

103年1月8日修正
對條頁(本)發明專利說明書 103. 1. 08

中文說明書替換本(103年1月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：097133339

※ 申請日期：97.08.29

※IPC 分類：G01C 11/02 (2006.01)
G06T 19/00 (2007.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於產生遠距感測影像之系統及用於自遠距感測資訊產生視訊資訊
之方法SYSTEM FOR PRODUCING REMOTE SENSED IMAGES AND
METHOD FOR GENERATING VISUAL INFORMATION FROM
REMOTELY SENSED INFORMATION

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 威廉 M 卡茲斯
KARSZES, WILLIAM M.
2. 傑瑞 C 尼恩斯
NIMS, JERRY C.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 英國劍橋市618號信箱弗爾布魯克路23號
23 FULLBROOKE ROAD, P. O. BOX 618, CAMBRIDGE, CB1 0GU,
UNITED KINGDOM
2. 英國劍橋市618號信箱弗爾布魯克路23號
23 FULLBROOKE ROAD, P. O. BOX 618, CAMBRIDGE, CB1 0GU,
UNITED KINGDOM

國籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 威廉 M 卡茲斯
KARSZES, WILLIAM M.
2. 傑瑞 C 尼恩斯
NIMS, JERRY C.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 義大利；2007年08月31日；TO2007A000620

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種用於自遠距感測資訊產生視訊資訊的系統及方法，其可包括收集一第一遠距感測影像。可收集一第二遠距感測影像。可處理該等影像以在大體上相同的方位上定向該等影像。可將該第一影像與第二影像印刷至一單一材料上，並且該單一材料可經組態用以使一觀看者能夠在觀看該材料時以不同角度個別地觀看各遠距感測影像。該等影像可在不同波長範圍內。在一具體實施例中，該遠距感測資訊係印刷至或黏附於一微透鏡陣列，其使一觀看者能夠藉由改變該觀看者透過該微透鏡陣列觀看之一角度來看見該等遠距感測影像之每一者。

六、英文發明摘要：

A system and method for generating visual information from remotely sensed information may include collecting a first remotely sensed image. A second remotely sensed image may be collected. The images may be processed to orient the images in substantially the same orientation. The first and second images maybe printed onto a single material, and the single material may be configured to enable a viewer to individually view each remotely sensed image at a different angle when viewing the material. The images may be over different wavelength ranges. In one embodiment, the remotely sensed information is printed on or adhered to a micro-lens array that enables a viewer to see each of the remotely sensed images by altering an angle through which the viewer looks through the micro-lens array.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【先前技術】

來自衛星及其他遠距感測器("遠距感測器")係用於各種應用與領域中的決策，該等應用與領域包括：農業、製圖、保存、災害規劃、教育、電氣、環境、地質、衛生與人群服務、執法、地方政府、礦物、軍事、自然資源、海洋、石油、管道、規劃、公眾安全、電信、旅遊、運輸、水/廢水及天氣。應用的範圍可以係自在維度模型中繪製地形圖至循跡農作物的生長。隨著此等應用擴展，越來越多的演算法係開發並且軟體在激增以操縱該資料。而且，越來越多的頻譜資料係依據一矩陣以一組合形式使用，從而遞送知識(而非資訊)以解決民事與軍事決策者所提出的問題。決策者需具有以一清楚簡潔的方式編譯與顯示之資訊。遠距感測器資訊(包括衛星影像、航空影像、氣球影像或任何其他遠距感測頻譜或非頻譜(例如紅外線影像))目前較不完整，其中該遠距感測器資訊描述平坦空間與平坦陸地或要求立體眼鏡來觀看的速記影像。在任一情況下，要求一"專家"來給予他或她關於該遠距感測器資訊之內容的觀點。由於該遠距感測器資訊的限制，決策者不具有完整的視覺資訊來親自進行一根據資訊的決策。對於許多決策者而言，概覽的能力係成功與失敗之間的差異。

【發明內容】

為了克服決策者不具有來自遠距感測器資訊之完整視覺資訊來親自進行一根據資訊的決定之問題，本發明之原理

提供產生得自多個遠距感測器資訊的清楚簡潔影像之一系統及方法，該等影像為決策者提供可快速並容易明白的整合視覺資訊。藉由該系統製造的影像可以係(i)空間融合影像(例如，三維影像)、(ii)時間融合影像(例如，時間序列之影像)及(iii)頻譜融合影像(例如，於該電磁頻譜之不同頻帶處獲得的影像)。該等影像係視為"融合影像"。

為了產生該等融合影像，該系統可電腦演算法與光學、材料科學、遠距感測技術(例如，衛星技術)、印刷技術及不同電磁頻譜資料之解譯的先進知識相組合。自該系統獲得之一融合影像可解決對衛星專家所提出的許多目前的主要問題，從而使非遠距感測專家能夠更佳地明白該影像而無需一遠距感測專家的輔助。該等融合影像係格式化，使得一決策者可查看該融合影像中的遠距感測器資訊並作出一智慧的決策而不依賴於大量的專家報告，其為目前所通常實行。本質上，該等專家報告係作為視覺資訊而內建於該融合影像中。在遠距感測器影像中捕獲的物體、元件等可具有三維空間以使非遠距感測專家能夠更容易地明白包含於該等影像中的資訊。

用於製造遠距感測影像之一系統之一具體實施例可包括一輸入/輸出單元平台，其經組態用以接收多個遠距感測資訊集。一數位處理平台可經組態用以執行一或多個演算法來處理該多個遠距感測資訊集以產生包括至少兩個經處理遠距感測資訊集之一單一影像。一印表機可與該數位處理平台進行通信並經組態用以接收與印刷該單一影像，其

中該印刷的單一影像經組態用以使一觀看者能夠個別地觀看每一經處理遠距感測資訊集。每一經處理遠距感測資訊集皆可來自一不同的波長頻道。該遠距感測資訊可以係三維的。此外或替代地，該遠距感測資訊可以係時間序列的。在一具體實施例中，該遠距感測資訊係印刷至或黏附於一微透鏡陣列，其使一觀看者能夠藉由改變該觀看者透過該微透鏡陣列查看該單一影像之一角度來看見該等遠距感測影像之每一者。

