

215122

公

申請日期	82.03.16
案 號	82101948
類 別	G01S 1/56 5/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明
新型 專利說明書

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

一、發明 創作名稱	中 文	三維最大後驗追蹤器及方法
	英 文	THREE-DIMENSIONAL MAXIMUM A POSTERIORI (MAP) TRACKING
二、發明人	姓 名	1. 艾倫羅 3. 馬克史肯那斯 (BIRN)
	籍 貫 (國籍)	均為美國
	住、居所	1. 美國加州鑽石酒吧市羅皮威道 1267 號 2. 美國加州弗勒泰市派脊丘 828 號 3. 美國加州罕汀頓海濱威斯朋地 6541 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商休斯飛機公司
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州洛杉磯休斯坪 7200 號
	代表人 姓 名	丹森樓

五、發明說明(1)

本發明背景

本發明大體與追蹤系統以及方法有關，更明確言，與一提供包括空間以及光譜追蹤之三維後驗追蹤系統以及方法有關。

在空間處理（跨接波束以及其它感測器陣列之蹤跡連結以及管理）之功能性範圍中，目前繁衍之陣列處理器、多數處理器、以及平行程式等聲納數據開始在聲納數據處理器中佔有重要席位。據此，欲將一傳統數據處理加以應用（邏輯）使用於陣列以及多處理器應用（向量算數或數字搗弄）。

一種二維後驗概念揭示於一篇論文標題為「頻率隨機信號之偵測及估計」，作者為 R.D.Short 以及 J.P.Toomey，IEEE Transactions on Information Theory, Vol.IT-28, No.6, 1982 年 11 月。本發明將處理延伸至三維而擴大其處理概念之能力。

本發明受讓人所發展之目前系統中，用以空間叢集由多數波束所偵測多數線之計算可由一般使用之電腦達成。因該空間叢集或聯合程序主要牽涉邏輯操作，故較適於一般使用之電腦。但此結構設計方法在須要三維處理時造成處理資源之次佳使用。因在三維系統中欲維持節間目標蹤跡，連結與聯合之附加位準是必需的。

因此本發明之目的為將 Short 以及 Toomey 二維處理程序延伸至三維俾提供空間與頻率追蹤而獲取陣列處理器可用處理能力之利益。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明(2)

本發明綜述

本發明將 Short 以及 Toomey 處理程序自二維延伸至三維因而提供使用於聲納信號處理以及相同者之三維信號處理方法。除光譜追蹤外，該增加之一維提供空間追蹤。目前空間追蹤係併同光譜追蹤在一陣列處理器中進行，至於習用之空間追蹤則在一數據處理器中進行。本發明使用三維最後驗(MAP)追蹤器將該空間追蹤邏輯引導至三維，使一典型聲納系統中之數據處理機卸載從而使一數據處理機有餘暇做更適合其構造之應用。該空間追蹤摺疊進入與該存在於一陣列處理器中光譜追蹤相同之程序使該系統數據產出能力大為增進。

本發明自動偵測程序將 Short 以及 Toomey 程序應用於快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據之開視窗頻率以及已分割時間組俾決定各狹帶線之存在與否。然後將該等偵測線暫時連結以及空間叢集。此可由使用一預定三維最大後驗程序處理時間、頻率以及波束方向數據，因此個別標靶蹤跡聯合各波束方向同時被處理，從而各鄰近波束方向間產生轉換以便將具有一最大信號對雜訊比率之各標靶蹤跡加以處理，俾提供該標靶之偵測。將各已處理個別標靶蹤跡之該等高信號對雜訊比率部份結合成為單一輸出標靶蹤跡，即可產生一輸出標靶蹤跡。因該程序被機械化用以施行於一高速陣列處理器，該偵測程序比目前操作系統處理更大量產出數據。本系統展現對各種信號線有極佳偵測效果。

本發明提高處理產出並且改良追蹤效果。將空間追蹤

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

自一數據處理器轉移至陣列處理器，可達較高產出率。本發明將該數據處理器進行之邏輯以及決策處理改變為該陣列處理器執行之向量處理。

本發明三維程序可施行於目前海軍部正發展中之固定分配系統(FDS)。該固定分配系統係由不同位置之許多節點(感測器陣列)構成。各節點則由一聲納陣列構成，將輸入提供予一依據本發明進行波束形成程序之陣列處理器。該等陣列處理器從而將波束形成數據提供予各數據處理器用以空間追蹤。本發明顯著提高處理效率而且降低該數據處理器負荷而使其有餘暇從事更適合其數據處理構造之功能。

