

公告本

412632

修正
本88年7月9日
補充

申請日期	87 年 2 月 13 日
案 號	87102028
類 別	G01C 3%

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

412632

一、發明 名稱	中 文	屋外用距離計測裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 白石一成 (2) 脇迫仁 (3) 丸山佳長
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號 株式會社安川電機內
	住、居所	(2) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號 株式會社安川電機內 (3) 日本國福岡縣福岡市中央區渡辺通二丁目一番八二號 九州電力株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 安川電機股份有限公司 株式會社安川電機 (2) 九州電力股份有限公司 九州電力株式會社
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號
	住、居所 (事務所)	(2) 日本國福岡縣福岡市中央區渡辺通二丁目一番八二號
	代 表 人 姓 名	(1) 橋本伸一 (2) 鎌田迪貞

裝

訂

線

公告本

412632

修正
本88年7月9日
補充

申請日期	87 年 2 月 13 日
案 號	87102028
類 別	G01C 3%

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

412632

一、發明 名稱	中 文	屋外用距離計測裝置
	英 文	
二、發明 人	姓 名	(1) 白石一成 (2) 脇迫仁 (3) 丸山佳長
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本 (1) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號 株式會社安川電機內
	住、居所	(2) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號 株式會社安川電機內 (3) 日本國福岡縣福岡市中央區渡辺通二丁目一番八二號 九州電力株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 安川電機股份有限公司 株式會社安川電機 (2) 九州電力股份有限公司 九州電力株式會社
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國福岡縣北九州市八幡西區黑崎城石二番一號
	住、居所 (事務所)	(2) 日本國福岡縣福岡市中央區渡辺通二丁目一番八二號
	代 表 人 姓 名	(1) 橋本伸一 (2) 鎌田迪貞

裝

訂

線

412632

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

，☐有 ☐無主張優先權

日本

1997 年 2 月 14 日 9-47366

☒有主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

附件一

五、發明說明(4)

以類比數位變換器 104 將類比的影像信號數位化，且將照射時的圖像 105，停止時的圖像 106 記憶在各別的記憶體上。並在每次雷射之照射、停止時求取由照射圖像 105 扣除停止圖像 106 的圖像（圖像差）、並將這些藉著最小值檢出電路 107，以每間隔各個圖素來求得並記憶「圖像差的最小值」。

第 2 圖是表示所拍攝之影像例子。將雷射照射時的圖像表示在 201 ~ 202 上，將雷射停止時的圖像表示在 203 ~ 204 上。而在屋外的影像，由於太陽光含著有雷射波長成份，所以即使使用僅透過雷射波長成份的帶通濾波器，在圖像上也能夠拍攝到雷射光以外的影像。又，從雷射照射時的圖像將停止時的圖像相抵了的圖像差表示在 205 ~ 207 上。在此，圖像差 205 為：「照射圖像 201 - 停止圖像 203」，圖像差 206 為：「照射圖像 202 - 停止圖像 203」，圖像差 207 為：「照射圖像 202 - 停止圖像 204」。在各圖像上雖能夠觀測雷射光，但是，在各拍攝間隔時上會產生圖像的變化（雷射照射時亮、停止時則暗）的地方，亦即在有了動作的場所會產生干擾。且將這些圖像差 205 ~ 207 的最小值依各個圖素一算出，則可除去干擾而僅抽出雷射光（208）。

以下利用圖 2 - 1 來詳細說明背景（天空），鳥及雷射照射點之關係。

首先，針對構成圖面之各像素的值加以說明。一般在圖像處理中是利用 A/D 變換器來使照相機的影像信號形成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

[產業上之利用領域]

本發明是有關於在屋外所使用的距離計測裝置，特別是有關於藉用光切斷法來算出距離的距離計測裝置。

[先行技術]

近年來，距離計測裝置很多樣化，且取代了接觸式的計測法之如光傳送時間計測法，兩眼立體目視法等非接觸式的計測法廣泛地被使用。特別是在從精度面等來考量之機器人的操作等的用途上，光切斷法的使用是很普通的。

以下，是表示由一般之光切斷法所成之計測裝置的構成。第4圖是表示由先行之光切斷法所成之距離計測裝置例子的構成。且藉著雷射投光器301，將雷射光照射在被測定對象物302上。又，利用影像傳導照相機301一拍攝了被測定對象物302，則藉著被測定對象物302的位置在影像傳導照相機303上所投影的雷射位置變化之（三角測量化）。而為了求得這個雷射的位置，將影像傳導照相機303的類比影像信號以類比數位變換器304變換成數位信號，且藉著事先訂定的臨限值305依照2進位電路306變換成2進位圖像。藉著將這個2進位圖像以標籤處理部307、重心檢出部308來執行標籤及重心檢出，則能夠執行圖像上的雷射位置之檢出。且是若能夠檢出圖像上的雷射位置的話，則藉著光學參數（焦點距離、雷射投光器301及影像傳導照相機303的設置距離及角度）或校準表309以距離算出部

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明()

3 1 0 來算出距離的構造。

可是，上述之原先的構成爲以投影在影像傳導照相機 3 0 3 上的雷射圖像要比起圖像上之其他的地方要來得光亮爲前提，且在屋外，會受到太陽光影響的場所，則不得不提高雷射的輸出，故留有安全面上的問題。再者，在屋外由於照度也繁雜地變化，所以無法事先訂定臨限值。

