之中心點位置連成直線，而於直線向量上 z 軸方向與 x 軸方向之比值。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該物件係位於一操作線或面上，該操作線或面係為一直線、一曲線、一平面、一斜面或一曲面。

(3)

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該物件係位於一曲線上，且該曲線係滿足下列條件： $y_i = F_{Ly}(x_i, K_L)$ $z_i = F_{Lz}(x_i, K_L)$ ，其中， K_L 為一未知或已知常數。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該物件位於該曲面上時，該曲面係滿足下列條件： $z_i = F_S(x_i, F_{Ly}(x_i, K_L), K_S)$ ，亦即 $z_i = F_S(x_i, K_L, K_S)$ ，其中， K_L 及 K_S 為一未知或已知常數。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之決定物件特徵之影像處理裝置，其中該影像偵測裝置係為一照相機、一攝影機、一熱影像裝置、一雷射回波影像擷取裝置或一電磁波回波擷取裝置。
12. 一種決定物件特徵之影像處理方法，包含下列步驟：擷取一物件影像；該物件之影像成像至複數個感測單元以產生複數個成像資料，其中每一該成像資料係對應該感測單元或感測單元組，且該複數個感測單元係構成一影像感測面，該影像感測面可定義一參考原點及感測面座標體系；執行一第一矩陣運算以計算該複數個成像資料至該參考原點之距離及方位以產生一第一座標位置；其中該第一座標位置係對應一影像偵測裝置參考座標；執行一第二矩陣運算以轉換該第一座標位置至一第二座標位置，以決定該物件之特徵；其中該第二座標位置係對應一固定參考座標。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該物件特徵係為一長度、一距離、一形狀或一面積。
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該第一矩陣運算滿足

$$\text{下列條件：} \begin{pmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \end{pmatrix}_C = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{(W_F - W_C)(N_W - 2P_x + 1)}{2(N_W - 1)} \\ \frac{(H_F - H_C)(2P_y - N_H - 1)}{2(N_H - 1)} \end{pmatrix}_C, \quad \text{其中，} N_W \text{ 係為該複數個感}$$

測單元位於該影像感測面之一橫向方向之個數， N_H 係為該複數個感測單元位於位於該影像感測面之一縱向方向之個數， P_x 係為一影像像素(pixel)位於該影像感測面之該橫向方向之位置， P_y 係為該像素位於該影像感測面之該縱向方向之位置， $(x_p, y_p, z_p)_c^T$ 係為該複數個感測單元位於該影像偵測裝置座標系統之座標位置，下標 c 表一影像感測晶片之座標體系。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該第二矩陣運算滿足

$$\text{下列條件：} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_{F_0} \\ y_{F_0} \\ z_{F_0} \end{pmatrix} + T_\Psi T_\theta T_\Phi \begin{pmatrix} -F_0 \\ \frac{(W_F - W_C)(N_W - 2P_x + 1)}{2(N_W - 1)} \\ \frac{(H_F - H_C)(2P_y - N_H - 1)}{2(N_H - 1)} \end{pmatrix}, \quad \text{其中，}$$

$(x_{F_0}, y_{F_0}, z_{F_0})^T$ 係為該取像鏡頭之中心點位於該固定參考座標之座標位置， T_Ψ 係為該影像偵測裝置對該固定參考座標之一 z 軸旋轉角 Ψ 之轉換矩陣， T_θ 係為該影像偵測裝置對一 Y_θ 軸旋轉角 θ 之轉換矩陣， T_Φ 係為該影像偵測裝置對一 X_θ 軸旋轉角 Φ 之轉換矩陣， Ψ 為該影像偵測裝置之一方向角， θ 為該影像偵測裝置之一俯仰角， Φ 為該影像偵測裝置之一旋轉角，亦即 Ψ 、 θ 及 Φ 為該取像鏡頭之尤拉(Euler Angle)姿態角。

(4)

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該第二矩陣運算係進行一尤拉(Euler)轉換，以將該物件特徵由該影像偵測裝置參考座標轉換至該固定參考座標。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該物件、該取像鏡頭

之中心點及該參考原點係滿足下列條件：
$$y_0 - y_{F_{0i}} - T_{y_i}^x(x_0 - x_{F_{0i}}) = 0$$
 其
$$z_0 - z_{F_{0i}} - T_{z_i}^x(x_0 - x_{F_{0i}}) = 0$$
，

