



(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 I481846 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：097144146

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl. : G01N15/06 (2006.01)

(30)優先權：2007/11/15 澳大利亞 2007906260

(71)申請人：愛克斯崔里斯科技有限公司 (巴哈馬) XTRALIS TECHNOLOGIES LIMITED (BS)
巴哈馬(72)發明人：那克斯 若恩 KNOX, RON (AU) ; 阿傑 肯麥爾 AJAY, KEMAL (AU) ; 波特吉爾
卡洛 BOETTGER, KARL (AU)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 121869

TW 200417736A

WO 2006/050570A1

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：45 共 194 頁

(54)名稱

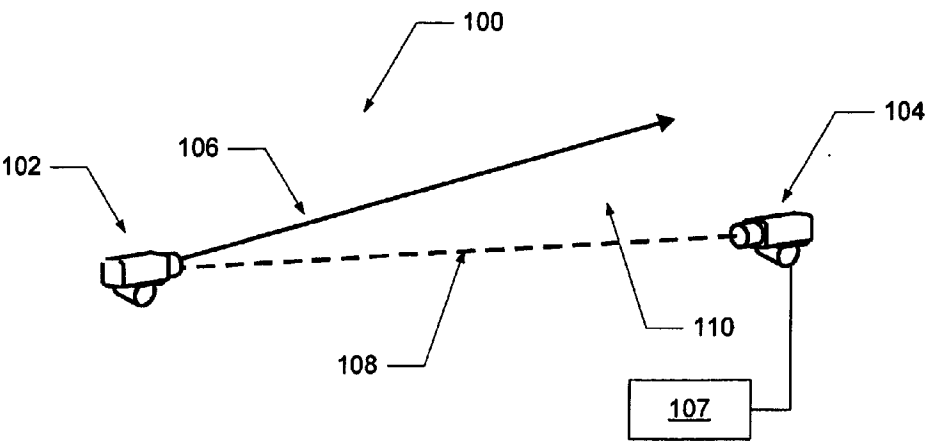
在主動視頻煙霧檢測(AVSD)系統中測定光束對準之技術

DETERMINING ALIGNMENT OF A BEAM IN AN ACTIVE VIDEO SMOKE DETECTION (AVSD) SYSTEM

(57)摘要

本發明描述改進適於直接檢測一被監測體積中之粒子之檢測系統的靈敏度、可用性和堅固性，該系統包括至少一照射系統以將一輻射光束轉向通過至少一部分之被監測空氣體積，一安置成擷取一照射裝置之光束的影像感測器；以及分析被擷取影像以根據影像中被擷取的輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

There are described systems for improving the sensitivity, usability, and robustness of particle detection systems (100) adapted to detect particles directly in a volume (110) being monitored, the system (100) including at least one illumination means (102) for directing a beam (106) of radiation through at least part of the air volume being monitored (110), an image sensor (104) is positioned to capture images of a least part of a beam (106) from an illumination means (102); and means to analyses (107) the captured images to detect the presence of particles within the volume on the basis of radiation captured in the images.



- 100 . . . AVSD 粒子
檢測系統
- 102 . . . 光源
- 104 . . . 相機
- 106 . . . 光束
- 107 . . . 處理器
- 108 . . . 假想線
- 110 . . . 體積

第1圖

發明專利說明書

公告本

(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：97144146

※申請日：97.11.14.

※IPC 分類：G01N 15/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在主動視頻煙霧檢測(AVSD)系統中測定光束對準之技術 / Determining Alignment of a Beam in an Active Video Smoke Detection (AVSD) System

二、中文發明摘要：

本發明描述改進適於直接檢測一被監測體積中之粒子之檢測系統的靈敏度、可用性和堅固性，該系統包括至少一照射系統以將一輻射光束轉向通過至少一部分之被監測空氣體積，一安置成擷取一照射裝置之光束的影像感測器；以及分析被擷取影像以根據影像中被擷取的輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

三、英文發明摘要：

There are described systems for improving the sensitivity, usability, and robustness of particle detection systems (100) adapted to detect particles directly in a volume (110) being monitored, the system (100) including at least one illumination means (102) for directing a beam (106) of radiation through at least part of the air volume being monitored (110), an image sensor (104) is positioned to capture images of a least part of a beam (106) from an illumination means (102); and means to analyses (107) the captured images to detect the presence of particles within the volume on the basis of radiation captured in the images.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100...AVSD粒子檢測系統

102...光源

104...相機

106...光束

107...處理器

108...假想線

110...體積

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明與適用於粒子檢測系統的系統和方法有關。本發明的較佳實施例與適於檢測煙霧的系統和方法有關，且更特別地是與可適用於主動影像煙霧檢測的系統與方法有關。雖然便於在本文中描述發明，但本發明不應被視為受限於該示範性的應用範疇。

【先前技術】

10 發明背景

主動視頻煙霧檢測(AVSD)是由Xtralis Pty Ltd.所創造的名稱，乃為利用視頻分析技術檢測被主動照射，例如被一雷射或其他電磁輻射源(EM)照射之空氣體積中煙霧的粒子檢測系統(最好是煙霧檢測系統)。

15 實施AVSD的系統和方法已在VFS Technologies Pty Ltd名下之國際專利公開案WO 2004/102498及WO2006/001723中被描述，其內容被合併於本說明書中俾供作所有目的參考之用。

20 在那些文件中所揭示之基本系統是一雷射光束指向穿越一監測中之空氣體積的系統。一影像感測器被置放成使其能擷取至少部分光束中的影像。被擷取的影像藉由測定影像中擷取之散射EM輻射水平而測定煙霧是否存在於該體積中。

在該等專利公開案中所說明，此種系統可能遇到的一

個問題是非煙霧物件可能進入光束或影像感測器視域。此能具有一些影響；首先它能藉由模仿煙霧效應引起一錯誤警報。第二，侵入物件可能藉由阻斷穿越被監測體積之光束路徑，或阻止影像感測器之部分視野而阻止系統監測煙霧。第三，如果一人(或者動物)經過光束可能是不安全的。因此，此種系統需要阻止物件侵入光束，以及改善當此一侵佔發生時對於系統之負效應的機構。

10 另一需考慮的議題是此一系統的設定與維護。一AVSD系統典型地將具有EM輻射來源發射一穿越一延伸距離的EM輻射光束。在大多數的情況下系統組件將需要橫越此一延伸距離被正確地對準。組件之對準將需在啟動時與系統操作期間被週期性地執行以確保正確操作。

15 由於控制適合於使用一AVSD系統之空氣體積中的環境，例如大面積，高屋頂圍封區域諸如中庭的相對困難性，一AVSD系統必需要充分堅用固以應付廣大環境範圍。例如此種環境時常具有一大範圍之可能背景光水平，如日夜間的照明水平，且亦可具有快速變動的背景光水平。

20 因此對於改良AVSD系統之靈敏度、可用性和堅固性的方法與系統有所需求。本發明實施例的其他目的與面向將從下列的描述明瞭。

本說明書中的資料並未自承屬於普通一般知識，或在優先權日期合理地期望熟習此技藝者已確定、瞭解，視其為相關或將其以任何方式予以組合者。

【發明內容】

發明概要

本說明書中一AVSD系統應被理解為指適於直接檢測一被監測體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括至少一照射裝置(亦稱為一主要光源)以使一輻射光束指向穿過至少部分之被監測空氣體積，一放置成由一照射裝置擷取至少一部分光束之影像的影像感測器成；以及根據在影像中被擷取的輻射分析被擷取影像以檢測體積內之粒子存在的裝置。

10 光一詞應被解釋成包括任何波長的電磁(EM)輻射，包括落在EM光譜之可見光譜和非可見部份的輻射，諸如紅外線、紫外線、或者長波或短波波段。在某些實施例中，所使用之光一詞將被限制在一窄波段，然而在其他實施例中光將涵蓋一大帶寬。

15 光束可具有任何幾何形狀，包括照準、平面、發散。一AVSD系統可包括多數主要光源及／或配置成由不同方面監測該體積的多數感測器。一AVSD另外包括用於非主要粒子檢測之目的之一或一個以上第二光源。

20 主要光源可為一雷射、雷射二極體、發光二極體或其他足夠強的光源。在某些實施例中，就光源而言，產生相干光將是有利的，但此並非必要或在所有實施例中被需求者。

光感測器可為一錄影機或類似物，或者一特定用途光感測器，包括將一接收光信號轉換成一電信號之裝置以及與其結合的非必需光接收光學組件。在本發明特定實施例

中光感測器可另外包括一或一個以上濾波器或極化光學組件。

在說明書和申請專利範圍中使用之「注意區域」一詞指由一主要光源(是否直接出發出或藉由反射)與對應感測器之視域之間的交集區域。

一AVSD系統的光源可包括一或多於一光學組件，該光學組件適於提供由該光源所發射之光一或多於一種預定特性。例如，光學組件可包括準直儀、聚焦或散焦透鏡、鏡子，稜鏡或類似物，配置成給予發射之光束一預定特性。

10 一較佳的形式中一AVSD系統是一煙霧檢測器。

在本發明的第一方面提供配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：使一輻射光束指向穿過監測中之該空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被
15 擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在；一光源，配置成可照亮一對該被監測體積之至少一延伸部份提供一背景的表面；以及一適於接收背景表面反射光的光感測器；分析光感測器之輸出以測定投射在背景表面上之一陰影存在的裝置。

20 最好測定一陰影存在的裝置包括，儲存預先記錄之參考影像的裝置以及比較光感測器輸出與預先記錄參考影像以測定一陰影存在的裝置。

最好系統包括事故告示裝置，若一陰影被檢測出則引起一事故狀態。事故告示裝置包括測定事故狀態持續期間

之裝置，且其中該系統配置成如該事故狀態持續一預定期間則引起一事故狀態。

5 本發明之特定實施例中表面可使用一未照準或分歧光束被照射。配置成照亮一表面之光源可另外供作粒子檢測之用。光源可發射一瞄準之輻射束至該體積中且被掃瞄穿過該體積以照射該表面之一延伸部分。光源能發射一未照準或分歧的光束。

在本發明第二方面提供一種在一AVSD系統之光感測器至少一部份視域中確認一物件存在的方法，該方法包括：

- 10
- 照射該光感測器視域內一表面的至少一部份；
 - 分析光感測器的輸出以測定該表面照射上的改變；

以及

- 如果該光感測器的輸出符合一或一個以上預定標準則確認一物件之存在。

15 分析明感測器之輸出的步驟可包括，比較光感測器的一輸出與光感測器的一參考輸出。

該分析步驟最好包括，測定不存在於參考輸出中之光感測器輸出中的至少一陰影的存在。

20 在本發明之某些實施例中該表面可利用一未照準或分歧光束照射。或者，一準直光束和方法包括，掃瞄光束穿越該表面以照射該表面之一寬闊部分。

本發明另一方面提供配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：可將一輻射束指向穿越被監測之空氣體積的主要照射裝置，一主要影像感測器被安

置成可擷取至少部分光束之影像；該主要照射裝置與主要影像感測器係被設置在被監測體積之非相對邊；至少一反射器配置成將由主要光源發出之光指向一預定的目標位置以使得該光橫越一穿過至少部分被監測體積的一路徑；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在。

本發明之一進一步面向提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子之粒子檢測系統，該系統包括：

一主要光源，安裝在一被監測之體積的第一邊上並配置成發射一輻射光束；一反射器，配置成接收一由該主要光源所接收的入射光束且反射一反射光束，該反射器被設置成使至少該反射束穿越一被該系統監測的體積；以及安裝成使其能接收由一前向散射幾合形狀之反射光束所散射之光，分析該光感測器的輸出以根據散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

主要光源和主要光感測器最好位於被監測的體積的同一邊。

主要光源和主要光感測器可能實質上同址。主要光源和主要光感測器也能被安裝在相同的殼體中。

最好該主要光感測器的視域包括入射在反射器上的至少部分光束及反射光束。主要光感測器的視域可包括一預定的目標位置。

反射器可包括多數反射表面。反射器最好是一適於以一對入射光束之固定反射一光束的角反射器。

光源或一或更多反射器可被轉向以改變入射或反射光束的路徑。

系統可進一步包括一安置成接收反射光束的一第二光感測器。

5 最好至少一部分之該反射光束橫越被監測的一體積。

在另一方面中，本發明提供一AVSD系統，該系統包括一發出一輻射粒子檢測系統光束之指標光源，該輻射粒子檢測系統配置成可檢測一空氣體積中之粒子，該系統包括：將至少一輻射光束指向穿越被監測之空氣體積的照射裝置，一被安置成擷取至少部分光束之影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。其中該系統中該等輻射光束的至少一者為一指標光束，該指標光束可使該光感測器在實際上缺乏欲被系統檢測之粒子的體積中測定通過該體積之光束路徑。

10

15

最好該系統包括一發出指標光束之第二光源。最好指標光束包括一在一光感測器之光接收波段內的波長造成小於欲被系統檢測之粒子的粒子散射的波長成分。

指標光束可為一短波長光束。指標光束可為一藍色或紫外線光的光束。指標光束可為一主要光源產生的一光束。

20

本發明另一方面提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的一粒子檢測系統，該系統包括：照射裝置，可供將至少一輻射光束指引穿越被監測的空氣體積，該至少一光束包括二或二以上波長成分，一影像感測器被安置成擷取至

少部分光束之影像；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

最好一來自至少二波長成分之一散射信號能被測定。

該至少二波長之散射信號可被處理以測定有關被監測體積中之粒子尺寸分布數據。

指標光束可在電磁光譜的一可見光波段中。

系統可包括至少一主要光源發出一與該指標光束之光源成為一已知位置關係的一光束。

10 本系統可包括主要光源以發出一內在檢測粒子上之第一光束以及一產生該指標光束的指標光源，其中該主要光源和指標光源以一預定位置關係被安裝在一共同殼體中。

指標光束和主要光束以下列關係中之一種配置：光束為同軸；光束為平行。

15 主要光束可在電磁光譜的可見光波段之外。指標光源可被間歇地被照射。

20 在另一面向，本發明提供一種粒子檢測系統的光源配置，包括一配置成以一第一方向發出一光束之元件及一安置成可反射由該元件所發射的至少部分光束的反射器，該發光元件和反射器係被安裝成該元件與反射器之相對方位可被改變以使反射離開該反射器的光束被轉向。

最好該元件和反射器的光的相對方位能二維度被改變。

光源配置能更進一步包括配置成接收一光束的一光感測器。最好光感測器被安裝成一與該反射器相對之位置以

使得由該光感測器接收之光束由該反射器被反射。

在本發明之一進一步面向中提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：包括一種如申請專利範圍第1-4項中任一項所請求之光源的照射裝置，可指引一輻射束穿越被監測空氣體積，一設置成擷取至少一部分之光束影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在。

此系統能可進一步包括被配置成反射由該光源發出之光的至少一光束的反射目標。

反射目標可包括配置成以一與其入射帶在反射部分上之路徑實質上相反之路徑反射光的反射部分。該系統可包括一安置成與該光源配置成一已知物理關係之一第二光源。

本發明之一進一步面向提供一種在一AVSD系統中測定一光束之對準的方法，該方法包括：發出一穿越被監測體積的一光束；掃瞄光束穿越一預定區域；以一光感測器接收至少一部分之該光束；以及根據接收光的至少一實測參數決定該光束之一對準。

實測參數可包括下列特性的任何一者或一者以上：光強度、光點尺寸，總接收輻射，一光強度模式。

此方法最好包括由一反射器將至少一部分光束反射回到一光感測器以使得發射光束或反射光束橫穿被監測的體積。

掃瞄光束的步驟能包括在目標之一預定角度範圍或一預定線性範圍掃瞄光束。

此方法可包括下述步驟：分析光束掃瞄結果之光以便確認來自一形成部分之該AVSD系統之反射器的光接收模式特性。

該反射器可包括一賦予其光反射至少一可檢測特性之一光學特性。例如，反射器之光學特性可包括在由該反射器所反射之光中形成一可檢測樣式的裝置，該樣式藉由至少一部分反射器之反射率、折射以及／或繞射特性所造成。

最好可檢測樣式是由下列之一或一者以上所引起：穿越反射器之一反射率改變；一條碼樣式，一全像攝影和一已知的反射光譜。

該方法接著可包括，根據測定的對準改變光束之對準以便該光束以一預定的方式被對準。

掃瞄光束穿越一預定區域之步驟可包括以一預定模式掃瞄光束。例如，該模式可以是線性模式，光柵模式，螺旋形的模式或其他的模式。

在一更進一步的面向，本發明提供一種測定一AVSD系統中之一光束對準的方法，該方法包括：以一光感測器檢測從該第二光源之一主要或第二者發射之光；且根據接收光的至少一實測參數決定該光束之一對準。

該實測參數可包括下列特性之任何一者或一者以上：光強度，光點尺寸，總接收光發射，一光強度模式。

檢測由一具有一光感測器之主要或第二光源發射之光

的步驟包括以一預定模式掃瞄任一光感測器。例如，該模式可為以下模式之任一者或一者以上；線性模式，一光柵模式，一螺旋形模式或其他模式。

此方法包括根據該測定之對準改變由一系統發出光束之對準以使得該光束以一預定方式被對準。

在一進一步面向提供粒子檢測系統，包括一主要光源，至少一配置成檢測由該主要光源之光束散射之光的光感測器，以及一配置成使得至少一部分來自該主要光源的光束朝該光感測器被反射通過被監測的體積的反射器，其中該反射器配置成能使由其被反射之光束方向被改變。最好反射器是可繞至少一軸轉向。最好反射器可繞是可2軸轉向。該主要光源可包括光束對準機構以容使發射光束之對準被改變。

本發明亦可提供一種在一AVSD系統中的一方法：使一由一光源發射之光束在一第一預定容限內對準一反射器；使該光束在一第二預定容限內反射朝向一預定點。

此方法可包括移動光源以使光束對準反射器及／或移動反射器以對準光束與該預定點。該第二預定容限可比第一預定容限嚴格。

本發明另一方面提供一種AVSD系統中的方法，包括：在一段時間內檢測散射光的存在；於至少一部分之該體積中分析該感測光的至少一特性，以測定該光是否已被監測體積內的固體物件或粒子散射。

此方法可包括分析一位置依賴之散射性以測定該光是

否已被固體物件或粒子散射。

此方法可包括分析接收光對一期間或空間之強度分布以測定一固體物件之存在。此方法亦可包括分析被檢測之光以確認象徵一固體物件邊緣的檢測光特性。此方法可更進一步包括掃瞄一來自主要光源的一光束穿越該體積之一延伸部分且檢測由該掃掠光束散射之光。

此方法可包括重複上述步驟之一者或一者以上以確認已檢測一固體物件之邊緣。

此方法可包括若一固體物件被檢測則指示一事故。

在一更進一步面向提供一AVSD系統中之方法，包括：調整一光源的發射強度；以及調整對應感測器的靈敏度以使光感測器於發射光之強度到達尖峰時靈敏度由一尖峰值被減少。

本發明另一方面提供一監測一AVSD系統之光學組件表面上之障礙物的方法，該系統照射一鄰接該表面的區域以便照射該光學組件表面上之一障礙物；檢測由該被照射之障礙物所反射之光。

本發明另一方面提供一粒子檢測系統，包括一主要光源發出一輻射光束進入被監測之體積；測定在穿越被監測的體積之後由該主要光源接收之光之強度的裝置；以及一適於根據測定之光強度測定該光束是否至少部分地因一入侵而被遮掩的監督系統。測定由主要光源接收之光的強度的裝置可為一光檢測器。此系統可包括一反射器以使光束朝向該裝置反射以便測定由主要光源接收之光的強度。

監督系統可配置成假設一入侵被檢測則減少由主要光源發出之光的水平。

5 在本發明另一方面提供監督AVSD系統之一光束的方法，該方法包括：監測由一主要光源接收之光的強度；以及假設檢測到接收光之強度減少，則決定一進入光束路徑之入侵已發生。

此方法可包括假設一入侵已被檢測則減少光束功率。此方法可包括反射光束穿過被監測之體積；

10 在本發明另一方面提供一種維持在一AVSD系統中之一主要光源對準的方法：監測由一主要光源接收之光的強度；以及調整該主要光源之對準以嘗試達成一預定的光強度特性。

在一實施例中該預定的光強度特性是根據以下一者或兩者：一預定的強度位準，以及一實質上一定的強度位準。

15 此方法可包括使主要光源之光反射至檢測該反射光束強度的裝置。

調節主要光源之對準可包括下列至少一者：改變該光源的一發射方向；以及改變一反射器的反射角。

20 在本發明的一方面提供一粒子檢測系統之組件，該組件包括一殼體及一與該殼體安裝成一固定關係的傾斜敏感元件。例如傾斜敏感元件可包括下列之一或一者以上：一加速度計，電容傾斜感測器、電解傾斜感測器，液態傾斜感測器中的氣體氣泡，汞傾斜感測器，及鐘擺傾斜感測器。

該組件可包括一具有一個或一個以上安裝其上之光學

組件的底板。殼體可包括一光可通過或來自光學組件的窗。

傾斜敏感元素可通信地被耦合至一控制系統以檢測組件的傾斜。該組件可包括被配置成在一方向以上監測組件傾斜的多數傾斜敏感元素。

5 本發明另一方面提供一種在一AVSD系統中的方法，可供測定進入光感測器之視域的一物件入侵，該方法包括：發出一穿越該光感測器之至少部分視域的一光束；分析該光感測器的輸出以測定一物件是否已受到該光束照射。

發射一穿越至少部分之光感測器視域之光束的步驟包
10 括掃描一線性光束穿越部份被監測之體積。

分析光感測器輸出的步驟，可包括確認感測器輸出中
之下互特徵中任一者之存在：一陰影、反射、折射、繞射
模式或閃光。

此方法可包括提供一第二光源監測受一主要光源影響
15 之影像擷取裝置之一部分視域。最好該方法包括提供一覆蓋光感測器視域之一延伸部分的第二光源，以及分析光感測器的輸出以測定干涉於該第二光源與該影像擷取裝置間的物件存在。

在本發明另一方面提供一檢查侵入一AVSD系統之一
20 視域上之物件的方法，包括：使用一光源照射被監測體積的一區域；分析該影像感測器的輸出以根據物件的一反射或陰影確認該物件。

此方法包括掃描一光束穿越一部分之被監測體積以至
少暫時照亮一主要光束位置與該影像擷取裝置間之體積的

一區域，以便嘗試確認阻斷該影像擷取裝置與當位於其主要光束位置時之該光束間之視線的物品。

本發明另一方面提供一AVSD系統中的一方法，可供檢測被系統監測之一體積的入侵，該方法包括：擷取至少部分之被監測體積的複數影像；測定在該被監測體積中或其後方之影像中之至少一實質上非時變的特徵；以及分析包括該特徵的後續影像；以及如果該特徵改變外表；指示至少一進入該體積之可能入侵。

該特徵可為一位在影像感測器之視域中的一主要光束後方的背景特徵。

此方法可包括照射背景。該照射最好是非可見。

照射背景的步驟可包括提供多數第二光源以照射背景。最好第二光源是發光二極體。

照射背景的步驟可包括發射一模式之光至一景表面之上的步驟。

在一實施例中在哪一模式在一背景之上被發射升至水面方法能包括：嘗試以至少一影像識別該模式，以及如果一預期部分模式非可見，則決定該一注意區域已發生入侵。

在更進一步的方面本發明提供確認在一被AVSD系統監測之體積中之一物件的方法，該方法包括：(a)從至少二空間分開位置擷取體積的影像，(b)由該等位置中之一確認該影像中之一可疑入侵物件；以及(c)由大約與第一影像同時自另一位置取得之影像中確認同一物件並計算該可疑入侵物件之一位置。

此方法可包括，重複步驟a-c以追蹤可疑之入侵物件。

此方法可包括如果有一入侵物件被確認則引起一事故狀態。

在本發明另一方面提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，系統包括：將一幅射光束指引穿越被監測之空氣體積的照射裝置，多數配置成擷取具有交疊視域之影像的影像感測器，一或一個以上之該影像感測器係被安置成擷取至少一部分光束之影像；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。以及配置成分析相機之輸出並確認得自一相機之影像中的一可疑入侵物件的入侵檢測裝置；以及確認另一相機於大約與該第一影像同時取得之影像中的同一物件以及計算該可疑入侵物件之一位置。

至少一相機亦可為一系統之主要影像擷取感測器。

在本發明另一方面提供配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：一第一主要光源和一設置成檢測由該第一光源之一光束散射之光的第一光感測器；一第二主要光源和一設置成檢測由該第二光源之一光束散射之光的第二光感測器；分析該擷取影像以根據在影像中所擷取之散射輻射檢測該體積中之粒子存在的裝置，以及其中該系統幾何形狀是該第一光感測器被配置為監督該第一光源和第二光感測器之間的一區域，且該第二光感測器被配置為監督該第二光源和第一光感測器之間的一區域。

此系統也可包括延伸在該第一主要光源與第二影像擷取裝置間之一或一個以上第二光源，以及延伸於該第二主要光源與第一影像擷取裝置之間的一或一個以上第二光源。

5 本發明一方面也提供本發明前述實施例之一粒子檢測系統的組件，該組件在一共同殼體中包括一主要光源，及一影像擷取裝置，以及其間之一或一個以上第二光源。最好該影像擷取裝置和光源配置成一線性配置。最好該影像擷取裝置和光源配置成一線性配置。第二光源可為一系列發
10 光二極體，一螢光管或其他延伸光源。第二光源能可形成實質上統一的線性照射模式或一間歇的照射模式。

該組件可被配置成使得該主要光源適於運作為第一主要光源，且一影像擷取裝置適於運作為第二影像擷取裝置。

本發明另一方面提供一在一粒子檢測系統中之方法，
15 該系統配置成檢測一空氣體積中之粒子，系統包括：一主要照射裝置，可使一輻射光束指向穿越該被監測之空氣體積，一被安置成擷取至少部分光束之影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。以及至少一第二照射裝置，其
20 發射至少部分在電磁光譜之可見光部份之光，該方法包括：檢測一環境光水平：根據環境光水平設定第二光源的光強度以將第二光源之光的可見度水平減到最低，但藉由該系統之一光感測器維持第二光源之光的可檢測性。

設定第二光源之光強度的步驟可包括選擇多數預定強

度位準中之一者。

在本發明另一方面提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：使一輻射光束指向穿過監測中之空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少一部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據影像中被擷取的散射輻射檢測體積內的粒子存在，其中該系統的至少一組件為極化選擇性。

該組件最好適於利用一預定極化的電磁輻射檢測粒子。最好系統能配置成以二極化狀態檢測粒子。系統之一光源，或光感測器中的一者或兩者以一極化選擇方式操作。該至少一照射裝置可選擇地適於發出一極化光束。

一照射裝置可被配置成接收具有(一或一以上)選擇極化之光。

在本發明另一方面提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子之粒子檢測系統中的方法，該系統包括：使一輻射光束指向穿過監測中之空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據影像中擷取之散射輻射檢測體積內的粒子存在，該方法包括：測量具有至少一特性極化性質的至少一散射光成分；以及處理該量測值以測定該被監測之體積內的一或更多空浮粒子或物件的至少一特性。

此方法可包括以多數極化狀態檢測光的方法，該被監測體積中之空浮粒子或物件特性可由該方法被測定。此方法可包括以二極化狀態測量相對信號強度。極化狀態之一

可為一非極化或圓極化狀態。

此方法可包括使用一主要光源以一已知極化發出光；以及測量具有一已知極性選擇性的散射光。

5 被測量的空浮粒子特性可包括下列一或一者以上：大於一測定尺寸的粒子；低於一測定尺寸之粒子濃度，一落在一尺寸範圍內的粒子濃度。此方法可有利地被用來檢測在光束路徑中之較大粒子或物件的存在。

10 在另一方面中本發明提供一種檢測具有一預定尺寸分布之粒子的方法，包括：發出一具有已知極化狀態的光束穿越一該粒子欲被檢測之體積；測量由具有一預定極化狀態之光束散射之光；以使得發出與實測光的相對極化被選擇成能選擇性檢測具有一預定尺寸分布的粒子。

15 在本發明另一方面提供一種檢測一AVSD系統之一光源的一光束中的入侵物件的方法，該方法包括：發出一具有一已知極化狀態之光束穿越一體積；測量從有一預定極化狀態之光束散射的光，以使得發出和實測光之相對極化被選擇成可選擇性檢測大於一預定尺寸的物件。

20 在上述方面發出與實測光的相對極化最好是平行或成直角。他們可以是某些中間角度，但此可能減少選擇性。

當發出與實測光的相對極化為平行時本方法可適於測量具有一小於一預定水平之尺寸的粒子。當發出與實測光的相對極化成直角(即橫向極化)時本方法適於測量具有一小於一預定水平之尺寸。

此方法包括測量由多數預定極化狀態之光束散射之光

的方法。每一極化狀態最好被獨立地測量。

此方法可包括利用在每一極化狀態的量測值決定該體積空氣中之粒子的特性或決定使用在後續處理中之一校正因數。

5 在另一方面中，本發明提供包括一粒子檢測系統之一灰塵排除的方法，使用本發明前述面向之一方法檢測具有實質上排除灰塵之一預定尺寸分布的粒子，。

10 在本發明另一方面中，提供一具有極化敏感元件之粒子檢測系統光感測器，該光感測元件係被配置成能夠僅使預定極化之光到達感光元件。極化敏感元件之極化角度最好可改變。最好極化敏感元件是一極化濾波器。

本發明另一方面提供一包括上述之光感測器的粒子檢測系統。

此系統可包括發出一已知極化之光的光源。

15 此系統可包括能夠測量多極化之光的一光感測器。光感測器能配置成選擇性地測量光之多種極化，或者感測器可適於同時測量多極化。光感測器可包括能夠各別接收極化光的多數光接收子系統。

20 本發明另一方面提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的粒子檢測系統，該系統包括：

一主要照射裝置，可使一輻射光束指向穿越一被監測之第一空氣體積，

一安置成擷取至少部分光束之影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體

積內之粒子存在的裝置。空氣循環裝置，配置成使空氣從一第二體積移動至第一體積以使第二體積中之粒子能夠被檢測。

一較佳的形式中第一體積和第二體積是實質上分離的空氣體積。

第一和第二空氣體積可為下列各項中之一者或一者以上：鄰近的房間；一房間和一設備櫥櫃。

循環裝置能包括一配置成將空氣自第一和第二空氣體積間之一壁上的孔抽吸的風扇。循環裝置最好配置從第二體積將空氣引入至第一體積，該第一體積進入光束或鄰近該從粒子檢測系統之一主要光源發出的光束。

在本發明之一進一步面向中提供一種以一配置成在一空氣體積中監測多個體積中之一者之粒子檢測系統監測多數空氣體積的方法，該方法包括：從第二空氣體積抽取空氣至第一空氣體積，以使該第二體積中之粒子將可被該粒子檢測系統檢測。

粒子檢測系統可配置成檢測一空氣體積中之粒子，該系統包括：使一輻射光束指向穿過監測中之空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在。

在本發明另一方面提供一煙霧檢測系統，包括一主要煙霧檢測子系統及一配置成檢測一空氣體積中之粒子的第二粒子檢測子系統，系統包括：使一輻射光束指向穿過監

測中之空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

系統可進一步包括一適於當若檢測到煙霧時引起一警報的警報子系統，該警報子系統係配置成當由該第二粒子檢測子系統檢測到煙霧時引起一第一、低水平警報，以及當由該主要煙霧檢測系統檢測到煙霧時引起一第二、高水平警報。最好子系統是一標準合格煙霧檢測系統。最佳者是主要煙霧檢測子系統為一吸氣煙霧檢測系統。

10 在本發明另一方面，提供在一配置成於一空氣體積中檢測粒子之粒子檢測系統中的一方法，該系統包括指引一輻射光束穿越被監測之空氣體積，一設置於擷取至少部分光束的影像感測器；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置，該方法包
15 括監測一系統之一光束以檢測接收信號中因該光束的部分路徑折射率變化所造成的改變，以便確認該體積中之一熱源。

在另一方面中，本發明提供檢測火災的方法，包括：
使一雷射光束投向穿越被監測之一體積；以及監測該光束
20 以檢測在一接收信號中因該光束之部分路徑折射率變化所造成的改變，以便確認該體積中之一火。

最好，該方法包括以下之至少一步驟：迅速改變光束對一目標之對準；以及對一目標改變接收強度。

在另一方面中，本發明提供一配置成檢測一空氣體積

中之粒子之粒子檢測系統中的一方法，該系統包括：使一輻射光束指向穿過監測中之空氣體積的照射裝置，一安置成擷取該光束之至少部分影像的影像感測器；分析該擷取影像以根據影像中擷取之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置，該方法包括：由一包括該光束至少一部分之視域集光，藉由一第一影像感測器收集由於該體積中之粒子而由該光束散射之光；以及藉一第二光感測器由實質上同一視域集光，其收集方式實質上排除由於該體積中之粒子而散射之光束的光。

最好系統之第一和第二光接收部分接收光的步驟係被同時完成。

最好系統的第一和第二光接收部分形成粒子檢測系統之同一光感測器的部分。在一特別之較佳形式中，粒子檢測系統的第一和第二接收部分為一共同晶片之部分。

此方法可包括濾波抵達第二接收部分之光。濾波器最好是一狹波段波長濾波器或極化濾波器。

此方法可包括於系統之一光學系統接收光且分離接收光以使其個別被接收於第一與第二接收部分。

在本發明另一方面提供一粒子檢測系統之光感測器，包括配置成使一影像分離成二路徑之光接收光學元件，其中一路徑包括一濾波器以防止傳送具有一特殊特性傳送於另一路徑之光。光感測器可包括配置成從位於其不同部分之各路徑同時接收光的一共同感光元件。

濾波器最好是一波長濾波器或極化濾波器。另一路徑

可另外包括一具有一不同濾波特性的濾波器。

在本發明另一方面提供一粒子檢測系統中之方法，該方法包括：以一光感測器擷取一系列影像訊框，該系列影像包括其中一與該光感測器關聯之主要光源開通的多數「on訊框」及其中一與該光感測器關聯之主要光源關斷的多數「off訊框」，其中該off訊框可散佈在on訊框之間；以及使用一因數，f，處理on訊框及／或off訊框以校正在on訊框與off訊框之間的平均照射水平變化。

在較佳形式中f是以下列方式中之至少一種方式計算：

$$f = \frac{\left(\frac{\mu_{on1} + \mu_{on2}}{\mu_{off1} + \mu_{off2}} \right)}{2}, \quad f = \frac{\mu_{on1} + \mu_{on2}}{\mu_{off1} + \mu_{off2}}, \quad \text{或} \quad f = \left(\frac{\mu_{on1} \cdot \mu_{on2}}{\mu_{off1} \cdot \mu_{off2}} \right)^{1/2}$$

其中： μ 是平均值，1和2位於一注意區域之相反兩邊並以下標表示，且下標「on」，及「off」指示影像是否是一發射器on訊框或off訊框。

在另一方面本發明提供一處理粒子檢測系統之一光散射信號的方法：接收一光散射信號；確認該信號中之接收散射光強度的一暫時尖峰；以及在該信號之接收散射光強度中使該暫時增加平滑化。

此方法中在接收散射光強度中之暫時尖峰當與一空間基礎平均強度相較可為一預定像素數目的尺寸。

最好該尖峰有1像素的期間。散射光強度中之暫時尖峰當與時基平均強度相較時是具有一預定訊框數目之尺寸。例如，尖峰可具有一1訊框期間。

使尖峰平滑化的步驟可包括下列各項之一或一者以上：截割尖峰，忽略尖峰；或以一預定數值代替尖峰。

尖峰最好被下列數值之一代替：例如一局部平均值、一暫時平均值、一鄰近數值、一先前值，一接隨值，等等

5 暫時的尖峰可參照一預定的臨限信號水平被測定。臨限信號水平可根據接收信號之一統計測度被測定，例如局部或暫時平均信號值以上的一或多於一標準偏差。

本發明另一面向提供一於一粒子檢測系統中之方法，包括：測定一統計導出之校正值以供至少部分地校正灰塵
10 對於散射讀值之影響；以及利用該校正數值校正散射讀值。

在一較佳形式中本方法包括，對於一影像擷取裝置的一或更多像素：測定接收散射值中的背景雜訊水平；參照灰塵和煙霧的已知代表性統計值測定標準偏差與平均散射水平；計算散射標準偏差；以及測定煙霧及／或灰塵的散
15 射貢獻。