用於自遠距感測資訊產生視訊資訊之一方法之一具體實施例可包括收集一第一遠距感測影像。可收集一第二遠距感測影像。可處理該第一影像與第二影像以在大體上相同的方位上定向該等影像。可將該第一影像與第二影像印刷至一單一材料上，並且該單一材料可經組態用以使一觀看者能夠在觀看該材料時以不同角度個別地觀看各遠距感測影像。在一具體實施例中，該遠距感測資訊係印刷至或黏附於一微透鏡陣列，其使一觀看者能夠藉由改變該觀看者透過該微透鏡陣列查看該單一影像之一角度來看見該等遠距感測影像之每一者。

【實施方式】

三維空間的人類認知處理增加視覺推理。資料融合或影像融合係所感測資訊之一組合。一融合影像可包括(i)空間融合影像(例如，三維影像)、(ii)時間序列或時間融合影像或(iii)來自電磁頻譜("EMS")之不同區域的影像(例如，視覺與非視覺頻譜影像)之頻譜融合或組合，如美國專利

6,781,707所說明，其全部內容以引用方式併入本文中。影像融合可使一觀看者可使用在一時間週期內(例如許多年內)收集的視覺資訊。影像融合係定義為兩個或兩個以上影像相互定相(interphase)在一起以使得可於不同視角清楚地觀看各影像。該等影像可以係於不同時間相同視圖的"時間融合"或以不同電磁頻譜波長觀看相同影像的"EMS融合"。三維空間係用於說明真實視圖三維之一辭令。在衛星影像中，術語"3D"係在一電腦螢幕上一影像之一透視圖，其有別於眼睛在捕獲一景象中實際上會看見的影像。相同情況適用於其他形式之遠距感測資訊。一三維空間影像捕獲真實視圖。藉由使用影像融合，觀看者可以人類可舒適地視覺上解譯該視覺資訊之一方式來看該視覺資訊。藉由使一觀看者具有定量與定性的視覺資訊兩者，該觀看者具有更大的清晰性來輔助該觀看者進行決策。

衛星技術在感測器、硬體及資料收集方面已完整地建置。圖1係經組態用以使用單或多影像資料來收集物體之衛星影像的一範例性衛星系統100的說明。一衛星102可以配備有單點或多點感測器(未顯示)以在其穿過一區域104時以像素資料之形式收集該區域中的衛星影像資料。此像素資料或衛星影像資料經收集為多位元資訊或一資料集。該等感測器能夠自電磁波頻譜之所有區域(例如可見光、紅外線、雷達、超音波、伽瑪射線等)或EMS之一子集內收集該衛星影像資料。此外，衛星影像資料可以係空間融合(例如三維)及/或作為一時間序列。

可將該衛星影像資料經由衛星信號106傳輸至位於世界各地的地面站。該等衛星信號106可包括使用遠距感測器收集的單或多影像電磁頻譜資料。該等衛星信號106可以係類比或數位信號並可使用此項技術中所瞭解的任何通信協定來進行通信。一地面站108可接收該等衛星信號106並收集與儲存在其中傳遞的衛星影像資料。接著，可將該衛星影像資料經由一網路112中繼至一遠距感測器資訊處理系統110。在一具體實施例中，該衛星影像資料係以資料封包114之形式經由該網路112傳遞，其中該網路112可以係一區域網路(LAN)或廣域網路(WAN)(例如，網際網路)或另外的網路。

雖然圖1將一遠距感測系統之操作說明為衛星，本發明之原理可額外或替代地使用其他遠距感測器來收集遠距感測器資訊。例如，可使用配備遠距感測器設備或感測電磁頻譜資訊(例如一地面區域之視覺影像或地面上大氣之熱成像)的飛機或熱氣球來收集影像資料集。該遠距感測器資訊(無論是否係自相同或不同遠距感測器平台收集)可以融合於一融合影像中。若使用其他遠距感測器，則該遠距感測資訊可以係收集於一介質(例如數位磁帶或磁性介質)上並係直接或間接插入該遠距感測器資訊處理系統110中，而非廣播該遠距感測資訊。應明白，該遠距感測資訊或影像可包括地面或地上(例如，大氣)資訊之資料集。

圖2係用於產生與顯示自遠距感測器資訊導出之一或多個融合影像以用於決策者觀看的一範例性系統("Level

One")200的說明。當衛星繞軌道或其他遠距感測器在地球之上行進時，與時間成函數關係地收集各種區域影像。衛星影像資料係藉由該遠距感測器資訊處理系統110接收以用於處理。該遠距感測器資訊處理系統110可包括一處理單元202，其執行實行各種演算法的軟體204。該處理單元202(其可包括一或多個處理器)可與一記憶體206、輸入/輸出(I/O)單元208及儲存單元210進行通信，其中在執行該軟體204期間該記憶體206儲存資訊，I/O單元208運作以與地面站108及輸出裝置212進行通信，儲存單元210則儲存藉由該等演算法產生之遠距感測器資訊。

該遠距感測器資訊可包括單點或多點影像資料並可以係來自時間上之一單一一點的頻譜資料之一集合或隨時間的頻譜資料之一集合。該遠距感測器資訊可以係任何或全部空間、時間或頻譜融合資料，其中每一資料集皆可以係視為一影像。可藉由內部演算法來將該遠距感測器資訊變換或操縱成可用形式。例如，一資料集可以係該電磁頻譜之一非視覺頻譜區域，而該等內部演算法可產生該非頻譜資料集之一視覺表示。應注意，一可用形式係相對於依據本發明之原理的系統演算法之語言內可相容的格式。還可完成影像之數學調整以確保重疊與正交校正。用以定向或另外對準影像的此等數學調整演算法在此項技術中為人所知並在公眾領域內。所使用演算法可根據(i)獲取該資料之衛星、(ii)所使用波長及(iii)針對所得視覺資訊顯示實行之資料操縱來改變。可將該"可相容化"資料轉變成藉由該等內

部演算法規定之一像素陣列。該系統內所固有的係藉由美國專利 6,781,707、6,894,809 及 7,019,865 說明的演算法，其全部內容以引用方式併入本文中。