中， $(x_0, y_0, z_0)^T$ 為該取像鏡頭之中心點位置， $T_{y_i}^x$ 為第 i 個幅影像之該取像鏡頭之中心點位置與該物件之影像像素位置連成直線，而於直線向量(Vector)上 y 軸方向與 x 軸方向之比值，同理 $T_{z_i}^x$ 為第 i 個幅影像之該取像鏡頭之中心點位置與該物件之影像像素位置連成直線，而於直線向量上 z 軸方向與 x 軸方向之比值。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中第 i 個該物件位置、該取像鏡頭之中心點位置及該物件之該影像感測面的該影像感測單元(P_{X_i}, P_{Y_i})成像，

係滿足下列條件：
$$y_i - y_{F_0} - T_{y_i}^x(x_i - x_{F_0}) = 0$$
 其中， $(x_i, y_i, z_i)^T$ 為同一

$$z_i - z_{F_0} - T_{z_i}^x(x_i - x_{F_0}) = 0$$
，

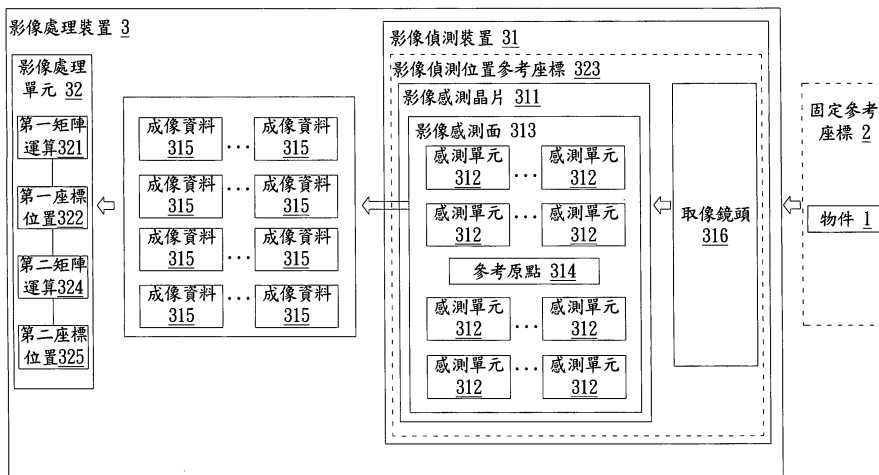
影像第 i 個該物件位置， $T_{y_i}^x$ 為第 i 個該物件之影像像素位置與該取像鏡頭之中心點位置連成直線，而於直線向量(Vector)上 y 軸方向與 x 軸方向之比值， $T_{z_i}^x$ 為第 i 個該物件之影像像素位置與該中心點位置連成直線，而於直線向量上 z 軸方向與 x 軸方向之比值。

19. 如申請專利範圍第 12 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該物件係位於一操作線或面上，該操作線或面係為一直線、一曲線、一平面、一斜面或一曲面。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該物件位於該曲線上時，該曲線係滿足下列條件： $y_i = F_{Ly}(x_i, K_L)$ ， $z_i = F_{Lz}(x_i, K_L)$ ，其中， K_L 為一未知或已知常數。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之決定物件特徵之影像處理方法，其中該物件位於該曲面上時，該曲面係滿足下列條件： $z_i = F_S(x_i, F_{Ly}(x_i, K_L), K_S)$ ，亦即 $z_i = F_S(x_i, K_L, K_S)$ ，其中， K_L 及 K_S 為一未知或已知常數。

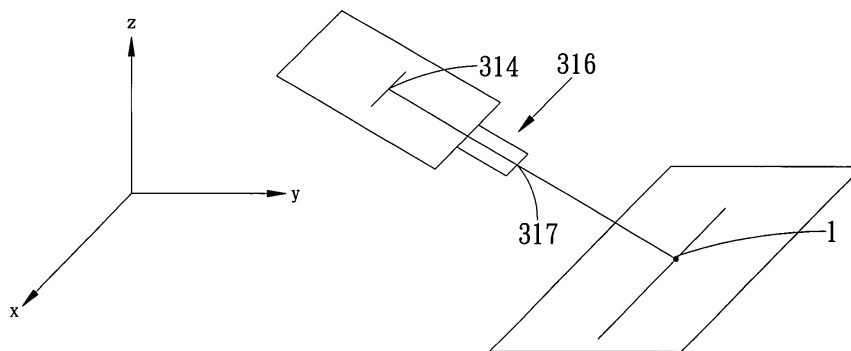
圖式簡單說明

- 第 1 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理裝置方塊圖；
- 第 2 圖 係為本發明決定物件特徵之影像偵測裝置與物件關係圖；
- 第 3 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理方法步驟流程圖；
- 第 4 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理裝置第一實施例作動示意圖；
- 第 5 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理裝置第二實施例作動示意圖；
- 第 6 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理裝置第三實施例之作動示意圖；以及
- 第 7 圖 係為本發明決定物件特徵之影像處理裝置第四實施例之不同影像偵測裝置位置(共 N_i 個，並以 i 為其代號)及不同物件位置(共 N_j 個，並以 j 為其代號)作動示意圖。