於是，本發明者提案了將從受光照相機所獲得的圖像情報做了同時座標變換之後，藉著執行重合處理來除去周圍光，並僅識別出雷射光的裝置（請參照特開平 8 - 9 4 3 2 2 號公報）。

然而，本提案也會在拍攝了動態物體的情況下，或在因風等的影響背景物體晃動情況下等，而無法除去其圖像，而殘留下了雜訊。

〔發明所欲解決之課題〕

於是，本發明是以可提供一個在拍攝了動態物體情況下，或因風等的影響在背景物體搖晃的情況下等也不會殘留雜訊，而能以低輸出的雷射來測定距離之裝置爲目的。

而爲了達成這個目的，本發明是以具備了：將雷射光在測定對象物上做脈衝狀地照射之雷射照射方法，使前述雷射光的照射，停止周期之，並將測定對象物的圖像取入之圖像讀入方法，藉用著複數次的雷射光的照射、停止來檢出所讀入之各圖像間之圖像差的最小值之方法，從前述圖像差的最小值來決定 2 進位臨限值的方法及將前述圖像

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

象

五、發明說明書)

差的最小值 2 進位，並檢出雷射受光位置之方法為其特徵。

〔圖面之簡單說明〕

第 1 圖是在本項發明之一實施例子上的距離計測裝置的構成圖。

第 2 圖是表示由本實施例子所成的影像圖。

第 3 圖是表示在本項發明上算出距離例子的說明圖。

第 4 圖是為由先行技術所成之距離計測裝置的構成圖。

為執行本發明的最佳形態

將由本發明所導致的一實施例就參照圖面來說明之。

第 1 圖是表示距離計測裝置的構成。且圖中 101 是雷射投光器、102 是被測定對象物、103 是影像傳導照相機、104 是類比數位變換器、105 是照射圖像、

106 是停止圖像、107 是最小值檢出電路、108 是直方圖、109 是臨限值、110 是 2 進位處理部、

111 是標籤處理部、112 是重心檢出部、113 是光學參數或校準表、114 是距離算出部。

本實施例子是藉著雷射投光器 101，在被測定對象物 102 上執行複數次的雷射之照射、停止，而且使之同期後藉用著影像傳導照相機 103 來拍攝被測定對象物

102。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

附件一

五、發明說明(4)

以類比數位變換器 104 將類比的影像信號數位化，且將照射時的圖像 105，停止時的圖像 106 記憶在各別的記憶體上。並在每次雷射之照射、停止時求取由照射圖像 105 扣除停止圖像 106 的圖像（圖像差）、並將這些藉著最小值檢出電路 107，以每間隔各個圖素來求得並記憶「圖像差的最小值」。

第 2 圖是表示所拍攝之影像例子。將雷射照射時的圖像表示在 201 ~ 202 上，將雷射停止時的圖像表示在 203 ~ 204 上。而在屋外的影像，由於太陽光含著有雷射波長成份，所以即使使用僅透過雷射波長成份的帶通濾波器，在圖像上也能夠拍攝到雷射光以外的影像。又，從雷射照射時的圖像將停止時的圖像相抵了的圖像差表示在 205 ~ 207 上。在此，圖像差 205 為：「照射圖像 201 - 停止圖像 203」，圖像差 206 為：「照射圖像 202 - 停止圖像 203」，圖像差 207 為：「照射圖像 202 - 停止圖像 204」。在各圖像上雖能夠觀測雷射光，但是，在各拍攝間隔時上會產生圖像的變化（雷射照射時亮、停止時則暗）的地方，亦即在有了動作的場所會產生干擾。且將這些圖像差 205 ~ 207 的最小值依各個圖素一算出，則可除去干擾而僅抽出雷射光（208）。

以下利用圖 2 - 1 來詳細說明背景（天空），鳥及雷射照射點之關係。

首先，針對構成圖面之各像素的值加以說明。一般在圖像處理中是利用 A/D 變換器來使照相機的影像信號形成

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

不

訂

煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(4-1)

數位化。例如 8 位元之 A/D 轉換器的情況時，值為 0 ~ 255，物體越白亮其值越大，越黑暗其值越小。在本案說明書圖 2 中所示的這些值越大，則越會顯現出白色。但在由於圖像差及其最小值的圖像中值會形成負數，呈黑色顯示而無法與零值區別，因此在圖 2-1 中是以境界線來表示各領域。

首先，各領域的值為：雷射的照射點為 200，背景（天空）為 100，鳥為 20。在此，圖 2-1 中的號碼並非是供以說明圖的號碼，而是表示這些像素的值。並且，在攝取照射圖像 201，停止圖像 203 及照射圖像 202 時之圖面中的鳥位置為 a，b，（由右至左）。

在此，針對圖像差 205 加以說明。圖像差 205 為照射圖像 201 - 停止圖像 203。例如，背景的值為 $100 - 100 = 0$ 雷射光的領域為 $200 - 100 = 100$ 。又，鳥 a 的領域為 $20 - 1 = -80$ ，鳥 b 的領域為 $100 - 20 = 80$ 。由於鳥 a 的領域形成負數，因此圖 2 之圖像差呈黑色顯示而無法與背景區別。