接著，可將該操縱的資料(其可以係相互定相)印刷至紙上並以一專門設計的微光學透鏡陣列覆蓋或通過使用一專門設計的印表機(如美國專利 6,709,080 所說明，其全部內容以引用方式併入本文中)來印刷至一微光學裝置陣列上。該術語"相互定相"表示通常藉由一電腦的影像之操縱，其中該等影像係分割成線並接著係相互定相成一單一影像。一單一影像可由一軌道陣列中之個別線組成，使得當將該微光學透鏡陣列重疊時可觀看該規定的多維影像。該系統 200 係稱為 Level One(一級)，其係用於生產該說明的影像之技術複雜度位準之一說明性名稱。此系統中固有的係適當的演算法(如上面所說明)，其用以格式化該資料並操縱該資料至所需結果。

可將輸出資料 214 顯示為多維影像及/或融合資料。在遠距感測成像中，在硬拷貝格式中顯示場地深度的能力並不另外商業上可獲得。超過視覺影像進入人眼不可見之頻譜(例如，伽瑪射線、紅外線、聲納/雷達及 x 射線)的能力進一步允許資料流動係自遠距感測器收集並係併入一單一薄片上之一單一影像中，其中該影像包括多個資料頁。該單一影像可唯獨對一或多個決策者有意義，其可以或可以不為解譯遠距感測器影像之專家。該系統 200 可藉由將專家的知識併入上面顯示於關聯軟體平台內的演算法中來增強

專家分析。此外，該系統200提供關於自不同EMS波長收集之資料的知識。可觀看作為該EMS與時間序列影像而併入的分析知識，並且基於該等影像，可進行決策。使用何影像的知識來自專家，每一個別影像的意義來自專家，但集中結論來自決策者。因而，嵌入該系統200中的專家知識使決策者能夠解譯該資訊而無需一專家的輔助，從而改良該決策者的理解與效率。

與當前技術與可用性相比較，該系統200提供及時性與使用容易性兩者，因為該系統200提供以一硬拷貝之形式的即時回授並且不提供或提供較少培訓以操作。不可低估一融合影像之視圖的能力，其中該觀看者係最終決策者。下面係該決策者可容易地明白與解譯依據本發明之原理的衛星影像之範例。

(1) 在一延伸的時間週期內循跡那不勒斯區域的地面移動。次地面移動係時間融合在一起以提供那不勒斯之一總體影像。當移動該影像(即改變視角)時，發生地面移動的區域(即，新影像)投射該移動。因而，該影像可根據運動程度來區分不穩定區域並關聯不穩定性。保險主管(即，決策者)可觀看此融合影像以決定風險程度。城市規劃者(即，決策者)可關於一給定區域中需要的構造之危險或類型進行觀看。所有此遠距感測器資訊可以係包含於一個影像中並係藉由一決策者容易地觀看與解譯。

(2) 可自時間序列資料來建立污染雲之一時間序列以繪製

路徑並文件記錄污染對受影響區域之效應以用於未來參考。保險公司可針對由於隨風移動之災害所致的索賠使用遠距感測器資訊或資料以觀看一要求索賠的區域是否在該災害區內。循跡與污染相關的污染物可藉由一次要單元自地面上之一硬拷貝讀取。

如先前所說明，資料或影像融合可涉及空間資訊(例如3D)、視覺資訊作為一時間序列之一組合、或頻譜多樣資訊，例如藉由遠距感測器收集的來自該電磁頻譜之相同或不同區域的影像之一組合。因而，資料融合可回答諸如"何處係用以探測石油、天然氣及水的最佳地形結構？"的問題。此外，遠距感測專家可解譯遠距感測器影像與報告以提供一答案，但非專家一般不具有充分解譯該等遠距感測器影像的能力並因而沒有一或多個遠距感測器專家的輔助便不能進行根據知識的決策。

該系統200與軟體204可編譯遠距感測器資訊(例如在一時間序列上或在一或多個頻帶內的影像、衛星影像)並提供一輸出格式(例如一單一融合影像)，其使可能或可能不是一專家的決策者能夠解譯衛星影像。一單一融合影像可加強報告並增強該決策者的結論。該融合影像本身甚至可回答另外使用多個衛星影像難以回答的特定問題。此外，空間即時硬拷貝地圖可以係產生以使要去一遠距區域的隊伍探測的地點係突顯。雖然一電腦可在一監視器上模擬多維影像，但其不具有電力或需要針對現場電腦當機進行確保的在區域中之一工作隊伍可能發現一硬拷貝地圖可靠得

多。可自一地點的聲納或MRI(magnetic resonance imaging；磁共振成像)資料來產生多維模型以進一步指出精確定位(例如)可能發現石油或天然氣的精確位置。使用多維影像地圖可減少探測井的數目並針對建置一井之最佳位置在地圖上標出場地，從而為使用者節省時間與金錢。

由於影像中固有的頻譜與反射色彩細節，一多維硬拷貝比傳統地圖與報告更佳。經由本文說明的系統，不僅係兩個頻道係包括於一衛星影像中，而且新增多種頻道。可藉由所解決問題的複雜性與所使用微光學材料之設計來決定所使用的頻道數目。通常，一問題越複雜，一般使用更多的資訊來進行回答。資訊量越大，用於該相互定相程式中的資訊頻道量越大，其中可將各影像分割成離散的線並接著該等線係相互定相以在該微光學材料後面排列。為了獲得該影像之最佳保真度，可在適當序列中並在正確的圖框中自該陣列向觀看者的眼睛顯示該資訊。光學射線追蹤技術與印表機解析度的知識係用以設計該最佳透鏡陣列組態以向觀看者適當顯示資訊。

該系統200提供時間融合資料的能力。時間融合資料的能力允許事件之序列係顯示為一運動，其使決策者能夠更佳地掌握事件的方向或預期一序列的發展。而且，使用時間融合，可針對諸如保險損壞、項目進展及人造結構對環境的影響的資訊觀察到之前與之後序列。在上面說明的演算法之內的係以受控視差將多視圖連結成多維影像的能力。該演算法相對於在使用的透鏡系統、藉由一特殊印表