在一替代的實施例中，此方法包括：測定接收散射值中的背景雜訊水平；測定灰塵和煙霧參照已知代表性統計值之散射讀值分布的較高統計矩；計算散射標準偏差；以及測定煙霧及／或灰塵的散射貢獻。

20 此方法可包括將實測散射讀值校正成一僅代表煙霧粒子之數值。

本發明另一方面提供一種在一粒子檢測器定決定一警報狀態的方法：沿著一主要光源之一光束界定多數片段；沿光束在多數位置上界定多數虛擬粒子檢測器；將每一虛

擬粒子檢測器與至少一片段結合；根據與之結合之一或更多片段測定一虛擬粒子檢測器的一警報水平。

最好該虛擬粒子檢測器的警報水平是與其結合之一或更多片段中的最高警報水平。或者虛擬粒子檢測器的警報水平是根據任何結合片段的最高煙霧讀值決定。

片段可能重疊。此外當用飲計算一對應擬檢測器的一警報水平時，片段可具有加權貢獻。

在一方面提供一具有一於一系統遇到部分或沒有環境光之波長條件下操作的粒子檢測系統。例如，主要光源能在一對應於太陽的或大氣吸收譜線之波長下操作，例如大氣吸收大部分接收日光之300nm以下，一或對應於一吸收譜線的656nm。

在一種形式下光源在用飲照亮被監測之體積，或一相鄰體積之一照明光譜外的波長下操作。

光感測器可包括有一通帶包含選擇波長的一濾波器。

最好濾波器通帶比系統操作之吸收譜線狹窄。

在本發明另一方面，提供一種在粒子檢測系統中大粒子存在之散射讀值的方法，該方法包括：測定一主要光源之一光束至少一部分上的總散射；測定該光束部分上的總損耗；根據該光束部分上總散射與總損耗之比率計算該光束部分之散射讀值的一校正因數。

校正因數可被計算為(部分光損耗：散射)^k，其中k採一0和1之間的數值。

測量部分光損耗可包括，測量在光束的整個截面上的

接收的光強度。

方法可包括設定一100%傳輸位準由之計算隨後之傳輸水平。100%傳輸位準可週期性地被設定。

本方法可包括以多數波長實施該方法。

5 在另一方面中本發明提供配置成測量一光束之部分光損耗的一部分光損耗測量裝置，該光束界定測量裝置之一橫截面，部分光損耗測量裝置包括一配置成測量來自一大於光束橫截面之區域的感光元件。感光元件可具有一比光束橫截面大的光接收表面。該裝置可包括能接收一來自一
10 比光束橫截面大之區或的光且將其指引至感光元件。部分光損耗測量裝置可包括方法避免雷射光點之裝置，例如一散焦鏡。

在一更進一步方面提供一包括一主要光源和一適於接收由該體積內之主要光源散射之光的光感測器，以一依據
15 本發明之前述方面的一部分光損耗測量裝置。

該系統可包括一反射器以反射光束穿越體積，且其中該部分光損耗測量裝置與該AVSD感測器的光感測器實質上為共址。

系統可包括下列的一或一者以上，以減少在投射至該
20 部分光損耗測量裝置上之多路徑效應：抖動光束位置，使的光束去相干；以及使用一非相干主要光源。

在本發明另一方面提供一處理一AVSD系統中之一光感測器之輸出的方法，包括：從該光感測器擷取多數影像訊框，其中當一主要光源被照射時(on訊框)一第要組訊框被

取得，且當該主要光源關閉時(off訊框)一第二組訊框被取得且其中該on訊框與off訊框具有相同的時間中心。

時間中心可被計算如下，(時間x曝光長度)計算，訊框數目。

5 最好on訊框與off訊框的總曝光時間是相同的。

一種較佳的形式中本方法包括對一些訊框應用一比例。

10 一種形式中on訊框與off訊框包括不同數量的訊框。最好一比例功能被應用到一些或者所有的訊框以確使on訊框與off訊框有相同的總曝光。

在本發明另一方面提供一使粒子檢測系統中之一光學組件轉向的裝置，該裝置包括一粗轉向平臺與一精細轉向平臺安裝在該粗轉向平臺上，且一光學組件亦可被安裝在該粗轉向平臺上。

15 最好粗轉向平臺是機械轉向平臺。精細轉向平臺最好是一非機械轉向平臺。非機械轉向平臺可包括一或一種以上之下列致動器：機電致動器；壓電致動器；另一高速非機械致動器。

20 在一更進一步之面向中提供一使一粒子檢測系統之光學組件轉向的方法，包括將光學組件從一起始位置利用一機械驅動粗轉向平臺轉向以一粗對準位置，該粗對準位置在一需要位置之第一預先定義容限；以及利用一非機械驅動精細轉向平臺將該光學組件由粗對準位置轉向一位於需要位置之一第二預先定義容限內的最終位置。

本方法可包括至少能至少週期性地利用非機械驅動精細轉向平臺使光學組件與所需位置重新對準。

本發明另一方面提供一粒子檢測系統之一光學組件，包括：一光學總成，包括一光通過之暴露光學表面，一具有至少一壁之殼體，該壁於殼體中界定一體積，以及一光可進入或離開殼體之孔徑，該殼體配置成容納該光學總成以使得光可通過該孔徑被接收，且其中該光學總成被安裝在該殼體內以使得一間隙被提供於該光學表面與該孔徑之間而對空氣中載送之粒子提供一沉降區域。

10 沉降區域可設有粒子移除裝置以將粒子從該沉降區域中之空氣中除去。粒子移除裝置可包括一擇自下列之元件：一被動式靜電材料，一主動式靜電濾波器以移除粒子。

在另一實施例中一粒子檢測系統之光學組件包括：

15 一光學總成，包括一光通過之暴露光學表面，一具有至少一壁之殼體，該壁於該殼體內界定一體積，一光可進入或離開殼體之檢視孔徑，以及一適於使空氣進入該殼體內之體積的空氣入口，該殼體係配置成容納該光學總成以使得光可經由該檢視孔徑被接收且空氣能從該空氣入口流入及由該檢視孔徑流出。

20 光學組件可包括一抽氣器以將空氣抽入空氣入口或將空氣由檢視孔徑抽出。空氣進氣可具有一濾波器以清淨進入殼體的空氣。

當吸氣器包括一具有多數葉片的軸風扇，該風扇可被設置成使光能進入與離開葉片與風扇之間的孔徑。光學組

件的運算能可風扇的轉動同步化。

另一方面提供一粒子檢測系統之一光學組件，包括：
一光學總成，包括一光通過之一暴露光學表面，一適於至少週期性移動穿越該光學表面之可移動構件。

5 最好該構件之位置能使光進入及退出風扇葉片之間的孔徑。光學組件的操作可與風扇的轉動同步化。風扇可包括一無刷直流馬達。

可移動構件最好執行一穿越該光學表面的一循環或往復運動。可移動構件可是下列各項之一：一刷帚、刷或棒。

10 最好可移動構件與該光學表面相間隔。可移動構件可被配置成通過一耐刮窗上方。

在本發明另一實施例中提供一AVSD系統之一光學組件，包括一功能元件和一冷卻裝置。在一較佳實施例中，光學組件是一光感測器，且該功能元件是一感光元件，例如
15 如CMOS影像擷取晶片或CCD。最好冷卻裝置是一半導體冷卻器。該冷卻裝置可與一熱耦合至冷卻裝置之散熱座熱連通以將熱傳遞至大氣中。

在本發明一實施例中提供一配置成檢測一空氣體積中之粒子的一粒子檢測系統，包括配置成造成穿越至少部分
20 之被監測體積的一光幕。

系統可更進一步包括：一影像感測器，設置成可擷取至少一部份光幕影像；分析該擷取影像以根據被擷取於該影像中之散射輻射檢測體積內之粒子存在的裝置。

最好光幕利用光學裝置被建造以產生一分歧光束。或

者一光幕可藉掃瞄一線性光束穿越被監測體積而被建立。

最好該光幕是平面的。在此一情況，影像擷取裝置可被置放在平面上。

本發明又一方面提供一在一粒子檢測系統中產生一掃
描光束的機構，該機構包括一適於產生一線性光束的光源
與一具有平面反射面之鏡，該鏡繞一平行於該面之軸旋
轉，該鏡與光源被對準以使得來自該光源之光由該鏡之一
平面以隨著鏡旋轉變化之入射角被反射。鏡子最好是多角
形，且更佳為八邊形。

在本發明之一更進一步方面，本發明提供一種在一環
境光水平下操作粒子檢測系統的方法，該環境光水平在一
第一曝光期間以一預定的孔徑尺寸造成影像感測器飽和，
該方法包括：根據減少的曝光期間測定一影像擷取的頻率
增加。

最好該曝光時間減少一 N 的因數以避免飽和，且該影像
擷取頻率實質上以相同因數 N 增加。

在較佳的實施例中，影像擷取的頻率增加至每秒500影
像以上。最佳者是介於每秒600-2000影像之間。

在本發明另又一方面，提供一種校正粒子檢測系統之
光散射量測值的方法，該方法包括：測定沿一粒子檢測系
統之光束的部分光損耗：根據測定之部分光損耗校正相對
該粒子檢測系統之一主要光源的散射量測值。

測定部分光損耗的步驟能包括，沿著光束估計部分光
損耗。此一估測可根據光束的散射量測值被完成。部分光

損耗估計可沿著光束長度以一分段方式實施。

測定部分光損耗的步驟可包括，沿著光束測量部分光損耗。此可包括提供一適於在其末端接收光束的光接收裝置。此方法可被反覆地被重複。校正散射量測值的步驟能
5 包括將一散射量測值除以 $(1 - \text{部分光損耗})$ 。

圖式簡單說明

本發明各不同面向的解說性實施例將藉由非限制性實例關參照附圖描述，其中：

第1圖繪示一依據本發明一實施例的典型AVSD粒子檢測系統；
10

第2圖繪示一AVSD系統的第二實施例，此實施例結合多數影像擷取裝置，可被用來檢測在系統之注意區域中的障礙物；

第3圖繪示一遠端結合一反射器之AVSD系統的一實例，可文利用在本發明之實施例中；
15

第4圖一依據本發明另一實施例的AVSD系統，其包括一180度逆向反射器以使一傳輸光束歸還回到一光學檢測器或鄰近該光源；

第5圖對繪示依據本發明一實施例使用二同軸光束的AVSD系統；
20

第6圖繪示一可被使用在本發明特定實施例中之光源安裝配置的範例性實施例；

第7圖繪示一可使用於本發明一實施例中之光源安裝配置的第三實施例；

第7A圖繪示一利用位置相關之散射來測定一進入一AVSD系統中之一光束之物件的一特性的示範性方法流程圖；

第8圖繪示依據本發明一實施例之粒子檢測系統，其中該由系統發出之光束照射在該被監測光源的相反端上之一表面；

第9圖繪示可被使用在一如第8圖所揭露之一系統中以供調整光源強度及接收器機靈敏度之一系統；

第10圖繪示一系列可被利用在第9圖之調整系統中的驅動波形；

第11圖繪示使用在本發明一實施例中適於檢測成像光學上因物件所引起之障礙物的部分成像配置；

第12圖繪示依據本發明一更進一步實施例繪示一AVSD系統之一光源；

第13圖繪示光本發明一實施例，其中光源朝向一反射目標投射一光束且其中該光源被安裝在一轉盤傾斜機構上以容使光束轉向；

第14圖繪示一般體配置，該配置可在本發明一實施例容納一光源或一接收器；

第15圖繪示依據本發明進一步實施例之一AVSD系統；

第16圖繪示一依據本發明一實施例之AVSD系統，該系統利用陰影檢測監測事故；

第17圖繪示在一依據本發明一實施例的系統中利用從一物件邊緣反射閃光之原理檢測侵入一系統注意區域的物

件；

第18圖繪示第17圖之系統當其用來檢測一與第17圖中所示方位不同之物件；

5 第19圖繪示本發明一實施例，其利用一光棒協助檢測被監測區域中之外來物件；

第20圖繪示利用飛行時間量測值監測注意區域的本發明一實施例；

第21圖繪示利用光棒監測之本發明另一實施例；

10 第22圖繪示一可被利用在如第21圖所示之系統中之裝置的示範性實施；

第23圖繪示使用一垂直掃光束監測注意區域之本發明一實施例；

第24圖繪示利用以極化為基礎之技術之一AVSD系統實施例，使得在本發明之一實施例中大小粒子能夠鑑別；

15 第25圖繪示使用以極化為基礎之技術執行粒子尺寸鑑別的本發明第二實施例；

第26圖繪示配置成監測一主要體積及多數個別地被包圍的第二區域的一範例性AVSD系統；

20 第26A圖繪示一使用在一依據本發明一實施例之AVSD系統中的感測器系統；

第26B圖繪示依據本發明一實施例之一AVSD系統中所使用之一第二感測器的概要圖；

第26C圖繪示利用在第26B圖之實施例中的感測器配置進一步細節；

第27圖是一表示在依據本發明一實施例的AVSD系統中收集灰塵之一方法的步驟流程圖；

第27A圖是一表示在依據本發明一實施例的AVSD系統中實現尋址能力之一方法之步驟的流程圖；

5 第28圖為一是一描繪在本發明一實施例中根據實測路徑一損耗校正煙霧讀值之方法步驟的流程圖；

第29A圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明一實施例的AVSD系統；

10 第29B圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明第二實施例的AVSD系統；

第30圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明一進一步實施例的AVSD系統；

第31圖繪示一可被使用在依據本發明一實施例之背景消去方法中的一影像序列之一系列訊框；

15 第32圖繪示一影像序列之三個位序取得訊框，可被使用於依據本發明一實施例之背景消去方法中；

第33圖繪示依據本發明一實施例製作之光束轉向機構；

20 第34圖是繪示一目標擷取程序中之步驟的流程圖，該程序以一如第33圖中所繪示型態之轉向機構實施；

第35圖繪示一依據本發明之AVSD系統之一光學組件的殼體配置；

第36圖繪示一依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置且其包括一被動電污染物擷取裝

置；

第37圖繪示光依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置，該系統包括主動電污染物擷取裝置；

5 第38圖繪示一依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置，該系統包括一清淨空氣光學清淨系統；

第39圖繪示光本發明一實施例的AVSD系統的一光學組件的殼體配置，該系統包括一避免或清除該學組件視域
10 之障礙物之一機械元件；

第40圖繪示第39圖之殼體配置的前視圖；

第41圖繪示依據本發明一實施例之AVSD系統的光學組件冷卻配置。

第42圖繪示以本發明一實施例之AVSD系統監測之體積，其中一光平面被投射穿越該體積；
15

第43圖繪示使一光束掃瞄穿越一體積適於使用在第42圖之實施例中的一機構；

第44圖為一繪示在不同路徑長度上之不同煙霧水平(障礙物)的前向散射水平之間關係之圖表；以及

20 第45圖繪示在本發明一實施例中產生一光平面的第二機構。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

作為依據本發明一實施例之一AVSD系統之運算的一

部份，可能需要測定在光學接收器之視域中是否有任何可能在預期操作區域上減少檢測煙霧之能力的障礙物。更明確地，需要監測如第1圖所示由連接接收器與光源之假想線及準直光束投射形成之線所界定的區域。

5 第1圖，繪示一包括一光源102和一相機形式之接收器104之典型AVSD粒子檢測系統100。光源被配置成發出一橫越一被監測之空間的光束106。相機104對準檢視光源102及其光束106並檢測光束106因存在於被監測空間中之粒子引起之由散射光的水平。障礙物必需被監測之重要體積110是在光束106和相機與光源102之接合假想線108之間。如果障礙物發生在此一區域，光束106被遮掩無法由相機104檢視且因而相機將不能檢測整個光束的散射光，將損及系統的檢測靈敏度。影像感測器104(且可能為發射器102)被連接至處理器107，該處理器適於利用或不利用原始照射資料分析被擷取之影像，以根據影像中被擷取的輻射測定檢知該體積中之粒子存在。

10

15

 一種檢測體積110中之障礙物的方法是投射一束準直或散佈光束在欲被監測的區段110上。或者，一束準直光束可快速掃描通過區段110以達成一類似結果。如果體積110存在障礙物則束準直光束將被投下陰影。第2圖，繪示一範例性之配置，其中第1圖的AVSD系統已被擴增加上一第二、朝向後方之相機112和一投射光在區域110上之束準直光源103。朝向後方的相機112被配置為檢視束準直光之光源103照射區域110後方的表面。使用此一配置一入侵至體積110

20

中之物件114將投下一可由朝後觀看之相機112觀察到的陰影116。相機112所取得之影像可被處理以識別一被預先記錄的無障礙物「參考」影像之變化。如果一來自第二相機112之影像訊框與參考影像之間藉由處理所測得之一變化顯著，則一事故警報可被引起。或者該影像處理可藉由比較鄰接影像區域之強度並測定鄰近區域間有一充分變化而檢測出一陰影，以測定因一障礙物所造成的陰影存在。

理想地光源103為非可見光，因其可提供使在區域中工作的人群難以察覺故不造成擾動的優點。在一實施例中光源103可為一氙閃光燈。

系統可配置成如果預定尺寸之一陰影持續一比預定時間為長的時間則引起一事故狀態。預定時間的長度應足夠長而避免在一短暫障礙物，像是一隻鳥很快地飛過區域110時進入一事故狀態。

在依據本發明的一些AVSD系統實施例中，使主要組件位於彼此接近的位置是有利的，例如在被保護空間的同一端，而非如第1和2圖之系統中位於房間兩相對端。此一配置消除了在空間的相對兩邊提供功率與信號發出的需要，因而可造成系統安裝的較低費用。

此一目標的在一種形式上可使用一位於保護空間遠離光源及接收器之遠端的反射器而達成。光束指向反射器，該反射器設計成使一反射光束返回一可能鄰近接收器之需要目標位置。

反射器可能具有大於90度的「轉角」以造成光束以一

對入射光束的固定角度反射。反射器或者亦可為一凸鏡而光束可被轉向反射至一已知目標位置。鏡子能實際上可被實施為一組平坦鏡或亦可能是凹入的，使一收斂之反射光束成為可能。

5 第3圖繪示本發明另一方面之一實施例300，其中接收器104和光源102彼此鄰近地被安裝。在一尤其為佳之形式中他們實質上可同址，例如安裝在同一殼體中。在此一實施例中，光束306被指向一平面反射表面302，且相機104對準一包括反射器302、部分入射光束306、整個反射光束308
10 及目標310的一視域(以線304繪示)。如同前述之較前專利申請案中所討論，如果其他的監測方法被提供，則目標點310可在相機104的直接視域外。

反射器302可被安裝在一可調整托架上以使其角度能在安裝時可手動調整，例如藉由使用調整螺絲釘或同類物
15 調整。或者，一更進一步的改進可藉由利用一電磁驅動之傾斜機構，諸如第33圖所示者維持反射光束的長期位置穩定性而被獲得。雖然此需要在系統的遠端供電，不過此一系統可具有極低的平均電力消耗，使其有一長的電池使用壽命。許多可完成此一功能的替代致動器型態為熟習此技
20 藝者所知悉，包括齒輪馬達、步進馬達、電鏡、電磁線圈、壓電致動器、熱致動器和類似物。

鏡子302的角位置可有利地起初被設定且其後藉遙控維持。此一控制可自動藉檢測系統的軟體利用來自相機和其他輸入的視覺的影像執行。同樣地，光源102發射的光束

306可被自動轉向以保持指向反射器302的目標。光束轉向的適當機構在本文中他處有所揭露。

再者，藉由鏡子302的角度調整掃瞄反射光束308的可被有效地應用來確認相機的視域尚未被過度障礙物。欲完成此一目的，反射光束可週期性地朝向相機被掃瞄。如果在掃瞄期間目標點出其不意地消失此可能是由一障礙物所引起。或者，如果散射(或一散射上之意外改變)在光束306的掃瞄期間被檢測到，此可因一障礙物的邊緣所引起，其可藉由檢測軟體辨識。在安裝時，可接受的小障礙物(例如垂直的建築物柱或固定物)可被記錄且稍後與新的掃描結果比較。

在一替代實施例中，反射器302可以是彎曲的，或由多數鄰接的平坦鏡子各自位於一些微不同的角度放置所組成。藉由此類型的反射器，反射光束308的路徑能藉由瞄準反射器表面的不同部分而與光源有所改變。在一又一組態中反射器302可在角反射器配置上採一變化形式。通常，此種反射器使用直角配置的反射表面以便光束不拘到達反射器之位置為何皆實質上直接反射回到光源。然而，當反射器表面安置成90度加上一角度 θ 時，反射光束永遠以一與入射光束成 $2 \times \theta$ 之角度指向返回。

在一更進一步的組態中，於第4圖繪示該光光源102與接收器104可被放置成一短距離分開，且一習知的180度的逆向反射器302被應用。此樣，入射光束306與反射光束308以相反方向留在同一路徑上。為要監測雷射光束308回返抵

達光源102，一單獨的檢測系統，例如以一位於光源102上之一組二極體可能被使用。來自此系統之信號亦可依下文更詳細敘述之一方式被使用為一確定傳輸損耗煙霧檢測器。

5 在本發明的特定實施例中可使用望遠光學組件增加檢測裝置的有效範圍和靈敏度。在一種形式中望遠成像光學組件可採一市售之伸縮鏡頭。許多市售鏡頭之放大可能是被電控者，使系統軟體在一部分影像上選擇性地縮放以增進該區域之表現。如果一特定區域識別一可能含糊不清的
10 微弱信號，此可能特別地有利。在此情況，望遠光學組件可使系統在發出低信號之區域縮放且確認一粒子或火災之威脅存在與否而無不必要的延遲或虛警風險。在此實施例中，煙霧能以任何方式在接收器的輸出信號中被檢測。

 有許多情形即使在沒有空浮煙霧或塵粒之下光束可見
15 於相機是有利的，例如為了使系統結構設置上容易，使得當光源以及／或目標在相機的視域之外時能夠安裝，並監測光束中之障礙物。

 發明人已測定此種功能性能藉由使用自非常小的粒子，諸如在乾淨空氣中之氧與氮氣分子產生可見散射的一
20 短波長光源所提供。例如一的藍或紫外線雷射或一可選擇地通過一藍或紫外線濾波器的準直氬閃光燈可被使用。

 短波長光源可被單獨使用，即使用於煙霧檢測，或可與一被用作煙霧檢測的一主要光源同時被使用。

 在較佳的實施例中，所使用的短波長光源是一藍色、

紫或紫外線雷射二極體。然而以目前的技術，這些光源具有有限的總使用壽命，故該光源最好僅運轉短期間，例如以固定間隔運轉以符合事故狀態辨識的定時需求。因此在較佳實施例中一發出可見光或紅外線光譜中之光，配置成與短波長光束共直線或共軸的第二光源被使用供主要煙霧檢測目的之用。如果如同期待地短波長雷射二極體的平均壽命未來有改善，則可見光或者紅外光來源可能被省略。

已知短波長光源與較長波長相較之下相應較小粒子產生相對之強散射信號。此可允許較早檢測到含有一高比例之小粒子的煙霧，例如由各種「低煙無鹵」過熱電纜散發出者。

再者，藉由比較來自短波長光源與來自較長波長光源之散射信號可估計小與較大粒子的相對比例，該一估計有利於非火來源粒子諸如灰塵之鑑認，故減少虛火警的發生率。在此實施例中，藉由僅在粒子已被長波長之散射檢測時啟動延長一短波長光源的操作壽命也是有利的。

在本發明其他實施例中描述的粒子檢測系統典型地使用非可見光波長之光以避免一不理想的可見光點，該光點可能是令人嫌惡或分散注意力的，尤其在照明微暗的環境中。然而主要光源發出之光不可見可能是一項缺點，例如在安裝時若安裝者想要確認光源和相機位置充分地正確而使得雷射光束被正確瞄準目標時為然。

為使得主要光源易於對準，一第二雷射可被設置而發射一如第5圖繪示之可見光光束。第5圖繪示一包括二同軸

雷射502和504的系統500。第一雷射502發出一例如在EM光譜之紅外線部分的光束(506以實線繪示)且被利用作為粒子檢測的主要雷射。第二雷射504發出一在電磁光譜之可見光部分中的光束508。

5 此第二雷射可被安裝成使其與在一相鄰共直線或共軸路徑上與主要雷射預先對準。此光束的可見光點可被使用來促進確認適當定位和光源的對準。

 在啟動之後第二雷射在正常運轉期間可被切斷。如果在啟動可見光源後主要雷射需要被重新對準，可見光源可
10 再打開。同一實體結構可被用來安裝一短波長(藍或紫外線)雷射以實施上述系統的一實施例。

 在本發明之一些實施例中此一系統將具有光源之光束被指向其上的一反射目標。從此一目標被反射的光束接著被用來測定雷射光束的正確對準以及可能用作其他任務，
15 諸如部分光損耗測量。

 在其他的實施例中，系統可能要求一由目標掃瞄光束到另一點以便監測鄰接光束路徑區域之障礙物的機構。

 無論如何，必需測定光源且目標以需要方式被對準。

 為要測定光源正確地被對準以使之將雷射光束指向至
20 一目標位置上。光源單元可配備一光學檢測器，該光源檢測器最好方向敏感。感測器被裝配成追蹤雷射光束對投射於反射器表面上之光點的對準。檢測器可被使用來測量部分光損耗並追蹤雷射光點的位置。

 第6圖繪示可使光束轉向和點追蹤成為可能之一光源

安裝配置600的示範實施例。在此一配置600中雷射602發出一可藉由電調節二旋轉維度活動鏡角度而被轉向的光束604；例如，扭動與擺動。

達成相同運動能力的替代配置包括使用多數各自僅可在一維度傾斜的鏡子；或直接運動雷射發射器本身；或一可移動發射器和一或多於一鏡子或稜鏡或同類物之組合。

較佳地，光學接收器608經由同一可移動鏡檢視逆向反射目標612上的雷射光點610。在一實施例中，感測器608沿著光源602被安裝且與之對齊，以使得其視域614的中心實質上與雷射光束路徑604一致。

在較佳的實施例中，光學接收器608由一或更多安裝在一管內之鏡頭之焦點的光電二極體所組成。

檢測逆向反射目標之位置，例如在光束掃後或啟動期間出現的一項問題是在區域內的其他物件亦可能提供實質反射而被誤認為是「需求目標」。一個實例是玻璃窗與高光澤性窗框交叉位置可能形成一非故意但非常有效的「角反射器」，該角反射器將光束沿著或非常接近入射路徑反射。此一虛目標與需求目標可在一些方式上區別。例如，藉由掃瞄反射目標的寬度和高度確認這些參數，例如目標範圍與真實目標所期望者相稱。或者，區別性特徵可被增加至真實目標；例如在周圍的反射、非反射材料區域，以使得掃瞄光束以一類似一條碼閱讀器的方式造成可辨認的響應。然而，此種方法可能引入不受歡迎的複雜性、模糊或在目標識別上的延遲。

第7圖繪示大致類似於第6圖的本發明另一實施，但另外包括一操作如一指標的第二光源，以使雷射光束指向正確且迅速。在第7圖中，與第6圖共同的特徵被給予相同標號。系統700包括一第二光源702，最好是一發光二極體，其發出一光學接收器608對其敏感之波長的光。光源702相對目標612被安裝成一已知位置關係位置且最好安裝在一感測器單元704上。使用中可轉向鏡被調整成將雷射從目標612掃瞄至感測器704，在搜尋期間，雷射602最好被切斷且第二光源702最好以一預定的方式被調整。此一調整被使用於處理感測器608接收的信號以幫助信號檢測並區別需求信號與其他可能存在的非需求光源。

在較佳的實施例中，使用一搜尋模式可將確定在逆向反射目標612上之光學檢測器608及雷射光束602之檢視中心的時間如下述地減至最少。最好鏡子606起初被設定至其中心位置，且接著以一種形成逐漸增大之螺旋線形狀的路徑移動。。然而，許多替代的搜尋模式可容易地被應用。來自光學接收器608的信號被處理以測定來自安裝在感測器704上之指標光源之信號最大化的鏡子位置。測定感測器單元704的位置時記錄鏡子606於該點位置的座標。

因為設置的實體結構為已知者，即，逆向反射目標612與感測器單元704的相對位置為已知，當從鏡子606之光源觀看時，預期目標612的位置可被測定。例如，逆向反射目標612可被放置在與感測器704進口之相同水平線上而有1度的向左位移。

如所述地決定感測器704的位置，鏡子606接著被對準，以便雷射瞄準逆向反射目標612中心之預期位置以及光源602被打開，且一相似的搜尋形態開始。理論上，此一搜尋中心應在逆向反射目標上。在此例中，雷射光束以預定的方式被調整，且由光學接收器608從反射雷射光所收到的光學信號被處理以測定來自逆向反射目標612的信號被增加至最大限度的位置。在測定逆向反射目標612的位置時記錄鏡子606於該點的座標。

在一替代配置上，遠距設置的鏡子可製作成除了(或供選擇地)使用一掃瞄光源之外可掃瞄。在此一實施例中光源被安裝在相機的附近，且有一結合的雷射目標安裝在其上(或與之相鄰)雷射可被掃瞄而找出「智慧」遙控平面鏡的位置(例如使用上述之外螺旋線模式)。接著鏡子可被配置成自動地被傾斜及／或搖動而使反射雷射光點由雷射上之一光學感測器判斷時位於目標上。鏡子的掃瞄配置僅需允許緩慢運動以使最後能對準，然而該雷射可被允許執行較快的運動以使之可如本文中所記載由相機端掃瞄的入侵粒子。

在上述之發明人先前專利申請案中所揭露之系統的一些實施例中，一透明片(或類似物)可被用來模擬煙霧以便校準或對準系統。該實施例中一光散射材料的半透明片可利地被用來測定雷射光束路徑的位置且確認粒子檢測器的正確操作。此在啟動和維護期間特別地有價值。

然而，在系統的正常運算期間所存在的一項問題是物件可能完全或部分地進入光束且引起與粒子散射混淆的散

射，並因而引起一虛警。即使光束被妥善放置在地板水平上方，諸如汽球或塑膠袋之物件仍可能進光束。

避免虛警的一方法是識別一固體物件入侵與一煙霧動作相較之相對性突然性質。在此情況一事故而非警報被引起。雖然此一方法在一些情況下可能是有效的，對於一散射光檢測器而言，仍有一物件以實質上無法與煙霧區分之速度進入光束的風險。

本發明目前的實施例提供針對此一問題且幫助區分各種物件與煙霧的一種選擇性或互補解決方法。操作原則是主要者煙霧檢測光束以一或多於一軸被掃瞄；如果接收之散射信號以一呈現一固體物件特性的方式變化，例如有固定邊緣被確認，則該物件被鑑認為固體且報告為引起一事故而非一警報狀態。最好有多數掃描被執行，因為一固體物件將易於以一實質上一致、重複方式散射光，而一縷煙霧在一相同時間週期內在位置與強度上將有顯著變化。例如，可有利地使用一5-20秒之掃瞄時期。

第7A圖是一繪示此一方法的流程圖。在此圖中，方法750以步驟752中藉AVSD系統檢測散射光開始。然後在步驟754中光束以一隨機或預定方式被掃瞄穿越注意區域以測定散射光讀值隨光束位置的改變方式。散射之一位置依賴散射特性由此一測量在步驟756中被測定。例如，位置依賴之散射特性可為絕對散射水平或散射之變率或某些其他方式。散射特性接著在步驟758中被分析以測定散射特性的空間變化是否為類似固體或類似煙霧。如果物件是固體則一

事故在760被引起，而如果物件不是固體則可在762引起一警報信號。

此一程序引起之事故或警報狀態可根據建制在煙霧警報系統的警報協定中之延時與臨限值被延遲。而且，測定光束之入侵是否為固體或煙霧可在適當的延遲期間內重覆被執行，如此若一物件最初似乎是入光束之固體入侵但稍後類似煙霧則可引起一適當的警報，反之亦然。

在本發明一些實施例中，系統能以一後向散射幾何形狀被使用，在此一系統中，一種困難可能會遇到，即觀察相機可因自一光束照射之表面，例如光射被投射其上以觀察位置光束的表面散射(反射)而過載。如果此情形發生，該過載會引起接收影像感測器上的「高光溢出」效應，因此造成其視域的一部份無效。此一情形在第8圖中繪示，該圖繪示依據本發明一實施例之一粒子檢測系統800。系統800包括發射一通過被監測區域之光束804的一光源802。進入光束804的粒子引起光散射，該光散射由相機806偵察以檢測粒子之存在。此外，當光束804照射在被監測區域對側之一牆壁808上時有一大量反射發生在所造成的光點810處。因為光點810是在相機806的視域內且一些由牆壁812散射之光被相機806擷取，此可產生其中部分的影像感測器過載。

然而，此一問題可藉由調整光源強度與接收相機靈敏度以便造成光點810之散射光到達之尖峰強度時散射光顯著被減少之影響的方式處理。

實施此一方法的一種配置繪示在第10A圖中示，且在一實施例中所使用的關聯驅動波形在第10B圖中繪示。

配置900包括一相控脈衝發生器902，其被連接至二分別與光源908，例如一雷射二極體及光感測器配置910(例如相機)連接的驅動電路904與906。光經過準直透鏡912從雷射二極體908發出。部分的發出光束914以回光916被反射回。回光916在通過微通道板圖像增強器920前先通過聚焦鏡918，該增強器920的運算藉由驅動器電路906的輸出脈衝控制。然後放大光束916在光感測器922的CCD陣列被接收。來源光強度藉由驅動電路904調整，使得光束已行進至目標壁且被反射回之後，其與藉由驅動電路906控制之調節接收器靈敏度呈現反位相。第10圖分別顯示從請求雷射908的發出光強度、感測器接收之反射光靈敏度以及感測器靈敏度的三個圖表1050、1060、1070。光從光源行進至目標壁並回到感測器的耗時在第10B圖中以tr標示。

如於第10B圖中所見，雷射二極體908之驅動波形1050被調整以使光脈衝從光源到牆壁並回返感測器的來回旅程時間與圖表1070中所示之對圖像增強器920減少驅動一致。

為了保護相機與其光學組件不受損害及污染，相機典型地將被安裝在一殼體內且相機將透過一窗檢視被監測區域。然而相機及其殼體的污染可能仍然是本發明設施所面對之一問題。有許多可能的污染源，例如累積在檢測器光學組件上的污垢和灰塵。然而一可能引起相機迅速障礙物的問題是在相機殼體窗上爬行的一昆蟲，如果此一情形發

生將干擾系統檢測煙霧的能力。因此，監測窗表面是有利的，以便如果窗被遮蓋或部分障礙物則發出一事告信號。

第11圖繪示使用在本發明一實施例中的一部份成像配置。成像配置1100包括一影像擷取陣列1102，例如一CCD，經由一聚光鏡(或複數透鏡檢視)1104檢視被監測的區域。這些光學組件是藉一透明窗1108保護。如果一昆蟲1110爬行穿越窗1108則系統性能將被降級。

一種檢查此一型態障礙物的方法是時常照射圍封之窗1108的區域且檢查擷取的影像是否與一已知為當窗時透明無障礙物時所採取之參考影像、或預定臨限水平實質上不同。為提供必需的照射，成像配置1100具有一或更多配置成照射窗1108之表面的光源1112。任何接近窗1108或窗1108上的物件將反射一相當大部分的照射光。所有在這些條件下之擷取影像與一參考影像或臨限(無障礙物下所取)比較以測定是否窗上存在一障礙物。

在一替代實施例中光源1112「on」所取得之影像可與一光源off所取得之一參考影像比較。在此情況，光源1112打開時的影像將包括一由於照射障礙物所產生的光亮偽差。