其次，圖像差 206 為照射圖像 202 - 停止圖像 203。同樣的，背景值為 $100 - 100 = 0$ ，雷射光的領域為 $200 - 100 = 100$ 。又，鳥 b 的領域為 $100 - 20 = 80$ ，鳥 c 的領域為 $20 - 100 = -80$ 。由於鳥 c 的領域形成負數，因此圖 2 之圖像差 206 呈黑色顯示而無法與背景區別。

其次，圖像差 207 為照射圖像 202 - 停止圖像

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(4-2)

2 0 4。同樣的，背景值為 $1 0 0 - 1 0 0 = 0$ ，雷射光的領域為 $2 0 0 - 1 0 0 = 1 0 0$ 。又，鳥 c 的領域為 $2 0 - 1 0 0 = - 8 0$ 。由於鳥 c 的領域形成負數，因此圖之圖像差 2 0 7 呈黑色顯示而無法與背景區域。

根據這些圖像差而計算之圖像差的最小值 2 0 8，是採用各圖像差 2 0 5，2 0 6，2 0 7 相同位置的像素值中最小者。例如，就背景而言，由於兩個圖像差皆為 0，因此採用 0。就雷射光的領域而言，由於三個圖像差皆為 1 0 0，因此採用 1 0 0。又，就鳥 a 的領域而言，由於圖像差 2 0 5 為 $- 8 0$ ，圖像差 2 0 6，2 0 7 為 0，因此採用 $- 8 0$ 。就鳥 b 的領域而言，由於圖像差 2 0 5，2 0 6 為 8 0，圖像差 2 0 7 為 0，因此採用 0。又，由於圖中與背景同值，因此以虛線來表示其輪廓。其次，就鳥 c 的領域而言，由於圖像差 2 0 5 為 0，圖像差 2 0 6，2 0 7 為 $- 8 0$ ，因此採用 $- 8 0$ 。在圖 2 之 2 0 8 的圖面中，由於這些負數的領域是呈黑色顯示，因此僅有具備 1 0 0 的值之雷射的照射點被明示。

由於這個「圖像差的最小值」的數據不是 1 位元 (bit) 而是具有深淡程度等級的之故，所以能夠藉著直方圖 1 0 8 來將 2 進位臨限值 1 0 9 做動態地決定，且即使在照度變化強烈的屋外環境下使用最適當的臨限值就能夠生成 2 進位圖像 (黑白圖像)。亦即藉著將濃淡圖像之「圖像差的最小值」從其臨限值將高能級 (明亮) 的圖像變換成白色，並將低能級 (黑暗的) 的圖像變換成黑色來

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 6)

生成僅有白色與黑色的圖像（2進位圖像）（2進位電路110）。並將其2進位圖像對著個個連結成份來分配不同名字的標籤，並執行白色領域的訊號組的抽出（標籤處理部110）。藉著求得其訊號組之各圖像的位置，則可以求出其訊號組的重心位置亦即雷射光投影在影像傳導照相機上的位置（重心檢出部）。求出其重心位置的方法如下式：

$$(\bar{x}, \bar{y}) = \frac{1}{N} \sum_{K=1}^N (x_K, y_K)$$

$(\bar{x}, \bar{y})$ = 重心位置

(x_K, y_K) : 屬於訊號組之圖像位置

N : 屬於訊號組的圖素數

若能檢出這個位置的話，依據3角測量的原理藉著使用光學參數（焦點距離，雷射投光器101及影像傳導照相機103的設置距離與角度等），或著使用表示在影像傳導照相機上之投影位置與距離之關係的校準表則可算出距離（距離算出部114）。以下是表示使用了光學參數時之距離的計算例。並將這時之距離計算的說明圖示於第3圖。

$$I = \frac{D(FL - Dxh)}{DF + Lxh}$$

I : 從雷射投光器101至對象物102上的距離

L : 從雷射投光器101出來的雷射光至與影像傳導

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 6)

照相機 1 0 3 之光軸交差點爲止的距離。

x : 雷射光在投影在影像傳導照相機 1 0 3 上之圖像上的位置 (訊號組的重心位置)

h : 圖素尺寸

D : 雷射投光器 1 0 1 - 影像傳導照相機 1 0 3 間的距離

使用第 2 圖，來說明將被測定對象物做爲架線在屋外之電線的情況下之本項發明的作用。

電線 L (爲了說明，多少畫得較粗) 的背景上有大街兩旁的樹 T，並有鳥乃在飛著，且藉用在電線 L 的規定處上如第 1 圖所示的雷射投光器 1 0 1，來投射著雷射光 P。而表示這個情況的是照射圖像 2 0 1。接下來，中止了雷射光 P 的投射，而獲得停止圖像 2 0 3。這時鳥 B 移動著，且大街兩旁的樹 T 的葉子也隨風搖動。