機輸出的每英吋像素數及自場地工作之線圈深度發展的規則來控制該視差，如美國專利4,086,585與4,124,291中所進一步說明，其全部內容以引用方式併入本文中。控制該視差與場地深度的能力意味著所得影像較精確並且能夠用以獲得測量計算。該影像覆蓋還允許建立精確的深度地圖，其可藉由建立螢幕上虛擬三維影像來引起進一步精細與視圖。可使用該軟體來建立該等影像之一硬拷貝。該系統200提供使用射線追蹤技術來從相同景象之不同視圖建立多維影像的能力。

圖3係使用該遠距感測器資訊(例如，影像資料)來為決策者產生該等融合影像之一範例性系統300(Level Two)的說明。可使用該系統300來建立"視覺上回答該問題的融合定量資料"。與圖2一致，可使用來自該電磁頻譜之不同頻寬來給予關於一遠距感測影像之不同資訊。該系統300適用於使用一專家產生的矩陣來"指紋分析"一遠距感測圖像。例如，一矩陣可列出一電磁頻譜之波長(定義為可見頻譜、紅外線頻譜、雷達、聲納等)與自此(一或多個)頻寬獲得的資訊。下面係一頻帶矩陣之一範例，其中提供在不同頻帶中可產生的資訊之範例。

頻帶	波長(奈米)	頻譜區域	主要應用
1	450-520	藍色	海岸水道製圖 區別土壤、植被及森林 描繪人文地物 有限水穿透

2	520-600	綠色	評估植被的健康 識別人文地物
3	630-690	紅色	葉綠素吸收敏感度輔助 植物內區分
4	760-900	近紅外線	植被的種類與健康 生物量內容估計 土壤水分估計
5	900-1,750	中紅外線	植被應力 土壤含水量評估 熱製圖
6	2,080-2,350	中紅外線	區別礦物與岩石類型 植被含水量評估
7	10,400-12,500	熱紅外線	植被應力 土壤水分測定 熱製圖

因而，若尋找對一所述問題之一特定解決方式，則可使用該矩陣來決定可使用哪一或多個頻寬來擬定一解決方式。例如，對於一給定區域，水係限量供應並且水管理機構想要知道何次區域需要接受水以用於灌溉。(所述問題)自以上範例性頻帶矩陣，可將該第一三個頻帶組合成一視覺影像。(影像一)接著，可使用自頻帶4產生的影像來看在該等次區域中係何類型之植物並獲得該土壤中之水分的資訊。(影像二)可自頻帶7獲取影像三以評估植物水分並與來自頻帶5或6之一影像(影像四)組合來觀看植被應力。接著，可藉由本文中說明的系統來將此等四個影像融合成一多頻譜影像。接著，該決策者能夠藉由旋轉該多維影像以改變視角來觀看該多頻譜影像上的資訊。隨著決策者的心

中出現疑問，進一步前後旋轉提供一快速回答。可將此影像與來自該等頻帶之任一者(例如頻帶7)的區域之一時間融合相組合，從而決定該植被中的水分損失速率。此範例表示依據本發明之原理的系統之使用之一範例。可根據所述問題來擬定不同的矩陣。每一所述問題皆可具有不同的多維影像集以用於解決所述問題。

在一具體實施例中，該處理系統110(圖1)可經組態用以使一使用者能夠自不同波長之中選擇，針對該等波長可基於在解決之一問題來獲得遠距感測資訊。可存取一頻帶矩陣或其他格式化的頻帶資訊的處理系統110可存取該遠距感測資訊以進行處理。該處理可定向或另外對準該遠距感測資訊以形成單一影像，該影像包括在該等波長頻帶之每一者內的遠距感測資訊集之每一者。可將該單一影像印刷至一材料上，其在透過一微透鏡陣列進行觀看時允許該觀看者看見自在個別波長範圍內的個別遠距感測資訊產生的影像之每一者，如本文中進一步說明。

一旦選擇適當頻寬，便可將來自遠距感測器之資料下載至該系統300中並且可產生融合視覺資訊以使一人可收集資訊以繼續決定對當前問題之一解決方式。該系統還可產生討論中的區域之一多維硬拷貝以用於進一步檢視與研究。可使用討論中區域的多維硬拷貝來使用較少或不使用技術支援解決決策者所給予的問題。該超頻譜(即，多頻譜)顯示可用作一分析裝置之書寫輸出。依據本發明之原理的系統提供可實行以回答一特定問題的中間步驟，例如

形成可用頻帶之矩陣並接著選擇該等頻帶。

使用可依據本發明之原理來採用：使用來自對該遠距感測資訊之假設的一問題之提出的系統性方法來回答對該資料之操作的所提出問題以建立一超頻譜顯示並最終輸出該顯示。可藉由組合將光遞送至使用一特殊MicrOptical™材料之一特殊印表機的遠距感測軟體程式或平台(如本文所說明並在以引用方式併入之專利中)與特殊油墨以建立資料之完成的視覺顯示來實行該系統性方法。可配置該特殊油墨以黏附於由(例如)MicrOptical™材料形成之透鏡陣列。替代地，該油墨可以係印刷於另一材料上並黏附於該透鏡陣列。因而，該系統如上面所說明簡化衛星資料的使用。可訂製該系統內之各平台以基於專家的輸入來回答一問題，其中專家的輸入係嵌入該軟體中以使得決策者可接收來自各種不同且明確指定的一或多個來源(例如一現有衛星或一新衛星)之輸入資料。

包括內部演算法的系統300或平台可編譯與融合遠距感測資訊(例如影像資料)，並將該編譯與融合的遠距感測資訊傳送至一專門設計的輸出裝置，其在專門設計的材料上印刷以建立含有"視覺上回答該問題的融合定量資料"之一視覺顯示。基於該專家的輸入(其係嵌入至建立以回答所提出問題的軟體程式中)與圖3之Level Two(二級)系統，可建立預先程式化的模組，如圖5所提供，其作為一流程圖來說明該系統如何運作。可使用圖5來回答廣泛問題，例如：

程式污染：一污染模組可經組態用以循跡在一時間週期內污染的效應。該污染模組可具有與時間成函數關係融合不同頻譜資料的能力。

程式地球：一地球模式可循跡地球與時間成函數關係的改變。在地質上不穩定的區域中地面高度與時間成函數關係的移動係循跡地球之改變之一範例。其他範例包括循跡侵蝕、斷距、熔岩流等。