更明確言，本發明之一形態為提供一種三維最大後驗追蹤方法用以決定一標靶移動通過空間之路徑。該方法包含以下各步驟：(1)將包含一移動標靶三維影像代表性快速傅里葉變換量值偵測數據三維組之樣本時間間隔、頻率以及波束方向數據加以儲存。(2)將該儲存三維快速傅里葉變換量值偵測數據就頻率以及時間加以分割並且開視窗。(3)將該快速傅里葉變換量值偵測數據之開視窗頻率以及已分割時間組加以處理俾決定能指示標靶之各狹帶線之存與否。(4)使用該三維最大後驗程序將該等偵測狹帶線加以處理俾提供該標靶之偵測。

簡要圖說

本發明各種特色及優點可參考以下詳述結合附圖而更易了解，其中相同參考數字指定相同構造元件，而其中：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

圖1說明在解釋本發明原理上之典型操作情境；

圖2說明依據本發明原理之三維靶追蹤；

圖3說明依據習用實施之二維靶追蹤，可在解釋本發明時用作比較目的；

圖4顯示三維後驗追蹤方法之流程圖，包括依據本發明原理之空間及光譜追蹤；

圖5顯示本發明方法之二維例示。

圖6顯示本發明方法簡化三維例示。

本發明詳述

參考繪圖，圖1說明一在解釋本發明原理時有用之典型操作情境。圖1顯示一靶11(以潛水艇說明)沿一路徑12移動。一多數時點(時間1, 2, 3, 及4)沿路徑12顯示以用來說明以下圖2及3數個處理程序。多數平面波13及其聯合頻率14亦相對於靶11位置沿路徑被顯示。位於離靶11一段距離之一感測陣列15產生三道波束。各波束標示不同方位方向16a、16b、16c、以波束1方位、波束2方位、及波束3方位識別之。在目標11沿路徑12移動時，沿各方位方向偵測信號相對強度隨時間改變。信號與各方位方向併同處理即可達成靶追蹤，如將配合圖2與3討論者。

圖2說明依據本發明原理之三維靶追蹤；而圖3說明依據習用實施之二維靶追蹤，可作為解釋本發明之比較目的。圖二顯示三組稱為羅發圖(lofargrams)17a、17b、17c之數據，由背景雜訊由各羅發圖17a、17b、17c點畫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

灰色部份所例示及一標靶蹤跡(由各羅發圖 17a、17b、17c 各蹤跡部份之強度所指示)所構成,如多種訊號對雜訊比率所示。

參考圖 3,習用處理程序如下進行。第一羅發圖 17a 所示標靶蹤跡被處理產生一第一輸出蹤跡 18a,第一羅發圖 17a 被處理而產生一第一輸出蹤跡 18a,第二羅發圖 17b 被處理而產生一第二輸出蹤跡 18b,及第三羅發圖 17c 被處理而產生一第三輸出蹤跡 18c。在據有低信號對雜訊比率之各別蹤跡區內(如圖 2 羅發圖 17a、17b、17c 上虛線所示),圖 3 所示習用程序偵測之標靶蹤跡具有雜訊,雜訊由箭頭 19a、19b、19c 識別之輸出蹤跡 18a、18b、18c 波形部份指示。圖 3 所示三個別標靶蹤跡 18a、18b、18c 然後以習用程序處理而一單一標靶蹤跡(在本案為輸出蹤跡 18b)將因具最高信號對雜訊比率而為具備標靶 11 真正頻率蹤跡 18a、18b、18c 之雜訊,在偵測標靶 11 真正方位與頻率時有大量誤差。

參考圖 2,本發明以與習用程序不同之方法處理包含於各羅發圖 17a、17b、17c 之數據而達成改良標靶追蹤效能。此經如下而達成。在第一羅發圖 17a 標靶蹤跡最初部份有一高信號對雜訊比率。在第二羅發圖 17b 標靶蹤跡中間部份有一高信號對雜訊比率。在第三羅發圖 17c 標靶蹤跡最後部份有一高信號對雜訊比率。

為產生一更精確標靶蹤跡,本發明處理自各羅發圖 17a、17b、17c 及在其中間轉變而來之數據以跟蹤一個具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