因此，照射圖像 2 0 1 與停止圖像 2 0 3 的圖像差如 2 0 5 般。亦即，留下了雷射光 P 的點，鳥 B，隨風搖動之大街兩旁的樹 T 的葉子部分。

接下來，再打開雷射光 P 的投射，而獲得停止圖像 2 0 2。這時鳥 B 移動著，大街兩旁的樹 T 的葉子也隨風搖動。

因此，停止圖像 2 0 3 與照射圖像 2 0 2 的圖像差如 2 0 6 般。亦即，留下了雷射光 P 的圖、鳥 B、因風搖動之大街兩旁的樹 T 之葉子部份。

接下來，中止了雷射光 P 的投射，而後獲得了停止圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

像 2 0 4。這時鳥 B 移動後從畫面消失，而大街兩旁的樹 T 的葉子也隨風搖動。

因此，照射圖像 2 0 2 與停止圖像 2 0 4 的圖像差 2 0 7 般。

亦即，留下了雷射光 P 的點，因風搖動之大街兩旁的樹 T 之葉子的部份。

最後，一求得了圖像差 2 0 5，2 0 6，2 0 7 的最小值（各圖素有濃淡值）則變成了最小值之圖像 2 0 8。而最小值的圖像 2 0 8 保有僅限雷射光 P 的點具有強烈的輝度。

藉此，由太陽光所導致的背景不會成為干擾，而成為僅能夠抽出雷射光的照射點。

如上述的本項發明，即使是低輸出的雷射也可僅檢出雷射光，並且實現了即使是照度變化強烈也可使用的屋外用距離裝置。

〔產業上之利用領域〕

本項發明是能夠非常有效地利用在做為在屋外作業之機器人系統等上其必要工作的距離測定裝置。

〔圖號說明〕

1 0 3：影像傳導照相機

1 0 4：類比數位變換器

1 0 7：最小值檢出電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明書)

- 1 1 0 : 2 進位處理部
- 1 0 9 : 臨限值
- 1 0 8 : 直方圖
- 1 1 1 : 標籤處理部
- 1 1 2 : 重心檢出部
- 1 1 4 : 距離算出部
- 1 1 3 : 光學參數或校準表
- 2 0 1 : 照射圖像
- 2 0 2 : 照射圖像
- 2 0 3 : 停止圖像
- 2 0 4 : 停止圖像
- 2 0 8 : 圖像差最小值

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

四、中文發明摘要(發明之名稱：屋外用距離計測裝置)

本發明是以提供一個即使在屋外亦可以低輸出的雷射器來測定距離的裝置為目的。

本發明具備有脈衝狀的雷射光照射在測定對象物上之雷射照射方法(101)，使雷射光的照射、停止同期後，將測定對象物的圖像拿進來的圖像讀入方法(105、106)，藉著複數次之雷射光的照射、停止來檢出所讀入之各圖像間之「圖像差最小值」的方法(107)，從圖像差的最小值來決定2進位臨限值之方法(108、110)及將圖像差的最小值2進位化，且檢出雷射的受光位置之方法(114)。