程式城市規劃：一城市規劃循跡模組可循跡與時間成函數關係的發展。可隨時間循跡住房建築、土地開墾、森林砍伐及其他結構循跡。

圖4係依據本發明之原理的可用以產生自遠距感測資訊(例如衛星影像資料)導出之融合影像的硬拷貝之範例性硬體400的說明。該硬體可定義使用者可用的輸出之類型以自該等融合影像產生。可依據本發明之原理來使用該硬體之三個組件，其包括：

1. 一多變光學介質402，其表示允許該系統係藉由一觀察者的眼睛解耦之一光學基底。一般可使用兩種類型之材料。一材料係用於多維顯示之一高保真度、低衰減角材料。該第二材料係用於融合系統之一高保真度、高角度材料。該等材料可以係黏性支撐以用於層壓或係塗布以用於油墨接受。在一具體實施例中，可將一每英吋60個透鏡的寬角透鏡設計用於時間融合與EMS融合。可使用具有針對該"真實視圖"資料顯示之大約34至36度衰減角的每英吋100個透鏡的寬角透鏡。此等透鏡兩者都可以係圓柱形

的。然而，可使用實行相同或等效功能性的其他透鏡設計。該系統變數可包括該印表機之每英吋點數(DPI)、觀看的圖框數目、材料之厚度、透鏡之折射率、透鏡之衰減角及透鏡之形狀。此等參數係數學上相關的並為熟習此項技術者所知。該材料之一具體實施例可包括使用US 5,362,351或US 6,060,003中說明的程序之一者來製造，其全部內容以引用方式併入本文中。高保真度表示具有在大約32與大約38度之間之一衰減角的材料。此角度範圍特別適合於"真實視角"資料顯示並產生聚焦的影像中的銳度。更高的衰減角傾向於扭曲物體的邊界並且不同樣聚焦。一更寬角度材料對於融合影像而言特別有效，因為影像之間的交越傾向於更為可控制的。

2. 一特殊印表機，其可用以視需要地將該介質對準該印刷頭。該印表機可以係設計以使用光或超音波來偵測該透鏡圖案。藉由感測該等透鏡之峰並將回授提供至該印表機頭，該印表機對準並暫存該微光學材料。此暫存致使能夠控制該等點之放置以最大化該保真度(即，銳度)。使用光與感測器，該介質之透鏡間隔或間距係感測並回授至該印刷頭，使得一柵格化影像係對準至該介質。特殊點圖案係用以產生對該影像之最高保真度。該印表機可包括設計用於平面(X-Y)影像之陣列。可依據本發明之原理來使用其他陣列。

3. 特殊油墨，其可與該系統一起使用。此等油墨為該印刷給予高保真度、低擴展及高飽和。該等油墨係配置以

與印刷介質之背部上之一塗層較佳地工作。該等油墨亦係耐用並防水的。數個因素可在一油墨系統中有所涉及以依據本發明之原理運作。首先，與紙相對，可將一塗層施加至塑膠。其次，可在該塑膠的背部上實行印刷以使得光透過該塑膠行進並接著返回向外行進至該觀看者以看見該影像。正常印刷係在表面上而眼睛直接接收反射光。在一具體實施例中，一總塗層系統係印刷或另外沈積於該微光學材料之背部上，使得該油墨黏著至該塗層。具有較低表面能量的塑膠引起極少油墨黏著而無需首先處理或塗布該塑膠表面，並且該油墨應必須具有更強的色素沈積以克服透過該塑膠透鏡薄片兩次的透射率。可使用儘可能最小的點大小(其等效於標準點大小)來保持更強的色素沈積。

圖5係說明依據本發明之原理的系統之操作的一範例性程序500之流程圖。該程序500表示針對一用戶提出問題之一模組發展。如所示，於步驟502一用戶或決策者提出一問題。可收集遠距感測資訊504並且於步驟506內部專家可監視該資料以決定於步驟508如何最佳組合該資料以產生可用以解決所提出問題可獲得之一頻帶矩陣。於步驟510，可決定一輸出方案以建立一資料表示。於步驟512，可發展一數位資料平台(DDP)或數位處理平台以用於資料顯示。該用戶可觀看組合成該遠距感測資訊之一單一影像或顯示該遠距感測資訊之不同組合的多個影像的衛星資料來於步驟514產生模組測試文件以於步驟516關於如何解決所提出問題作出決策。

圖6係說明依據本發明之原理的系統之運作的另一範例性程序600之流程圖。於步驟602，可收集遠距感測資訊。該遠距感測資訊可包括該電磁頻譜中的視覺或非視覺資訊。於步驟604，可使用一演算法來轉換該影像資料。可於NASA或Goddard Space網站定位此一演算法。於步驟606，可使用解密得自步驟604之影像的演算法。可於Idaho Water Resources網站找到此類演算法。於步驟608，可實行矯正該影像之一演算法。該演算法可確保每一遠距感測資訊集係對準並具有大體上相同的正交表示。可於找到該用以矯正該影像之演算法。

於步驟610，可提供含有用於視覺資訊轉換之演算法之一專家系統。如先前所說明，可基於一客戶提出之一問題來建立該專家系統。一或多個遠距感測器專家可為該系統提供資訊以轉換視覺資訊。於步驟612，可使用一相互定相演算法來產生該遠距感測資訊之一融合影像。可在美國專利6,781,707、6,894,904及7,019,865中找到該相互定相演算法，其全部內容以引用方式併入本文中。於步驟614，可使用印表機演算法來印刷該融合影像。可在美國專利6,709,080找到該等印表機演算法，其全部內容以引用方式併入本文中。於各所示步驟，可實行一演算法，從而促使所得的遠距感測資訊602係處理並印刷以使一決策者能夠觀看欲組合與印刷至一單一薄片上的多個影像。應明白，所示程序並不受限，但僅提出依據本發明之原理的一個具體實施例。