一類似技術能被使用來檢測窗內側或系統其他光學組件，例如影像感測器透鏡表面上之昆蟲或其他的障礙物。

為要避免曝露於本發明一些實施例中發出之潛在危險的雷射光水平。在本發明一實施例中一部分光損耗測量技術能被使用於檢測雷射光束路徑是否已有入侵。如果一入

侵被檢測到，監測雷射操作的系統可被裝配成將雷射功率降低至一安全水平，直到該入侵不再存在為止。

本案發明人已設計出根據部分光損耗檢測光束之入侵的一些方法。一方法是在光束路徑中放置一光學檢測器且測量到達雷射輻射的強度。此強度測量可被輸入到監測系統，且若在接收光上減少則可定一入侵存在。

第12圖繪示依據本發明此一方面之一實施例繪示之系統的光源部分1200。此一配置包括一主要光源1202，其典型地將為一雷射，該雷射發出一輻射光束1204。此光束被一置放在被監測區域之對側的反射器1206反射。在使用中光束1204橫越該區域且由反射器1206反射。光束1204由反射器1206被反射且至少一些反射輻射1208將到達一適當放置的光學檢測器1210。該反射器可為多種型態中的任何一種，例如角錐體型態或一漫反射表面或其他逆向反射材料。光學檢測器1210可被置放在接近光源處或在其他任何能接收一些反射輻射的位置。

如果檢測器1210所測得之光水平有一變化，則可能表示某物遮掩光束且如上述所記可將光束功率減少。

如同在前述實施例中被注意到，有時需要將AVSD系統的主要光束轉向，例如例如在啟動期間或在其他時候使光束對準一目標反射器。

在第13圖所繪示之一較佳實施例中，一光源1300以前述實施例中所描述的方式在反射目標1304之方向上發射一光束1302。至少一些反射光1306入射在一接收器1308上，

該接收器1308鄰接光源1300被安裝。本實施例中之光源被安裝在一雲台機構1310上，其位置由一控制器1312所控制，該控制器調整前述光束之方向以使接收器1308所接收的反射光水平最大化。

5 此系統需要一方法最初對準然後維持隨時對準。下述為一使用前述裝置正確對準的方法。

 控制器1312會造成光源1300在可能是反射目標的一區域上掃瞄光束1302，且當接收信號高於預定臨限時停止。預定臨限可為距離之一函數。為了更精確地找到目標的中心，邊緣可被檢測。為達成此一目的，雷射1300被掃瞄在
10 目標上，且接收信號大約為最大值一半的位置被記錄。雷射接著被設定在此二位置的中間點。此一程序接著在垂直於最初的方向上重覆，且可有利地在原始方向被至少重覆一次。重複的搜尋在目標非矩形或目標之側邊非平行於搜尋
15 方向改善準確度。

 其他光源會干擾上述方法。減少干擾光源之效應的一些裝置是：

 1) 調幅雷射1300，且使用一調節成響應此一特定調變(例如雷射的1000赫茲開-關脈衝以及用一100ms集成週期
20 同步檢測)的接收器

 2) 將接收光以波長濾波(例如使用一染料濾波器或一干擾濾波器)

 3) 將接收光以極化濾波(將一極化器放在接收器前方)

 為了協助安裝且其後確認安裝組件之位置未曾改變，

例如因誤動或在組件安裝中之移動而造成改變，一傾斜感測器可被安裝在系統的至少一元件上。在一較佳的實施例中，一傾斜感測器被安裝在相機殼體中且可用來指示感測器是否已離開對準位置。同樣地在收容光源殼體中之一傾斜感測器可指示光源是否已離開對準位置。

參見第14圖，該圖顯示一可容納一光源或是一接收器的殼體配置1400。殼體1400一般而言是一圍封，其中容納該形成一光源或一接收器的組件，以及一孔徑1402(可被一窗圍住)。孔徑1402可使用為一被收容在殼體1402中之光源的出口窗或收容於其內之一接收器的觀察窗。一傾斜感測器1404藉由固定裝置1406相對殼體1400被安裝成一固定關係。來自傾斜感測器1404的輸出信號被信號調節電路1408處理且與預設之可接受讀值相較以提供一誤差信號。在誤差信號超過一臨限時一事故狀態可經由數據電纜1410藉一通信網路，或藉由其他通信或信號裝置諸如無線通信被傳達到外部監測設備。

為了要確立系統能夠檢測煙霧，必需確定在雷射光束路徑的相機檢視中無阻礙。在光束和相機之間被插入的物件將隱藏一部分來自相機的光束路徑使其不可能沿著光束的隱藏段檢測煙霧。因此需要檢查光束和相機之間區域上的相機視域確定無物件。發明人已經構思出數種可使用來檢測此一區域檢中之物件的數種方法且其中一些方法在下文中被描述。

下列的監測技術可被應用至多種AVSD系統組態，例如

使用一或者更多光源及／或一或一個以上在不同區域上執行煙霧檢測的系統，利用對於熟習此技藝者顯而易見的修改。

5 在第15圖所繪示的系統組態中，光源1500和接收器1502位置彼此緊鄰。接收器1502被配置成檢視一與雷射光束1506之路徑一致的需求區域。一反射器1504，可能是角立方體或其他反射裝置，可被安裝在被監測區域的相對端，且將光束1506反射穿越監測區域，其反射方向使得接收器1502可用來檢測由於煙霧或其他粒子所造成的光束
10 1506返回路徑前向散射。

光源1500被安裝在一掃瞄機構上使得光束可在一弧1510上被掃瞄。任何被放置在由雷射1500界限之區域內的物件，例如1512、相機1502及反射器1504將在雷射掃瞄通過時被雷射照射。此種照射可被相機偵察且引起一事故。

15 在一實施例中系統配置成包括多數光源與成對運轉之接收器，相同的方法可被應用。

另一種可使用在本發明特定實施例中的監測方法包含使光投射穿越被監測之區域且檢查是否有任何入侵物件投下一陰影。在第16a圖中一系統1600被繪示成此一監測方法
20 在其中被實施。在系統1600中一光源1602照亮一接近一朝後相機1606之區域1604的光源1602。當一物件例如1608進入此一區域中時會在一被光源1602照射之背景表面上投下一陰影1610。相機1606之輸出可被分析以檢測由物件1608投下的陰影1610且當一陰影被檢測到時一事故能被引起。

同一或另一光發射器－接收器對可供主要煙霧檢測目的之用。

已知當一光源照射不透光物件的邊緣時在物件邊緣可見一閃光。視物件檢視角度而言，該閃光可能是因反射或折射所引起。此一種現象可在本發明實施例中被使用以檢測入侵物件之存在。關於第17圖，一光源1700在監測區域1704上投射一光束1702。此光束1702最好照射被監測的整個區域。如果光束1702窄此可藉由例如使用一可轉向鏡掃描光束1702穿越該區域而達成。或者此可利用一覆蓋整個注意區域1704的較寬光束達成。

光線1706，可能由於一適當指向之狹窄可轉向光束1702，或可為一較寬光束的一部分，是與入侵物件1708的邊緣一致。在此情況下一從物件邊緣反射之閃光1710將對接收器可見。再次如同先前的實施例，接收器1712的輸出可被分析以測定此一閃光的存在，且若被確認則一誤差信號可被引起。因為光是直接從光源1700由接收器1712接收，此方法的不利點是區域1714無法被監測。此將易使接收器的檢測元件過載。

在其他實施例中，一閃光也可因一物件周圍之折射光而可見。在第18圖中，該圖繪示一與第17圖完全相同的系統1800，光線1802照射在離相機1712最遠的入侵物件1804邊緣。在此一情況下閃光因折射而可見於檢測器1712。入侵物件1708亦由於光源1702本身是接收器1712而可被檢測，且任何通常可見於感測器之光現在亦不能觀察。

在上述的實施例中使用一物件的閃光檢測作為監測，可能存在一無法被監測的區域。由於接收系統可能因來自光源之光線被指向或接近感測器透鏡而過載或飽和以致於難以藉由閃光監測。例如，如果感測器是一CCD相機，與光源周圍區域相關之像素可能飽和且高光溢出至鄰近像素內，造成無法由該等像素偵察閃光。在此種情況中，一替代或增加的機構可被用來監測此一區域。

能被使用在監測感測器視域中接近光源之區域的一技術是使用一覆蓋未被監測區域之足夠物理尺寸的光源，如第19圖所繪示。在此實施例中，第17圖的系統被放大，具有一緊鄰光源1700安裝之光棒1902。藉由光棒1902之使用，一入侵物件1904將阻擋接收器1712檢視光棒1902之部分或全部。接收器1702的輸出可被分析且入侵物件被檢測而引起一事故。感測器1712以及光棒1902之邊所形成的三角形包圍先前未監測區域的大部分。剩餘的未監測區域1904可由其他方法監測，諸如近接檢測器和熟習此技藝者所知的其他裝置。

一更進一步的監測機構可使用光束後方的背景俾可能檢測注意區域之入侵。有關此點，當一系統被安裝成使得感測器對一背景檢視注意區域，如同在任何正常建築物內的情形，感測器能配置成檢測背景影像中之變化以測定一物件是否已被移動至注意區域中。本質上此一實施例與上述利用一陰影檢測入侵的方法相似，但不需要一照射光束藉由一陰影來造成背景中的改變。

此一系統具有的潛在缺點是其難以測定背景影像中所觀察到的變化已在光束與相機之間、即注意區域中發生，或是否變化僅在背景區域而對系統檢測能力並無影響。在較佳的形式中此一不明確可藉增加至少一或一個以上接收器解決，該增加之接收器觀察相同注意區域，但自一不同的觀點觀察。使用此一配置可相當簡單地利用幾何原理計算視域中之一檢測物件。因此系統能藉此區別良性放置的物件與可能干擾系統檢測煙霧能力的物件。

此一背景監測方法的另一問題是在黑暗環境中，可能並無可見之背景，因此不可能測定是否一入侵物件已置於注意區域。一種克服此一問題的方法是使用主動照射，以便當注意區域沒有入侵物件時至少一些背景特徵永遠為感測器可見者。例如，如果相機對於此一波長輻射敏感，背景可藉不可見之電磁輻射，例如從一專用照明光源發出的IR照射。

在此一方案的另一實施例中，背景區域可能被分布有個別光源諸如，舉例而言，發光二極體或其他小燈，其光輸出對感測器是可見的。此實際上為一廣域光棒且可根據上述實施例被實施。

在又一實施例中，一光可被投射至與注意區域的感測器檢視一致的部分或全部背景上。此投射光可為一層光，當落在一表面上形成一感測器可見之條帶時，或其可為一射束或光束時，固定或掃瞄於背景表面上時形成可見於感測器的點或多數點；在視域內之一入侵物件存在因此會引

起由感測器所檢視之表面樣式上的不同。

在又另一實施例中，背景上可投射一可藉系統鑑認的樣式或複數樣式，且因而一入侵物件已被解釋成一背景特徵的可能性被減至最少。

5 第23圖繪示一使用垂直掃瞄光束監督的實施例。系統2300包括一具有視域2304的相機2302，其中一掃瞄光源2306常駐。光源的光束能垂直掃瞄對相機2302可見的部分天花板2308及部分牆壁2310。掃瞄光源2306能達到掃瞄一射光線如2312的實質上重疊視域2304。其他的中間掃描位置可依必需被檢測之粒子的尺寸條件而被選擇。

10 在此一系統中，被引入至視域中的入侵物件2314掩蓋區域2316對接收器2302的可見性。連同掃瞄光源2306的已知位置分析接收器2302的輸出，揭示在特定的掃描位置由於物件2314的掩蔽效應相機2302將無法檢視牆壁或天花板上的光。在此情況，一事故狀態可被引起。

15 在系統具有兩對相機與接收器安裝在相反方向，即在每一端有一光源及接收器的實施例中，一光棒亦可被用來監督注意區域。

20 第21圖繪示一包括配置成監測一對應注意區域2106的第一光源2102及接收器2104型態的系統2100。該系統2100也包括配置成監測一對應注意區域2116之一第二光源2112及接收器2114。此系統2100也包括二光棒2108與2118。光棒2108和2118被安裝在第一光源2102和第二接收器2114之間，以及在第二光源2112與第一接收器2104之

間。在使用中，侵入檢測的任務因此可被分離為二，每一雷射接收器監測注意區域的一不同範圍。三角形區域2106被第一接收器2104及第一光棒2108監測，此可藉由感測器2104檢查光棒強度分布的任何變化而達成，如上所述此可被解釋成是由一遮掩光棒2108之發光的入侵物件所引起。同樣地，三角形區域2116被一第二接收器2114及第二光棒2118監測。

第22圖繪示一可使用在本發明此一方面之較佳實施例中之裝置2200的一示範性實施。裝置2200包括殼體2202，其中安裝一光源2204、光棒2206與接收器2208的組合。在此實施例中光源2204將被用來朝安裝在系統相反端之一類似裝置投射一光束以檢測安裝在該一端上之一接收器的光反射。一安裝在該相反端上的光源將朝感測器2208發出一光束以藉由光束散射檢測粒子。光棒2206從光源2204延伸到感測器2208且被安裝在系統相反端之光感測器如前述地監督注意區域。

在本發明實施例中，最好使用供作粒子檢測的主要光源是一雷射光束，且其波長對人類眼睛的能見度低或為零，例如是為了美學上的理由。在一實施例中，普遍提供之波長在780nm區域中之遠紅外線雷射二極體可被有利地使用。這些雷射二極體提供相對低成本與小粒子檢測性能令人滿意的良好折衷，而且它們以一人類眼睛不敏感之波長的窄波段發射，所以可見度低。但當使用此種雷射二極體時可能發生以下的問題

在一些實施例中，可能需要一或更多的加添光源支援功能，諸如協助測定光源的位置，瞄準雷射光束以及監督感測器視域。在如此的環境中，因雷射二極體比較貴而且需要更多支援電路，故使用一發光二極體裝置。發光二極體裝置亦可如主要光源集中在相同波長上，但目前可利用之技術中它們發出較大範圍之光且對人類眼睛具有較高的可見性，當使用在一低環境光的環境中，諸如在一電影院中時有礙美感。

已知可在低環境照明中時自動減少可見光顯示之強度；例如發光二極體鬧鐘時常配備有一光感測器使得發光二極體在一暗室中變暗。然而，雖然這些方法旨在維持對人類眼睛的能見度，本發明實施例必需解決使發光二極體裝置的「on」強度至一其可見度之公害效應實質上被除去的一點，同時它們維持充分強度使結合之感測器所檢測之信號對於正確的功能是足夠的。

在較佳的實施例中，僅有二發光二極體亮度被使用，即發光二極體可在三種可能狀態之一「關」，「亮」，「暗」。亮或暗的選擇是根據與一前測定的臨限比較的實測環境照明強度。為避免這些明亮與暗淡之間的非必要快速改變，一磁滯被應用至臨限。

或者，多數強度位準可被使用，以便發光二極體的強度維持於一充分高於周圍的預定水平以可靠地達成所需之功能，同時將干擾可見度減到最少。

在一實施例中，環境光水平可有利地使用已經存在系

統中供另一主要功能之用的光敏組件測量。此具有將組件數減到最少的利益，因此對成本與可靠度有利。例如，在光源端的環境光水平可在感測器端藉由測量發光二極體區域中之像素強度、或在發光二極體關閉時其位置之像素強度被監測。

可使用自光源至物件之一光脈衝飛行時間測定一物件的距離。市售之「雷射雷達」系統使用在狩獵、高爾夫球或一般用途之距離測量上。此型態系統之一實施例可被用來監督注意區域的入侵物件。

第20圖繪示本發明使用飛行時間測量監督注意區域之一實施例。一脈衝照明光源2000照亮一包括入侵物件2004之區域2002。物件2004之反射光2006返回位於脈衝照明光源2000附近的接收器2008。時序電路(未示於圖中)被用來為控制光源2000和接收器2008且測量一光源2000之一光脈衝由物件2004反射且回到感測器2008的往返時間，如果飛行時間測量指出有一物件在干預空間內則一事故可被引起。

當小粒子(達數個波長)散射光，他們顯示改變入射光極化的些微趨向。另一方面大粒子與物件，例如大塵粒、昆蟲及其他的大障礙物，尤其粗或不規則者將修改散射光的極化特性。因此，藉由使用一已知極化之入射光與一對極化敏感之感測器能使系統相對小粒子的靈敏度變大。

在使用極化技術的本發明實施例中，系統將配備有極化敏感感測器，諸如一配備有一在相機外部或內建在相機中之極化濾波器的相機。或者感測器面也配備有一極化濾

波器，或該感測器可能具有固有極化靈敏度。

在特定的實施例中，被煙霧粒子散射之檢測光與不必要環境光的比率可藉由在相機前放置一極化濾波器且用一極化光源照射被監測體積而改善大約2之一因數。在此情況，光源的極化和相機濾波器應平行對準以獲得最佳靈敏度。如果光源或濾波器的極化旋轉90度，那麼只有修改入射光極化狀態的粒子將會被檢測。在此情況因小粒子散射光時不容易改變極化，故對於小粒子將有靈敏度的大幅減少。然而對大的粗粒子或非鏡面表面將實質上維持相同。如此可獲得非常大粒子密度的量測值。

在下列的描述中，「交叉極化散射係數」將為對於在一光源極化與感測器垂直之配置中所取得量測值的用詞。在一極化器與光源極化對劑的配置中所取得之量測值將被稱為「平行極化散射係數」。

通常而言平極化散射係數、交叉極化散射係數依下列因數而定可採不同數值：

相對傳播方向的散射角；相對入射光極化平面的散射角；照射波長；型態及散射材料量。

如果系統結合測量平行極化與交叉極化散射係數的裝置，則藉由分析個別量測值及／或比較其相對強度下列的利益可被了解：

由於空浮昆蟲、蜘蛛網以及其他的小入侵物件所引起的虛警減少。

由於空浮灰塵的虛警率減少。

入侵光束之大物件能同樣地被識別且被排除而不引起虛警。

在具有可自動移動之光源的系統中，系統能使用此一訊息重新定位光束至一比較有利的位置或遠離障礙物的位置。

第24圖繪示一能檢測交叉極化與平行極化光散射係數之一系統2400。此系統包括分別發出光束2406和2408的至少一垂直極化光源2402與至少一水平極化光源2404。光束2406和2408被一感測器2410監測，該感測器在此情況是一相機，其上安裝垂直極化濾波器2412。在本實施例中藉由供電給垂直極化光源2402和水平光源2404可分別取得平行散射係數和交叉極化散射係數。顯然地此系統將可以替代的極化配置運作。

第25圖繪示一替代實施例，其亦可被用來測量系統中的平行極化與交叉極化係數。

在第25a圖中繪示一系統2500，該系統包括發出一光束2504之一單一極化光源2502。光束2504被一可為一錄影機的感測器2506監測。感測器2506配備有一極化方向受一極化旋轉器2510控制的極化濾波器2508。藉由啟動極化旋轉器2510，交叉散射係數和平行散射係數之量測值可被測定。在一較佳的實施例中，極化旋轉器2510可為液晶型態。也可能是配置成物理地轉動極化濾波器2508的一機械裝置。

此一系統有藉由對本實施例做各種不同修改所建立的

其他實施例。例如，極化濾波器可被固定，且光源的極化方向可能是可旋轉的，以便在第一極化方向和第二極化方向發射光。在一替代的實施例中，系統可配備有二具有極化濾波器的相機，各別設定不同極化方向之光束。在一第三實施例中，雙成像可藉由使用一光束分離器將一光束分為二光束俾對相機呈現二完全相同的影像，但一影像經由一平行極化器但另一影像經由一交叉極化器。或者，二AVSD可配置成緊鄰而以不同的極化方位操作。

另一種變化是使用圓形或橢圓形極化。有關線性極化，使濾波器與光的極化狀態一致將允許小粒子之散射光被接收，且使用一未對齊(最好成直角)濾波器與光源極化狀態將顯示由較大、不規則粒子的散射光。

如果背景消去技術，諸如本文中所描述者被使用時，當由系統取得包含散射資料的影像時仍需擷取光源切斷的影像訊框。在此情況，被擷取的影像序列可由交錯正常、交叉極化及供用於二者「on」測量之背景消去off訊框所組成。或者一組平行極化與「off」訊框能被擷取，接著擷取交叉極化與「off」訊框組、或任何其他序列。因為此二測量發生時間緊接在一起，故交錯規劃較佳。同時，由於在，故使用實質上相同光束路徑組態供測量較佳，因其避免觀察體積中粒子密度非均質性所造成的錯誤。

在一些實施例中僅在影像序列中擷取平行極化與交叉極化訊框而不擷取off訊框是可行的，但此將限制所執行的分析。在此情況，交叉極化訊框可如同它們是在共同提出

之申請案中所描述之背景消去技術中的off訊框被使用。此一系統仍然能有效排除灰塵和大粒子。

此型態之系統可被有利地在具有二相機或雙成像之系統中被使用，因平行極化和交叉極化訊框能被同時取得。

5 同時，並非嚴格需要使用精確平行對準或垂直對準的極化方位。然而，其他對準的信號處理更加複雜。在此情況，二散射測量將是平行極化和交叉極化值的線性組合。假如極化角度已知，平行極化和交叉極化散射係數可被計算。

10 一旦平行極化與交叉極化散射係數已被獲得，有一些方法可被用來處理資料。

第一種方法是忽視具有強交叉極化散射響應的空間區域(即光束之該等部份)，因這些表示被大粒子或物件，即非煙霧粒子影響的區域。在此情況，系統能配置成產生行動
15 的事故狀態，例如要求服務。或者，在能夠移動系統光束的實施例中此系統能配置成使光束轉向離開該區域。固定或自適應臨限及延遲或其他現存之決策演算法可被用來決定何時引發一事故或使光束轉向。此可沿光束或在一區域上以一逐像素之基礎被應用，或以「虛擬檢測器」之基礎
20 被應用。

在第二種方法中，交叉極化散射係數可比例縮放且接著從平行極化散射係數減去。所產生的散射資料現在主要單獨來自小粒子，且因此來自灰塵等之虛警將被減少。比例因子選擇成自典型的有礙粒子諸如灰塵雲獲得足夠的抵

消。

一比較精細的資料處理方法將是補償灰塵雲的不同粒子尺寸分佈。在典型的灰塵雲中粒子尺寸分佈當雲最初被建立時與後來者相較具有相對較大的粒子。此能以(例如)快速開始、緩慢衰退濾波器塑造且對交叉極化散射響應資料比例縮放。此濾波之響應接著可由平行極化散射資料減去以產生除了灰塵雲中者之外的粒子估計散射。此模型可進一步藉由考慮擴散效應改良。熟習此技藝者將知道可適用的濾波方法。

警報臨限、延遲或其他的決斷參數可被改變基於交叉極化散射響應資料被改變以減少虛警的可能性。在一煙霧檢測系統中，「火災」臨限是火災警報器響起且消防隊被呼叫之煙霧水平。一煙霧檢測器系統亦可具有早期警告或預警以警告逼近之火災狀態。這些預警通常不具有如火災警報器的相同管理需求，因此當這些水平被修改以避免對有礙材料之一響應時候不指示一事故是可以接受的。因此，對某些系統而言，僅當已需要引起火警臨限時發出事故狀態即已以足夠以避免一虛警。

第26圖繪示一AVSD系統2600監測一區域2602。由前文之描述可理解，AVSD系統非常適合監測大的開放區域，其中一單一光束能以許多習知的煙霧檢測器代替。然而，當在如第26圖中所示的配置中，被監測區域2602可另外包括較小的鄰接空間，諸如需要防火的辦公室2604，2606，2608和2610。此一問題的一個解決辦法是提供從鄰接的空間吸

取空氣進入AVSD系統監測體積的裝置。在第26圖的實例中，每一辦公室2604-2610分別設置一風扇2612-2618，該風扇配置成將空氣從辦公室唧入至AVSD監測體積中。AVSD系統2600位於體積2602內緊鄰空氣由其他體積的進入點。

5 此型態系統之一實施例可被實施供監測多數設備櫥箱，例如，藉由發射一輻射光束穿越頂端，或沿著一系列櫥箱的背部。其他實施例也可被使用在監測隧道之凹室。

在替代的實施例中管道可被用來將空氣從子體積移轉到主要體積2602。

10 在某些實施例中，一AVSD系統能被設定以後向散射幾何形狀而非本文之大多數實施例中描述之前向散射配置監測。這些後向散射系統比前向散射系統具有本質上的優點，即系統之主動(即以電力驅動)組件全部位於系統的同一端。在配線和安裝的其他方面方面此明顯地具有優點。

15 然而，後向散射系統的缺點是他們時常比前向散射幾何形狀不敏感。事實上，煙霧散射性質的測量已展現在1-20度的淺角中朝光源向後散射比向前散射少100倍，造成一100:1的表現損失。

20 靈敏度的大損失可藉由減少相機／雷射間距以及／或增加雷射功率在某種程度上被恢復。然而逐漸增加的雷射功率可能引起系統安全的問題。

在後向散射幾何形狀方面，因為雷射抵達點應該在相機的視域中，可增加一雷射安全保險設備為基礎之訊框率，該設備可使較高的雷射功率在適當安全性下被使用。

也可能使用一較長焦距長度鏡頭以幫助恢復空間解析度的損失。

基本AVSD系統的一項問題是阻擋相機視域的物件能導致系統無法檢測煙霧。在防火工業中，此一事故狀態，如果未伴隨一來自煙霧檢測器系統之事故或障礙物信號則被稱為一嚴重事故或嚴重故障。合格系統之一條件是嚴重故障的或然性非常低。監督相機視域且檢測事故狀態的方法在本專利說明書的其他地方有所記載。

另一種變化是單單不使用散射信號來產生火警。

藉由一相機而非散射(最好是前向散射)獲得量測值以供執行一早期警告功能，且提供一煙霧位置之指示。煙霧檢測功能(即用來呼叫消防隊或啟動制火系統的火警信號)獨立地產生。例如，預警或早期警告可利用已是AVSD系統一部份的雷射，藉由雷射功率到達一目標被引起。此能以如前述之數種方式被達成，包括利用一位於目標之光檢測器，利用位於目標之一角反射器或逆向反射器位於雷射端之一光檢測器。在光束功率被檢測到的情況下明顯減少光束被有效阻止以一光束檢測器操作。此一配置在保有AVSD系統大部份利益的同時可避免複雜相機視域監測系統的需求。

一進一步的變化是使用一獨立煙霧檢測系統諸如一吸氣煙霧檢測器，例如Xtralis Pty公司以商標名稱VESDA行銷之系統，對建築物或者區域提供合格的煙霧檢測功能，且使用一或多於一個AVSD系統提供早期警告和煙霧定位特

徵。

發明人已觀察到在一AVSD系統中當在雷射路徑下有一大熱源時，由於大氣密度迅速改變所造成的折射，目標點以一熱發光特性方式被引起位置的快速改變。在本發明一實施例中，此位置改變可藉處理目標點的感測器輸出(例如視頻影像)或藉由正確地檢測目標點的接收光水平而被識別。此熱發光識別可有利地被用來鑑認造成極少煙霧或無煙霧的燃料(例如乙醇)著火；或在一火災發生前過熱電或化學處理設備的威脅。

為要移除諸如背景移動與光光閃動的效應，欲提供一種機構以消去在擷取影像中與雷射光束之光散射無關的資料。許多方法可被用來達成此一目的，諸如採連續影像，諸如一雷射光打開的影像及另一雷射光切斷的影像並由其一者減去另一者。此具有單純的優點但若與影像擷取的訊框速度相較背景改變迅速則較無效率。

一種可靠耐用的方法是同時同景但以不同濾波裝置採取二影像，以使得二採取之影像對於光束散射的輻射具有不同靈敏度。此種影像可藉由減算或其他數學運算法處理以實質上排除背景移動、閃動或其他的變化而同時仍對雷射光束的散射光提供足夠的靈敏度。

適當的濾波裝置可包括至少一濾波器被設計成通過散射雷射光的波長濾波器而至少另一濾波器被設計成通過另一波長之光。一適當的設定可實施如第26A圖所示之方法。此圖繪示一AVSD系統之感測器2648系統，AVSD系統包括

二影像感測器2650和2652，每一感測器具有一與其結合的二各別鏡頭系統2654和2656。第一感測器2650也具有一配置成過一第一波長EM輻射之濾波器2658，而第二感測器具有一適於使一第二波長波段之EM輻射通過的第二濾波器2660。

另一類似於26圖的濾波配置使用在影像感測器元件前方的極化濾波器(不使用波長濾波器或波長濾波器以外附加)，以便至少一影像感測器對與光源相同的極化方向敏感而至少另一感測器則比第一者較不敏感。

一更進一步的實施例利用鏡子或稜鏡或同類物結合二或二個以上此種濾波影像至一影像感測器單元上，以使得通過一第一濾波器之上使用鏡子或者以便通過一第一(最好較敏感)濾波器之光被指向成像晶片的一部分而已通過第二(最好較不敏感)濾波器的至少一影像落在影像晶片的另一部分上。的優點是二或二個以上影像可被同時記錄在唯一影像感測晶片上。第26B圖顯示此類型感測器系統2680的操作概觀，且第26C圖顯示感測器配置2682的細節。

系統2680包括在一共同影像感測器2684上擷取一雙影像的一感測器配置2682。從被監測的現場擷取之一部份光由鏡子2690經由鏡頭2692被反射。此光(光線A)然後在被感測器的一第一部份2684擷取之前通過濾波器1，2686。未被反射之光(光線B)通過透鏡2692以及接著在被感測器2684的第二部分擷取之前通過濾波器2，2688。濾波器2686和2688可為不同之極化濾波器或波長濾波器以實施上述任一

種方法。或者可省略濾波器之一者且獲得一濾波及未濾波路徑。

值得注意的是，鏡子相對於鏡頭和影像感測器、以及光進入感測器系統2680內之孔徑被放置成使一實質上完全相同現場的二影像被擷取。

各種不同的背景消去方法能被使用以抵償改變中的背景情況。如同先前描述，背景消去運算將典型地採許多「發射器開啟」影像訊框與「發射器切斷」影像訊框的總和或平均數。

在從「發射器開啟」訊框減去「發射器切斷」訊框之前，「發射器切斷」以一因數， f ，按比例改變以抵償「切斷」相對「開啟」影像之照射水平變異。最理想因數 f 能藉由利用來自注意區域兩側之影像中區域的亮度訊息被估計：

$$f = \frac{\left(\frac{\mu_{on1}}{\mu_{off1}} + \frac{\mu_{on2}}{\mu_{off2}} \right)}{2}$$

其中：

μ 是如下標所註明位於注意區域任一邊上之背景區域1和2中之像素強度的平均值，該下標亦指示影像是在一發射器開啟或切斷之訊框。

此原則可被延伸而容許沿著路徑變化，而非僅沿光束路徑長度將背景區域1和2及注意區域(集成區域)細分成沿光束路徑長度之片段並對每一細分執行計算。在相機解析

度允許之下可使片段儘量狹窄。

或者數值f可使用下列被計算：

$$f = \frac{\mu_{on1} + \mu_{on2}}{\mu_{off1} + \mu_{off2}}$$

或

$$f = \left(\frac{\mu_{on1} \cdot \mu_{on2}}{\mu_{off1} \cdot \mu_{off2}} \right)^{1/2}$$

在另一實施例中由背景區域計算背景「散射」水平(或灰階或煙霧)可從由注意區域計算的讀值被減去。此工作原理是引起小煙霧讀值的暫時照射變化將以一與對注意區域(集成區域)相似的方式影響背景區域。藉由在背景區域執行相同的計算，在集成區域中所產生之錯誤的估計數可被獲得且自注意區域的讀值被減去。

例如，在注意區域的校正灰階可使用下式計算：

$$G_{Corrected} = I_{on} - I_{off} - \frac{1}{2}(B_{1on} - B_{1off} + B_{2on} - B_{2off})$$

其中：

$G_{Corrected}$ 是當校正背景散射時由散射在注意區域所造成的灰階。

I_{on} 和 I_{off} 是在一雷射開啟或切斷訊框(或平均開啟或切斷訊框之平均)之集成區域內的未校正灰階總數且以下標表示。

B 是在背景區域1或2(以下標表示)任一者，在一以下標表示之雷射on或off訊框上的像素強度總值。

在此一實例中，由二背景區域(1和2)所獲得之此二散射值 $(B_{1on} - B_{1off})$ 的 $(B_{2on} - B_{2off})$ 由集成區域 $(I_{on} - I_{off})$ 的散射值減去。這些計算可利用個別的像素值、橫越光束路徑集成之原灰階、最後或任一中間階段的煙霧值，以不同程度的計算機運用被完成。

就上述所有的方法而言，背景區域最好應被選擇成不包含不理想特性，諸如飽和，或局部閃爍或雜訊。個別像素或區域可被排除。在一些情況中可使用的像素可僅呈現在集成面積的一邊上。

值得注意的是即使在快速改變照射度並非問題的環境中，本文中所描述的消除方法較諸單純減算，即從雷射中消取不必要的散射光具有優點，單純減算會導致在無煙霧下有一固定的「背景」煙霧讀值。這些背景消除法描述如果在集成區域中的散射約等於背景區域中之散射的平均數則消去集成區域中之不需要散射。如果散射主要是非鏡面式反射則此一情況預期是實際情形。

另一方法是僅忽略(例如歸零或限制數值)對應「背景散射」重要或過度的那些集成區域的些許部份。此發生之臨限可能與火警臨限有關或源自於火警臨限。意圖避免錯誤火警。如果一情況是提高的背景散射水平持續一過長時間，則一事故應被引起如此該情況能被校正。具有如上述之自動光束轉向之系統可藉由選擇一不同光束位置而在引起一事故之前自行校正。

在特定的實施例中，結合上述提到方法可能是有利

的，所以小擾動被補償，而補償可能不充分的較大擾動僅僅被抑制。這樣火警水平不需折損且火災檢測之虛警率被減到最少，但早期警告繼續最佳地運作，且系統較少發出事故信號。

5 根據光散射之煙霧檢測的典型情況是灰塵或者其它在光束中的大粒子能引起虛警。本發明之發明人已確認在一AVSD系統中，此種粒子典型地對應於在光束集成區域中不均衡地主要造成總接收光信號的個別像素。另一方面，煙霧容易蔓延且變得被分散造成一更「光滑」影像。

10 大粒子的此一性質可藉實施識別灰塵存在的方法，例如藉由檢測在相對於支配時間平均、附近空間平均、或兩者之散射中的尖峰。

 在這些實例中，此種技術的例示實施例將被提出，所使用的數據樣本是背景消去，基於像素之灰階或散射數
15 值。在替代實施例中，這些濾波技術可在集合數據諸如一系列散射對像素半徑上被執行。

(a) 短暫瞬時濾波

 簡言之此一實例藉由來自集成區域(在背景消去之後)之每一像素操作係與先前及／或後繼的樣本相較。當考慮
20 中之值超過平均數一預定之臨限時，藉由截波、摒棄或以一局部平均值代替而被忽視。

 此分析亦可延伸以容使排除過度散射之短運轉。計算之平均數可利用一樣本被濾波前與濾波後的組合而獲得。

(b) 空間瞬時濾波

在一使用空間瞬時濾波的一實例中，在集成區域(背景消去之後)的每一像素的信號能被與相鄰像素的平均數相較。當正在考慮中的像素數值超過平均數多於一預先測定之臨限時，該像素值可例如藉由截波而忽視、或摒棄之。

5 此一分析也可延伸允許排除短空間運轉或過度散射區域。由於與一特定像素關聯的光束可從光束一端至另一端大幅改變，故可有利地改變最大許可運轉長度。

10 在一種形式中臨限可被測定為接近考慮中之像素的像素標準偏差值的倍數。因此系統將容易回應顯著地超過系統的隨機雜訊的情況。其他或基於與系統結合的一統計量、或一絕對或經驗決定參數之臨限亦能被使用。

(c) 統計分析

統計分析也能被使用在區別源自灰塵之散射信號與源煙霧之信號。

15 發明人已測定大粒子比小粒子易產生接收散射光的更多暫時及空間變化。因此，校正散射讀值以抵償或至少部分抵償由於灰塵或其他大粒子之貢獻是可行的。雖然有許多關係式或公式亦可被使用，但是較佳的方法是根據灰塵與煙霧之散射貢獻的一數學模式。