英文發明摘要(發明之名稱：

六、申請專利範圍

1. 一種屋外用距離計測裝置，其特徵為：具有將脈衝狀的雷射光照射在測定對象物上的雷射照射方法，

使前述雷射光的照射、停止同期後，將測定對象物之圖像拿入之圖像讀入方法，

藉用著複數次的雷射光的照射、停止來檢出所讀入之各圖像間之圖像差的最小值之方法

從前述圖像差的最小值來決定2進位臨限值之方法，

將前述圖像差的最小值2進位，並檢出雷射受光位置的方法。

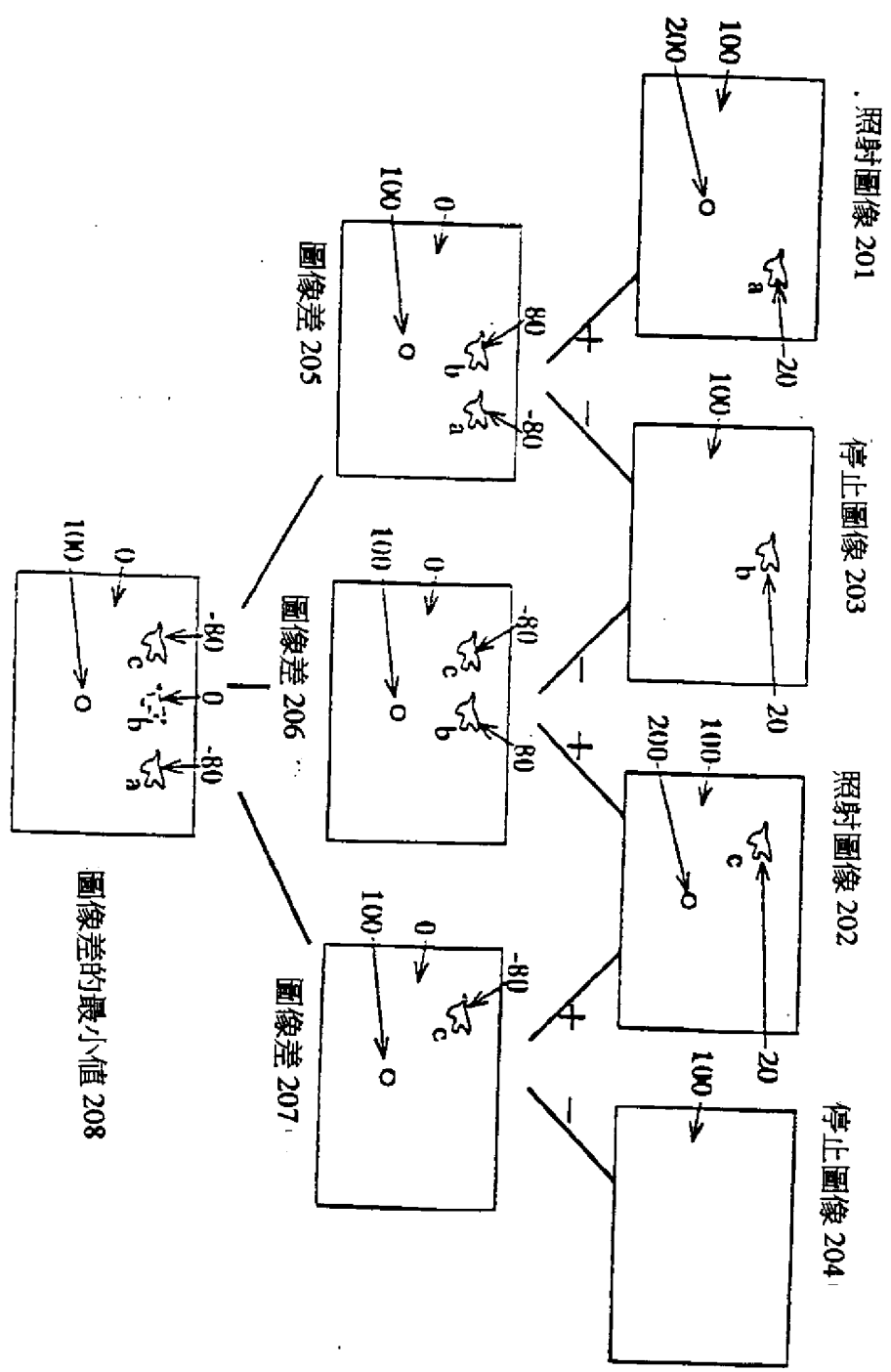
訂

線

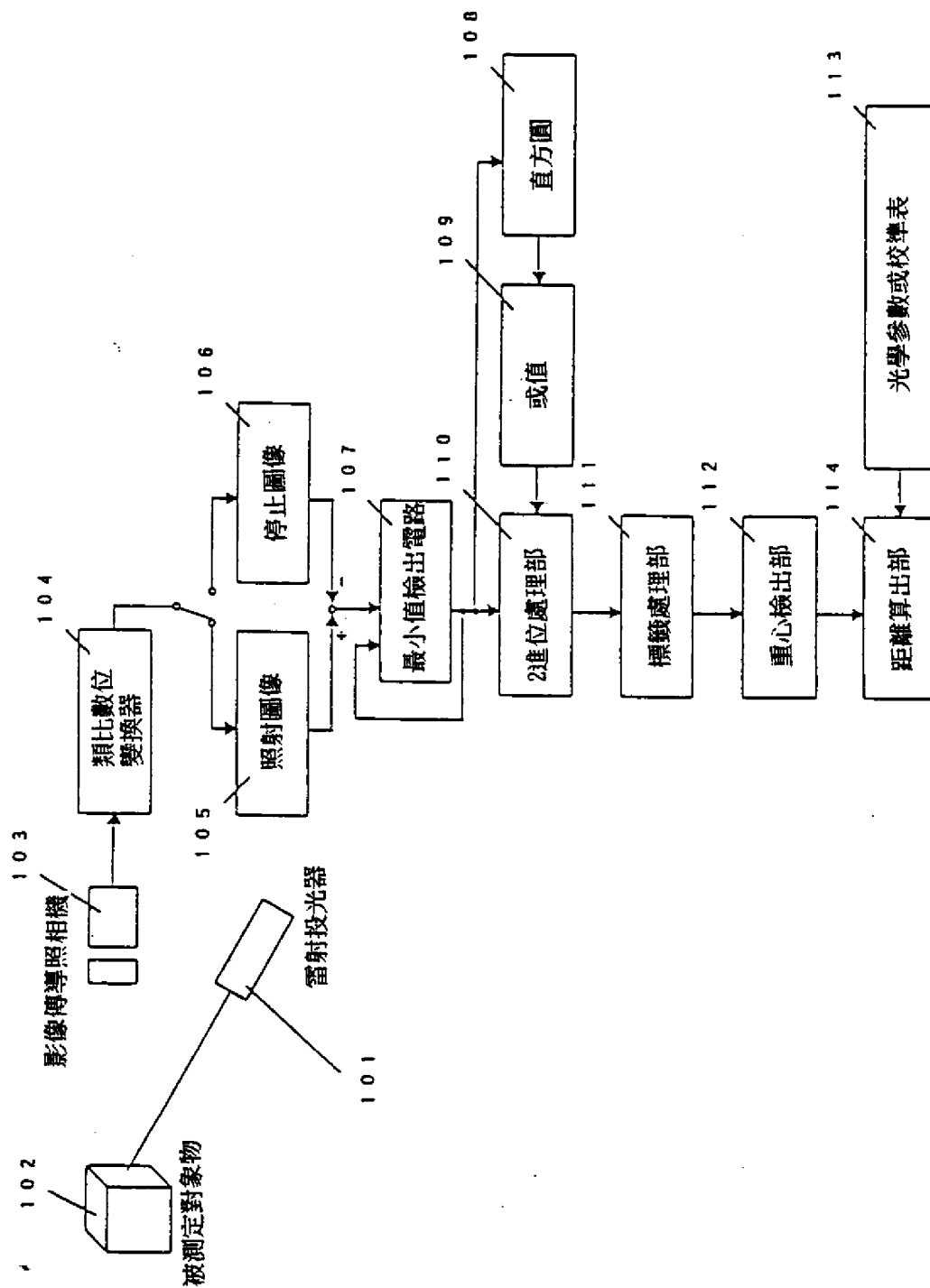
第87102028號專利申請案

民國89年3月修正