(5)

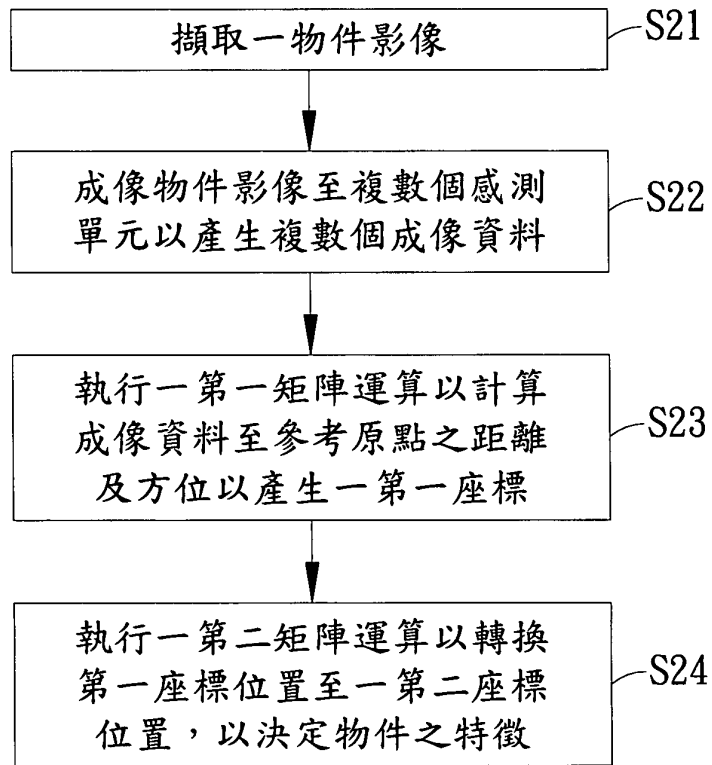


第 1 圖

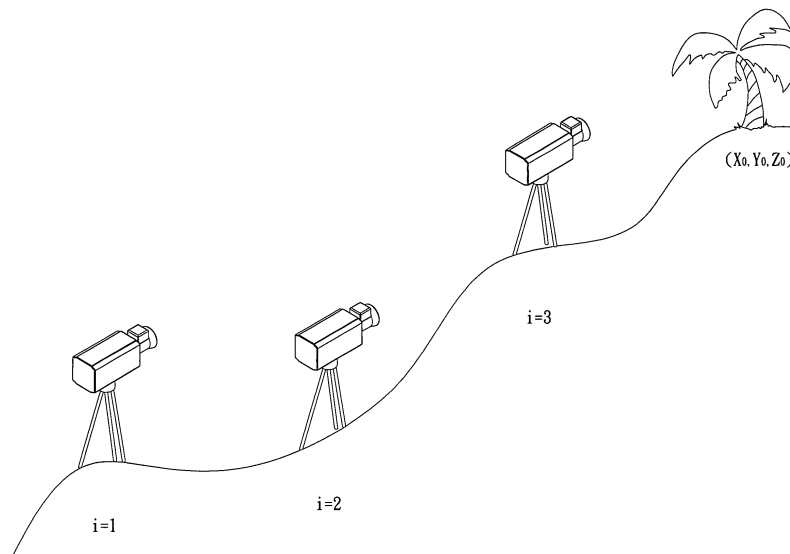


第 2 圖

(6)