20 在校正方法被描述之前，需提出一些定義和模型。該模型以及被執行的計算是根據個別像素或具有實質上相似統計之附近像素群執行。

假定注意體積中之散射粒子分佈可分為二類，小且類似煙霧之粒子與推測是灰塵的較大粒子。粒子尺寸分配可

重疊。接收之總散射信號是二總體之散射的組合。

$$\overline{S} = \overline{S_1} + \overline{S_2}$$

其中：

5 $\overline{S_1}$ 是一段時間內的總平均散射且 $\overline{S_1}$ 是煙霧的平均散射信號且 $\overline{S_2}$ 是灰塵的平均散射信號。

接受散射信號樣本的總標準偏差是

$$\sigma_{Total}^2 = \sigma_{Background}^2 + \sigma_S^2$$

其中：

10 σ_{Total} 是在一段時間內接收散射信號樣本的標準偏差， $\sigma_{Background}$ 是在未與注意體積中之散射(背景照射變化、散粒雜訊，其他的電氣雜訊)關聯的系統貢獻， σ_S 是在散射程序因於注意體積內移動之粒子所造成的貢獻。

(注意體積被定義為雷射光束與考慮中之像素與像素群之視域的交點。

15 數值 σ_S 本身是由灰塵和煙霧粒子總體之貢獻所組成。

$$\sigma_S^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2$$

其中：

σ_1 是注意體積內的煙霧貢獻，且 σ_2 是注意體積內灰塵的貢獻。

20 同時，我們將使用相對標準偏差的平常定義：

$$R_X = \sigma_X / \overline{X}$$

其中：

R_X 是 X 樣本總數之相對標準偏差， σ_X 是 X 樣本總數的標

準偏差， $\bar{X}$ 是樣本X總數的平均值。

注意就目前的目的而言，這些和其他量的估計將可交換地以精確數值被使用(大體上唯一的估計是有效的)。

使用以上開發之命名慣例我們定義：

5 R_1 為煙霧的相對標準偏差，且 R_2 為灰塵的標準偏差。

使用上述的定義，灰塵校正方法2700能如第27圖中所繪示被實施如下：

首先，在步驟2702中，系統建立系統背景雜訊水平 $\sigma_{Background}$ 。此最好是對每一像素個別實施，且於每次取得
10 樣本當光束中的散射粒子非常少時計算作為像素值的標準偏差。

一旦此被完成，步驟2704中特定系統組態的代表性煙霧和灰塵的相對標準偏差(R)值可被建立。大體上，因為粒子比較大且引起更大變化， R_{Dust} 應比 R_{Smoke} 大。所使用的材料應為對任何煙霧產生較高R-值者。此係欲避免過度校正
15 讀值並減少在灰塵存在下減低對煙霧之靈敏度。熟習此技藝者將能認知權衡灰塵排除性能與煙霧靈敏度的時機及錯誤否定決斷的風險。

關係式 $\sigma_s = \sqrt{\sigma_{Total}^2 - \sigma_{Background}^2}$ 能被使用來找出可歸因
20 於每一材料的標準偏差成份並利用以上定義找出對應的R。R之值應實質上獨立於粒子濃度，故最好使用高濃度(惟然並非高到使二次散射變成問題)以減少測量中的錯誤。

這些R值僅能適用於一像素或像素區域。此係因像素與像素間可有相當大的變化，例如，由於對集成區域不同部

份之像素可見的不同光束有不同長度所致。

然而煙霧和灰塵的R值測定對於一代表性系統僅需實行一次。一旦一組R值已被建立，則非同一系統的對應值可被計算或用實驗決定。

5 背景雜訊水平($\sigma_{Background}$)可隨照明情況而改。故雖然可使用一固定值，但最好使用一視照明情況而定之值。此可藉由一公式、一查表或藉由在已知具有一低散射粒子濃度情況下所取得之量測值、或藉使用未有主動照射下取得之影像訊框，一即「off訊框」的資料料被完成。

10 接著步驟2706之後，每一像素之背景消去樣本組的標準偏差 σ_{Total} 與平均數 $\bar{S}$ 對短間週期(典型地是1-10秒)被計算。

在步驟2708中使用確立的 $\sigma_{Background}$ ，及最新的 σ_{Total} ， σ_S 接著被計算：

$$15 \quad \sigma_S = \sqrt{\sigma_{Total}^2 - \sigma_{Background}^2}$$

然後，在步驟2710中使用確定的 R_1 ， R_2 及最新的 σ_S 和 $\bar{S}$ ，下列的二反應式可被形成：

$$\begin{aligned} \sigma_S^2 &= R_1^2 \bar{S}_1^2 + R_2^2 \bar{S}_2^2 \\ \bar{S} &= \bar{S}_1 + \bar{S}_2 \end{aligned}$$

有二未知之 $\bar{S}_1$ (煙霧的散射)和 $\bar{S}_2$ (灰塵的散射)

20 $\bar{S}_1$ 的溶液如下：

$$\bar{S}_2 = \bar{S} - \bar{S}_1$$

$$\sigma_s^2 = R_1^2 \bar{S}_1^2 + R_2^2 (\bar{S} - \bar{S}_1)^2$$

$$\text{let } A = R_1 / R_2 \text{ 及 } B = R_s / R_2$$

$$B^2 \bar{S}^2 = A^2 \bar{S}_1^2 + (\bar{S} - \bar{S}_1)^2$$

$$0 = (1 + A^2) \bar{S}_1^2 - 2\bar{S} \cdot \bar{S}_1 + (1 - B^2) \bar{S}^2$$

$$\bar{S}_1 = \bar{S} \cdot \frac{1 \pm \sqrt{1 - (1 + A^2)(1 - B^2)}}{1 + A^2}$$

$$\bar{S}_1 = \bar{S} \cdot \frac{1 \pm \sqrt{A^2 B^2 - A^2 + B^2}}{1 + A^2}$$

因 $\bar{S} > \bar{S}_1$ ，唯一的物理解是

$$\bar{S}_1 = \bar{S} \cdot \frac{1 - \sqrt{A^2 B^2 - A^2 + B^2}}{1 + A^2}$$

5 通常因數A很小。因此一可接受的近似值可被推算。

$$\bar{S}_1 = \bar{S} (1 - B)$$

$$\bar{S}_1 = \bar{S} (1 - R_s / R_2)$$

如果需要， $\bar{S}_2 = \bar{S} - \bar{S}_1$ 提供灰塵的被估計的貢獻。

10 使用上述方法，當散射信號非常小(或零)時一問題可能出現。在此情況 R_s 項的誤差非常大，主要由於 $\bar{S}$ 中的大相對誤差。在極端的實用情況中，一個除以零誤差可能會發生。此一問題可在某些實施例中藉由在低散射水平下修改灰塵校正而被處理。例如，下列的反應式能被使用：

關於

$$\begin{aligned}\bar{S} < S_A, & \quad \bar{S}_1 = \bar{S} \\ S_A \leq \bar{S} < S_B, & \quad \bar{S}_1 = \bar{S} \left(1 - \frac{\bar{S} - S_A}{S_B - S_A} R_S / R_2 \right) \\ \bar{S} > S_B, & \quad \bar{S}_1 = \bar{S} (1 - R_S / R_2)\end{aligned}$$

數值 S_A 為一未執行校正的臨限，且 S_B 是一第二臨限，該臨限允許充分執行校正，且被選擇成使系統雜訊不會過度影響任何一點的行為。許多替代選擇對於熟習此技藝者是顯而易見的。

此一程序可在散射對像素半徑陣列上，或其他的集合數據，而非使用個別像素被執行，。

可使用的此一方法另一種變化包括相似的程序，但其被應用至空間而非像素值的暫時變動。在一更進一步的變化中，對時間和空間獲得之樣本的組合可被用來增加總樣本尺寸。此減少統計上的估計誤差，造成較佳的灰塵排除以及交正確的煙霧讀值。

又另一種變化包括利用與灰塵一同產生的高斯散射樣本分配。當大粒子經過光束時，一明亮的閃光被產生。此與電氣雜訊程序所引起的隨機變動或來自現場的散粒雜訊有區別。粒子不存在時的散射讀值分佈大約是高斯分佈，因其為許多未相關聯之來源的總和。同樣地，因光束中典型地有大量粒子，在可檢測水平的小粒子在在下的散射分佈讀值易傾向一高斯形狀，然而，因可檢測濃度的大粒子，粒子存在數目典型地遠比煙霧少。因此該分配可能顯示某種峭度和歪曲。

尤其，發明人已測定，在分布的正邊上可預期有一厚尾。基於此，可有利地使用高於變異或標準偏差的分布動差以測定煙霧與灰塵有別的散射貢獻。例如歪曲和峭度可在一與前述類似的方法中被使用。歪曲或(過量)峭度對於乾淨空氣或煙霧預期接近零，但增加灰塵濃度時正向漸增。因此歪曲或(過量)峭度可被用來將散射讀值校正回到無灰塵的讀值。

在我們較前的專利申請案中所揭露的基本AVSD系統測量沿著雷射光束的煙霧粒子濃度對位置。此一資料最後需要轉換成一火警信號或多信號，標示煙霧的一般位置，及警報的程度。熟習此技藝者將可理解到一火警系統將典型地具有2早期警告或預警水平，一撤退且召喚之火警水平以及一啟動自動制火系統的第四水平。

由本文中實施例以及我們的共同申請及先前專利申請案中所描述的AVSD系統所取得之相關資料包括一陣列煙霧濃度水平對(vs.)一代表由光源在像素中測得之距離的陣列指標。注意此一像素的選擇是任意的，但因其實質上保有後繼處理步驟之有效解析度而被選擇。

先前提出之一方法是將可使用的光束長度分成代表「虛擬檢測器」的片段。每一虛擬檢測器的煙霧水平是被計算成一在隨同對應片段之陣列指標範圍上的煙霧讀值的長度加權平均值。

$$S_{Segment\ n-m} = \frac{\sum_{r=n}^m S(r)L(r)}{\sum_{r=n}^m L(r)}$$

其中：

$S_{Segment\ n-m}$ 是在對應於陣列指標 n 至 m 之片段中的煙霧水平， $S(r)$ 是在陣列指標 r 的煙霧水平， $L(r)$ 是由陣列指標代表之光束的長度

對應每一虛擬檢測器的片段可作某種程度的重疊。雖然此方法相當能使用，不過如果片段過大則可能造成過度稀釋，若他們過小則產生過度雜訊。例如，若一片段沿光束有一5公尺的長度，但煙霧羽流只有1公尺寬，實測煙霧密度將比實際上存在於該柱中者低5倍。然而，如果1公尺長度的小片段被使用則雜訊位準將會較高(由於較少平均)，且系統可能較不具有檢測分配煙霧的能力。

處理此一情形的一改良方法繪示在第27圖的流程圖中。

在此一方法2750中，使用一範圍不同尺寸的多片段而非使用只有一尺寸的相鄰(或交疊處理)片段被界定在步驟2752中。每一片段沿著光束有一獨特的空間長度和位置。片段沿光束可以小的(或大的)增量彼此重疊。現在，對於任何特定的煙霧羽流位置和寬度，將有一良好配合而產生最高訊噪比的界定光束片段。

每一如此界定的片段具有一結合之警報決定邏輯電路

(例如使用前述應用之相同臨限和延遲方案)。。將可理解每一片段的警報臨限必需要適當地依比例改變以將由不同平均長度所造成不同雜訊水平計入考慮。的計測定考慮起因於不同的平均長度的不一致雜訊位準。(否則虛警將發生)。

5 如上文中提到有多數虛擬檢測器可被界定在步驟2754中，例如在一系統所屬之火災檢測系統中對應於檢測器位址。

10 其次在步驟2756中每一片段結合有一虛擬檢測器。此例如可藉找出對於片段之空間中心最接近的虛擬檢測器位置而被完成。

 在最後一步驟2758中一特定虛擬檢測器的警報水平被計算為所有與其結合之片段的最高警報水平。

15 在一替代的實施例中，一虛擬檢測器之一煙霧水平被計算成在所有與之有關的片段中被檢測到的最高煙霧水平。此煙霧水平接著通過與虛擬檢測器結合之警報決定邏輯電路。狹窄段將展現的較高雜訊位準可藉由適當比例縮小讀值而被處理。此具有能在警報延遲期間內追蹤一漂移羽流的優點。

20 一第三種替代方式是計算每一片段的即時警報水平，例如比較煙霧與一無延遲警報臨限)，然後通過任何與一特定虛擬檢測器結合之片段的最高警報水平至與虛擬檢測器結合的警報延屬邏輯電路。

 將可理解片段已被描述成有有效地作為窗或矩形濾波器(即在片段內所有被包含的資料點已被給予相等加權)然

而，高斯或其他的加權方案亦能被使用，且對於典型的煙霧羽流顯示稍微改進之關聯。

因為AVSD系統非常適合戶外使用或在大的開放區域使用，故日光影響必需要被考慮。典型地日光能引起檢測器的飽和或減少一AVSD系統的靈敏度(藉由引入雜訊)。一
 5 避免或至少改善一AVSD系統上之日光或其他雜散光影響的一種附加方式是小心選擇AVSD系統操作的波長。更特別者為光發射器或光檢測裝置的波長可被調節至一對應大氣或太陽光譜吸收譜線的波長，例如在太陽吸收光譜中有一
 10 由氫引起在、大約在656nm的狹窄吸收譜線可被利用。欲有效利用此一技術，一適當之濾波器應被裝配於位於吸收譜線中心，且最好不比譜線之寬度更寬的相機。

如果使用大氣吸收，為避免雜散光影響電磁光譜之紫外線部分可被有利地使用的系統。小於大約400nm之波長可
 15 藉由地球大氣被顯著地減弱，且在地面水平在300nm太陽輻射以下以許多數量級被減弱。此可藉由在一AVSD系統中使用一300nm以下光源而被利用。例如，一具有266nm雷射波長之系統甚至不需要一窄波段濾波器，僅使用一日光阻斷濾波器即已足夠。此一系統能在一全日照中以幾乎沒有或
 20 完全沒有性能損失下操作。

如先前所討論，灰塵信號排除對系統可靠度很重要。發明人已確認提高一AVSD系統之灰塵排除的一些。這些包括：

- 測定一特定波長之部分光損耗與散射比率

- 在多種波長下測定散射比率
- 結合多波長部分光損耗／散射比率
- 在不同極化下測定散射比率
- 在不同散射角度測定散射水平(藉由使用多台相機

5 及／或光束)

發明人已確認大粒子，諸如灰塵在淺角度下散射比較強。發明人所進行的實驗室試驗已證明就同側散射大小而言，使用一800nm垂直於散射平面極化的波長，在1-4度之角度範圍內灰塵散射大約是小粒子諸如煙霧的10-100倍左右。基於此一理由AVSD系統將最好合併減少大粒子靈敏度的措施。

一種使用光束散射光與部分光損耗比例的方法已證明此比率對於灰塵是在30(10-100)之級度而對於典型之小粒子纖維素煙霧而言是在1-2之級度。一些由碳氫化合物(正庚烷／甲苯混合，以及塑膠)所產生的煙霧被發現產生一大約10左右的比率，但仍然低於大部份灰塵。這些高比率煙霧通常也生產比其他煙霧型態高出至少10倍散射，因此根據此比率之一灰塵排除方法亦可用來校正這些煙霧的過靈敏性。

20 在一較佳的方法中，如第28圖所繪示，被檢測的散射水平可利用散射部分光損耗之比率校正如下：

在第一步驟2802中路徑上的總散射被計算。此最好如步驟2804所指示藉由將測定散射係數乘以應用之光束段長度，並沿光束長度總計而被執行。

其次在步驟2806中光束全長上的部分光損耗被測定。

接著此一步驟之後，步驟2808中部分光損耗對散射之比率被計算。此一比率接著被提高至一選擇之冪次， k ，此通常是在1和2之間，以決定步驟2810中的散射校正因數。

校正因數被使用在步驟2812以校正源自散射的煙霧讀值。校正藉由以校正因數乘以煙霧讀而被完成。

冪次 k 能被使用來調節需要的灰塵排除程度。雖然在灰塵排除與減少煙霧響應的風險之間有一權衡，如果 k 被設定成一數值1，此造成散射讀值被校正回到大約路徑損耗系統，該系統永遠響應任何類型的煙霧。較高的 k 值可被使用但造成一排除真正警報狀態的風險。其他利用散射與部分光損耗比率之關係的方法可被設計，是所遇散射型態的一指標(例如煙霧的型態，或煙霧或者灰塵等等)。

應該注意到為了有效地使用上述方法，部分光損耗測量應與系統散射靈敏度具有同樣的準確度。因此如果需要系統能夠排除符合 $1\%/m$ 之散射水平的灰塵，則對於 $1\%/m$ 煙霧與5m長的區域，部分光損耗(隨同煙霧)將大約是5%。為使校正煙霧讀值誤差不大於假定20%，則部分光損耗必需要正確達大約1%。

因此，部分光損耗測量靈敏度的過量漂移可能會掩蔽一真正的警報狀態。此為路徑損耗測量系統設定一不容易被達成的穩定性要求。然而，本案發明人已設計一些方法或技術可提供必需的靈敏度和穩定性。

第一種方法一般包括發射一光束經過注意體積(最好

同一光束被使用作散射測量)直接到光電池上。可選擇地光電池能配備有波長及／或極化濾波器以減少不必要的光。

同時，集光光學組件可被使用具有一大雷射光束的小電池。

5 為要以適當的靈敏度操作，電池或集光光學組件必需攔截整個光束截面。若非如此，則干擾效應與小的實體擾動可能引起接收雷射功率上的變動。而且感測器及／或光學組件之集光區域必需足夠大以許可對準改變發生，例如因建築物活動與振動等等所造成的移動。

10 同時集光區域必需有一跨越其面積充分均一的靈敏度，以便整體光束被平均地測量。

第29A圖繪示具有發出一光束2904之一光源2902的一系統2900。該光束終止於一光感測器2906上，測量接收之雷射功率。如上所述，光感測器2906具有大於光束2904截面的感測器區域，故能可靠地擷取整個光束。光束2904藉由一第二光擷取裝置，例如一配置成監測一視域2910且傳送輸出信號以按本文中暨我們的較前專利申請案中所描述的方式使用在執行粒子檢測上。

15

第29B圖繪示一非常相似於第29A圖系統之系統2920(且相同的組件已有相同標號)，惟雷射2902發出的光束2904經過放置於光感測器2906前的成像光學組件2922。成像光學組件1922具有一大於光束2904之截面的集光區域，以便可靠地擷取整個光束並將其聚焦在光感測器2906上。因光學組件2922之存在，光感測器2906的尺寸可減少。同

20

樣地光束2904藉由一第二光擷取裝置，例如一相機2908，其配置成監測一視域2910且傳送輸出信號以供以本說明書及我們所提出之較前專利申請案中所描述的方式使用於完成粒子檢測。

5 在一替代實施例中，雷射光束可被投射經過注意體積(最好同一的光束作為散射測量使用)被發射在一反射目標上。接收之反射雷射光束的功率可在雷射端被監測。

10 如果目標是一鏡面逆向反射器例如一鏡子角錐體或一仔細調節的平面鏡，確保最佳及穩定光擷取之與對第29a和29b圖所描述者之相似因素應被考慮。然而，如果目標是一非鏡面反射器(例如一由大量小反射器所組成之一逆向反射器的粗糙表面)，則達成高穩定性有不同必要條件，此乃因欲使光電池(或集光光學組件)攔截返回之完整光束是不實際的。

15 實施此一方法之系統的一實例繪示於第30圖中。此系統與第29A與29B圖之系統類似(且相同組件有相同標號)。此系統與前述實施例不同處在於系統3000包括一反射器，在此情況下為一與光束2904相交且反射一返回光束3004之平面鏡3002。返回光束是由一緊鄰雷射光束2902安裝的光感測器3006接收。將可被理解成像光學組件亦可與此一實施例一同使用。關於先前的實施例，光束2904和3004被一第二光擷取裝置，例如一配置成監測一視域2910的相機2908監測該第二光擷取裝置送出輸出信號以供以一本文中他處暨我們的較前專利申請案中所描述的方式使用在執行

20

粒子檢測上。

有關前述之實施例，為達成適當穩定性，反射目標區域及光感測器必需充分大以使對準變化可隨著建築物移動等等而發生。除了反射目標外光接收區域必需在反射率上充分均一。

在非鏡面反射器被使用之情況下必需採取額外的測量以確定雷射「散斑」未造成過多變化。

雷射「散斑」是一因多路徑，即一種光能藉不同路徑從來源移動至目的地的一種情形所引起的干擾效應。實際上，此造成散亂明暗斑塊或一散斑圖案而出現在光束的光點中。

減少由於散斑造成之變化的適當方法通常是平均一大數目之無關聯散斑波峰與波谷。發明人已經設計出下列的示範性技術：

15 使用實際上儘可能大的一光感測器。

使藉由使用感測器光學組件接收之光散焦。

在一較大部分之目標表面上移動該雷射並採隨時間讀值之一平均。

20 使用一較大的雷射光束以在目標上造成一較大直徑之光點。

使用一非相干光源，或如果一相干光源被使用，放置一裝置在感測器(例如乳光玻璃或熟習此技藝者所知道的其他技術)或發射器上可被用來使光束去相干。

調整雷射頻率以減低其相干。

在接收器上使用儘可能大或就實用上可行之大集光透鏡。

將可被理解自動再對準光源與光檢測器的方法與機構也被利用來減少由於不必要的光束運動所造成的接收功率變化。

另一種增加部分光損耗測量之穩定性的方法是時常重新設定100%傳輸參考位準。每逢散射信號低於臨限散射水平時最好重新設定。一旦散射信號高於臨限值一些，維持最後一校準水平且使用於後繼的處理。然而，如同將被理解如果一散射水平持續一段延長時間，則讀值的信賴隨著距上一次校準時間增長而減少。

為了對付在一延長的低水平散射情況期間估算部分光損耗對散射比率逐漸漂移，可將所使用之校正因數逐漸減小。

將從上文注意到，為要成功系統將典型地需要一精確且可迅速調整的雷射轉向以確定部分光損耗測量未因在雷射／目標對準上的微小改變而被損及。一適當的光束轉向機構在上文中被描述。

如上所述實施在多種波長下那測定散射比率的本發明實施例是可行的。此此一實施例中可能需要數個光源。這些光源最好包括一紅外線光源，以及一較短波長光源(例如藍／紫或紫外線)以區別粒子尺寸。此引入對於目前仍然昂貴，且典型地具有短預期壽命與不良溫度容限的藍／紫或紫外線雷射。

此方法典型地在光感測器需要選擇性濾波器，以使得一相機能夠檢視二波長，或需要額外的相機／成對濾波器。

在先前的實施例中被描述的背景消去方法包括一其中許多發射器「on訊框」及發射器「off訊框」被總計或平均之程序。這些方法典型地使用相等數目的ON和OFF訊框。

然而，如果背景光水平在取得訊框之期間漸增或漸減，則因on和off訊框非同時取得故有一殘餘分量之背景分量存在。

此一效應能藉由改變取樣方案而被減到最少，使得ON樣本與OFF樣本的「重心」一致。此可藉由取得比ON訊框更多的OFF訊框(或反之亦然)而被達成，且使其交錯或使用某些其他配置令其中所使用的ON和OFF訊框分佈於同一中心時間周圍。

第31圖繪示一影像序列3100的一系列訊框。塗黑的那些訊框代表「off」訊框，即當光源被切斷時所取得之訊框，且加陰影線的白色訊框是當光源被照射時擷取的「on」訊框。序列3100包含比「on」訊框多一個「off」訊框。意表「on」訊框的中心時間與「off」訊框系列的中心時間相同。

在一替代方案中加權亦可被應用到訊框。例如，第31圖繪示一第二系列影像訊框3102。在此系列中，當使用於平均或總計時第一和最後訊框「OFF」訊框可藉 $\frac{1}{2}$ 之因數加權。此讓消去背景的背景被計算成ON訊框的總數減去OFF訊框的總數，且避免校正不同數目訊框的計算量。

假設ON曝光與OFF曝光的暫時中心一致，則隨時間線

性改變的背景光水平可達成正確的消去。

5 在另一種變化中，如第32圖繪示，連續序列之訊框(一或更多訊框)共有邊界。關於此點，第32圖繪示三個連續擷取的訊框3200，3202和3204。此一方案中相鄰訊框序列3200和3202；以及3202和3204之間的邊界上的「off訊框」如上述地提供每一序列「off訊框」之平均或總數。以及在線性增加或減少之背景水平的情況下協助執行更佳之背景消去，也避免另外去除可用訊框的需要。

10 顯然地此一技術可與任何其他在本文或我們的其他共同專利申請案中所描述用來執行背景消去的方法結合。

本發明上述提到方面的一些實施例需要一可掃描或可轉向的光源或光學組件。例如，可轉向雷射光束使用在本發明實施例中以處理下列問題：

15 啟動系統需要雷射光束在系統可操作之前正確地被設定。

底座之漂移或移動。關於此一點，當有漂移時雷射光束可能需要連續調整以精確地維持必需路徑。例如，漂移可能由於建築物活動而發生，如同當溫度或濕度改時在建築物中時常發生者；或由於在底座配置中的不需要漂移。

20 物件入侵至感測器視域中一本文中所描述的某些處理此一問題的實施例包括暫時或連續地改變光束的方向。

一系列的雷射光束轉向機構為習知者，且被使用在多種不同的應用中。發明人所知的實例包括鏡測電流計，壓電光學鏡座以及動力運動座。然而，特別的限制在於一使

用在本文中提出之一粒子檢測系統的光束轉向機構上。例如，本檢測系統數方面可具有以下最佳性能上應符合的條件。

5 運動範圍：一大範圍運動在一光束掃描被使用作普通操作之一部分的實施例中。

運動精確：在本發明實施例中因一少量的總光束功率被散射或使每公尺的光束變暗，系統對準被要求是高精確性的。

10 移動速度：在一些實施例中可能需要補整系統配件中的振動或高速運動，因此任何被使用之光束轉向機構將需要能夠制止幾何形狀的迅速變化。

有效壽命：一粒子檢測系統的必需有效壽命，預期是十年之上，障礙物檢測之掃描能以一分鐘間隔發生。總計超過五百萬次操作。

15 功率消耗：低功率消耗是理想的。

這些需求被一提供堅固、長有效壽命、低維修需求及一非常低平均功率消耗的解決方式滿足、且以一低製造成本被達成是有利的。

20 第33圖概要地繪示以本發明一較佳型式被使用之光束轉向機構的第一實施例。雖然有其他光學組件可能被安裝在其上，本例中機構是藉由改變一安裝在機構上之鏡子的方向操作。光束轉向機構3300有利地由2或更多安裝在彼此頂部的平臺所構成。第一平臺3304可相對底座3302轉向，且提供對一大範圍運動之粗控，其特別可使用在粒子檢測

系統安裝時的最初粗對準。最好第一平臺可提供具有準確度假定為 ± 1 度的40度以上移動。

5 安裝在第一平臺3304上且可在其上獨立轉向的第二平臺3306提供一狹窄運動範圍的精細控制，可使用在啟動時期及在漂移情況下維持對準時的精確對準。亦可允許雷射光束基於障礙物檢測而在未老化下重複掃瞄。典型地第二平臺將提供一準確度超過 ± 0.05 度的20度移動。

10 例如，在較佳實施例中，一第一「粗」平臺3304可被安裝至底座3302上且其藉由使用配備有減速齒輪箱和一連桿機構、或凸輪的直流馬達提供一旋轉十字盤的方向控制。最好使用2馬達，一馬達控制次主要控制X(水平)軸運動而另一馬達主要控制Y(垂直)軸運動。

但是，此為一設計方便上的問題且若一適當範圍的二維運動可被達成則選擇之軸不需要是直角的。

15 在較佳實施例中，一第二「精細」平臺3306是被安裝在第一平臺3304上且利用二電磁音圈致動器提供相對性之精確運動。習知的可選擇致動器，諸如壓電式型態致動器能被取代。

藉由使用此多平臺方式所獲得的利益是：

20 成本較低—雖然建造一結合大範圍運動與精細運動的運動系統是可實行的，但此要求高價組件被製造成非常小的容差。多階式途徑能使低成本組件被使用。

使用壽命長—第二平臺所選擇之致動器諸如音圈或壓電電氣裝置不會與其他可利用之致動器機構以相同方式磨

損。

剛才描述的轉向機構能如下述在一AVSD系統的啟動期間(或在如第34圖的流程表所列舉之其他時間點)供一目標擷取程序使用。

5 目標擷取裝置3400由粗定位平臺(且最好亦是精細定位平臺)被放置在其集中位置開始(步驟3402)，此最好是一無動力息止位置。系統接著最好被大略對準，假定在10-20度內。此最初粗略對準通常是由一技術人員用手執行，例如僅依賴安裝測量與光源和目標所被安裝之牆壁的相對光
10 澤度執行。

 接著在步驟3402中粗對準平臺在軟體控制下被移動將雷射光束放置於需要目標位置的粗略附近，例如在1或2度內。

 接著在步驟3404中粗對準平臺然後被停止。最好粗對
15 準平臺被構造成使得電力除去後仍安全地保持靜止。

 然後在步驟3404中，精細對準平臺被移動以使雷射光束轉向至所需要的位置中。

 所使用的目標擷取運算法則可為本文中描述的任何一種擷取運算法或熟習此技藝者所知的任何其他機構。

20 本發明更進一步方面與能夠獨自或結合使用的機械改進或修飾有關，俾如同本文中描述改進一AVSD系統的可靠度與精確性。

 在一AVSD系統中可能存在的一問題是因空浮粒子而使相機和雷射的光敏表面受到污染。此種污染可能造成系

統的有效靈敏度和影像解析度減低。同時，影像擷取裝置、光發射器或任何介於其間之光學系統的內部光學表面可與大家密封隔絕而保護他們，最遠的光學表面，例如透鏡或窗仍然易於受污染。

5 阻止粒子接觸一暴露之光敏表面的一種方式是將光敏表面放置在與接收或傳送光之圍封孔徑有一相當距離處。該孔徑容許光進入相機，或為一雷射光束的出口，但產生一在光學表面與環境大氣之間的實質靜止空氣的氣穴。任何進入孔徑的污垢粒子接著將可能在他們行進至光敏表面
10 以前沈降在光學不重要的表面上。此外，可能懸浮在空氣中且因此可能達到光敏表面的小粒子可被除去。

第35圖繪示上述型態之一光學配置3500。光學配置3500包括AVSD系統之一組件3502(例如一光發射器諸如一雷射或光檢測器諸如一相機)其包括一暴露的光學元件
15 3504，可能是一鏡頭或窗等等。圍繞此一組件3502者為一包括一孔徑3508的一殼體3506，光可經由該孔徑進入或離開殼體。殼體在孔徑3508與暴露光學組件3504之間包圍一體積3510其中將有相對靜止的空氣存在。

移除懸浮在體積3510中的粒子的一種方法是配置一被
20 設定成橫越空氣體積3510，故在粒子移動至光敏表面之前由空氣中吸取空浮粒子。

在第36圖的實施例中，藉由鄰接空氣體積3510放置永久充電材料3512和3514，一電場被動地被提供。此種材料係為眾所週知者且可包括例如如此的材料廣為人知而且能

例如包括駐極體材料諸如由3M銷售者，或另一極化鐵電材料。最好，殼體3506的構造可使材料3512及3514可被方便取代、或在萬一被過度污染時可被清理

在另一實施例中，諸如第37圖中所繪示者，電場藉由數種習知電子方法中的任一種被主動產生。在此實施例3700中，殼體3506包括二位於體積3510任一邊的荷電板3702和3704。板3702與3704之間的一電場藉由電路3706而被維持。電路例如可為一亦稱作Cockcroft-Walton倍壓器的一反相器／電容器-二極體的梯式佈置。

阻止粒子朝向光對於光敏表面移動的另一方法是藉由引起一乾淨空氣反向流動而達成。此乾淨空氣可利用一風扇將外部空氣經過濾器抽吸而被提供。第38圖繪示此一配置之一實例。一般來說，殼體3506和光學組件3502係與第35圖所繪示者相同(相同組件具有相同標號)。此一配置3800另外包括一安裝在殼體3506外部的一風扇3802，該風扇配置成將空氣經由過濾器3804吸入殼體。以此一方式進入殼體的乾淨空氣接著被推送到光學組件3506周圍且經由孔徑3508以箭頭3806所指方向離開殼體3506。此系統可藉由利用一導管或其他類似裝置被改善以將乾淨空氣吹送至暴露光敏表面3504上以確保其免於污染。

相關但稍有不同的問題可能因活生物，特別地昆蟲或蝙蝠移動至系統的暴露光學表面，例如鏡頭上、感測器或雷射發射器上而產生。一昆蟲，諸如一飛蛾可能降落在感測器檢視窗上且遮住一無法接受的檢視部分，或降落在一

光源上且部分或全部遮住由其發出的光束。此外，特別是蜘蛛可能結網附黏著至光學表面而對於系統表現造成有害影響。

類似的問題已藉由使用化學驅避劑、殺蟲劑和低黏附塗料以及刷帚處理、但效果有限且需要定期更新或維護。

一種使光學元件免於被蟲或同類物侵入的可選擇保護方法是放置一電導體在殼體的孔徑周圍或暴露光學組件周圍。接著此導體可被供應一高壓電源以使任何昆蟲在其入侵光學組件前觸電致死，為了避免可能傷害人類，電流可被限制為非有害性水平且利用一殼體上的安全聯鎖操作，如果殼體被打開則斷開高壓電源。

在本發明一些實施中可容忍系統的一或一個以上光學組件短時期部分或完整障礙物。例如，如果一障礙物在少於一預定臨限期間，例如30秒的時間內被清除，則可考慮為可接受者且未造成需要的動作。然而，如果情況持續比臨限期間為長的時間，則利用本文中他處所描述的方法可檢測到一事故。

應用多種不同方法清掃與保持檢視窗乾淨的監測相機為習知者。一實例是使用刷帚。然而，刷帚的缺點是它們可能需要時常維修且需要一消耗性溶劑以避免對光學表面因乾擦拭造成傷害。

發明人已確定此一問題能藉由使用一耐刮窗，例如一藍寶石窗而改善。然而其他處理此一問題的方式也已被提出。

習知技術解決方法的另一實例描述於國際專利公開案 WO05096091A1 中，名稱是「Cameras And Methods Of Cleaning Camera」。此公開案提供一可驅動以甩開外來物質的透明蓋，或至少被旋轉以提供一較清楚的視野。相似技術已經被使用在其他的類似情況中，例如旋轉透明盤時常被提供在一船的駕駛臺上以甩掉浪花。

在本發明目前的實施例中一光學元件之光路徑或視野被指引通過至少一部分被至少一移動構件掃掠過的圍封。此移動構件避免一昆蟲或其他外來物質沈降在光學表面上。

參閱第39圖，該圖繪示一適於支持一相機之殼體的實施例。該殼體配置3900大致上與第35至39圖中所示者相似且因此具有相同功能的元件被給予如同前述實施例的相同標號。第39圖的系統與先前實施例不同在於殼體3902設有一為電力驅動多葉片軸流風扇3904型式的移動構件。風扇的尺寸與位置使得其葉片大部分填滿殼體3902中的檢視孔徑3906，相機3504通過該檢視孔徑3906以捕獲光。在使用中，相機3908藉通過旋轉風扇葉片觀看而捕獲影像。

相機3908敞開孔徑時間與風扇最好藉由軟體同步化，以使得當鏡頭視野未被一風扇葉片阻擋時相機3908擷取各訊框。為有助於此，風扇馬達最好是直流無刷型態且配備有一整流輸出信號。或者許多廣為人知的方法中的任何一種可被利用來控制或測定馬達的速度和相位角。

在其他實施例中發現被一風扇葉片遮住的任何相機訊

框能被放棄。

有利地風扇能配置成以一與上述方法一致的方式將空氣從殼體3902抽出，因此禁止空浮灰塵等等進入圍封。為協助此一任務殼體可配備有一濾波器3910容使藉由風扇3904使乾淨空氣代替由殼體3902抽出的空氣。