有最大信號對雜訊比率之偵側標靶蹤跡。因此本發明處理時間、頻率及波束方向數據以偵側標靶 11。此顯示於圖 2 右方，其中在圖 1 所示三個時間間隔(時間 1 至時間 2，時間 2 至時間 3，及時間 3 至時間 4)之任一間隔係自第一羅發圖 17a 而來數據之第一部份與來自第二羅發圖 17b 數據之中間部份及來自第三羅發圖 17c 數據之最後部份結合。如此產生一較使用習用處理程序所產生者更精確之標靶蹤跡。

圖 4 例示用於一自動追蹤方法 20a 之裝置 20 及流程圖，該方法提供依據本發明包括空間及光譜追蹤原理之三維後驗追蹤。第一步驟將包含一移動標靶三維影像代表性快速傅里葉變換(FFT)量值偵側數據三維組之時間、頻率以及波束方向數據加以儲存，如方塊 31 所示。次一步驟包含將已儲存三維快速傅里葉變換量值偵測數據就頻率、波束及時間加以分割及開窗，如方塊 32 所示。再次一步驟包含對開視窗頻率以及快速傅里葉變換量值偵側數據之時間分割組加以處理俾決定能指出標靶之各狹帶線之存在與否，如方塊 33 所示。此步驟包含使用一三維最大後驗追蹤程序來處理各偵測狹帶線。該程序包含處理時間、頻率及波束方向數據及各波束方向間轉換據以產生一具有標靶 11 最大信號對雜訊比率之輸出標靶蹤跡。再次一步驟乃輸出供操作員使用之偵側標靶蹤跡，如方塊 34 所示。該基本方法 20a 亦可以其它為聲納信號處理技藝領域內人士所熟識之名詞說明之。本發明之三維最大後驗追蹤方法適於決定一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

標靶移動通過空間之路徑。該追蹤方法包含以下各步驟。

步驟1：將包含一標靶移動通過空間三維影像代表性快速傅里葉變換偵側數據之樣本時間間隔、頻率及波束方向數據加以儲存，該等數據包含一組代表樣本時間間隔對各波束方向頻率數據之數字值。該儲存以譬如隨機存取記憶體21達成。步驟2：以順序處理一預定之數值子陣列數來處理已儲存數值組而使自一先前時間間隔各像素至目前時間間隔各像素之各數字路徑被計算，且決定自一時間間隔至次一時間間隔之最大積分路徑0A另通過具有最大積分數值之整組數值之路徑能指示標靶之路徑。該程序可在譬如可程式電腦22、陣列處理22、或顧客化積體電路晶片22中達成。步驟3：將標靶路徑輸出供操作者使用。此可由譬如使用一聲納或其它顯示裝備23連接至電腦22而達成。更特殊地，該自動偵側方法包含一對應於蕭特及突米 (Short and Toomey) 算法或處理程序之前端信號線偵測處理，該算法或處理程序被揭示於標題為 " 頻率隨機信號之偵測及估計 " 之論文中，作者為 R.D.Short 及 J.P.Toomey，刊於 IEEE Transaction on Information Theory，vol.6，11月1982。但依據本發明原理，該前端信號線偵測處理已延伸為三維。在該構形中，該自動偵測方法首先將 Short 及 Toomey 程序應用於一開視窗頻率及快速傅里葉變換數值偵測數據時間分割組俾決定各狹帶線之存在與否。然後各空間線被空間叢集。因該 Short 及 Toomey 算法程序被機械化用以施行於一高速陣列處理器之事實，該偵測程序

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

能處理較以前操作系統更大量之產出數據。除對多種信號線展現高超效能外，該使用一陣列處理機器處理大量數據之能力已使該 Short 及 Toomey 程序成為一非常合宜之自動偵測程序。圖 5 顯示一本發明方法 20a 之二維例子。在圖 5 中，每一點代表一時間頻率數據點。鄰近各點左側之數字代表與點有關之信號值。箭頭虛線顯示通過與自一較高列至一較低列轉變有關之數據之積分路徑。通常使用窗來處理數據，在本列中該窗為三個數據點寬。亦即第二列之每一數據點可將其信號加於前列之三個數據點：即其上方以及其上方左右之數據點。選擇先前最大值用以積分。而且各境界點僅使用在其上部二個數據點值積分。除此之外，設若在前列三值中之二個或更多係相同，在接續列中數據點之積分路徑則取直接在其上面之數據點。因此，參考圖 5，在第二列中，前兩點與第一列第二數據點（值=7）積分，第二列中之第三、第四及第五數據點與第一列之第四數據點（值=8）積分，同時第二列中第六（值=7）及第七（值=2）數據點分別與第一列之第五及第六數據點積分。第二列各數據點之積分數據值顯示於各點之下。該程序持續進行至各列皆已產生累積積分值為止。然後，由具有最大值（值=63）之數據點向後開始進行（後驗），透過各列中具最大值之數據點而決定標靶蹤跡。此例示於圖 5 之相對較暗箭頭實線。圖 6 顯示本發明方法 20a 之一簡化三維例。圖 6 顯示一移動標靶之時間、頻率及波束各數據點。圖 6 因各數據點之三維陣列而更複雜。為清楚起見圖