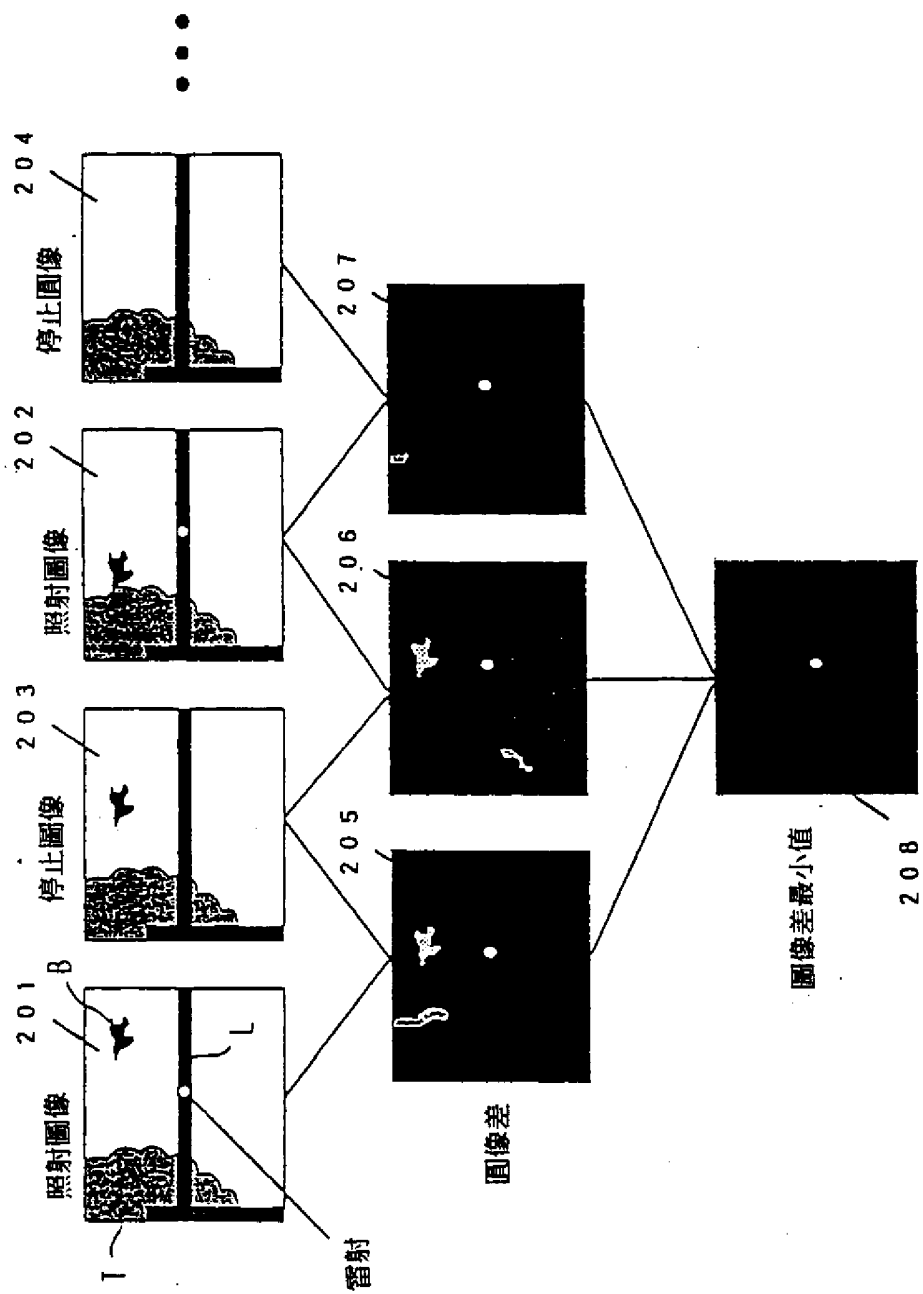
圖2-1



煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容



第1圖

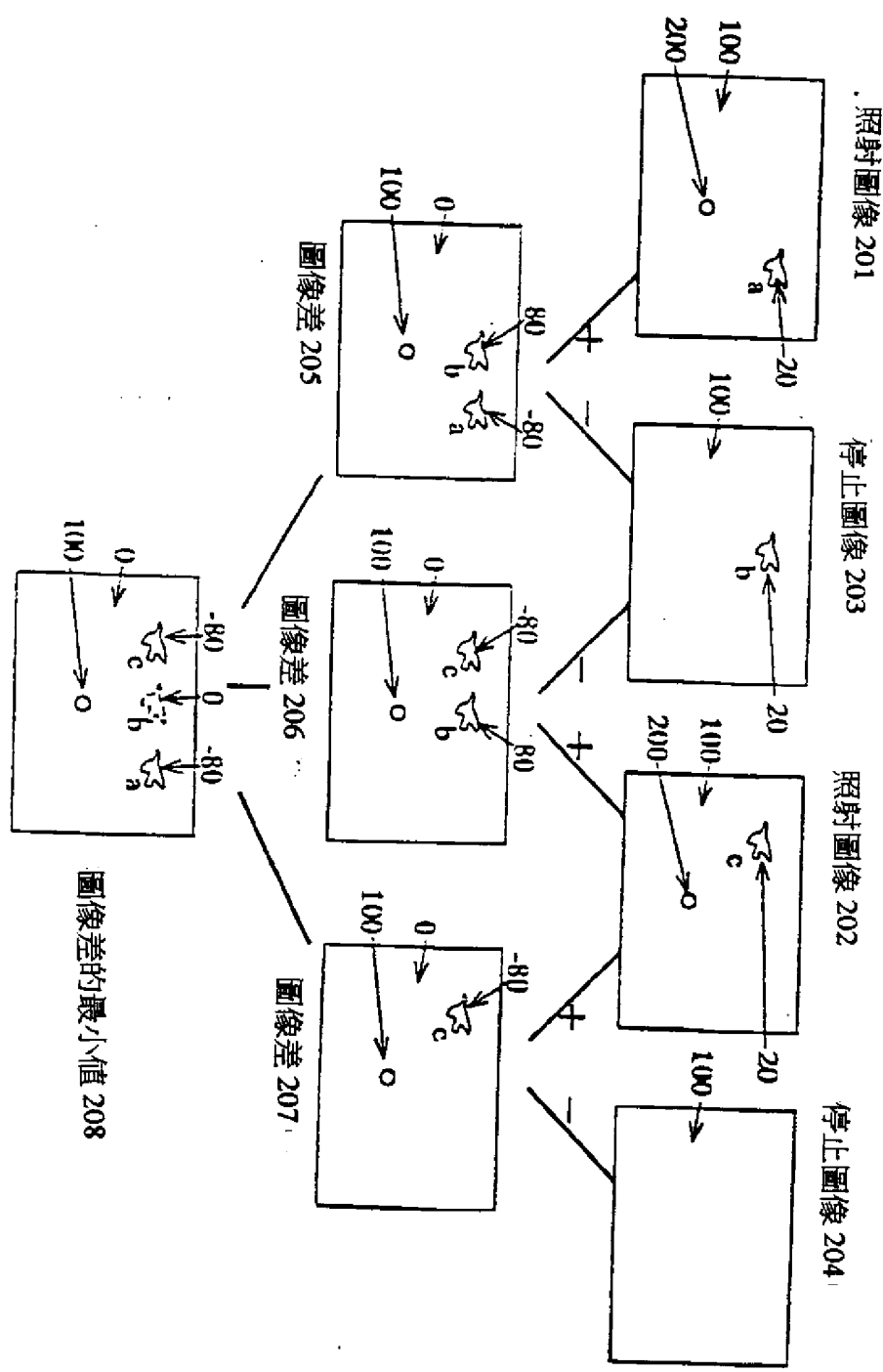