風扇3904可連續運轉，或最好能僅在一障礙物已被檢測出時運轉以延長其壽命。風扇亦可間隔地運轉以測試與維持操作性能。

孔徑3906能有利地在相機檢視區域外被部份遮住以限制氣流率。

在一替代實施例中，移動構件可能是一刷帚、一刷，一簡單桿或類似物且可執行一跨越檢視孔之往復運動以保護光學組件免於昆蟲、蜘蛛或其他外來物質進入。特別是為了排除積聚蜘蛛網的問題，在一實施例中移動構件在其移動通過孔時可被引起完全或部分轉動，因此以一捲線筒方式集線。

熟習此技藝者將理解本發明此一方面可額外地被應用來保護一光源，例如雷射，以及相機。

當AVSD系統是在低光照情況下操作，或當系統受到高溫時，降低影像感測裝置或光源之溫度，因此增加其可靠度且減少測量雜訊是有利的。在典型實施中，此一諸如一半導體冷卻器的冷卻裝置放置成與光感測器緊密物理接觸，使熱能被抽離一區域以消散至外部環境中。

第41圖繪示一依據本發明此一方面之一實施例製作的

影像擷取配置。此影像擷取配置4100包括一影像擷取元件4102，例如一被安裝在一電路板4104上的CCD或CMOS影像擷取晶片。該影像擷取元件4102配置成透過成像光學組件諸如一鏡頭4106檢視注意區域中的光源。一半導體冷卻裝置4108安裝到電路板4104與影像擷取裝置4102的相反邊，再轉而結合至一散熱座4110。該半導體冷卻器4108從影像擷取裝置4102傳遞熱至散熱座4110，並由散熱座消散至大氣。為阻止散熱座4110的散熱將影像擷取裝置4102加熱，隔熱部分4112被提供。為增加系統散熱座的散熱效率可結合一風扇強迫空氣循環於散熱座4110周圍。在替代實施例中，一熱管可被使用而讓散熱座離影像擷取裝置4102更遠以進一步協助散熱。

雖然這些間隔置放的固定光束能使煙霧檢測以一遵照管理需求的方式被執行且在許多應用中令人滿意，一狹窄煙霧羽流，尤其是來自一集中的熱火者可能偶然通過光束之間而未被檢測出。

要處理此一可能性，本發明實施例可提供指向穿越可被監測之空間的一雷射光有效不間斷平面或者複數平面。此一光平面可藉一光學系統諸如一柱面透鏡或藉由掃描一或更多光束穿越體積而產生。

第42圖繪示此一型態的示範性AVSD系統。系統4200配置成監測一房間4202且包括一光源4204和一呈相機4206形式之影像擷取裝置。光源4204照射一大部分在相機4206視域內的平面4208。如前文所指示光源4204可藉由掃描一

光源由一側至另一側或藉由使用光學聚聚焦配置諸如一柱面透鏡照射一平面。

藉此此一配置，一狹窄煙霧羽流4210將在一到達光平面4208之高度時即引起散射且無法在不引起散射下通過平面4208。

所期望者是在越過平面處的測量靈敏度將依散射角度而變化，且此能在軟體中被自動補償，然而煙霧羽流只可在最短可能時間內被檢測。

一種執行光束掃瞄的機構是使用一旋轉八角鏡。第43圖繪示一光束掃瞄配置，包括一發出一光束4304的光源4302。光束4304由一旋轉八角鏡4306被反射。當鏡子4306旋轉時到達鏡面的光束入射角改變且反射光束掃視扇形面4308。

如上所述藉由掃瞄系統此系統具有連續監測比一固定光束為大之區域的優點，同時容許利用簡單與可靠的機構以供光束掃瞄。

因為雷射是移動的，在相機之影像中光束位置將移動。如果相機和雷射在相同的平面上，則光束將被限制於影像中之一極線，但由時間變化之幾何形狀，位置訊息仍將難辨別。為了對付此一問題雷射掃掠有意地是與相機訊框速度去同步，使其在每一連續暴光期間掃掠出一組不同的子區域。在一定時間後循環可重覆。位置訊息接著可藉由解一組聯立方程式而由一組此種影像被重新獲得。沿影像中之光束獲得每一像素灰階的慣用AVSD方法在嘗試對

移動雷射光束之模糊效應消卷積之前被應用。

如果光束掃描速度充分慢，則模糊效應可被忽略。

由於一部分的雷射光束可掃掠經過相機鏡頭，故雷射掃掠對相機快門之正確相位可被檢查。大多數時候雷射通過鏡頭時可被消隱，且當需要檢查時可在開通狀態。雷射傾斜調整亦能以同樣方式被檢查(相當於掃瞄在水平面上發生。)

如上文描述以邊緣散射為基礎的相機視域監督亦可以此一實體配置實施。

10 在另一實施例中，光幕能藉由使用一與光束成一角度置放的旋轉鏡被建立。最好該鏡子是被設定成與光束入射方向成45度角且繞一平行於光束的軸旋轉。一適當的配置4500繪示在第45圖中。在此一配置中光源4502朝向一鏡子4506發出一光束。鏡子4506設定成與入射光束4504成45度

15 角且以使光以直角反射至光束4504自光源發射的方向。鏡子4506可繞一軸8旋轉以造成光束4504掃掠出一垂直於入射光束4504的平面。光束掃掠出的光幕形狀可藉由改變光束4504在鏡子6上的入射角度而改變。在其他實施例中，此外代替對軸4508的在軸垂直線周圍的鏡子是可能的。在此

20 實施例中另外使鏡子繞一垂直於軸4508之軸旋轉是可行的。在此一實施例中光束可掃掠出一三維體積。本實例中鏡子可安裝在一方向支架配置中而使其能夠繞多軸運動。

在明亮照射情況下必需採取避免擷取影像中之飽和的措施，此種措施包括，使用小孔徑(高的F數)，耗損濾波器(通

常是中性密度)和短快門時間。不幸地，這些措施與被引入的損耗因數成比例地直接減低系統靈敏度。

一種替代選擇是利用短快門時間所允許的較高訊框率。藉由使用短快門時間有更多的影像可在一定期間內被擷取，故可減少雜訊。

大體上，如果快門時間必需要減少一 N 的因數以避免飽和，則訊框速度可增加 N 倍。因此集成長度可增加 N 的因數。假定相機雜訊(在像素數值方面)是不變的，額外平均以因數 $\sqrt{N}$ 減少系統雜訊，同時增益改變惡化 N 倍。淨結果是一惡化 $\sqrt{N}$ 倍的雜訊位準，但此遠比未增加訊框速度時的 N 倍惡化為佳。

因此，藉由使用此一系統不需要遭受中間密度濾波器或大F-stops所引起的充分靈敏度損失。

高訊框率的一項附加利益是對於迅速背景照射變化具有減低的靈敏度。

在一典型的實施中使用一F1.6鏡頭且一狹波段干擾濾光片(50nm)能被用來減少不必要的光以及一習知的CMOS影像感測器，一超過2ms的曝光可能在有大量日光的環境中引起飽和。因此，例如一2ms的曝光時間可被使用，且此可允許一大約每秒600訊框的訊框速度。與在一較傳統的25fps速度下操作的系統相較，此將提供一雜訊減少以及大約一因數5的必然靈敏度改進。

目前的技術，低成本640 x 480 CMOS影像感測器通常不具有600 fps的能力，一60 fps的最大速度為較常見者。一種

允許在高速下操作的方法是：

程式設計感測器主動窗為一狹窄水平窗，例如48像素高 x 640像素寬。

只從感測器提取影像部分，並接著立刻為下一訊框重新設定感測器

確定被投射的雷射光束影像出現在窗內。

實際上正確的方位能以一水平安裝方位對相機達成，且相機、雷射和雷射光束所有皆在一約為水平的平面中。

在此一實例中垂直高度是完整成像器解析度的十分之一，允許在訊框速度上達十倍之增加。

當高水平之微粒物質存在於一藉由一AVSD系統監測的體積中時，此將造成由AVSD主要光源所設射之光束被遮掩。在此種情況下粒子散射之光是其本身被散射且顯著地被吸收。此導致在測量煙霧水平上的錯誤。藉由非常高的煙霧水平，由主要照射來源前向散射的可檢測光可在強度上減少至一非常低的水平或甚至於在已擷取影像中非可見。

尤其，如果以散射為基礎的檢測被單獨使用，煙霧密度非常迅速被提高的情形可當作一事故狀態。此外，由於在檢測散射光的感測器上只接收極少光，高水平煙霧可能難以與低水平區別。

上升煙霧水平對接收散射信號的效應繪示在第44圖的圖表中。圖表點是根據注意體積中的同種粒子密度計算且具有等方性地散射，非吸收性粒子。此圖是在二路徑長度

上被繪製，20公尺和70公尺。如由圖中所見，在低水平下，例如達大約1%/公尺的障礙物水平下，散射信號相當良好且與障礙物成正比地依循理想響應。在較高的障礙物下散射信號在一反轉點成穩定水平且最後反轉向下。

5 該圖表並非單調增加的事實引起一不明確，因任何被檢測之散射水平一般而言對應於二不同之障礙物(即二不同程度的粒子濃度)。因此需要解決或避免此一不明確以便正確地測定粒子濃度。

10 避免不明確的一種方法是使用充分低於圖表中反轉點的警報臨限使得一警報將在煙霧到達反轉點之前被發出。

為要在散射讀值上減少錯誤，沿著光束長度的總部分光損耗能從沿光束之平均煙霧水平被估計。因無論是在相機附近被散射或是在雷射附近或兩者之間被散射，光子的路徑大約相同，此總部分光損耗接著可用來比例放大散射讀值。然後這些新散射讀值可被反饋以改善總部分光損耗之估計且重覆該程序至得到所需之散射準確性為止。不過檢查收斂失敗很重要。

15

如果收斂失敗發生，一適當地大的煙霧水平可被輸出以代替非收斂值，使所有下游測定系統進入警報。

20 一種更複雜的方法是以小片段塑造路徑，使用對每一片段根據該片段接收之散射光的估計部分光損耗。這些數值允許欲被得到之總部分光損耗的較佳估計。再一次重復是必需的。此一「有限元素」方法為或應為熟習此技藝人士所知悉。

或者一能在高度煙霧水平下測量的附加檢測器可被增加至系統。

校正散射光信號之衰減的較佳方法是在其路徑末端使用雷射光束(與部分光損耗同等)之抵達強度測定一適當的校正因數。此校正最合宜地是以主要AVSD雷射為基礎。如果本文中描述的一或一種以上監督技術或導向技術被利用，任何實施此一方法所需要的附加組件可能存在於AVSD系統。或者下述配置可被使用：

一單獨的後向散射雷射能被使用，且被主要前向散射系統之同一相機監測；

另一種適於在高煙霧密度下操作之完整AVSD系統可被實施；

一光檢測器監測雷射目標以測量雷射光束的到達強度，例如在本發明的其他方面所描述者；

一配置具有位於該目標之一反射表面以將一些或全部的雷射光束朝向位於光源之一光檢測器反射，該光檢測器測定橫越體積兩次後的雷射光束抵達強度。該反射器可為非全部反射回來的目標一反射的表面一配置。反射器可能是非鏡面或鏡面，或一如前文描述之逆向反射器。因為光移動通經過體積兩次，此種系統具有增加靈敏度的優點。

使用被相機測量之另一光源強度。例如雷射單元可已經配備有指標燈俾能允許正確測定影像中之光源點位置。相似的指標能被放置在其他系統組件上且穿越體積被監測。

分析從相機取得之影像內的參考區域空間頻率。在高頻組件中的顯被獲得的陰影裡面的參考區域的空間頻率。在高頻組件中的顯著減少代表一大濃度煙霧，例如在雷射端通常僅佔據感測器視域中之少許像素的標記燈將在一大濃度煙霧存在下模糊一較大區域，因而減少在影像中之短週期(高頻)成份的數目。

任何供測量傳輸、障礙物或與粒子濃度有關的任何其他參數的方法。

在存有源自煙霧水平的散射不可靠之風險的非常高度障礙物水平下，被測量的雷射光束抵達強度可與散射水平結合俾更可靠地檢測粒子。

一簡單的方法是將源自煙霧水平的散射除以雷射光束(傳輸)的抵達強度，其中傳輸 = $1 -$ 在路徑上的總強度損失。在一替代選擇方法中，系統可被適應一源自煙霧信號之散射與一主要源自雷射光束抵達強度之煙霧信號間的權重量測值。這些不同檢測方法之間的偏差可動態地被測定。為了可在低粒子水平下檢查系統可配置成僅使用源自煙霧水平的散射，然而隨著雷射光束抵達強度減少，由抵達強量測值測定的煙霧水平可能有更多偏差。系統可設定成按比例改變二臨限之間的兩種煙霧量測值相對貢獻。例如，在一雷射光束的抵達強度已經從預期強度減少低於40%的水平之下，僅能使用源自煙霧水平的散射。如果雷射光束的抵達強度已由其預期強度減少超過60%，由接收強量測值(可能按長度分配至區域)測定的一煙霧量測值可

被使用。對於臨限之間的抵達強度兩者的加權均值可提供一平滑的轉變。

一種在光束長度上將強度損失沿光束分配至空間區段的替代方法是根據散射信號加權分配，如果充分高於系統雜訊位準。如此AVSD系統測定煙霧位置的能力在高煙霧水平下未喪失。

將可瞭解在此說明書中所揭露及定義的發明延伸及於所提到或由本文或圖式中明顯之二或二個以上個別特徵的所有供選擇組合。所有這些不同的組合構成本發明之各種不同可更替面向。

將被瞭解「包括(comprises)」(或其文法變體)一詞使用在本說明書中與「包括(includes)」相等且不應被理解成排除其他元件或特徵存在。

【圖式簡單說明】

第1圖繪示一依據本發明一實施例的典型AVSD粒子檢測系統；

第2圖繪示一AVSD系統的第二實施例，此實施例結合多數影像擷取裝置，可被用來檢測在系統之注意區域中的障礙物；

第3圖繪示一遠端結合一反射器之AVSD系統的一實例，可文利用在本發明之實施例中；

第4圖一依據本發明另一實施例的AVSD系統，其包括一180度逆向反射器以使一傳輸光束歸還回到一光學檢測器或鄰近該光源；

第5圖對繪示依據本發明一實施例使用二同軸光束的AVSD系統；

第6圖繪示一可被使用在本發明特定實施例中之光源安裝配置的範例性實施例；

5 第7圖繪示一可使用於本發明一實施例中之光源安裝配置的第二實施例；

第7A圖繪示一利用位置相關之散射來測定一進入一AVSD系統中之一光束之物件的一特性的示範性方法流程圖；

10 第8圖繪示依據本發明一實施例之粒子檢測系統，其中該由系統發出之光束照射在該被監測光源的相反端上之一表面；

第9圖繪示可被使用在一如第8圖所揭露之一系統中以供調整光源強度及接收器機靈敏度之一系統；

15 第10圖繪示一系列可被利用在第9圖之調整系統中的驅動波形；

第11圖繪示使用在本發明一實施例中適於檢測成像光學上因物件所引起之障礙物的部分成像配置；

20 第12圖繪示依據本發明一更進一步實施例繪示一AVSD系統之一光源；

第13圖繪示光本發明一實施例，其中光源朝向一反射目標投射一光束且其中該光源被安裝在一轉盤傾斜機構上以容使光束轉向；

第14圖繪示一殼體配置，該配置可在本發明一實施例

容納一光源或一接收器；

第15圖繪示依據本發明進一步實施例之一AVSD系統；

第16圖繪示一依據本發明一實施例之AVSD系統，該系統利用陰影檢測監測事故；

5 第17圖繪示在一依據本發明一實施例的系統中利用從一物件邊緣反射閃光之原理檢測侵入一系統注意區域的物件；

第18圖繪示第17圖之系統當其用來檢測一與第17圖中所示方位不同之物件；

10 第19圖繪示本發明一實施例，其利用一光棒協助檢測被監測區域中之外來物件；

第20圖繪示利用飛行時間量測值監測注意區域的本發明一實施例；

第21圖繪示利用光棒監測之本發明另一實施例；

15 第22圖繪示一可被利用在如第21圖所示之系統中之裝置的示範性實施；

第23圖繪示使用一垂直掃光束監測注意區域之本發明一實施例；

20 第24圖繪示利用以極化為基礎之技術之一AVSD系統實施例，使得在本發明之一實施例中大小粒子能夠鑑別；

第25圖繪示使用以極化為基礎之技術執行粒子尺寸鑑別的本發明第二實施例；

第26圖繪示配置成監測一主要體積及多數個別地被包圍的第二區域的一範例性AVSD系統；

第26A圖繪示一使用在一依據本發明一實施例之AVSD系統中的感測器系統。

第26B圖繪示依據本發明一實施例之一AVSD系統中所使用之一第二感測器的概要圖；

5 第26C圖繪示利用在第26B圖之實施例中的感測器配置進一步細節；

第27圖是一表示在依據本發明一實施例的AVSD系統中收集灰塵之一方法的步驟流程圖；

10 第27A圖是一表示在依據本發明一實施例的AVSD系統中實現尋址能力之一方法之步驟的流程圖；

第28圖為一是一描繪在本發明一實施例中根據實測路徑一損耗校正煙霧讀值之方法步驟的流程圖；

第29A圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明一實施例的AVSD系統；

15 第29B圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明第二實施例的AVSD系統；

第30圖繪示能夠測量部分光損耗之本發明一進一步實施例的AVSD系統；

20 第31圖繪示一可被使用在依據本發明一實施例之背景消去方法中的一影像序列之一系列訊框，；

第32圖繪示一影像序列之三個位序取得訊框，可被使用於依據本發明一實施例之背景消去方法中；

第33圖繪示依據本發明一實施例製作之光束轉向機構；

第34圖是繪示一目標擷取程序中之步驟的流程圖，該程序以一如第33圖中所繪示型態之轉向機構實施；

第35圖繪示一依據本發明之AVSD系統之一光學組件的殼體配置；

5 第36圖繪示一依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置且其包括一被動電污染物擷取裝置；

10 第37圖繪示光依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置，該系統包括主動電污染物擷取裝置；

第38圖繪示一依據本發明另一實施例之AVSD系統之一光學組件的殼體配置，該系統包括一清淨空氣光學清淨系統；

15 第39圖繪示光本發明一實施例的AVSD系統之一光學組件的殼體配置，該系統包括一避免或清除該學組件視域之障礙物之一機械元件；

第40圖繪示第39圖之殼體配置的前視圖；

第41圖繪示依據本發明一實施例之AVSD系統的光學組件冷卻配置。

20 第42圖繪示以本發明一實施例之AVSD系統監測之體積，其中一光平面被投射穿越該體積；

第43圖繪示使一光束掃瞄穿越一體積適於使用在第42圖之實施例中的一機構；

第44圖為一繪示在不同路徑長度上之不同煙霧水平

(障礙物)的前向散射水平之間關係之圖表；以及

第45圖繪示在本發明一實施例中產生一光平面的第二機構。

【主要元件符號說明】

100...AVSD粒子檢測系統	1200...光源部分
102...光源	1202...主要光源
103...未準直光源	1204...輻射光束
104...相機	1206...反射器
106...光束	1204...光束
107...處理器	1208...反射輻射
108...假想線	1210...光學檢測器
110...體積	1300...光源
112...相機	1304...反射目標
114...物件	1302...光束
116...陰影	1306...反射光
1050...驅動波形	1308...接收器
1100...成像配置	1300...光源
1102...影像擷取陣列	1310...雲台機構
1104...聚光鏡	1312...控制器
1108...透明窗	1308...接收器
1110...昆蟲	1312...控制器
1108...窗	1300...光源
1100...成像配置	1302...光束
1112...光源	1400...殼體配置

1402...孔徑	1800...系統
1404...傾斜感測器	1802...光線
1406...固定裝置	1804...入侵物件
1408...信號調節電路	1702...光源
1410...數據電纜	1712...接收器
1500...光源	1902...光棒
1502...接收器	1904...入侵物件
1504...反射器	1922...成像光學組件
1506...雷射光束	2000...脈衝照明光源
1510...弧	2002...區域
1600...系統	2004...入侵物件
1602...光源	2006...反射光
1604...區域	2102...第一光源
1606...相機	2104...接收器
1608...物件	2106...注意區域
1610...陰影	2108...第一光棒
1700...光源	2100...系統
1702...光束	2112...第二光源
1704...監測區域	2114...接收器
1706...光線	2116...注意區域
1708...入侵物件	2118...第二光棒
1710...閃光	2200...裝置
1712...接收器	2202...殼體
1714...區域	2204...光源

2206...光棒	2600...AVSD系統
2208...接收器	2602...區域
2300...系統	2604, 2606, 2608, 2610
2302...相機	...辦公室
2304...視域	2612-2618...風扇
2306...掃描光源	2648...感測器系統
2308...天花板	2650, 2652...影像感測器
2310...牆壁	2654, 2656...鏡頭系統
2312...射線	2650...第一感測器
2314...入侵物件	2660...第二濾波器
2316...區域	2680...感測器系統
2400...系統	2682...感測器配置
2402...垂直極化光源	2684...影像感測器
2404...水平極化光源	2686...濾波器
2406...光束	2688...濾波器
2408...光束	2690...鏡子
2410...感測器	2692...鏡頭
2412...垂直極化濾波器	2900...系統
2500...系統	2902...光源
2502...單一極化光源	2904...光束
2504...光束	2906...光感測器
2506...感測器	2908...相機
2508...極化濾波器	2910...視域
2510...極化旋轉器	2920...系統

2922...成像光學組件	3706...電路
3000...系統	3800...配置
3002...平面鏡	3802...風扇
3004...光束	3804...過濾器
3006...光感測器	3900...殼體配置
302...逆向反射器	3902...殼體
306...入射光束	3904...多葉片軸流風扇
308...反射光束	3906...檢視孔徑
310...目標	3908...相機
3200, 3202, 3204...訊框	3910...濾波器
3300...光束轉向機構	4100...影像擷取配置
3302...底座	4102...影像擷取元件
3304...第一平臺	4104...電路板
3306...第二平臺	4106...鏡頭
3500...光學配置	4108...半導體冷卻裝置
3502...光學組件	4110...散熱座
3504...光學組件	4200...系統
3506...殼體	4202...房間
3508...孔徑	4204...光源
3510...空氣體積	4206...相機
3512...永久充電材料	4208...光平面
3514...永久充電材料	4210...狹窄煙霧羽流
3702...荷電板	4302...光源
3704...荷電板	4304...光束

4306...旋轉八角鏡	700...系統
4308...扇形面	702...第二光源
4500...配置	704...感測器單元
4502...光源	802...光源
4504...入射光束	804...光束
4506...鏡子	806...相機
4508...軸	808...牆壁
500...系統	810...光點
502...第一雷射	812...牆壁
504...第二雷射	902...相控脈衝發生器
508...光束	904...驅動電路
600...光源安裝配置	906...驅動電路
602...雷射光束	908...光源
604...雷射光束路徑	910...光感測器配置
606...鏡子	914...發出光束
608...光學接收器／感測器	916...回光
610...雷射光點	918...聚焦鏡
612...逆向反射目標	920...圖像增強器
614...視域	922...光感測器

七、申請專利範圍：

1. 一種在主動視頻煙霧檢測(AVSD)系統中測定光束對準的方法，該方法包括：

發出一光束跨越一被監測體積；

使該光束掃瞄跨越一預定區域；

在一光感測器上接收至少一部分之該光束；

根據該接收光束之至少一實測參數測定該光束之一對準狀況；及

基於該測定之對準狀況，改變光束的對準狀況以使得該光束以一預定方式被對準。

2. 如申請專利範圍第1項所請求之方法，其中該實測參數包括下列特性中的任何一種或一種以上：

光強度，光點尺寸，總接收光發射，光強度樣式。

3. 如申請專利範圍第1項所請求之方法，其中該方法另外包括：

由一反射器將至少一部分光束反射回到一光感測器以使得發射光束或反射光束橫穿被監測的體積。

4. 如申請專利範圍第1項所請求之方法，其中該掃瞄光束的步驟包括於一預定角度範圍上、或於目標之一預定線性範圍或區域掃瞄該光束。

5. 如申請專利範圍第1項所請求之方法，其中該方法包括：分析光束掃瞄所接收之光以便確認來自一形成部分之該AVSD系統之反射器的光接收樣式特性。

6. 如申請專利範圍第3項所請求之方法，其中該反射器包

括給予其光反射至少一可檢測特性之一光學特性。

7. 如申請專利範圍第6項所請求之方法，其中該反射器之光學特性包括在由該反射器所反射之光中形成一可檢測樣式的裝置，該可檢測樣式藉由至少一部分反射器之反射率、折射以及／或繞射特性所造成。

8. 如申請專利範圍第7項所請求之方法，其中該可檢測樣式是由下列一者或一者以上所造成：

跨越該反射器之一反射率改變；

一條碼樣式；

一全像構形；

一已知的反射光譜。

9. 如申請專利範圍第1項所請求之方法，其中該掃瞄光束跨越一預定區域之步驟包括以一預定的樣式掃瞄該光束。

10.如申請專利範圍第9項所請求之方法，其中該預定樣式包括下列中的一或一種以上：一線性樣式、一光柵樣式，一螺旋形樣式。

11.如申請專利範圍第10項所請求之方法，其中該方法包括基於所測定對準程度改變由一系統發出之一光束的對準狀況以使光束以一預定方式對準。

12. 一種主動視頻煙霧檢測(AVSD)系統，包括：

至少一照射裝置，指引一光束跨越被監測體積；

一影像感測器，擷取所發出光束的至少部分的影像；

分析所擷取影像的裝置，用以根據被擷取於該影像中之輻射檢測該體積內粒子的存在；及

一光束轉向機構，適於使該光束掃瞄跨越一預定區域；其中：

5 該分析所擷取影像的裝置進一步組配來根據該接收光束之至少一參數，測定該光束之一對準狀況；及

 該光束轉向機構基於該測定之對準狀況，改變該光束的對準狀況以使得該光束以一預定方式被對準。

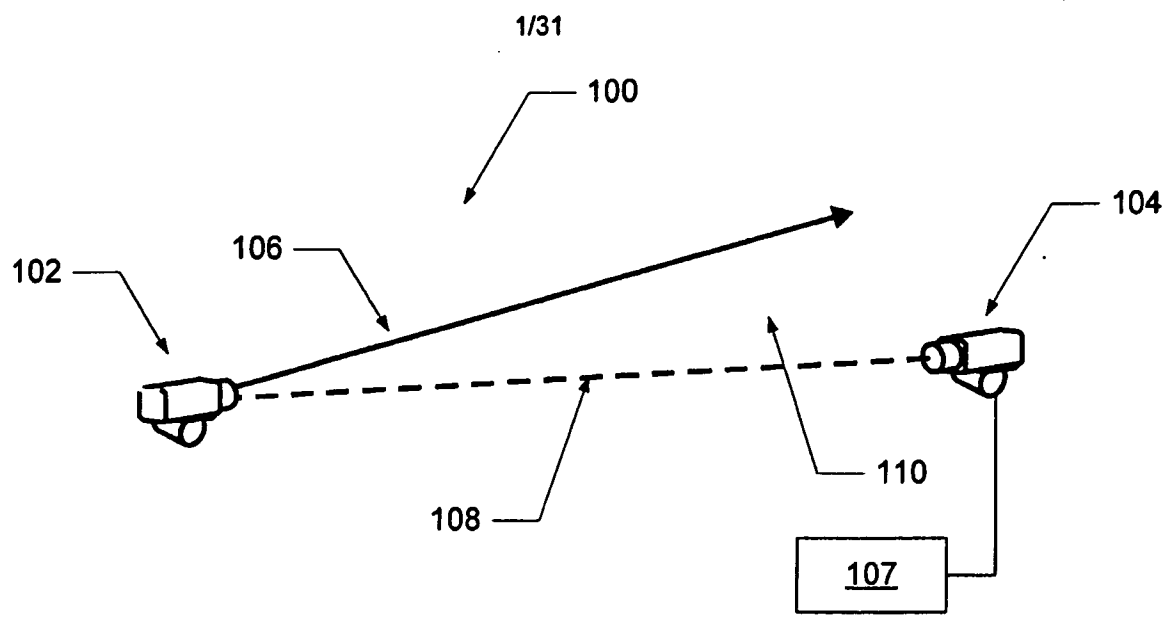
13. 如申請專利範圍第12項所請求之系統，還包括組配來
10 將至少一部份光束朝該影像感測器反射的一反射器，使得該發出的光束或反射光束橫越該被監測體積。

14. 如申請專利範圍第13項所請求之系統，其中該反射器
 包括給予其光反射至少一可檢測特性的一光學特性，其中該反射器的光學特性包括用以在由反射自該反射器之光中形成一可檢測樣式的裝置，該可檢測樣式係
15 由至少一部分反射器之反射率、折射以及／或繞射特性所造成。

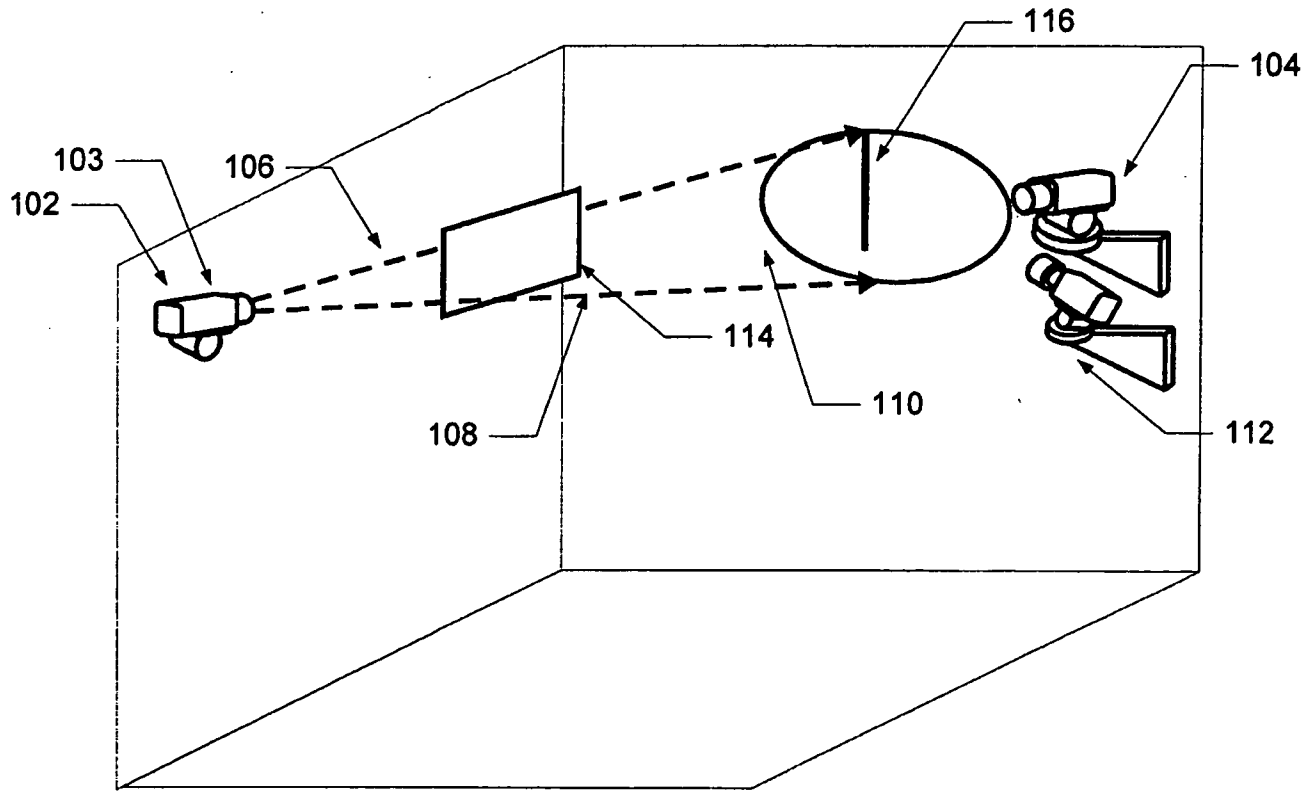
15. 如申請專利範圍第14項所請求之系統，其中該可檢測樣式是由下列之一或一者以上所引起：跨越反射器的一反射率改變；一條碼樣式，一全像構形和一已知的
20 反射光譜。