以上說明已出於圖解及說明的目的來顯示，並且並不旨在作為以所揭示形式之說明性具體實施例的詳盡說明或用來限制該等具體實施例。熟習此項技術者會明白許多修改及變更。

【圖式簡單說明】

已參考附圖說明所揭示發明，該等附圖顯示本發明之範例性具體實施例並係併入其規格中，其中：

圖1係經組態用以使用單或多影像資料來收集物體之衛星影像之一範例性衛星系統的說明；

圖2係用於產生與顯示自遠距感測器影像資料導出之一或多個融合影像以用於決策者觀看的一範例性系統(1級)的說明；

圖3係使用該遠距感測器影像資料來產生該等融合影像以用於決策者觀看之一範例性系統(2級)的說明；

圖4係依據本發明之原理的用以產生自遠距感測器影像資料導出之融合影像之硬拷貝的範例性硬體的說明；

圖5係說明依據本發明之原理的系統之運作的一範例性程序之流程圖；以及

圖6係說明依據本發明之原理的系統之運作的另一範例性程序之流程圖。

【主要元件符號說明】

100	衛星系統
102	衛星
104	區域

106	衛星信號
108	地面站
110	遠距感測器資訊處理系統
112	網路
114	資料封包
200	系統
202	處理單元
204	軟體
206	記憶體
208	輸入/輸出(I/O)單元
210	儲存單元
212	輸出裝置
214	輸出資料
300	系統
400	硬體
402	多變光學介質

十、申請專利範圍：

1. 一種用於產生若干遠距感測影像的系統，該系統包含：

一處理系統，該處理系統包含：

一輸入/輸出單元平台，其經組態用以接收多個遠距感測資訊集；

一數位處理平台，其經組態用以執行一或多個演算法來處理該等遠距感測資訊集以產生包括至少兩個經處理遠距感測資訊集之一單一影像；

一印表機，其與該數位處理平台進行通信並經組態用以接收與印刷該單一影像，其中該印刷的單一影像經組態用以使一觀看者能夠個別地觀看每一經處理遠距感測資訊集，其中該等經處理遠距感測資訊集係隨著時間而被捕獲且係依時間排序的資訊集，該等資訊集被呈現以顯示時間融合影像，且該等資訊集係波長特定的資訊集，其中該處理系統經組態以使一使用者可以基於正被解決之一問題而自不同波長頻帶之中選擇遠距感測資訊對其為可用之頻帶。

2. 如請求項1之系統，其中該至少兩個經處理遠距感測資訊集係來自不同的波長頻帶。

3. 如請求項1之系統，其中該等遠距感測資訊集包括來自一電磁頻譜之不同超頻譜頻帶的若干視覺資訊集。

4. 如請求項1之系統，其中該影像係一多維影像。

5. 如請求項1之系統，其中該印表機經組態用以將該單一影像印刷至經塗布以用於油墨接受之一材料上。

6. 如請求項1之系統，其進一步包含一微透鏡陣列，其係佈置於該印刷的單一影像前面以使得一觀看者透過該微透鏡陣列觀看以看見該單一影像中的每一經處理遠距感測資訊集。
7. 如請求項6之系統，其中該透鏡陣列包括每英吋60至100個的透鏡。
8. 如請求項6之系統，其中該透鏡陣列具有一大約34至大約36度的衰減角。
9. 如請求項1之系統，其中該數位處理平台使一使用者能夠自複數個可選擇波長頻帶選項選擇以選擇性地印刷個別選定波長頻帶內的遠距感測資訊。
10. 如請求項1之系統，其中該使用者可以選擇該等不同波長頻帶之多個以一起融合或呈現。
11. 如請求項1之系統，其中該等不同波長頻帶被呈現於一頻帶矩陣中，該頻帶矩陣列舉若干頻帶及自該等頻帶所獲得之資訊。
12. 如請求項1之系統，其中時間融合影像與波長特定影像合併。
13. 一種用於自遠距感測資訊產生視覺資訊的方法，該方法包含：
 - 收集一第一遠距感測影像；
 - 收集一第二遠距感測影像；
 - 處理該第一影像與第二影像以在大體上相同的方位上定向該等影像；

13年5月8日修正
對條頁(本)

將該第一遠距感測影像與第二遠距感測影像印刷至一單一材料上；以及

組態該單一材料以使一觀看者能夠在觀看該材料時於一不同角度觀看每一遠距感測影像，其中該第一及第二遠距感測影像係隨著時間而被捕獲且係依時間排序的影像，該第一及第二遠距感測影像被呈現以顯示在一時間週期期間的一變化，其中一使用者被致能以基於正被解決之一問題而自不同波長頻帶之中選擇遠距感測資訊對其為可用之頻帶。。

14. 如請求項13之方法，其中收集該第一影像包括收集在一視覺頻譜內之一影像，而收集該第二影像包括收集在一非視覺頻譜內之一影像。
15. 如請求項13之方法，其中收集該第一影像包括在一電磁頻譜內收集在一第一波長頻帶內之一影像，而收集該第二影像包括在一電磁頻譜內收集在一第二波長頻帶內之一影像。
16. 如請求項15之方法，其中組態該單一影像包括將一微光學透鏡陣列施加至該單一材料。
17. 如請求項13之方法，其中該單一材料係一微光學透鏡陣列。
18. 如請求項13之方法，其進一步包含：
收集至少一第三影像；
處理該第三影像以在大體上與該第一影像及第二影像相同之方位上定向該第三影像；以及

修正頁(本)
對線
63年5月8日

其中印刷包括將該第三影像印刷至與該第一影像及第二影像相同的材料上。

19. 如請求項18之方法，其進一步包含：

建立收集該等遠距感測影像的波長範圍之一頻帶矩陣；以及

選擇相關聯於該等遠距感測影像之該頻帶矩陣內的該等頻帶之至少兩者來處理與印刷。

20. 如請求項13之方法，其中組態該單一材料包括將該單一材料施加至一微光學透鏡陣列之一第一側上以使得該第一影像與第二影像之一觀看者經由包括若干微光學透鏡之一第二側透過該微光學透鏡陣列觀看。