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝訂

五、發明說明(9)

6 僅顯示少數點。該程序與參考圖 5 所述者完全相同，但維數增加需要一譬如 3×3 大小之窗。各數據值被顯示於各數據點之旁，而各積分值一般顯示於各點之下。該等數值被置於該等位置使用在圖上更易讀。該標靶蹤跡例示於圖 6 相對位置箭頭實線。本發明之三維程序可施行於海軍部目前正發展之固定分散系統 (Fixed Distributed System.FDS)。固定分散系統係由在不同位置之許多節點 (多數感測器陣列) 所構成。各節點由一聲納陣列構成，後者將輸入提供予一執行依據本發明之波束形成各程序之陣列處理器。該等陣列處理器進而將波束形成數據提供予各數據處理器作為空間追蹤。本方法將處理效率大為提高且降低該等數據處理器之負荷，因此使其有餘裕從事更適合其數據處理構造之功能。各陣列處理器被設計成特別適合操作於向量算術。該三維最大後驗程序像任何含有 " Do loop " 之處理程序，乃向量處理之一適當候選者。以下係將最大後驗追蹤程序延伸至三維之本發明方法 20a 之一詳細敘述，本方法可以很多方式施行，包含硬體及軟體之施行。以下定義在此被利用。明稱定義 t 時間指標 / 單位 = 筐 (bins) f 頻率指標 / 單位 = 筐 (bins) S 空間指標 / 單位 = 束 (beams) NT 時間筐總數 NF 頻率筐總數 NS 空間束總數 Pf 光譜機率路徑指標 Ps 空間機率路徑指標 $fpath$ 光譜路徑尋找範圍 $spath$ 空間路徑尋找範圍 $fmax$ 發生最大光譜指標 $Smax$ 發生最大空間指標 $Cmax$ 成本含數之總體最大 $P(f, s)$ 自時間筐 $t-1$ 至 t 之路徑轉變機率函數

五、發明說明 (10)

$X(t, f, s)$ 在時間筐 t ，頻率筐 f ，空間束 s 之光譜數值 $Y(t, f, s)$ 轉變函數 $C(t, f, s)$ 成本函數 $T(t)$ 三維蹤跡功能 $T1(t)$ 蹤跡函數之光譜成份 $T2(t)$ 蹤跡函數之空間成份以下六個方程式將施行本發明三維追蹤方法 20a 之各數學步驟定義。該等步驟可施行於軟體或硬體，譬如一陣列處理器，或適於施行該等處理步驟邏輯之顧客化積體電路晶片。

$$(1) C(t, f, s) = X(t, f, s) + \text{Max}(\log[p(f+pf, s+ps)] + C(t-1, f+pf, s+ps))$$

式中 $pf = -f_{\text{path}}, \dots, f_{\text{path}}$ ，且 $ps = -s_{\text{path}}, \dots, s_{\text{path}}$ 。

(2) $Y(t, f, s) =$ 一含有頻率及波束轉變值 $\{pf, ps\}$ 之向量在該值時方程式 (1) 之 $C(t, f, s)$ 達一最大值。

在該程序已應用於一完全聲學數據組後，一最大成本函數 C_{max} 被選擇如下：

$$(3) C_{\text{max}} = \text{Max}\{C(NT, f, s)\}, f=1, \dots, NF,$$

$S=1, \dots, NS$ 且使 F_{max} 及 S_{max} 等於 C_{max} 發生時之 f 及 s 值。

現在，隨 f_{max} 及 S_{max} 之決定，該三維 MAP 蹤跡以方程式 (2) 之路徑轉變陣列 $Y(t, f, s)$ 之使用而被向後遞迴計算。

$$(4) T(t-1) = T(t) + Y(T-1, T1(t-1), T2(t-1))$$

方程式 (4) 被敘使如下

$$(5) T(NT) = \{f_{\text{max}}, S_{\text{max}}\}$$

其中 $T(t)$ 在方程式 (6) 中被定義。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

(6) $T(t) = \{T1(t), T2(t)\}$ ，一在頻率筐 $T1$ ，及波束筐 $T2$ 時識別最大後驗 Maximum a posteriori, MAP 之向量，為時間 t 之函數。