第2圖

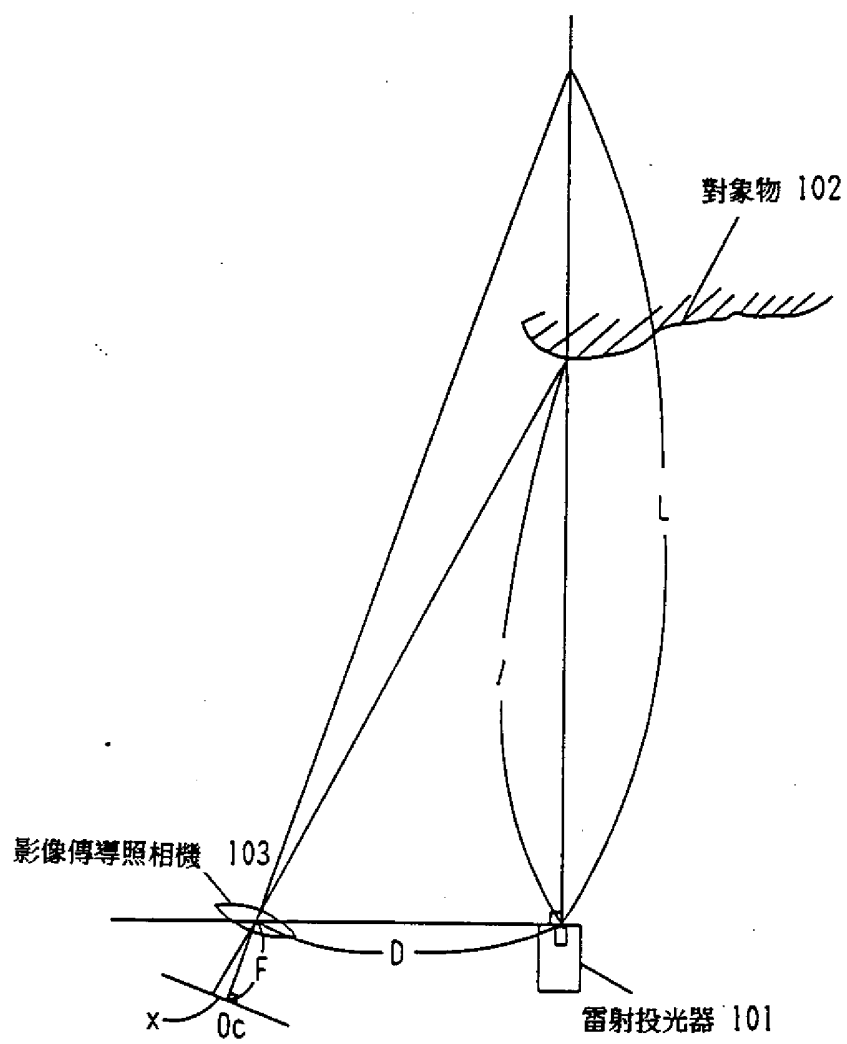
第87102028號專利申請案

民國89年3月修正

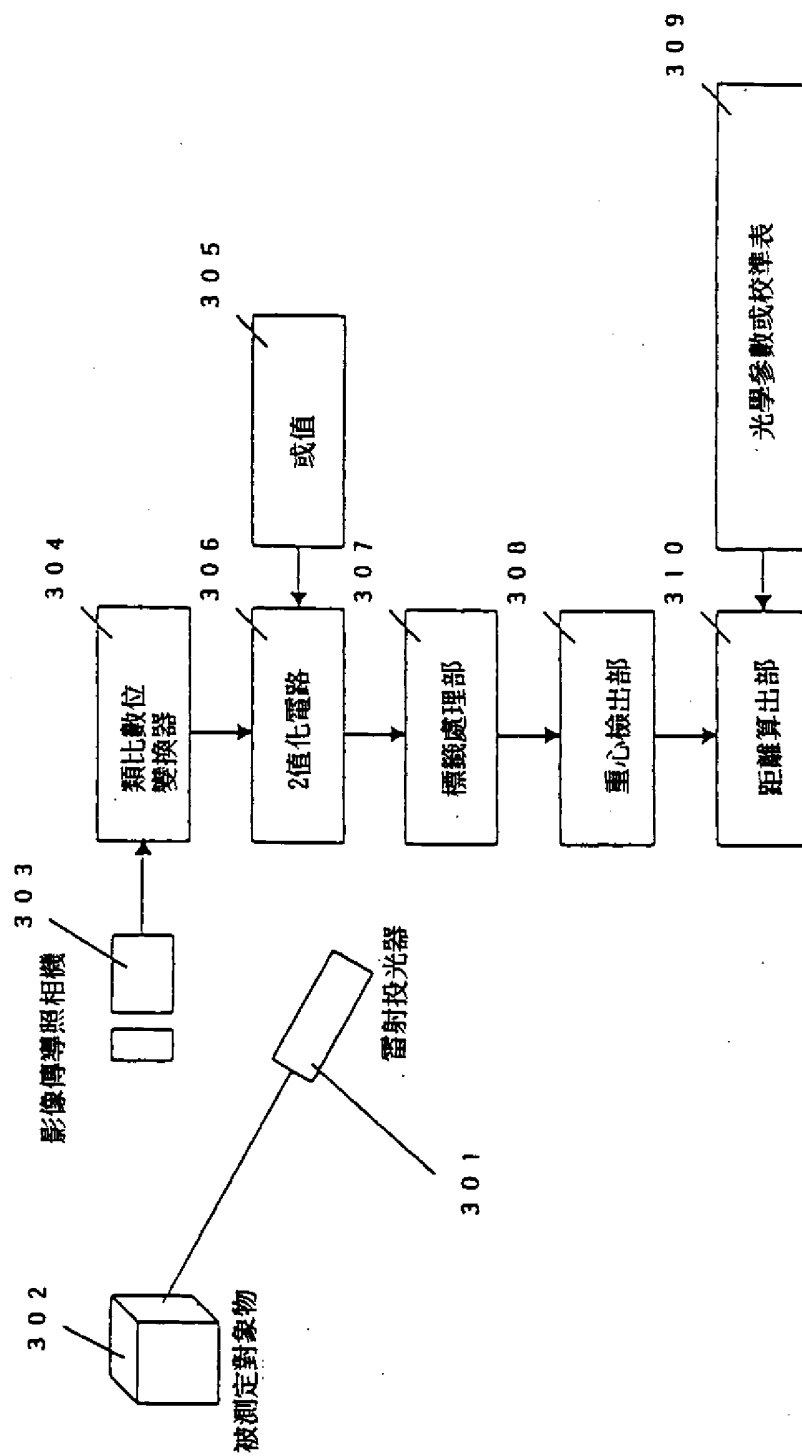
圖2-1



煩請委員明示，本案修正後是否變更原實質內容



第3圖



第4圖