21. 如請求項13之方法，其中收集該第一遠距感測影像與第二遠距感測影像包括收集若干三維影像。

22. 如請求項13之方法，其中收集該第一遠距感測影像與第二遠距感測影像包括收集處於相同位置並於不同時間獲取的若干影像。

23. 如請求項13之方法，其中收集該等遠距感測影像包括收集至少一影像，其包括聚焦於地面之一部分上之一影像。

十一、圖式：

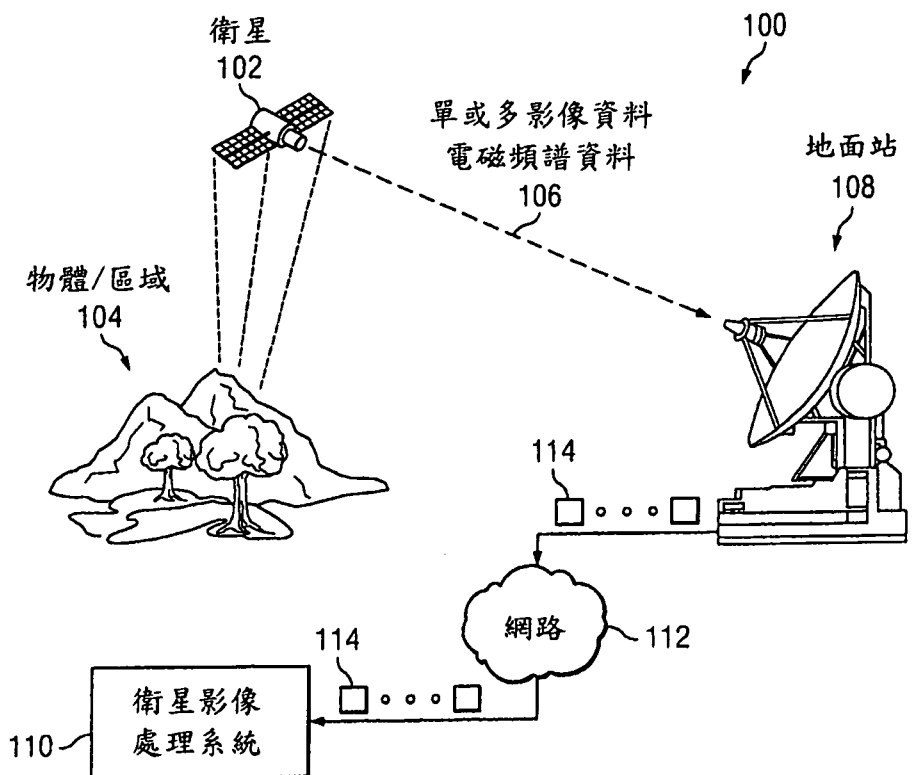


圖 1