附錄提供依據本發明三維最大後驗程序偽碼及定義。

因此，一使用空間及光譜追蹤提供三維後驗追蹤之新穎及改良追蹤系統已被描述。

一般均將了解以上所述具體形式僅例示一些代表本發明原理應用之許多特定具體形式。很明顯地，多數及其它安排可輕為業界熟練人士在不離開本發明範圍下輕易想出。

附錄

本附錄提供依據本發明原理三維最大後驗程序之偽碼及定義。

定義

t	時間指標 / 單位 = 筐
f	頻率指標 / 單位 = 筐
s	空間指標 / 單位 = 束
h v	轉變陣列空間 (水平) / 光譜 (垂直) 指標: $h v = 0$, 光譜; $h v = 1$, 空間
NT	時間筐總數
NF	頻率筐總數
NS	空間筐總數
Pf	光譜機率路徑指標
PS	空間機率路徑指標

五、發明說明 (12)

max	持留目前最大暫時變數
fpath	光譜路徑尋找範圍
Spath	空間路徑尋找範圍
fmax	發生最大光譜指標
Smax	發生最大空間指標
$p(f, s)$	自時間筐 $t-1$ 至 t 路徑轉變機率矩陣
$X(t, f, s)$	在時間筐 t , 頻率筐 f , 及空間束 s 時光譜量值筐
$Y(t, f, s, hv)$	在時間筐 t , 頻率筐 f , 及空間束 s 時 三維最大後驗路徑轉變指標陣列, 含有 二個值, 一為 $hv=0$ (光譜), 另一為 ○ $hv=1$ (空間)
$Cost(t, f, s)$	成本函數
CostTemp	暫時成本函數
Trk(t, hv)	三維蹤跡矩陣

```

FOR s=1, NS                !空間指標迴路
FOR f=1, NF                !光譜指標迴路
Cost(1, f, s)=X(1, f, s)  !在時間筐 1 時光譜
                           量值初始成本函數陣列
ENDFOR                    !終止光譜迴路
ENDFOR                    !終止空間迴路
FOR t=2, NT                !時間指標迴路

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(13)

```

FOR s=1, NS                                !空間指標迴路
FOR f=1, NF                                !光譜指標迴路
Cost(t, f, s)=Cost(t-1, f, s)             !保存舊成本函數
ENDFOR                                     !終止光譜迴路
ENDFOR                                     !終止空間迴路
FOR s=1, NS                                !空間指標迴路
FOR f=1, NF                                !光譜指標迴路
Y(t, f, s, 0)                             !啟始光譜成本指標陣列
Y(t, f, s, 1)=0                          !啟始空間成本指標陣列
max=-32768                                !將最大可用負數啟始於max
FOR ps=-spath, spath                      !空間轉變機率指標迴路
sindex=s+ps                              !形成空間成本指標
IF((sindex>0)and(sindex<(NS+1)))          !檢查空間界限
FOR pf=-fpath, fpath                      !光譜轉變機率指標迴路
findex=f+pf                              !形成光譜成本指標
IF((findex>0)and(findex<(NF+1)))          !檢查光譜界限
CostTemp=Cost(t-1, findex, sindex)+p(pf, ps)
                                           !暫時成本
IF(CostTemp>max)then                      !測試比較成本與max
max=CostTemp                             !更新max 成本
Y(t-1, f, s, 0)=pf                       !更新光譜指標陣列
Y(t-1, f, s, 1)=ps                       !更新空間指標陣列
ENDIF                                     !終止max 成本測試
ENDIF                                     !終止光譜界限檢查

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

五、發明說明 (14)