16. 如申請專利範圍第13項所請求之系統，其中該分析所擷取影像的裝置係組配來分析接收來做為光束掃瞄結果而接收的光，以便若有來自該反射器之反射時識別

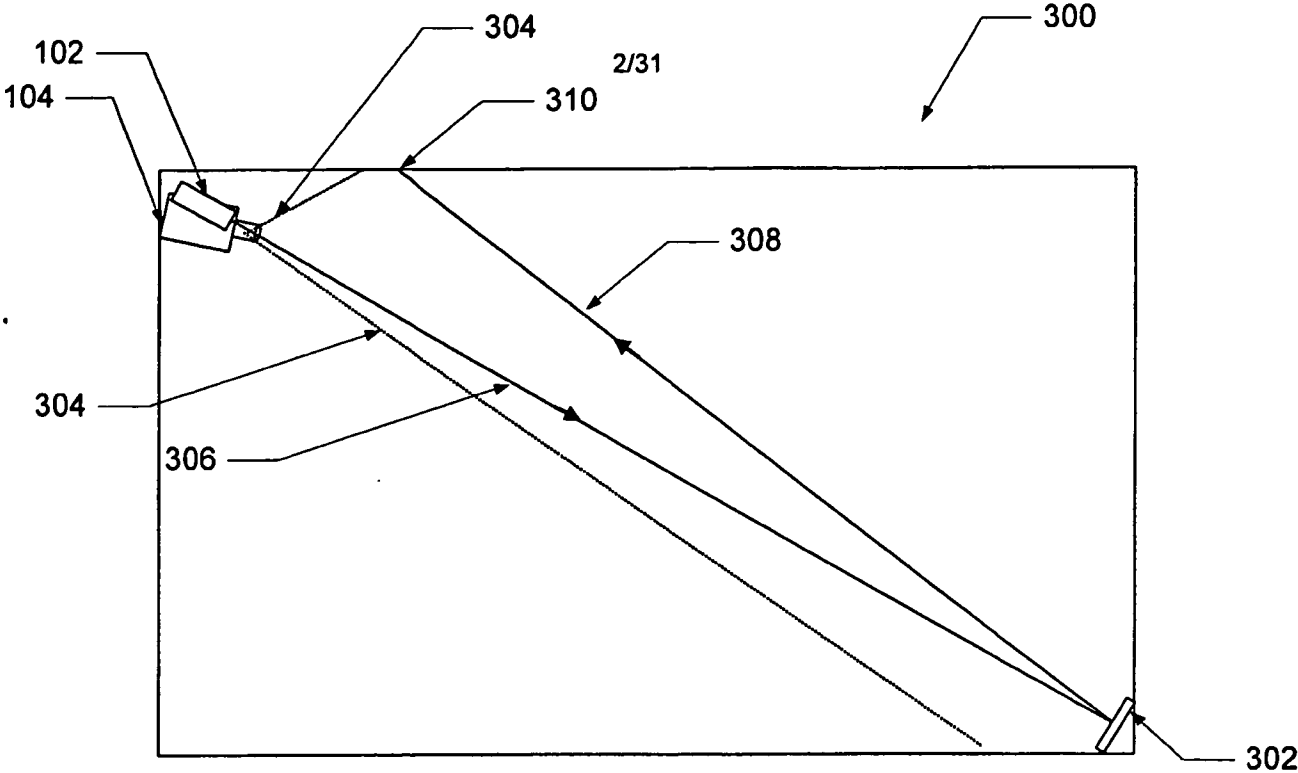
一光接收樣式特性。



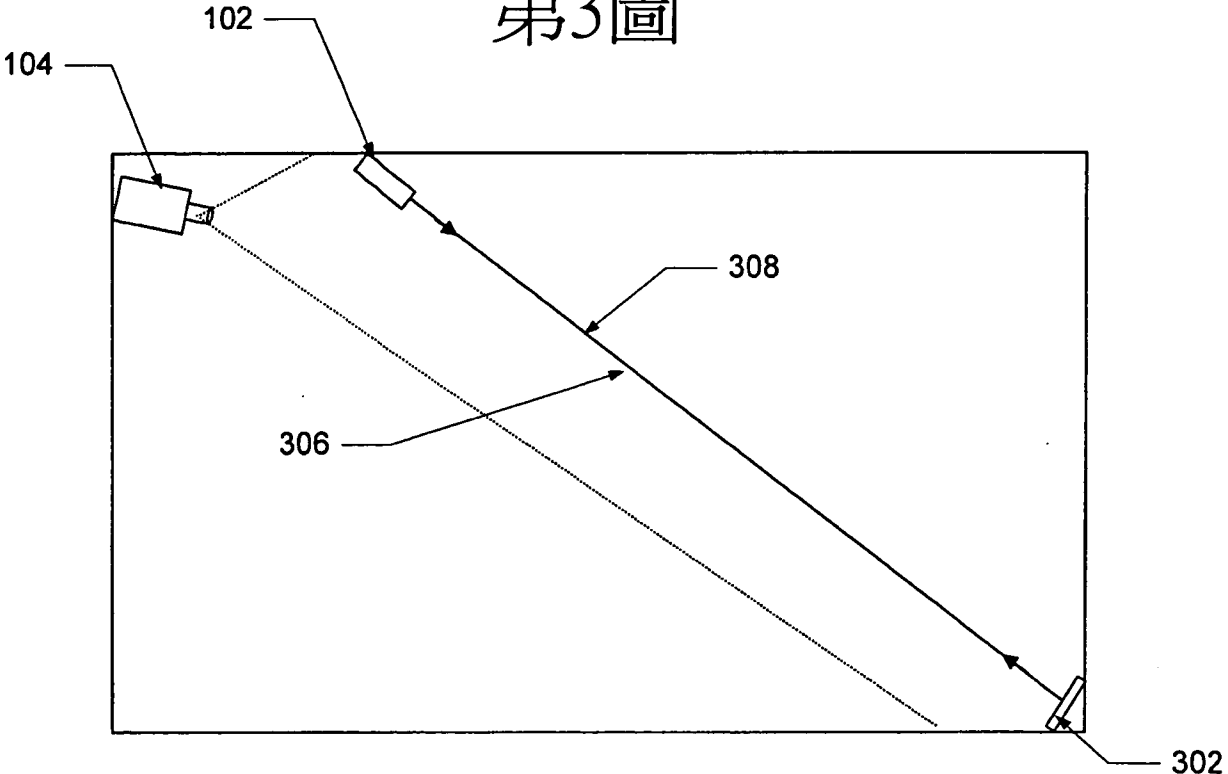
第1圖



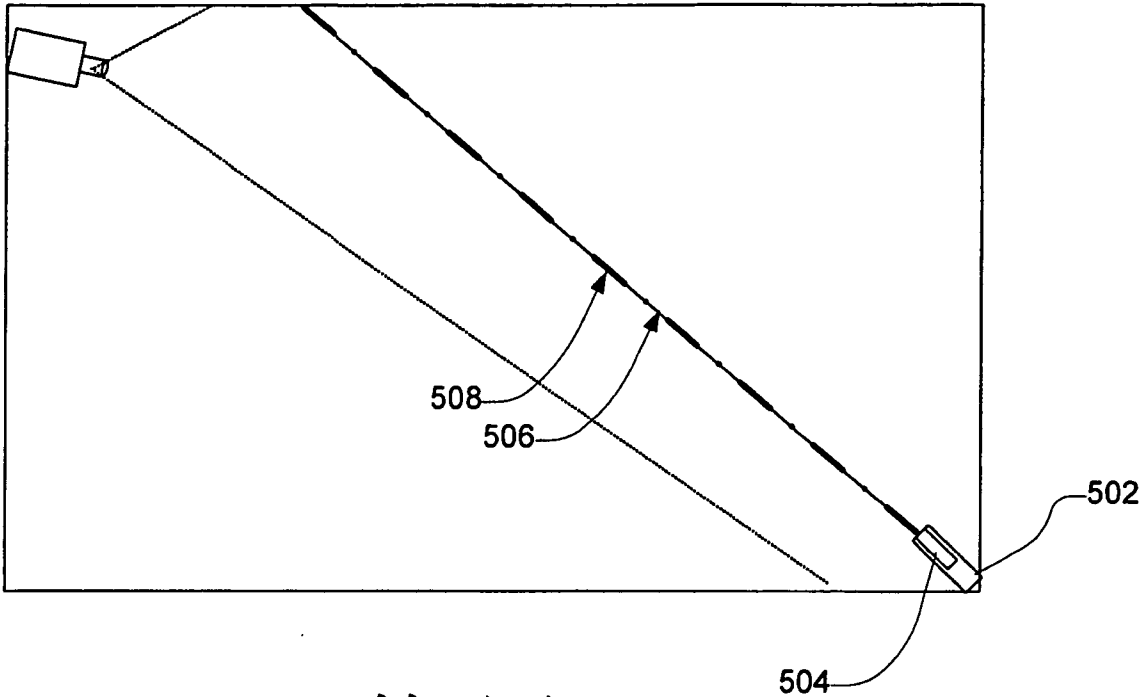
第2圖



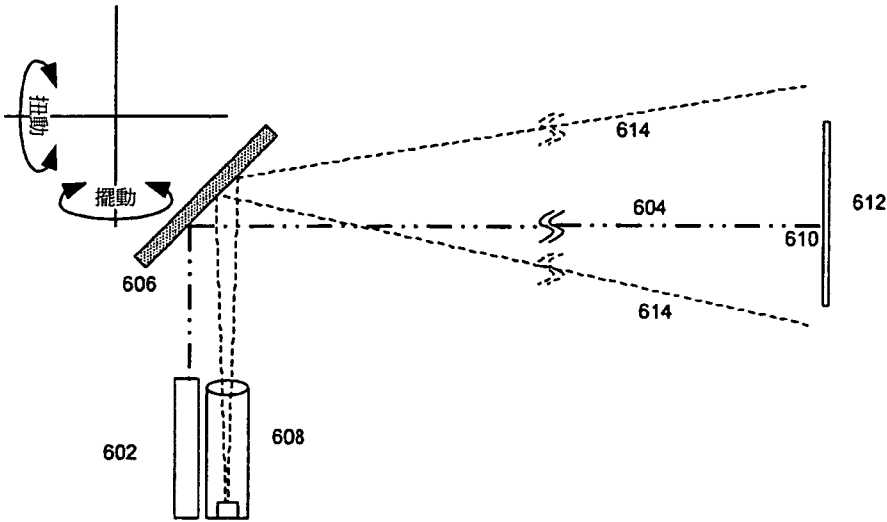
第3圖



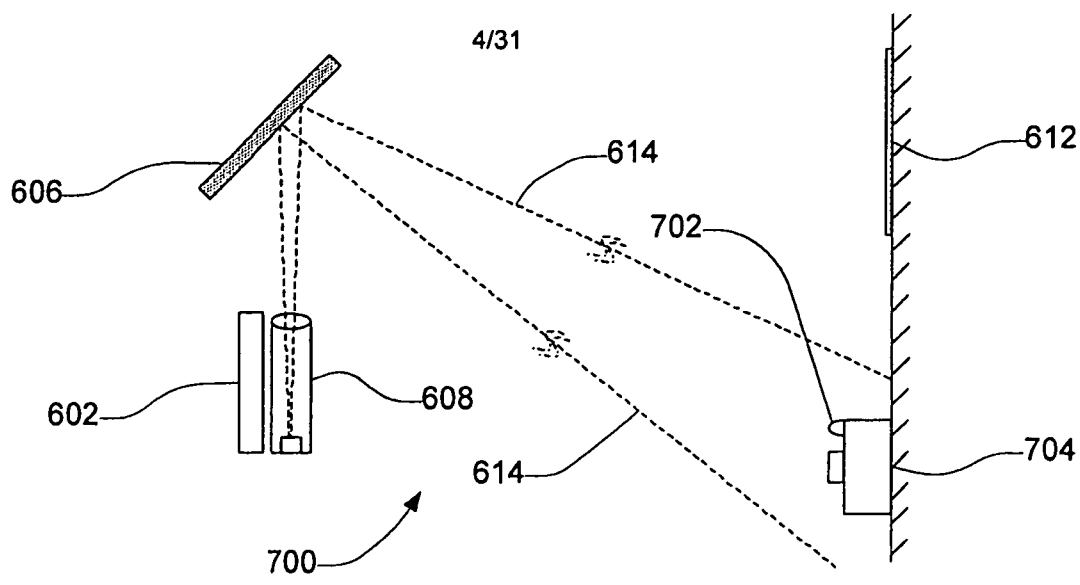
第4圖



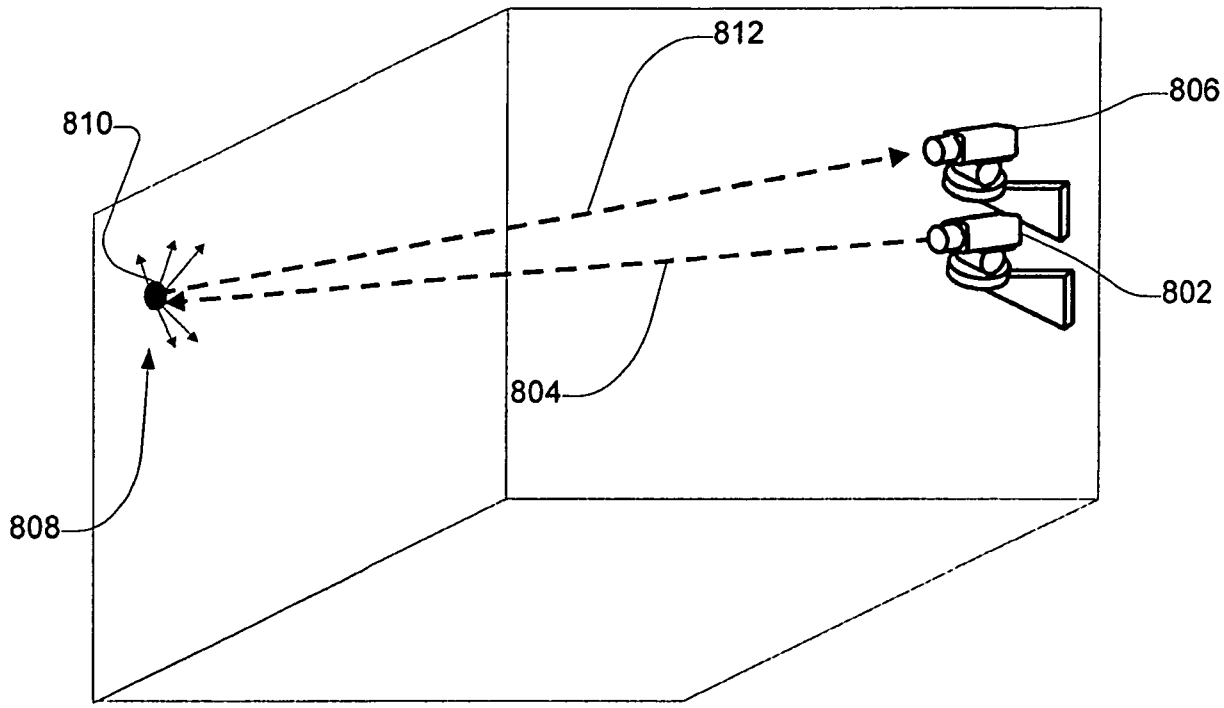
第5圖



第6圖

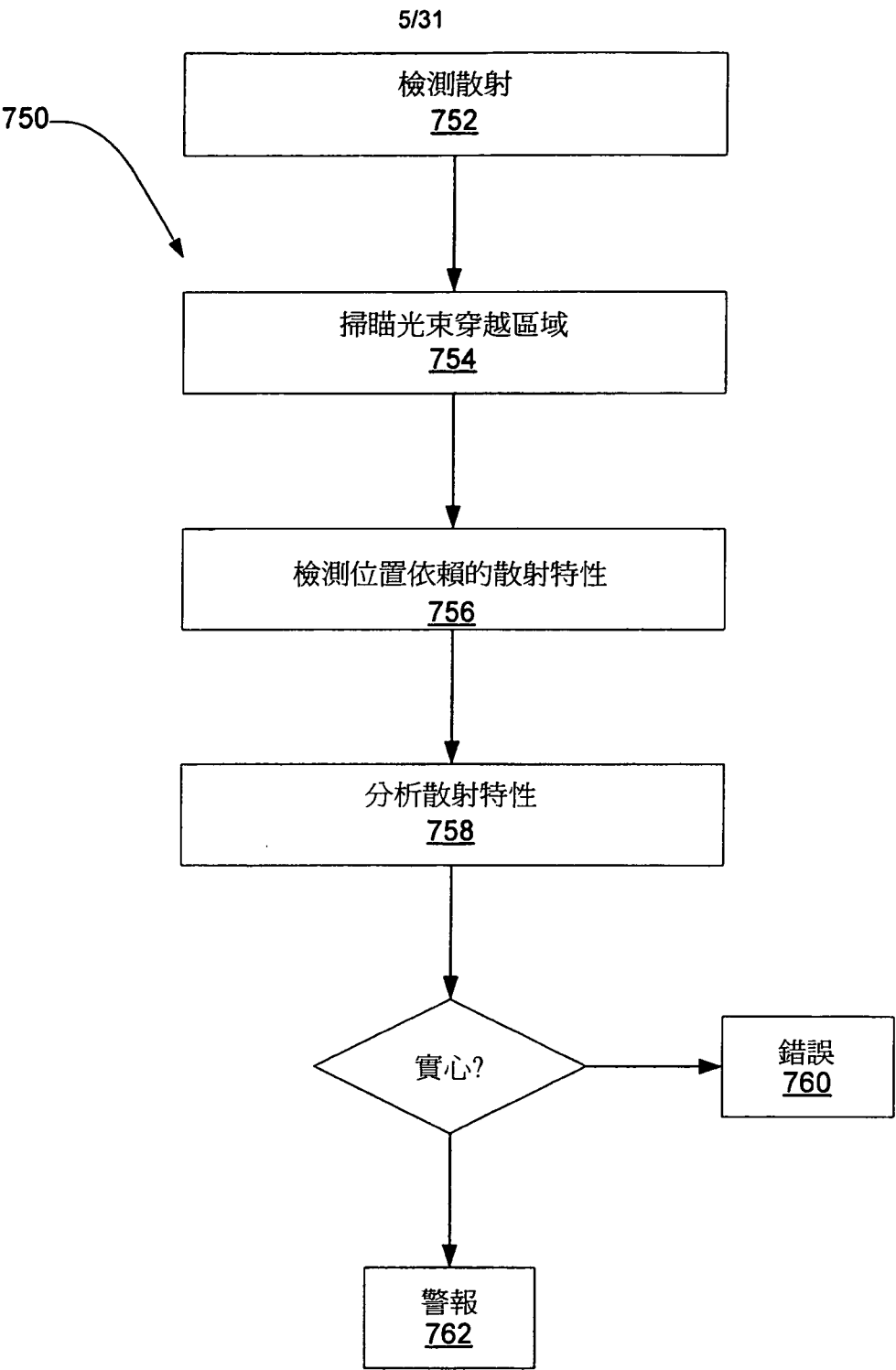


第7圖

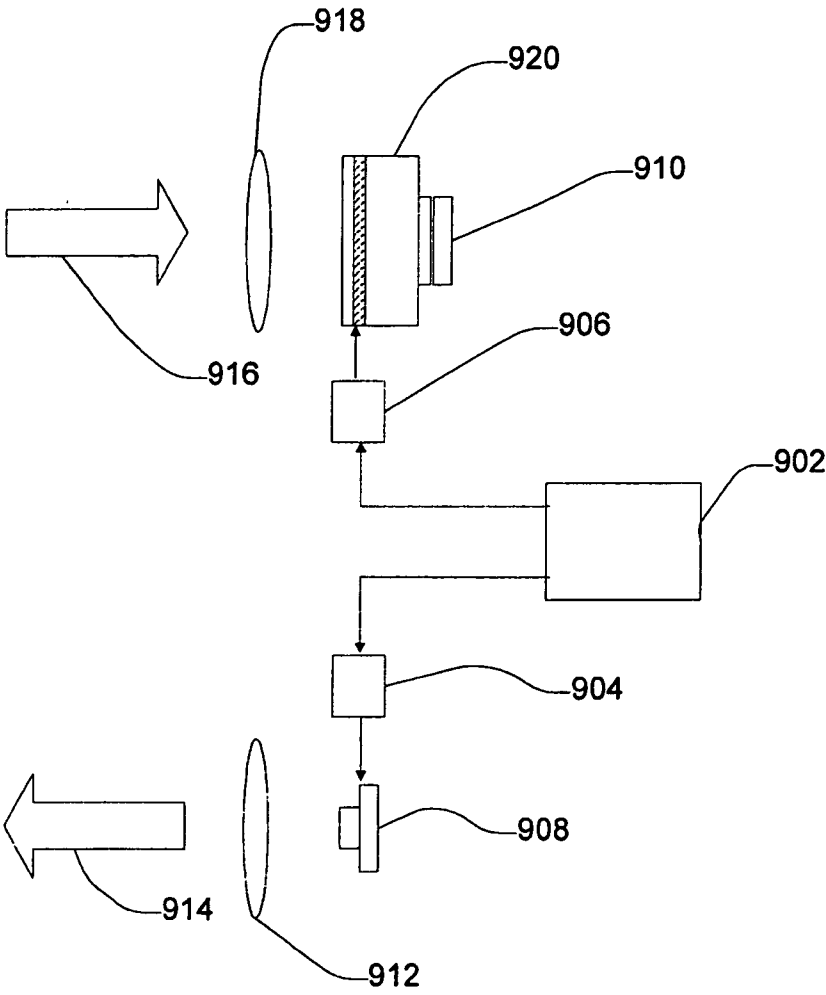


- 1.光源
- 2.朝外光束
- 3.照射光點
- 4.散射光
- 5.反饋光
- 6.接收檢測器

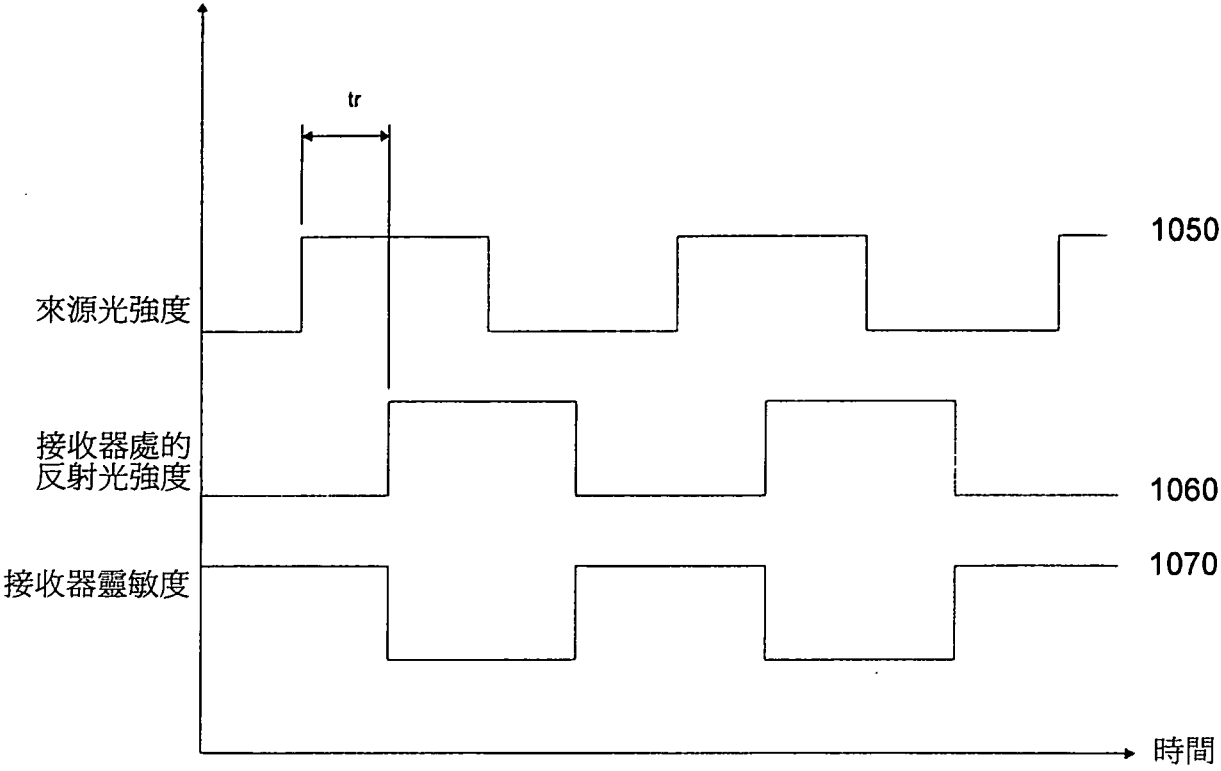
第8圖



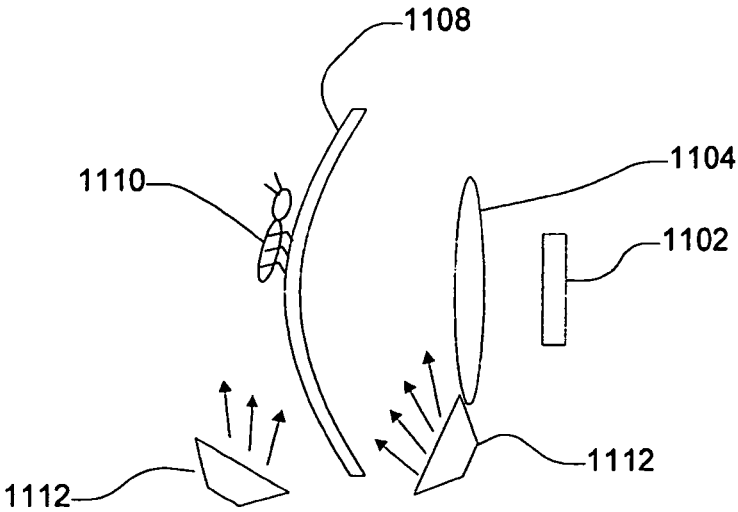
第7A圖



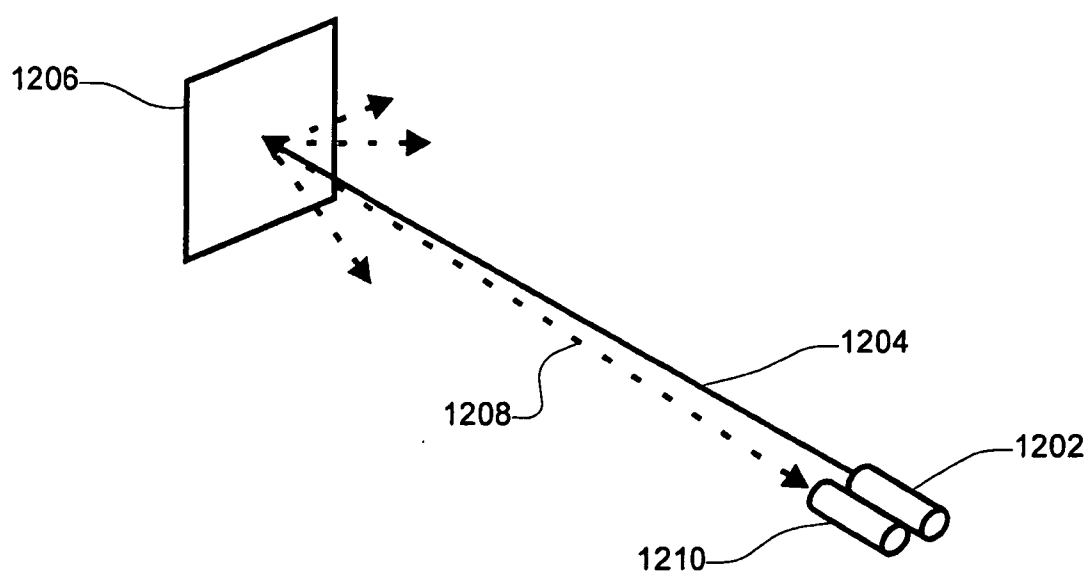
第9圖



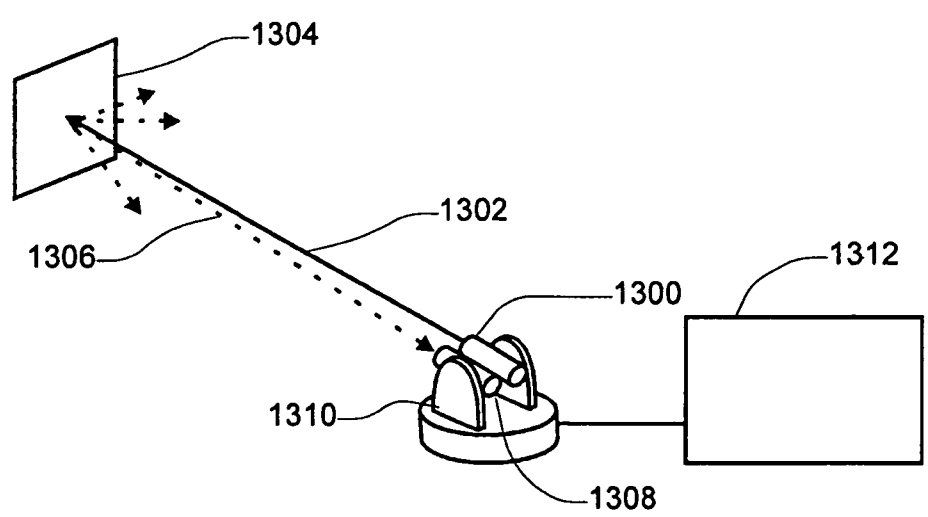
第10圖



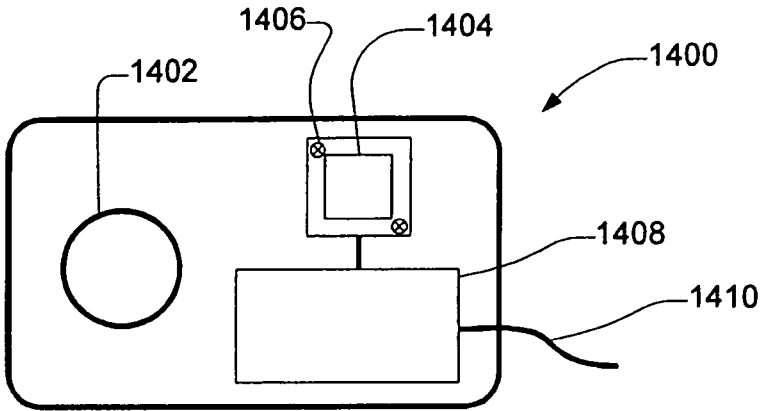
第11圖



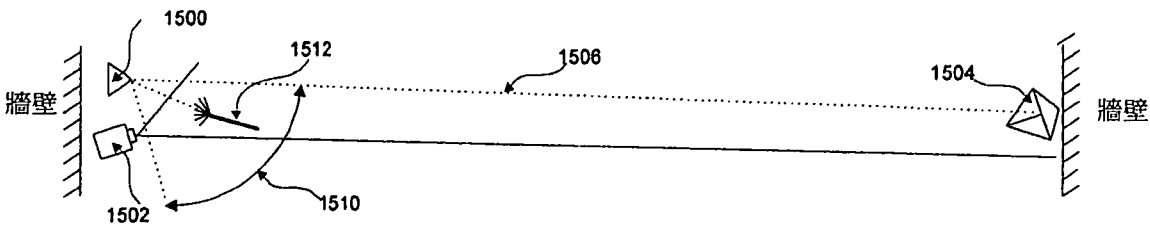
第12圖



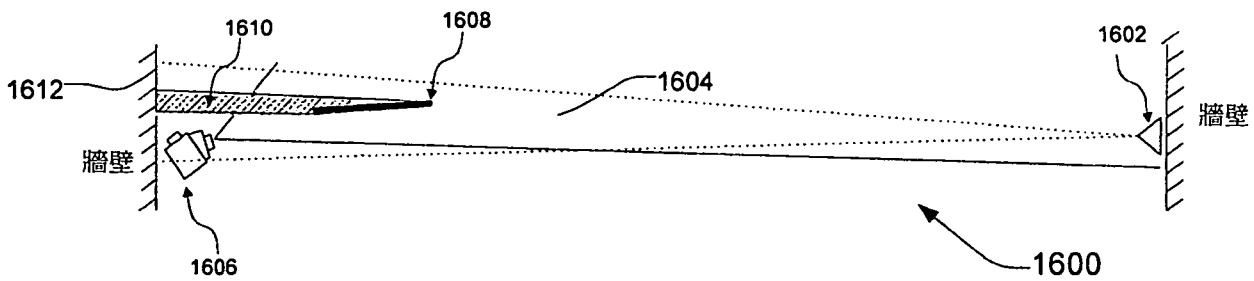
第13圖



第14圖