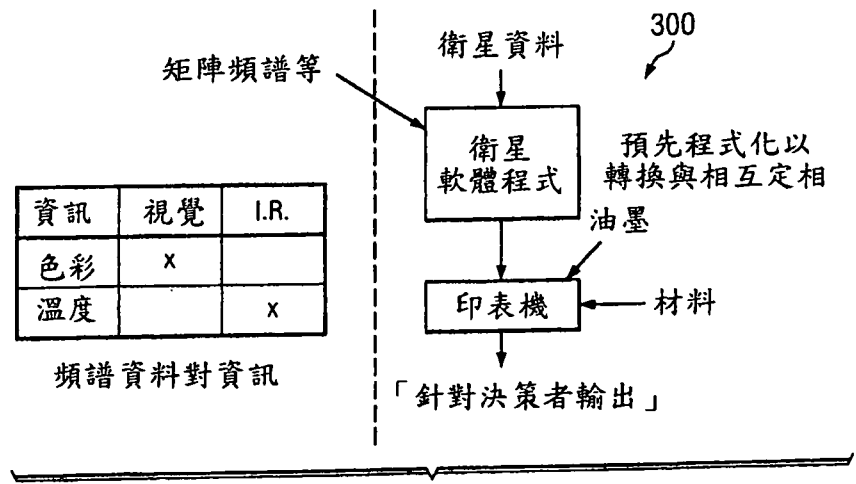


圖 3

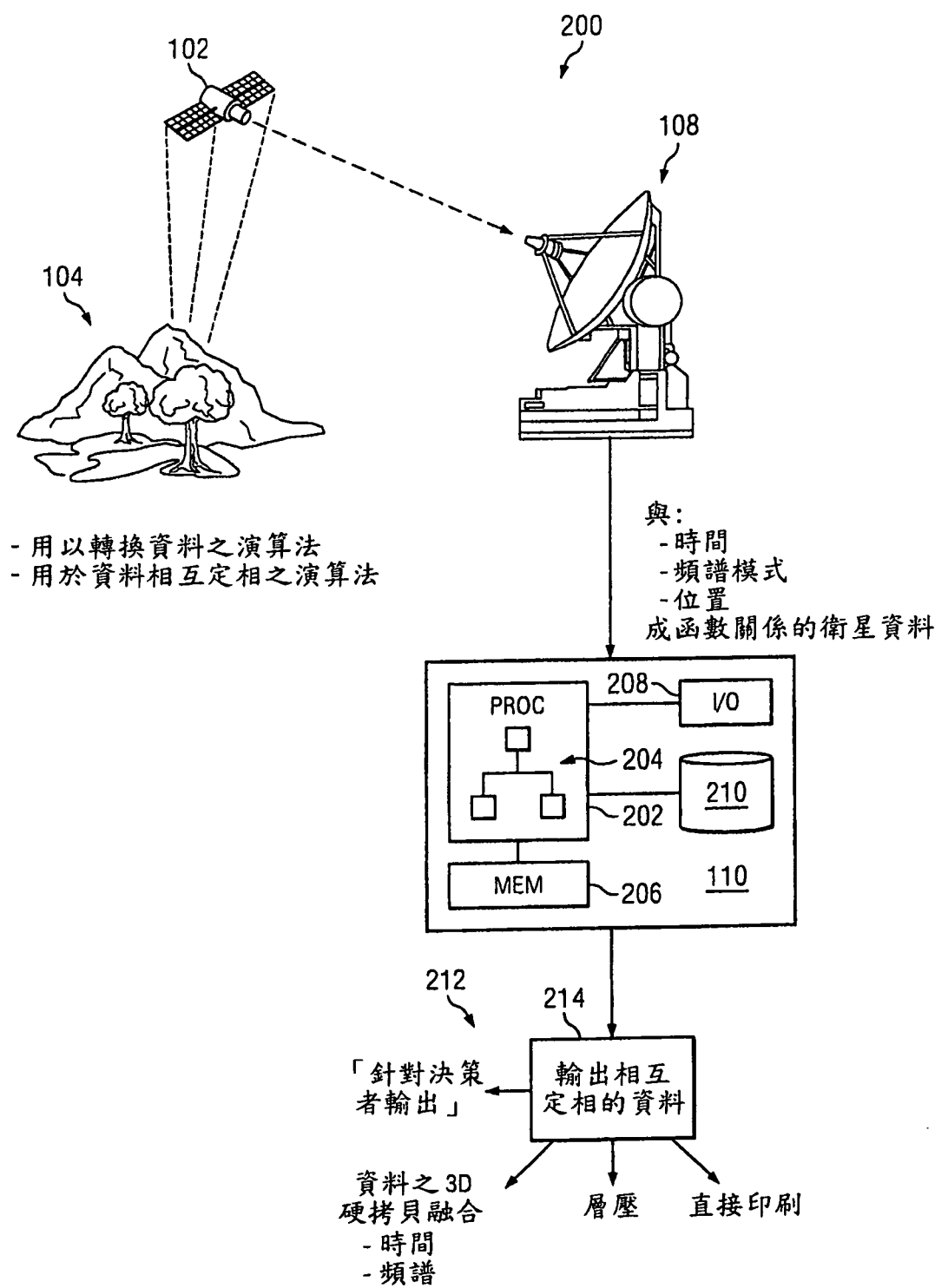


圖2

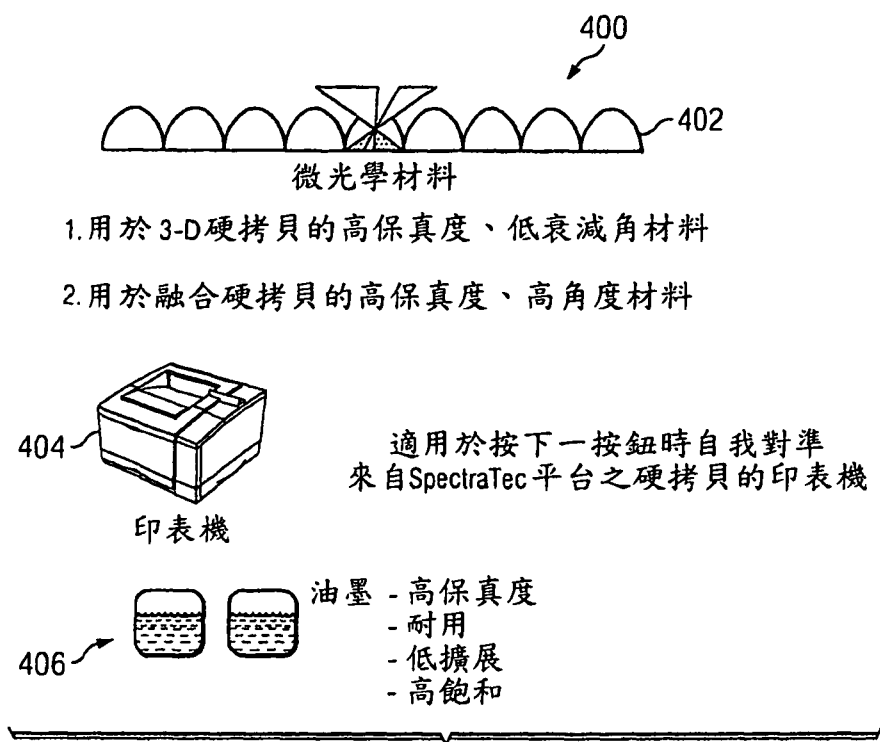


圖 4

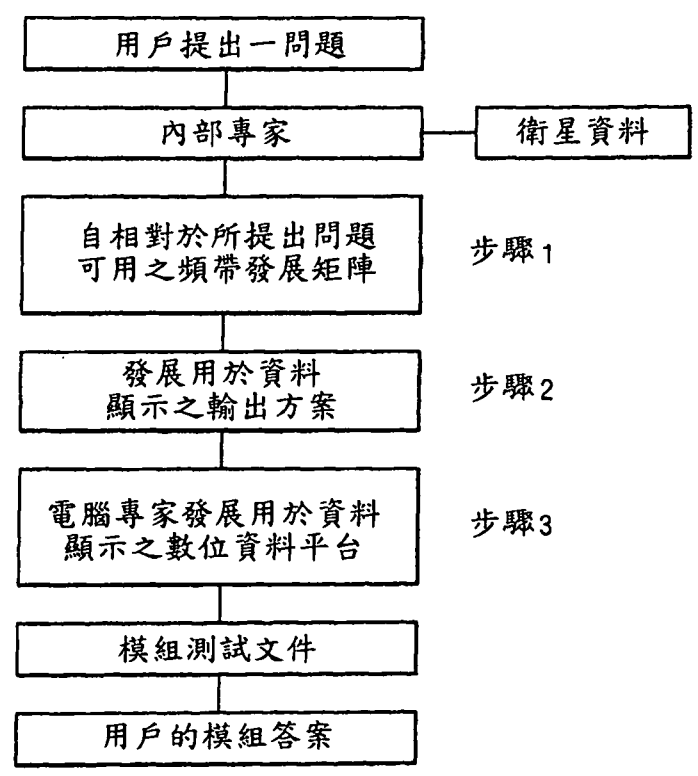


圖 5

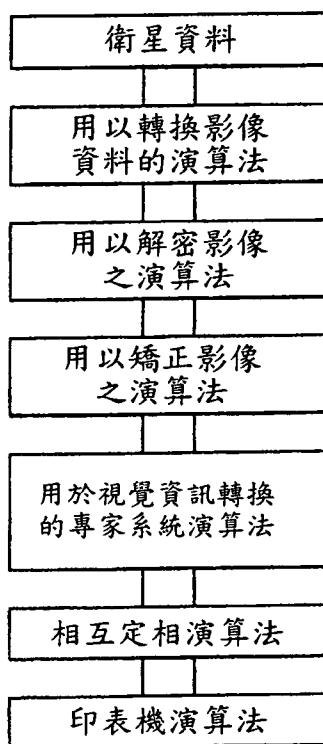


圖6