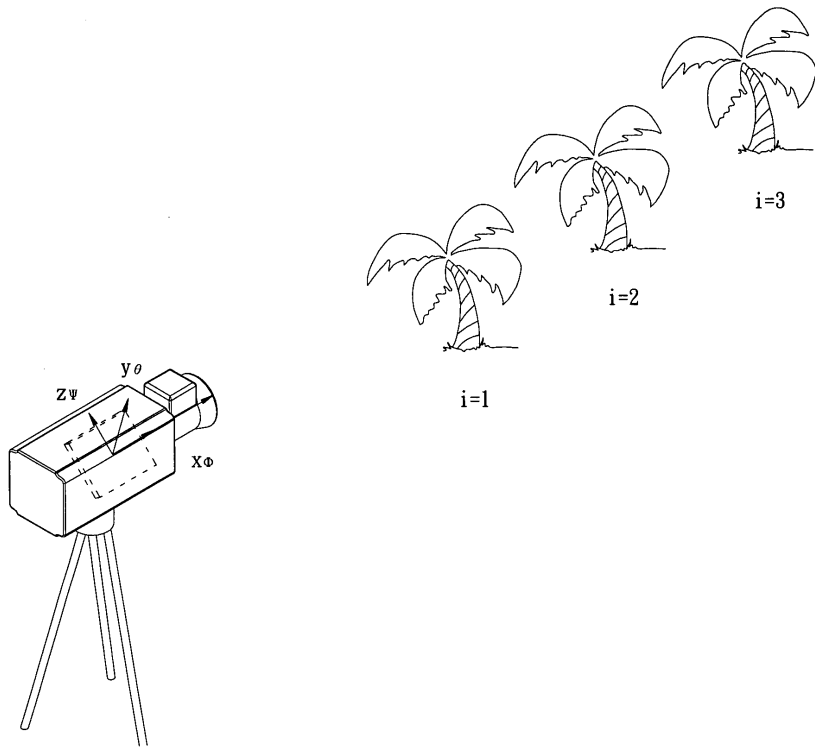


第 3 圖

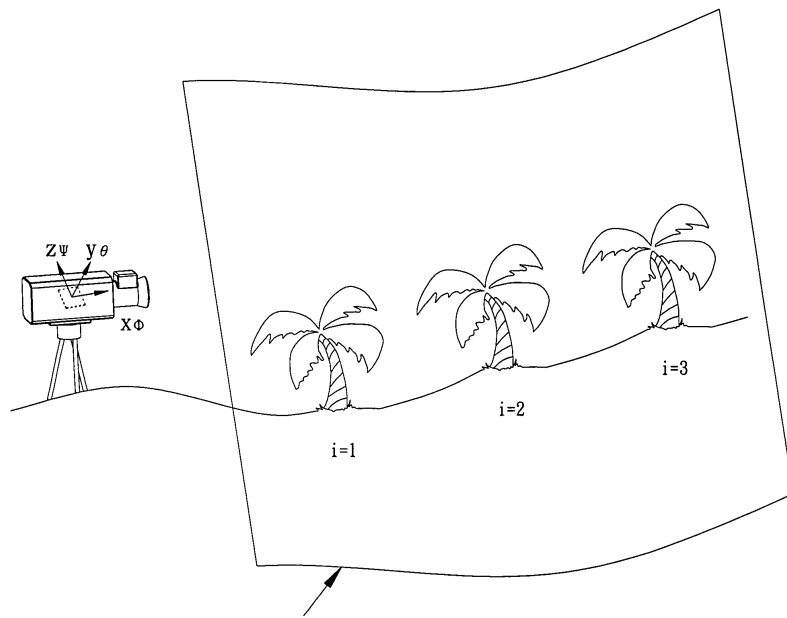


第 4 圖

(7)



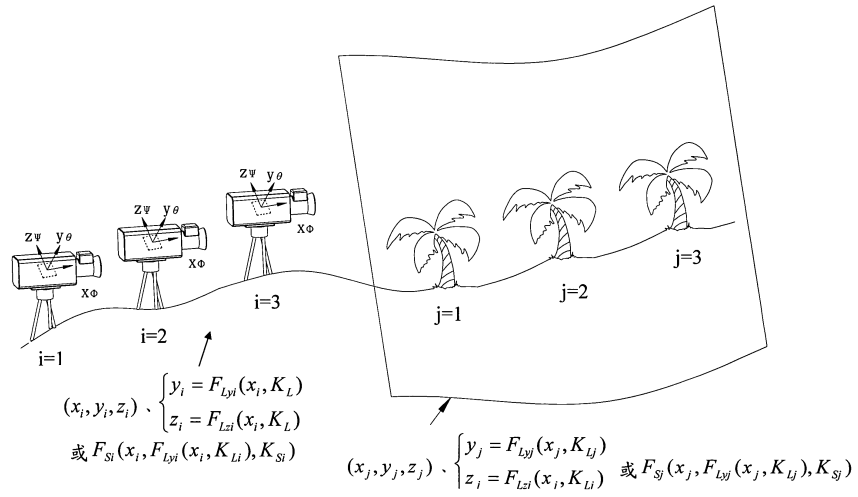
第 5 圖



$$\begin{cases} y_i = F_{Ly}(x_i, K_L) \\ z_i = F_{Lz}(x_i, K_L) \end{cases} \text{ 或 } F_S(x_i, F_{Ly}(x_i, K_L), K_S)$$

第 6 圖

(8)



第 7 圖