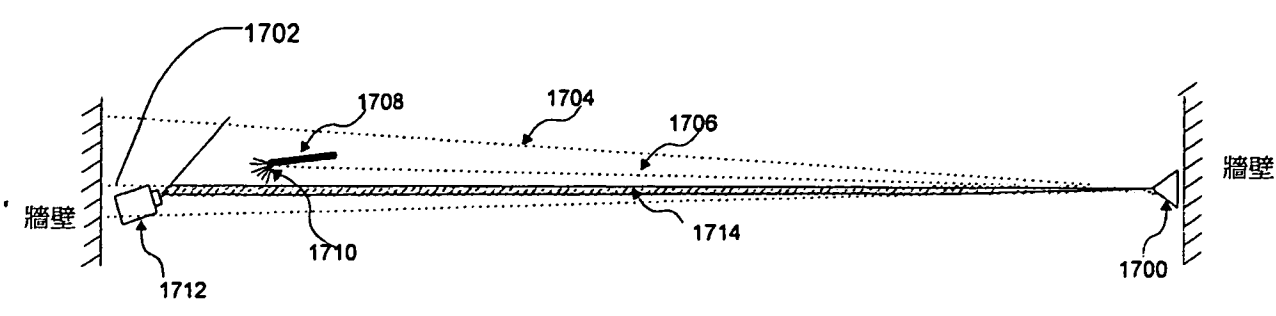


第15圖

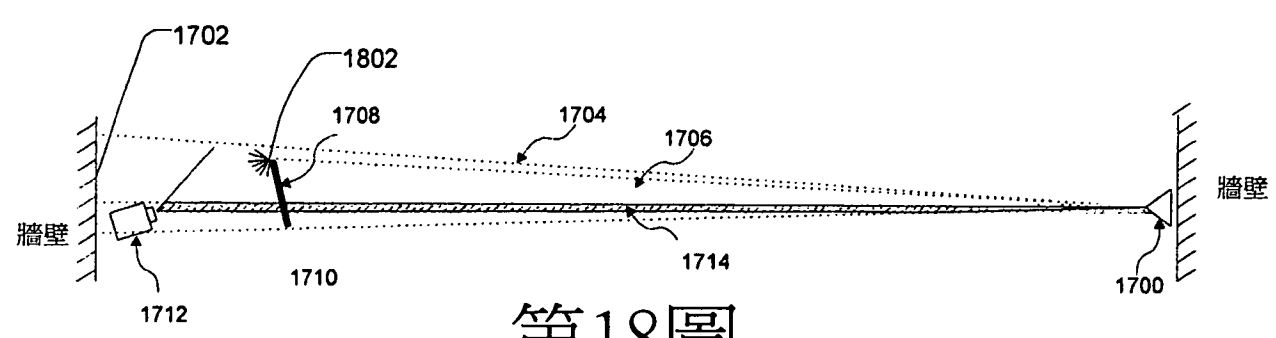


第16圖

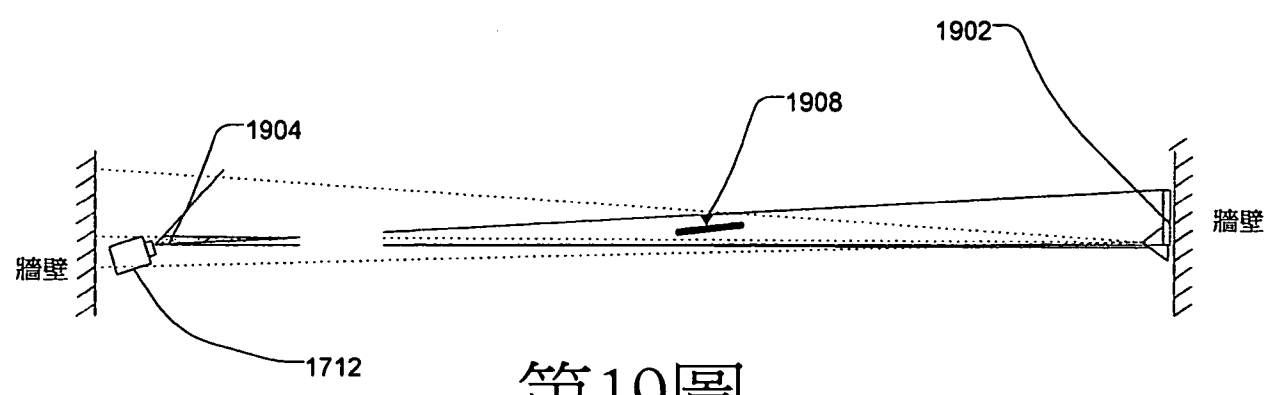
10/31



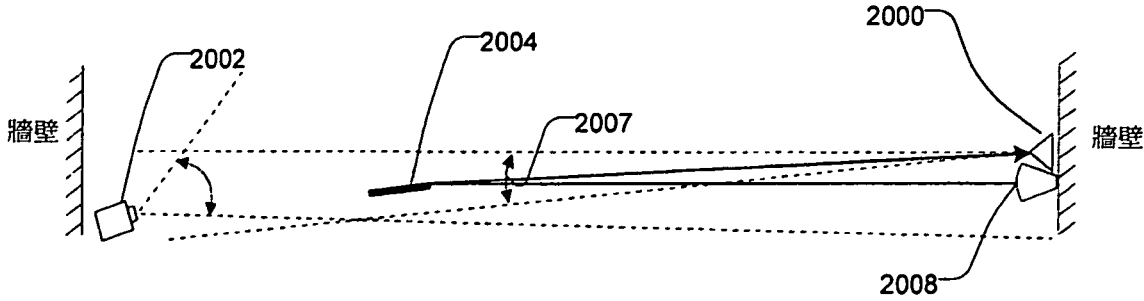
第17圖



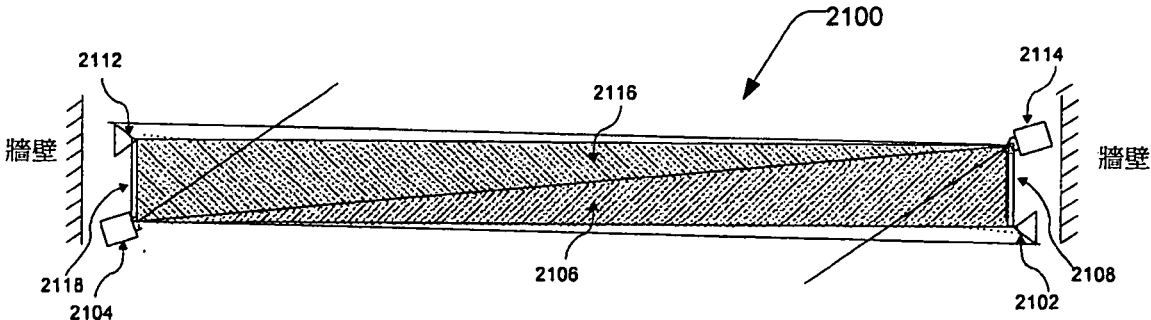
第18圖



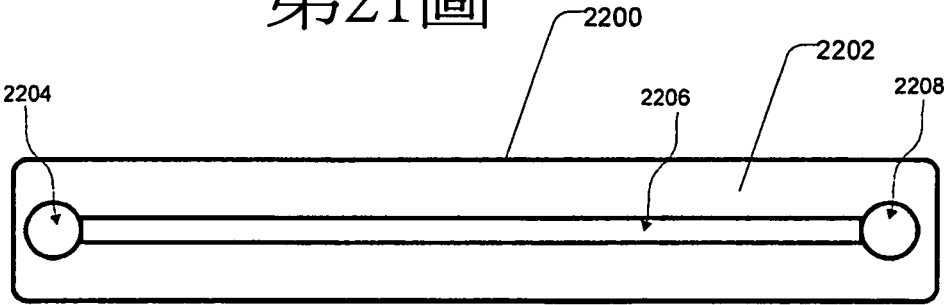
第19圖



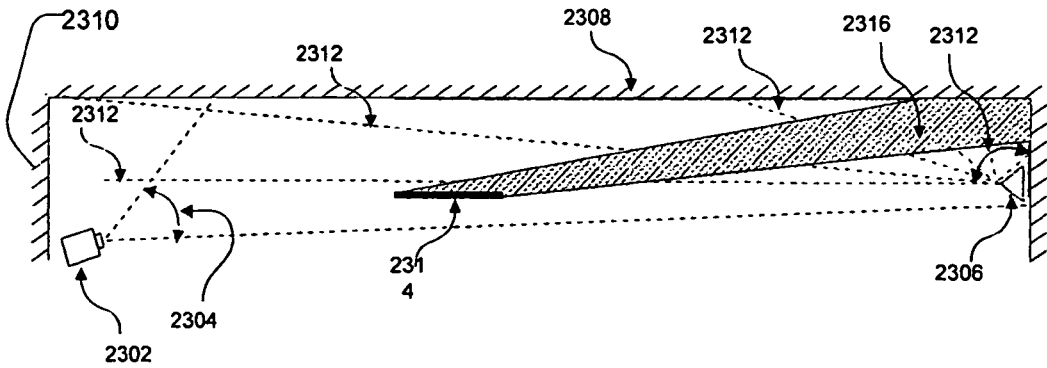
第20圖



第21圖

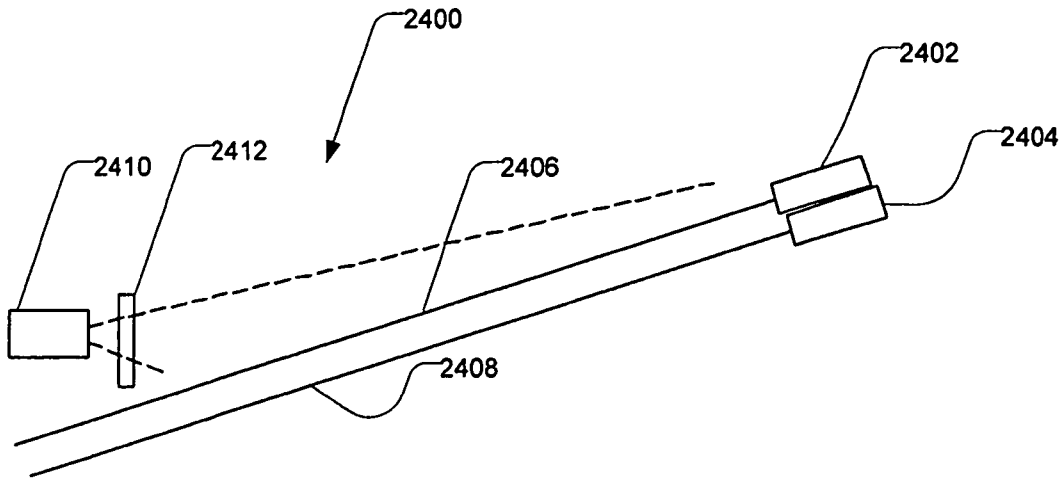


第22圖

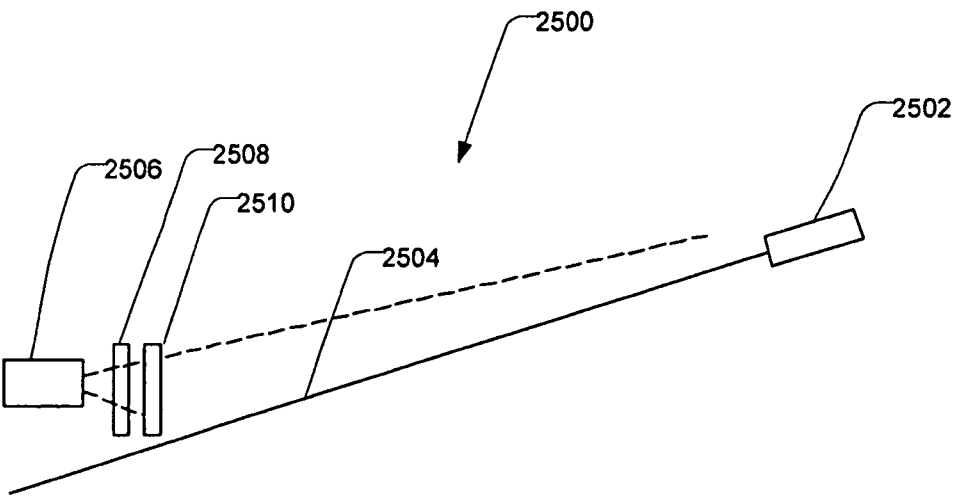


第23圖

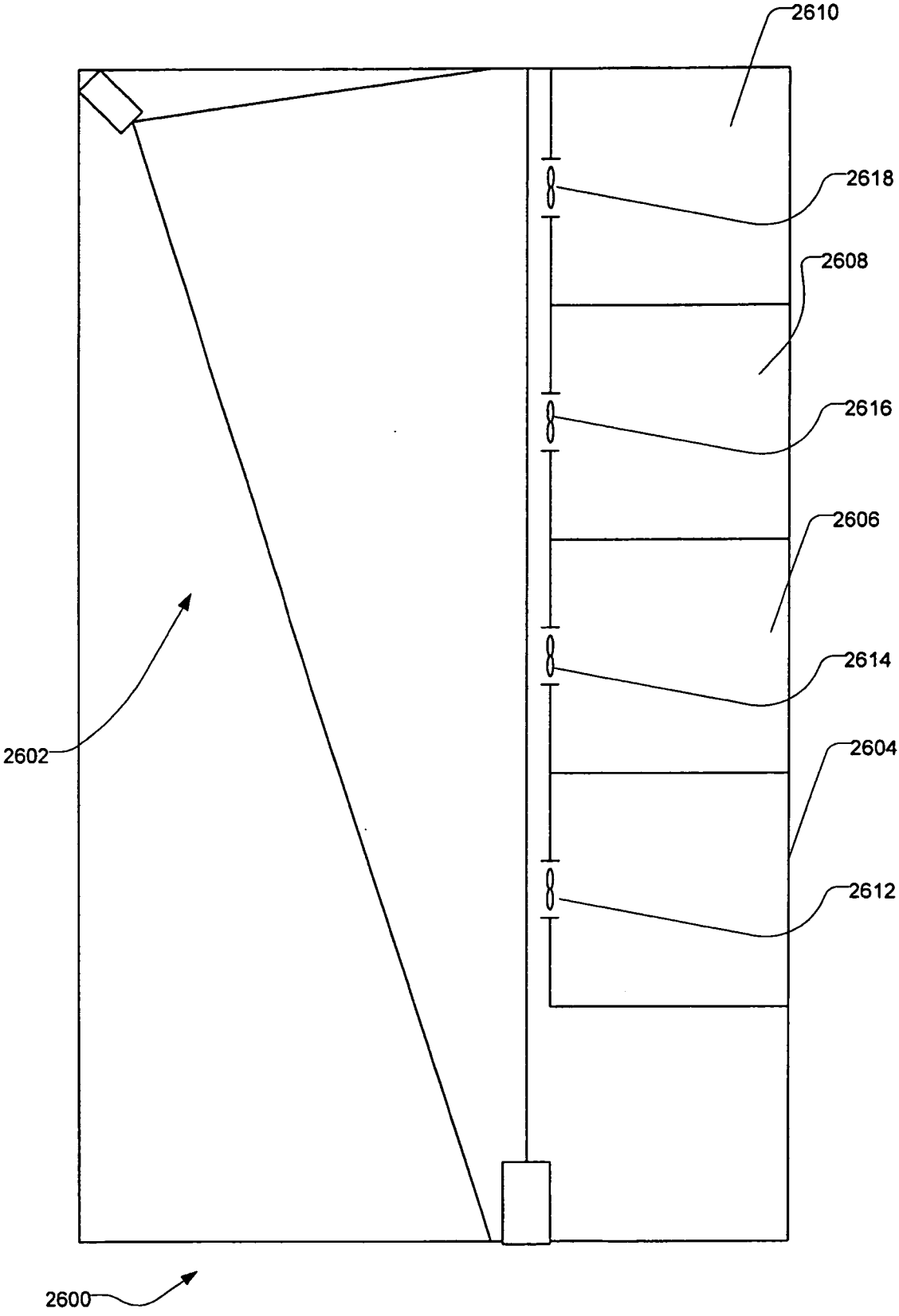
12/31



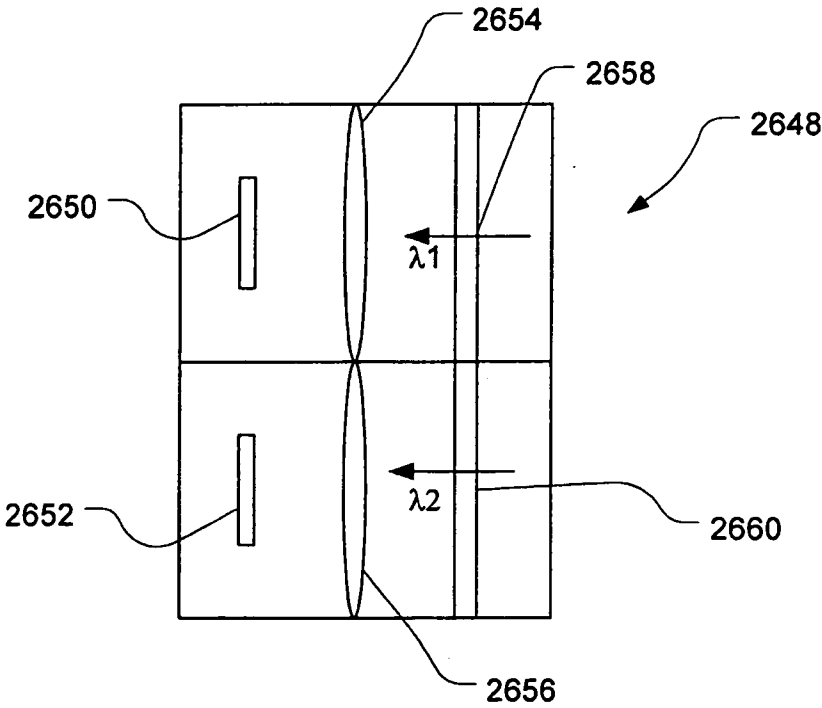
第24圖



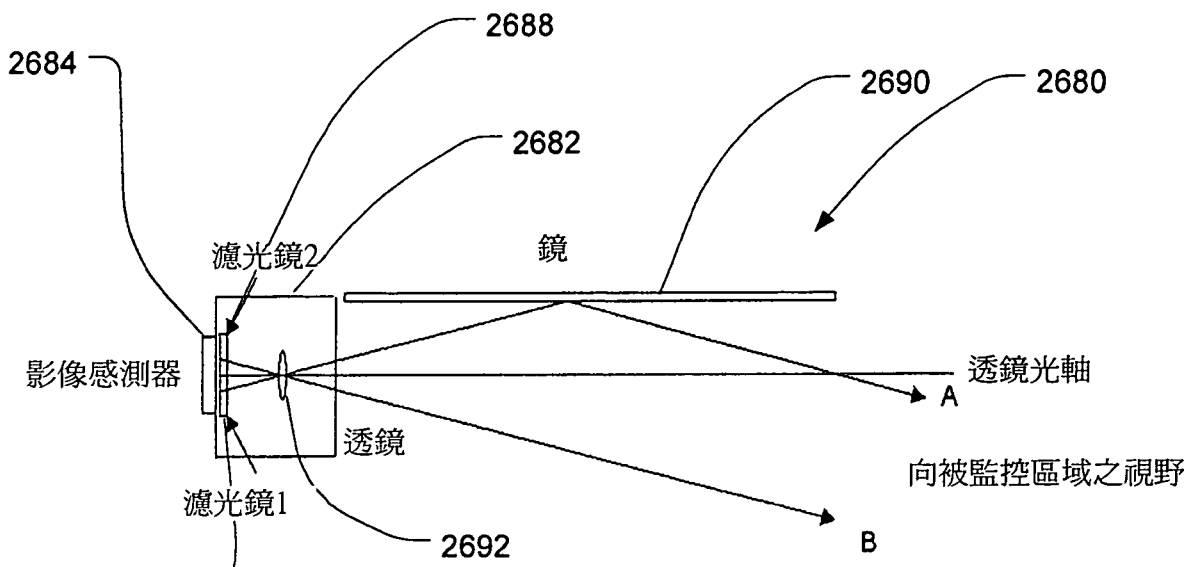
第25圖



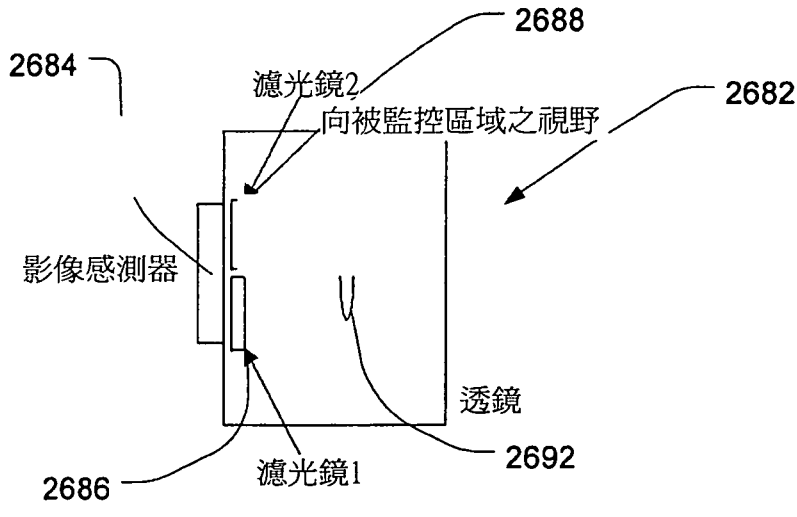
第26圖



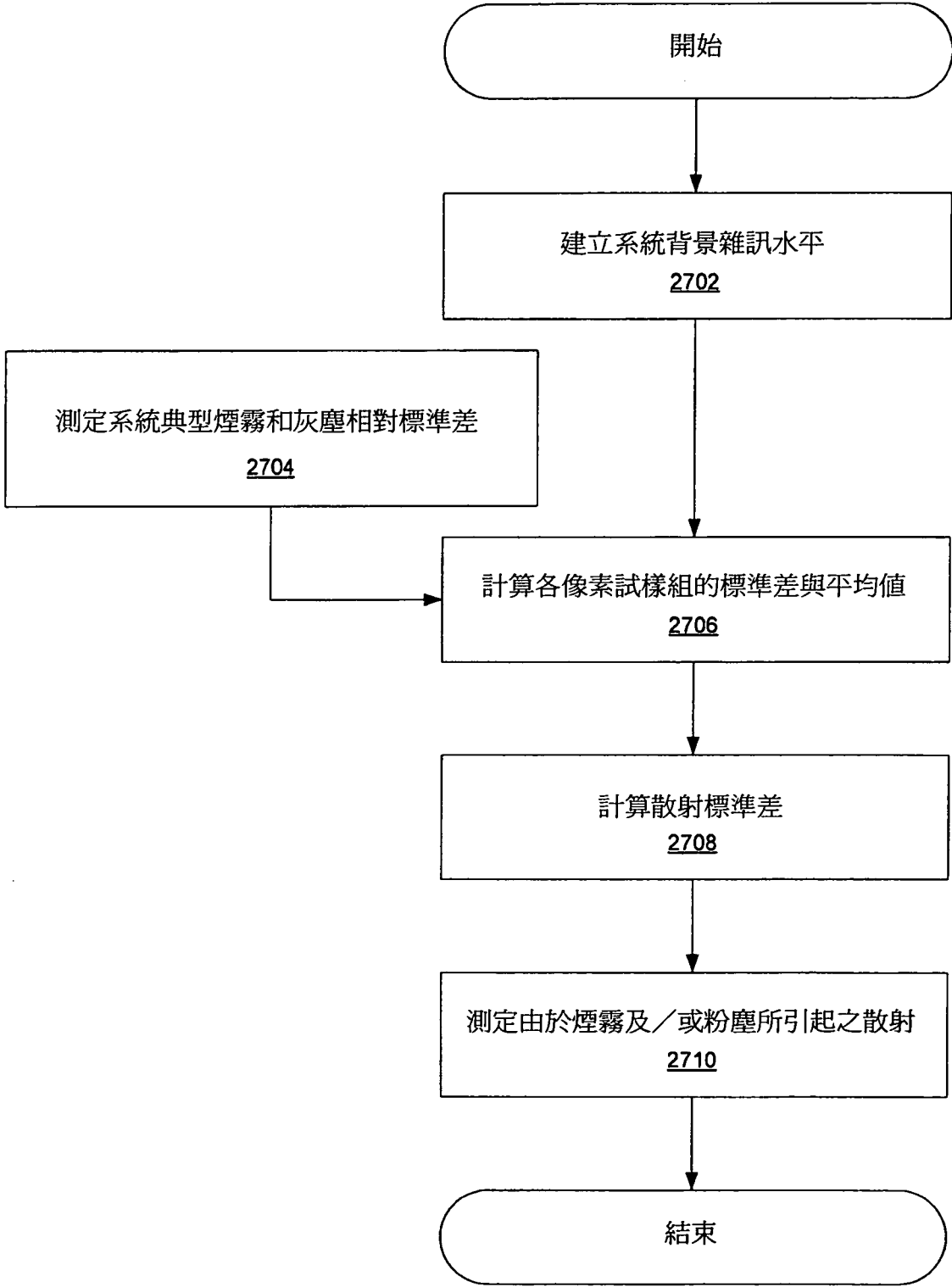
第26A圖



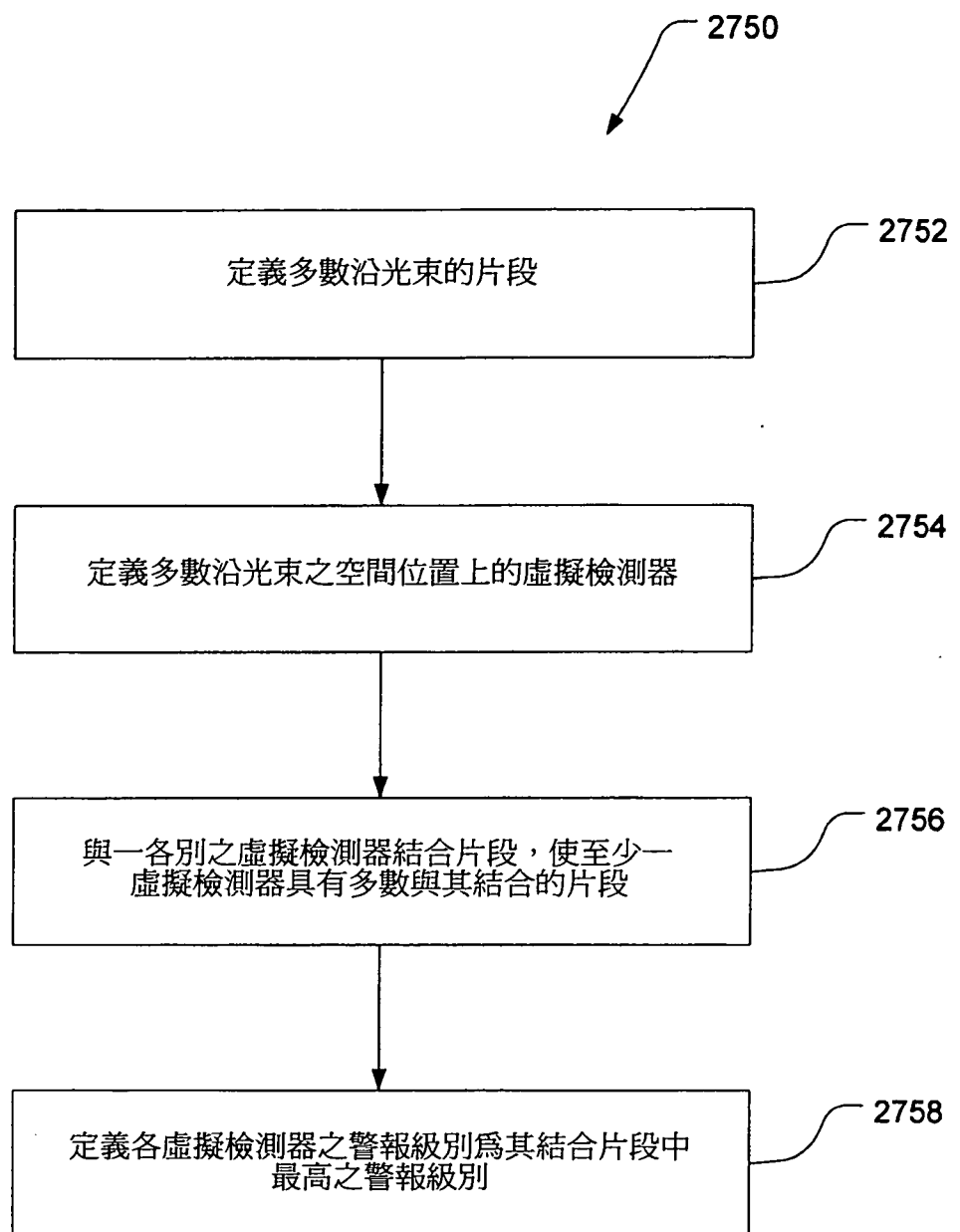
第26B圖



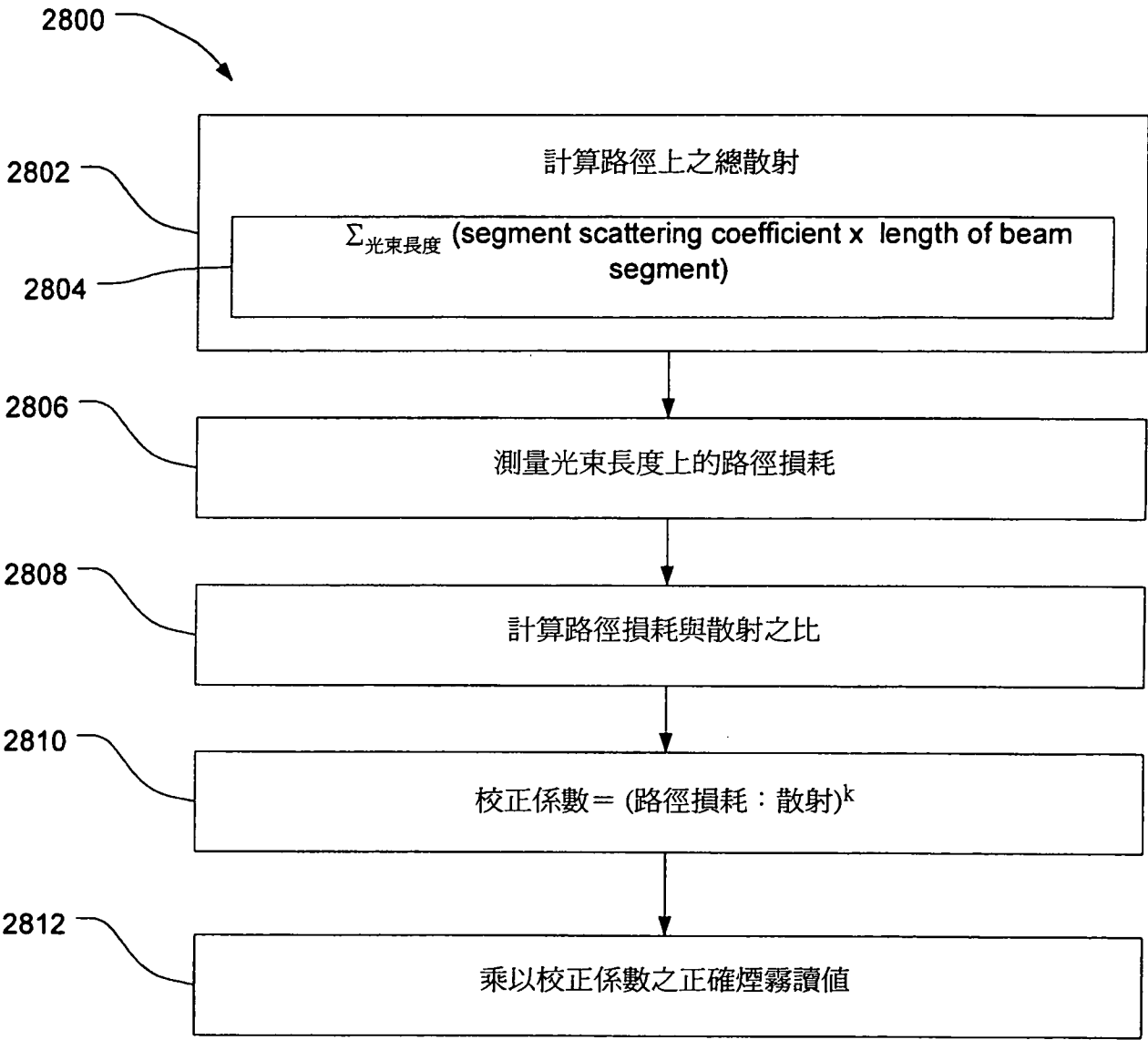
第26C圖



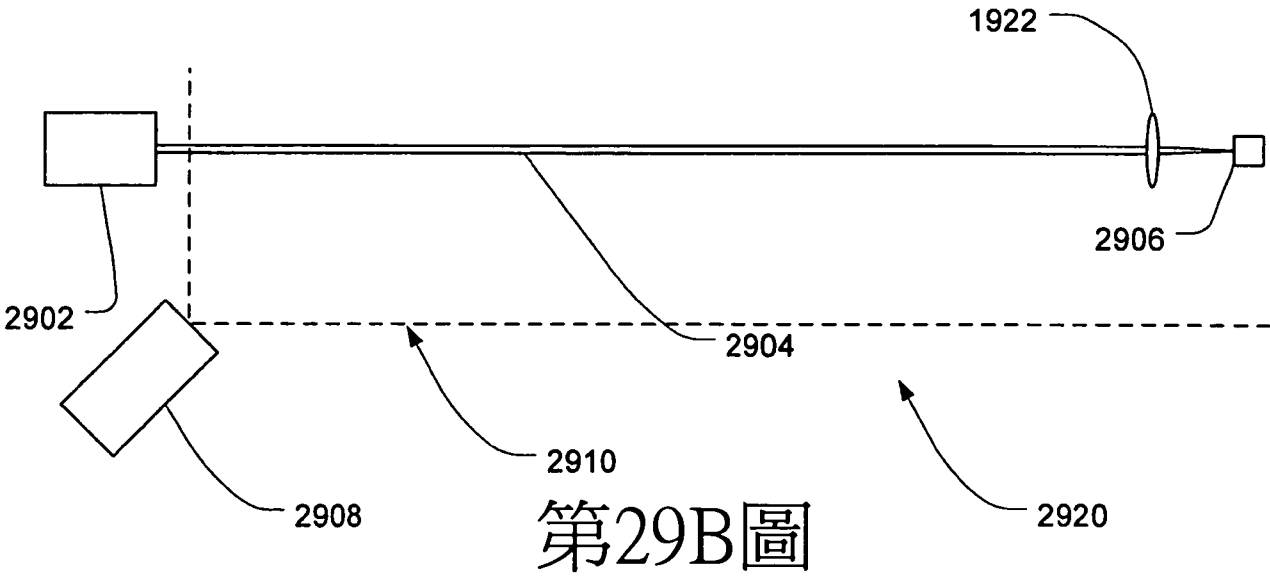
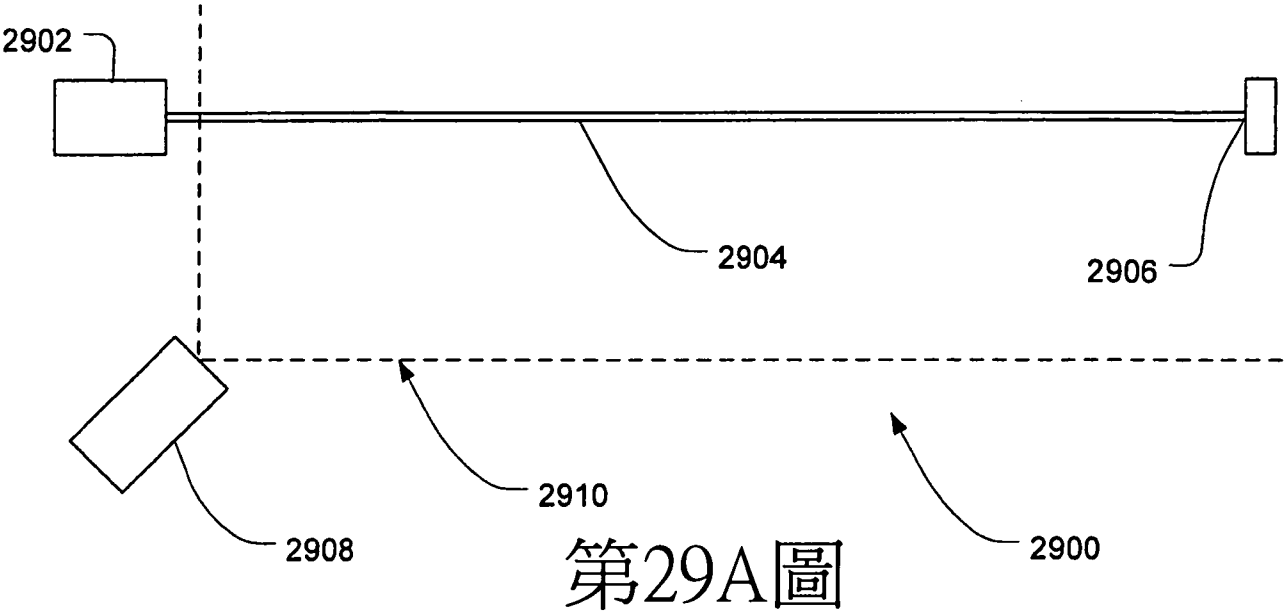
第27圖

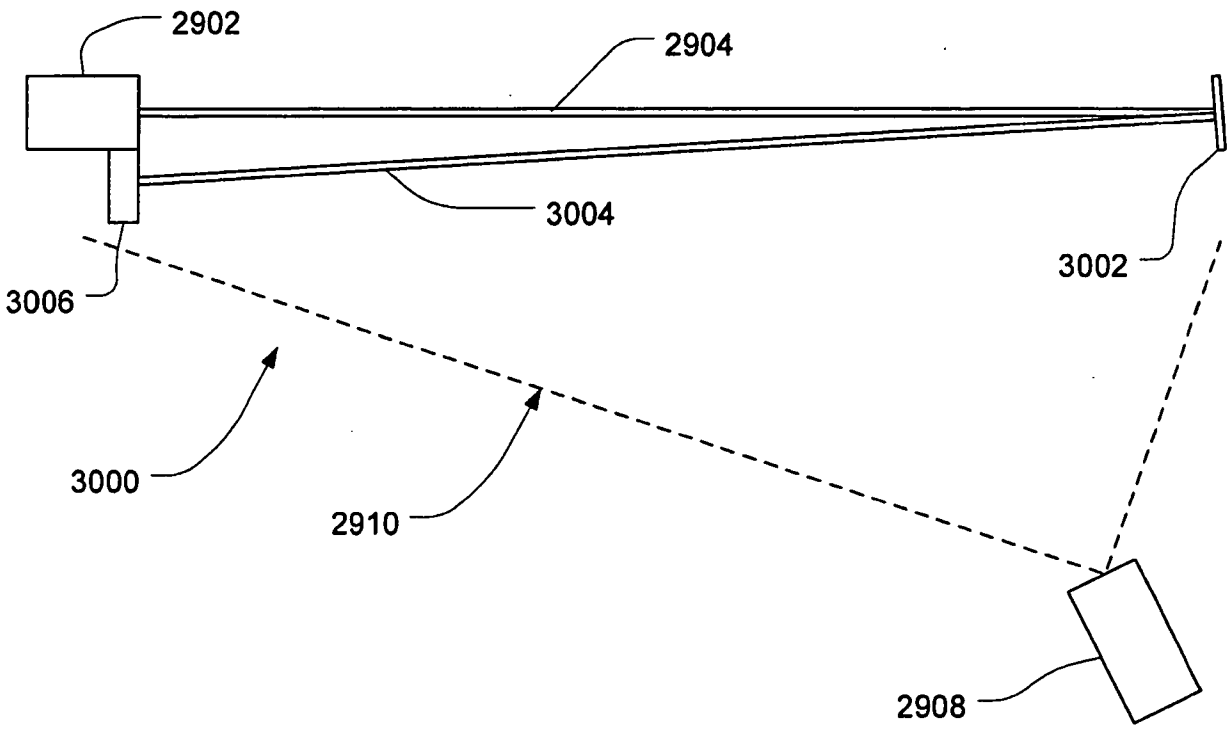


第27A圖

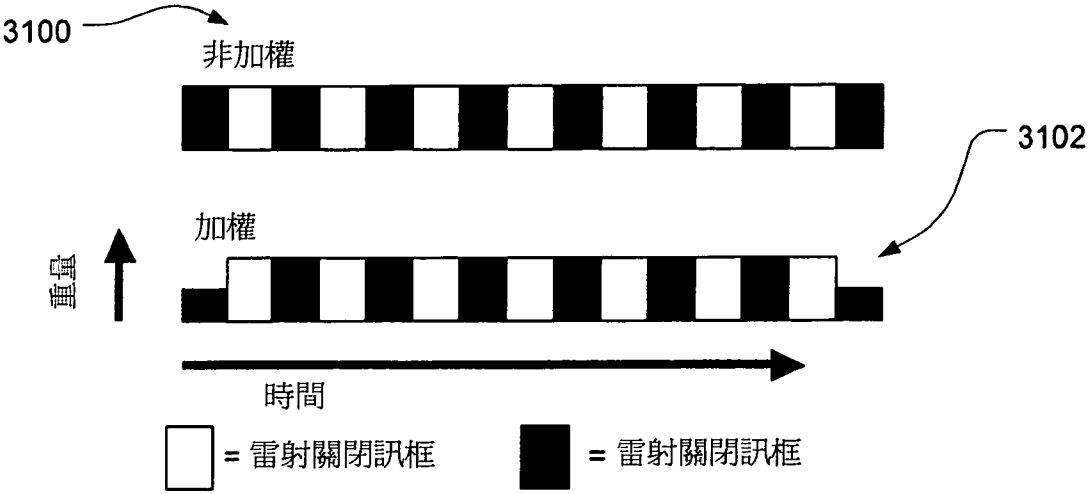


第28圖

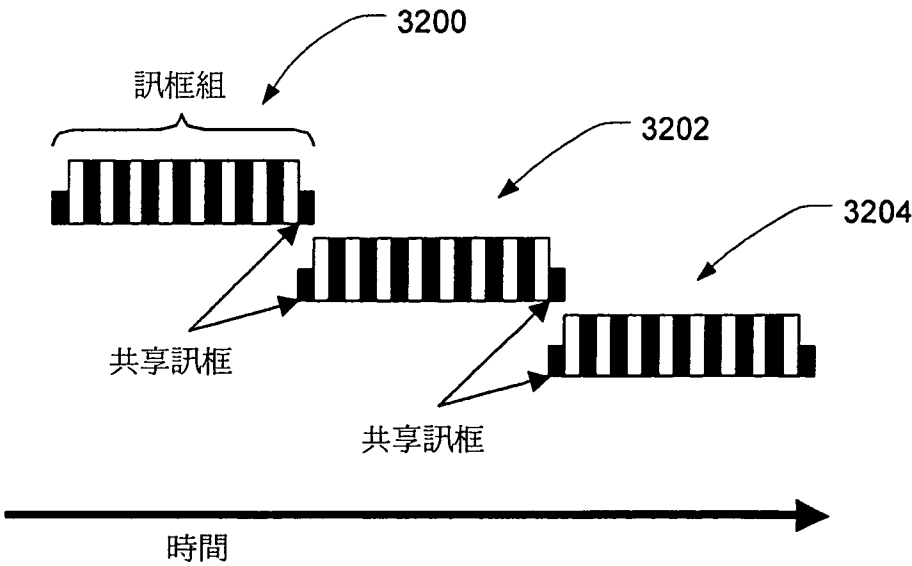




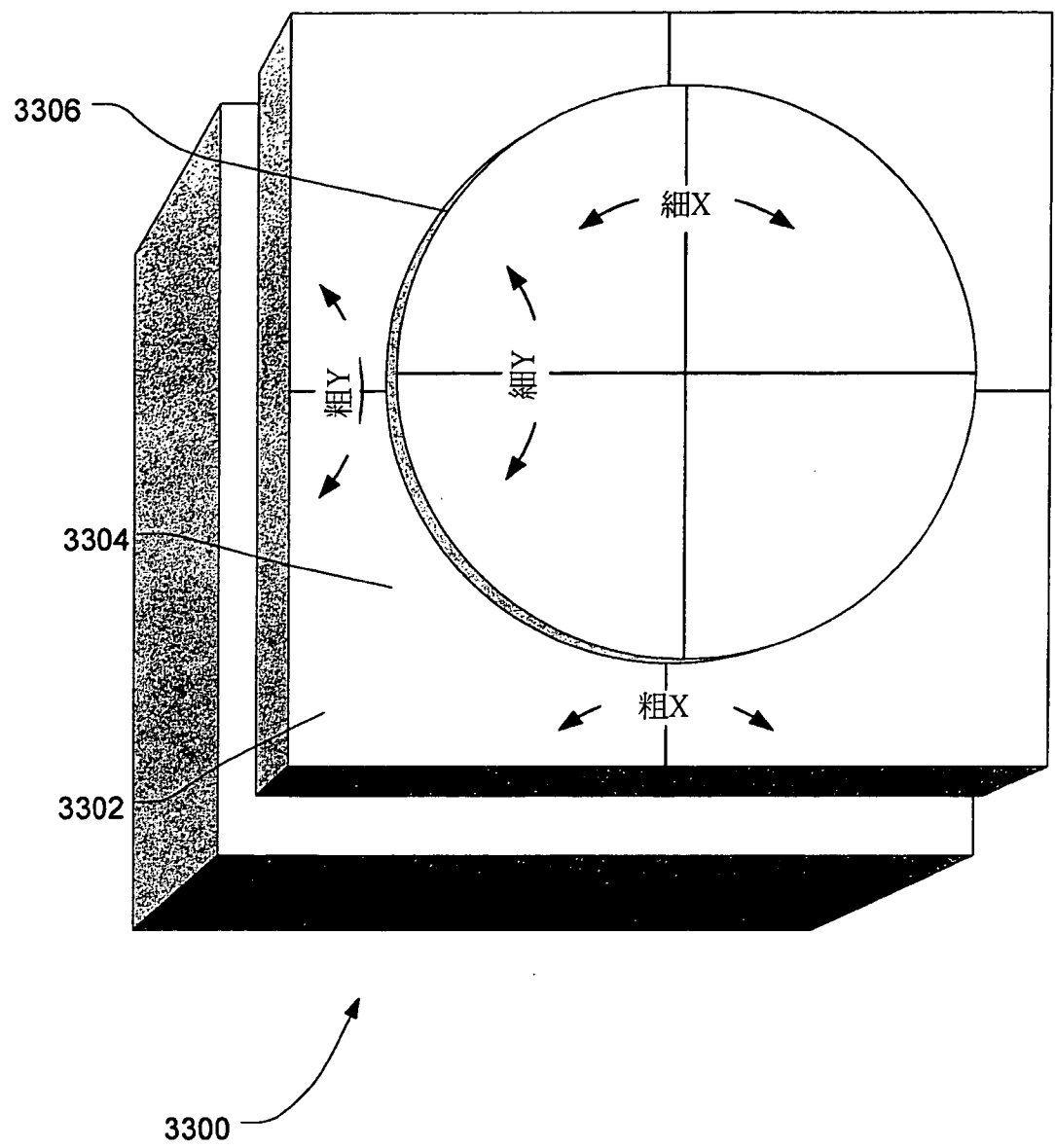
第30圖



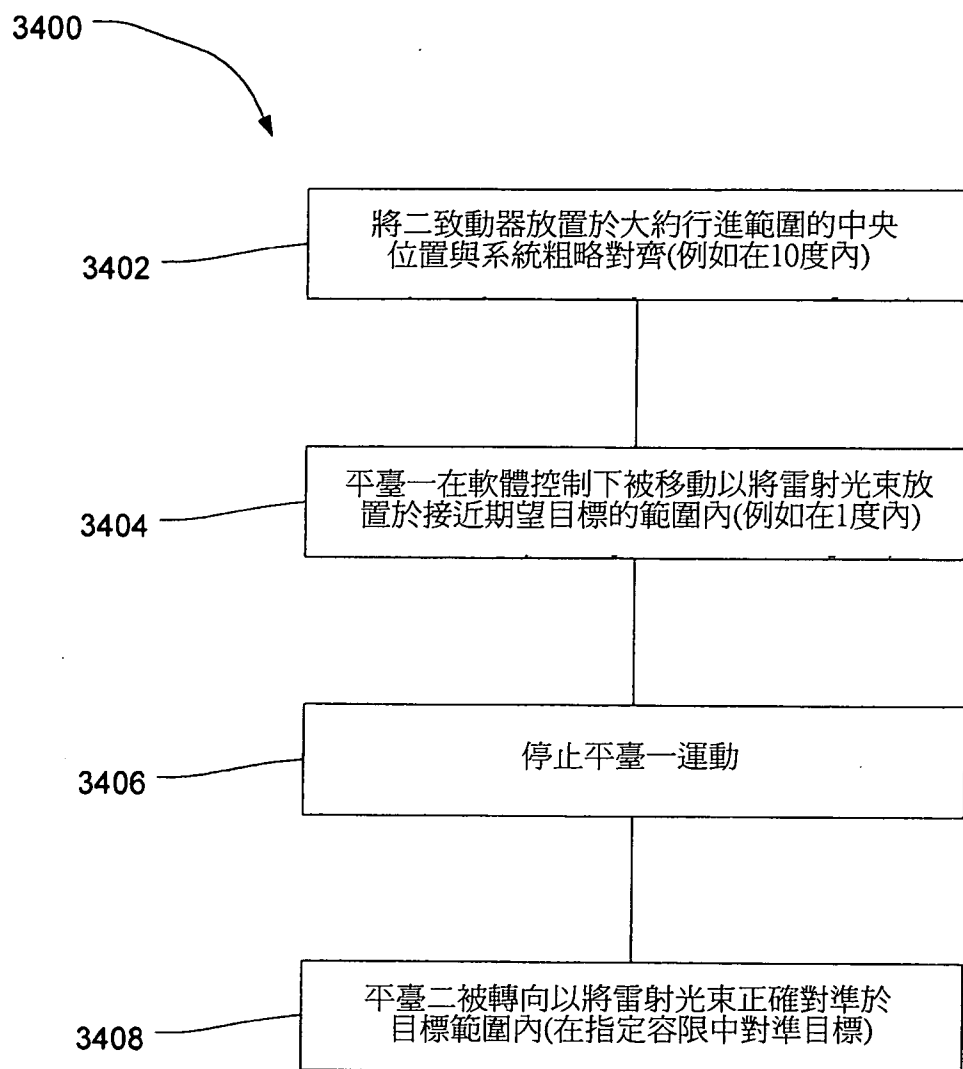
第31圖



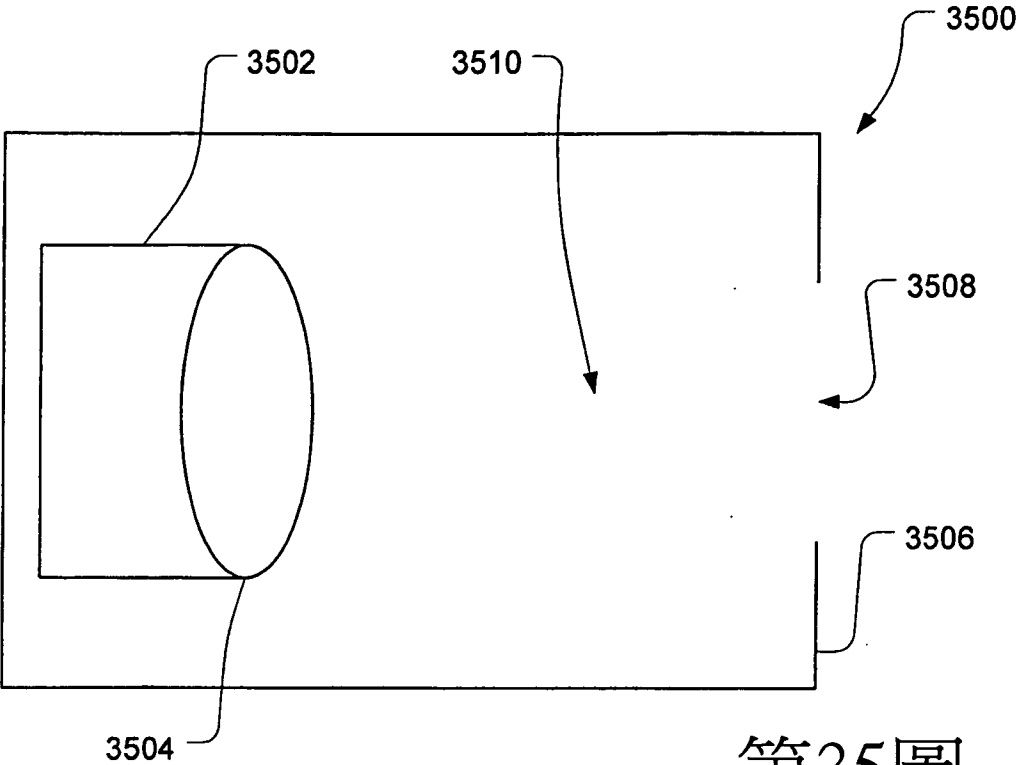
第32圖



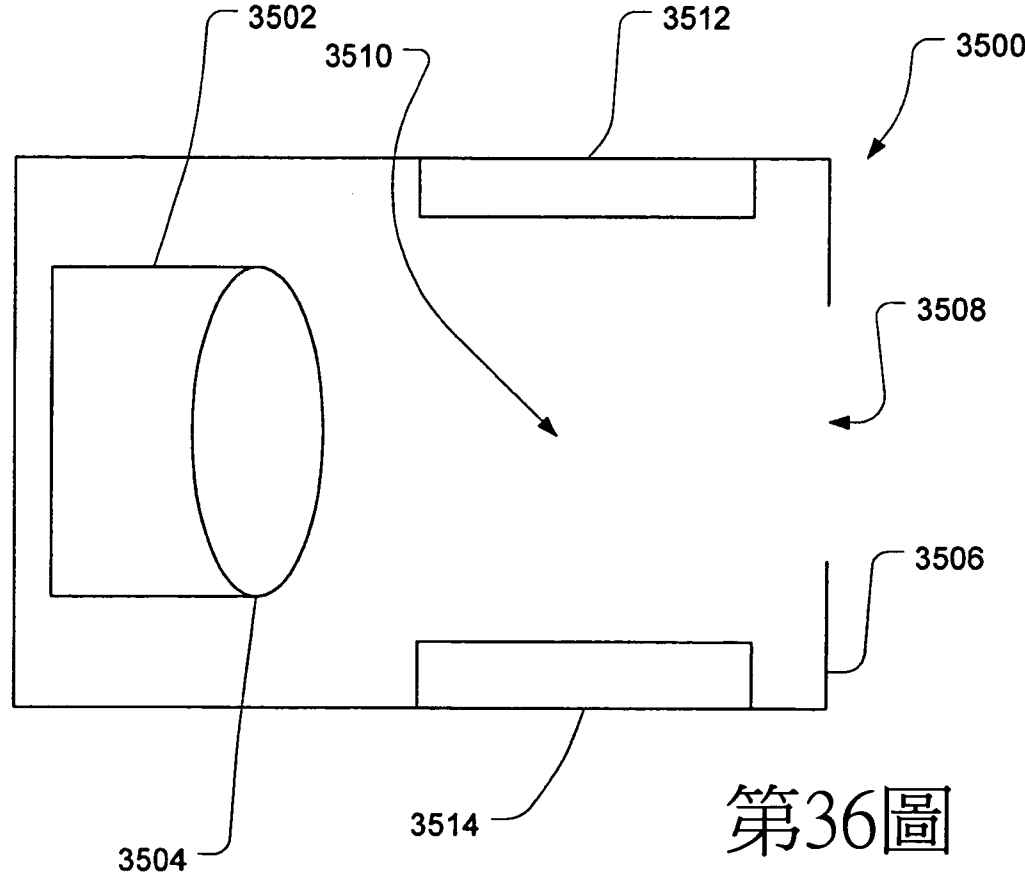
第33圖



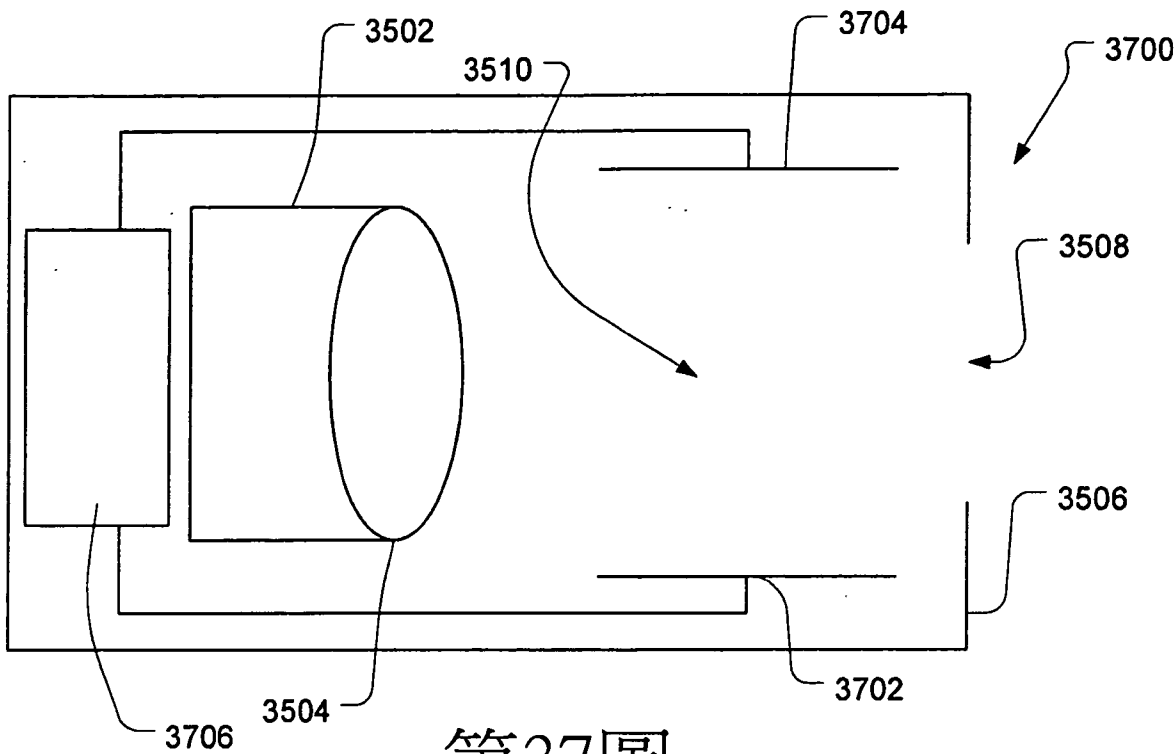
第34圖



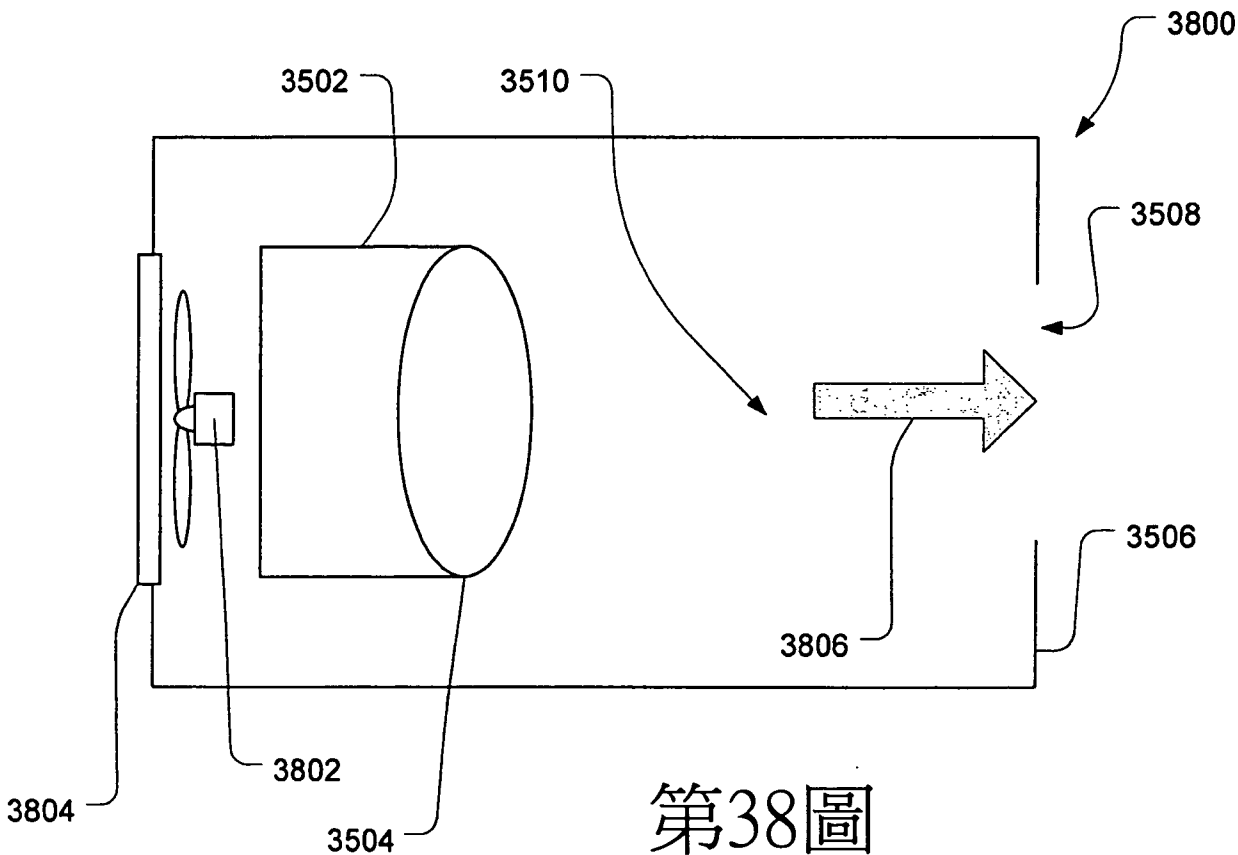
第35圖



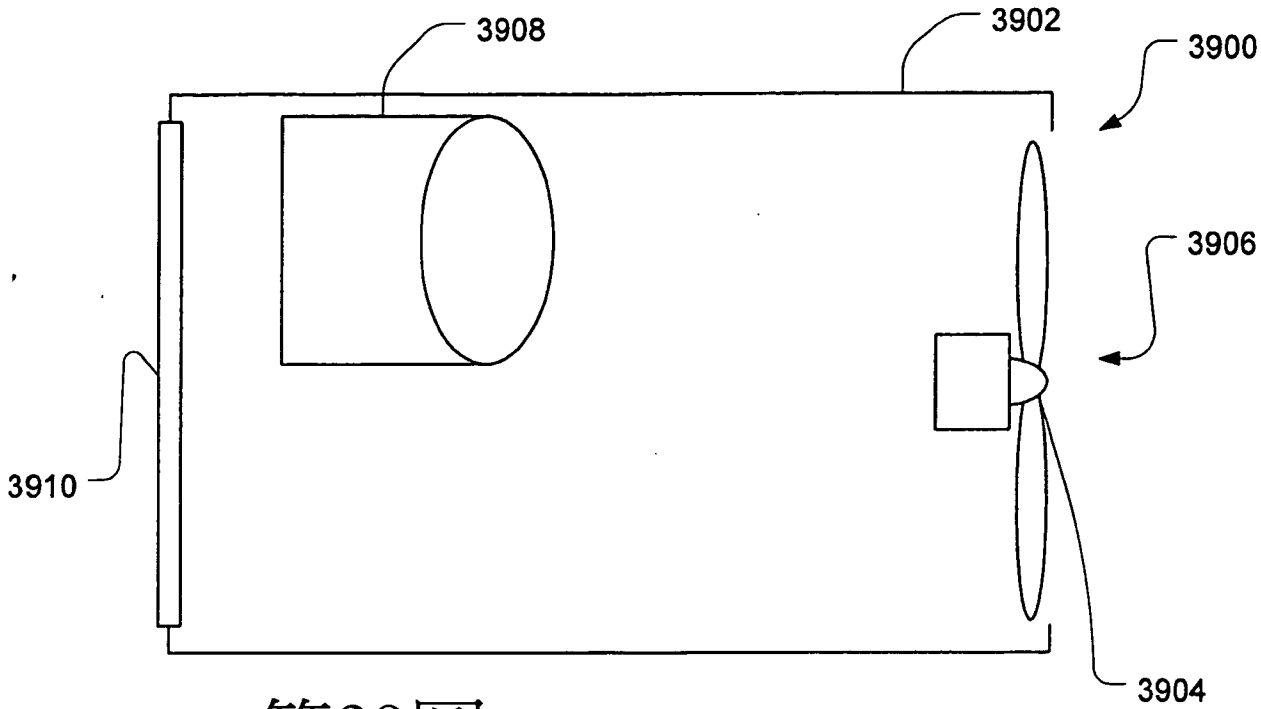
第36圖



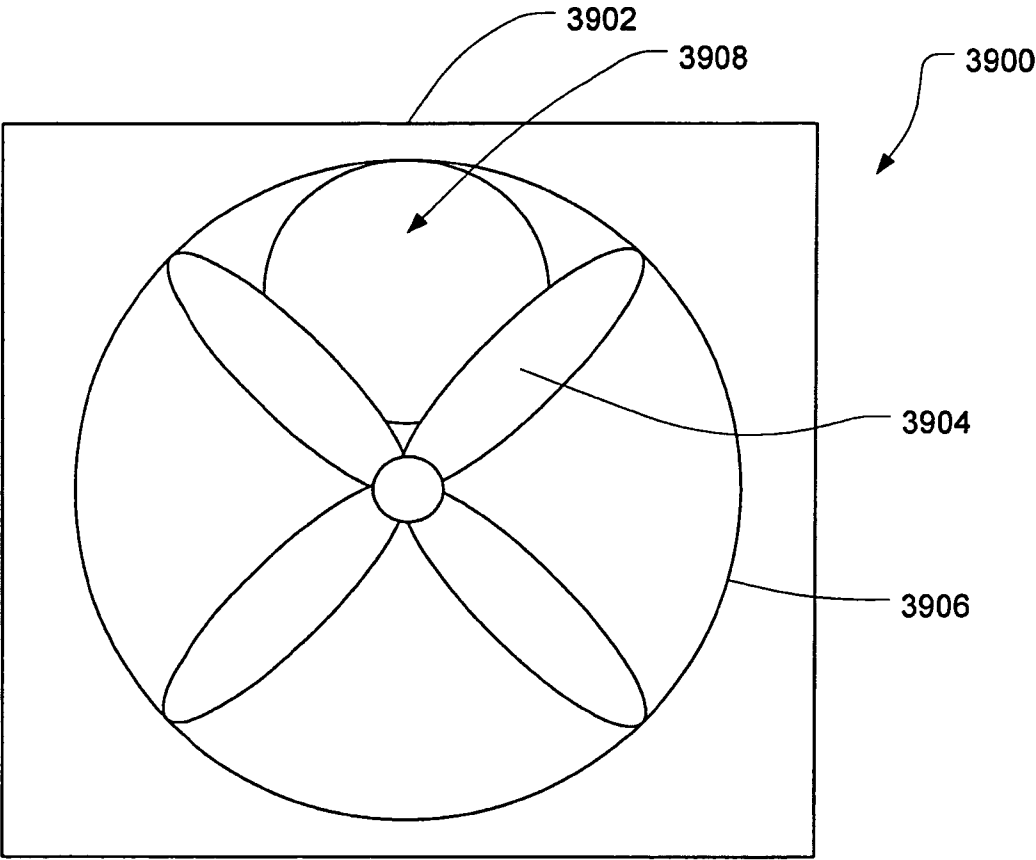
第37圖



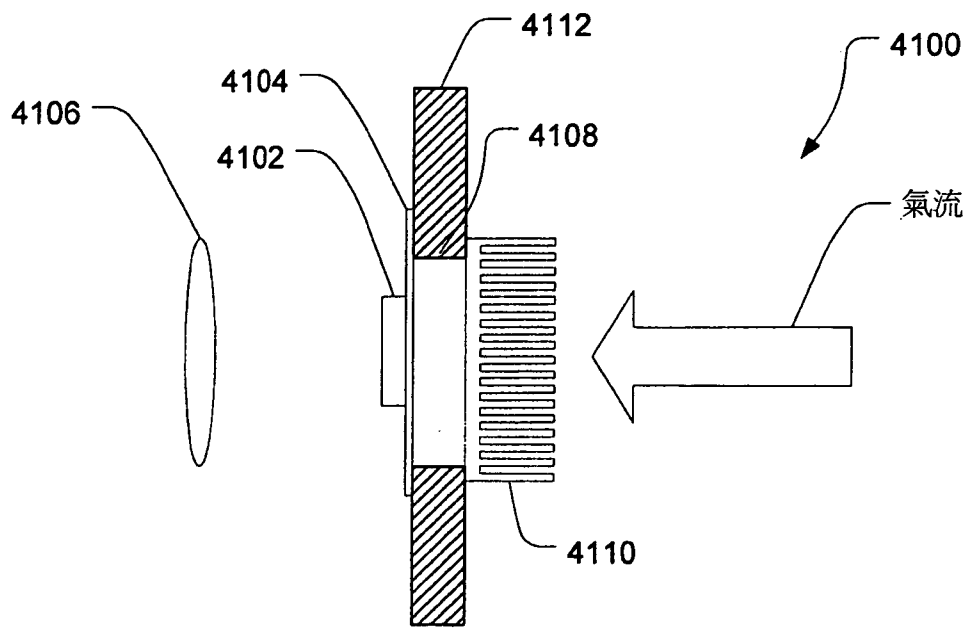
第38圖



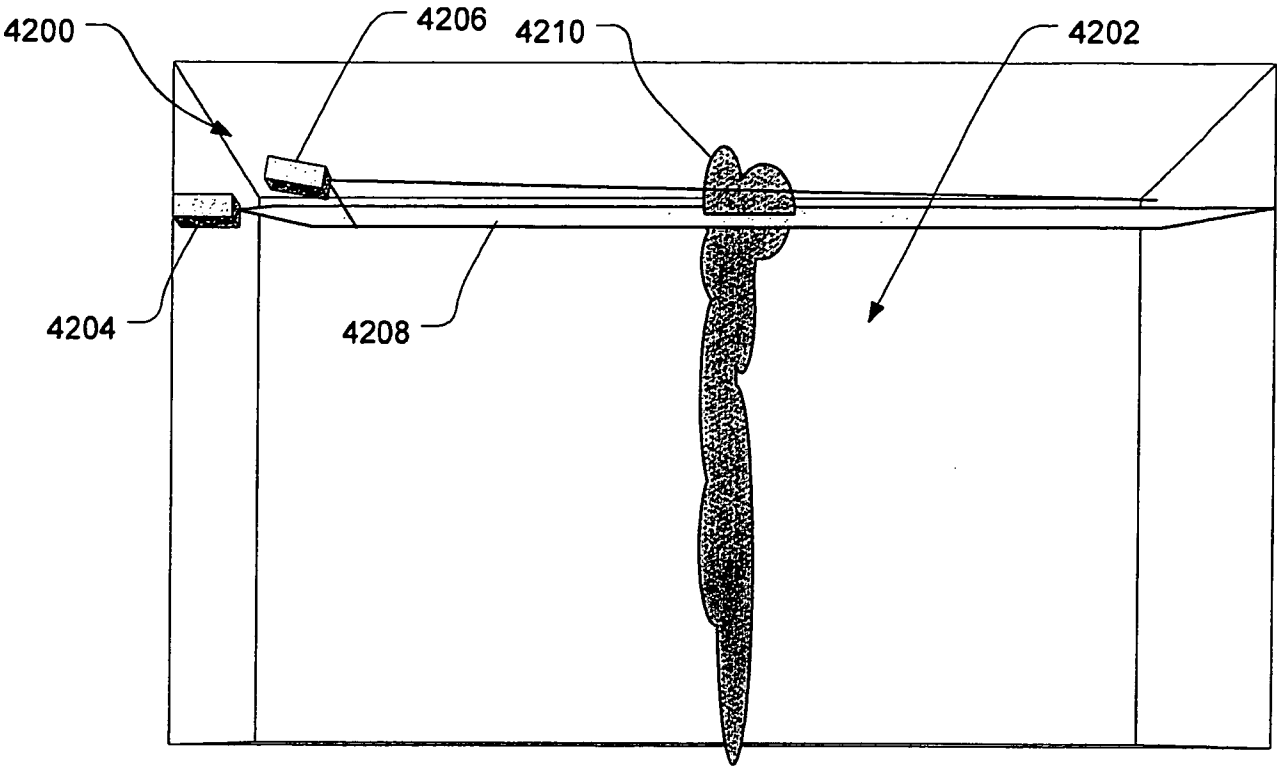
第39圖



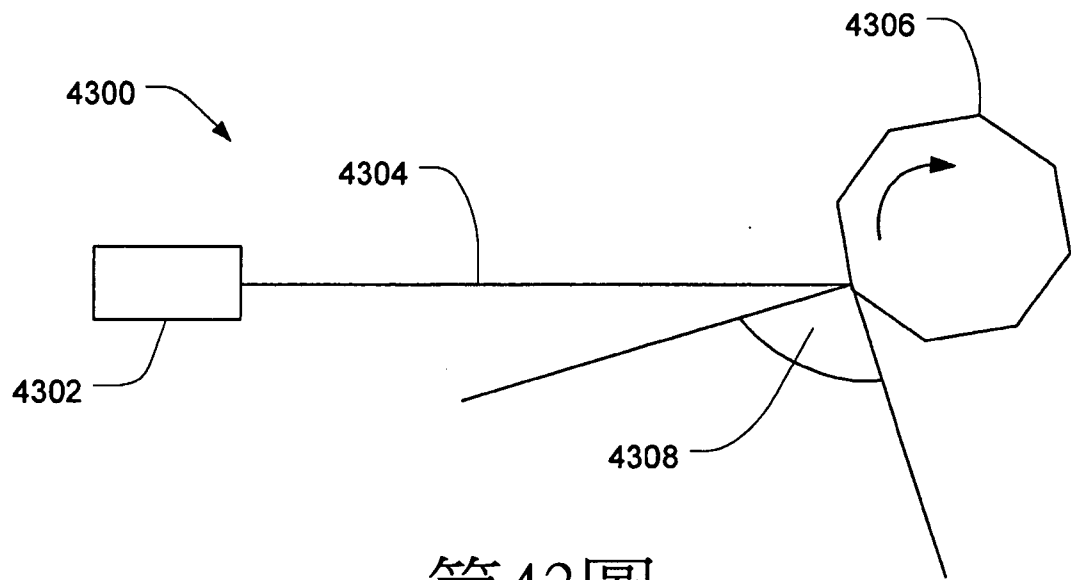
第40圖



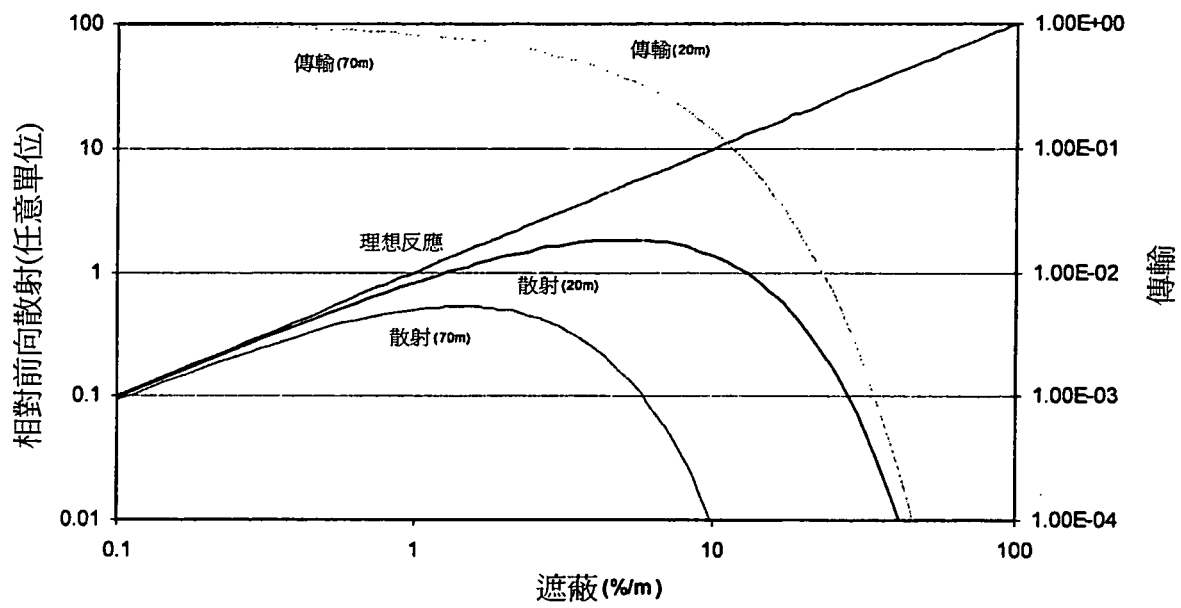
第41圖



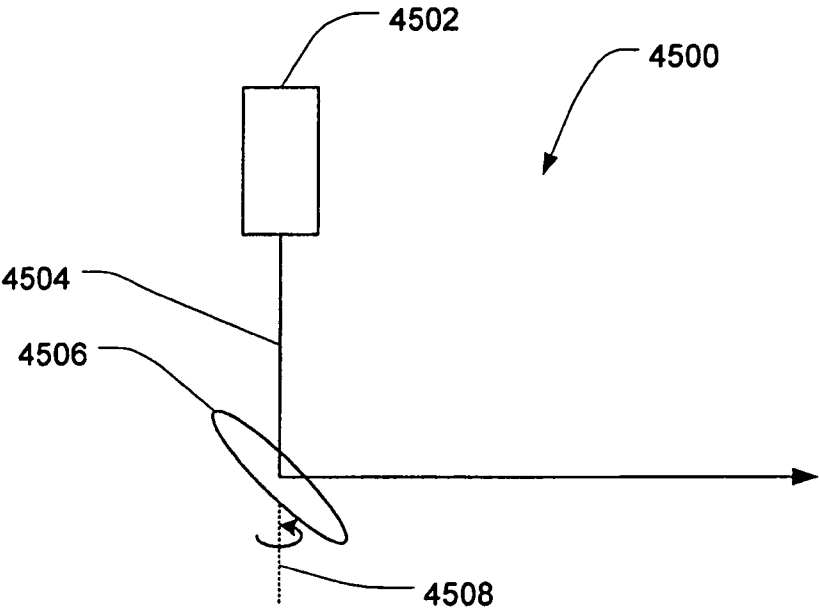
第42圖



第43圖



第44圖



第45圖