NDFOR	!終止空間轉變機率迴路
ENDIF	!終止空間界限檢查
ENDFOR	!終止空間轉變機率迴路
Cost(t,f,s)=max+X(t,f,s)	!建立新成本函數
ENDFOR	!終止光譜迴路
ENDFOR	!終止空間迴路
ENDFOR	!終止時間迴路
max=Cost(NT,1,1)	!將光譜、空間筐 1,1 之成本起始予 max
fmax=1	!將筐 1 起始予光譜指標
smax=1	!將筐 1 起始予空間指標
FOR s=1,NS	!空間指標迴路
FOR f=1,NF	!光譜指標迴路
IF(Cost(NT,f,s)>max)then	!整體最大測試
fmax=f	!目前發生 max 之光譜筐
smax=s	!目前發生 max 之空間筐
max=Cost(NT,f,s)	!目前整體最大量值
ENDIF	!終止整體最大測試
ENDFOR	!終止空間迴路
ENDFOR	!終止時間迴路
Trk(NT,0)=fmax	!將光譜蹤跡起始予 fmax
Trk(NT,1)=smax	!將空間蹤跡起始予 smax
FOR t=NT,2,-1	!時間向後迴路

五、發明說明 (15)

$$\text{Trk}(t-1,0)=\text{Trk}(t,0)+Y(t-1,\text{Trk}(t,0),\text{Trk}(t,1),0)$$

!自指標形成光譜蹤跡

$$\text{Trk}(t-1,1)=\text{Trk}(t,1)+Y(t-1,\text{Trk}(t,0),\text{Trk}(t,1),1)$$

!自指標形成空間蹤跡

ENDFOR

!終止時間迴路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：

三維最大後驗追蹤器及方法

一自動偵測器具20及方法20將Short及Toomey演算處理程序應用於快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據(包含時間、頻率以及波束方向數據)之一開視窗頻率與波束方向以及已分割時間組俾決定可指示標靶蹤跡各狹帶線之出現與否。此之達成可由將時間、頻率以及波束方向數據儲存，然後使用一預定三維最大後驗程序處理32, 33此數據，因此個別標靶蹤跡併同各波束方向同時被處理，並且因此在各鄰近波束方向間造成轉變從而處理具有一最大信號對雜訊比率之各標靶蹤跡俾供為標靶11偵測。一輸出標靶蹤跡經由將該等已處理個別標靶蹤跡之高信號對雜訊部份結合成單一輸出標靶蹤跡而產生。本發明利用Short以及Toomey處理程序自二維至三維而擴展追蹤能力，並且該增加之一維提供空間追蹤外尚提供光譜追蹤。該空間追蹤併同該光譜追蹤同時在一陣列處理器中進行。

英文發明摘要(發明之名稱：

THREE-DIMENSIONAL MAXIMUM
A POSTERIORI (MAP) TRACKING

An automatic detection apparatus (20) and method (20a) applies the Short and Toomey algorithmic processing procedure to a frequency and beam direction windowed and time segmented set of FFT magnitude detected data, comprising time, frequency and beam direction data, to determine the presence or absence of narrowband lines indicative of target tracks. This is achieved by storing the time, frequency and beam direction data, and then processing (32, 33) this data using a predetermined three-dimensional maximum a posteriori procedure whereby individual target tracks associated with each beam direction are concurrently processed, and whereby transitions are made between adjacent beam directions in order to process target tracks having a maximum signal to noise ratio to provide for detection of a target (11). An output target track is generated by combining the high signal to noise ratio portions of the processed individual target tracks into a single output target track. The present invention extends the tracking capabilities that are obtained using the Short and Toomey processing procedure from two dimensions to three dimensions, and this added dimension provides spatial tracking in addition to spectral tracking. The spatial tracking is performed concurrently with the spectral tracking in an array processor.

附註：本案已向

美

國(地區)申請專利，申請日期：

案號：

1992.03.23

855,283

六、申請專利範圍

1. 一種三維最大後驗追蹤器 20，用以決定一標靶 11 以變化聲頻移動通過空間之路徑，所述追蹤器 20 包含：

儲存裝置 21，用以將包含一標靶移動通過空間三維影像代表性快速傅里葉變換 (FFT) 量值偵測數據 31 三維組之樣本時間間隔、頻率以及波束方向數據加以儲存，該數據包含一組代表各波束方向樣本時間間隔對頻率數據之數值；

處理器裝置 22，以順序處理 32，33 一預定數目之數值次陣列之方式處理儲存之數值組而計算出自前一時間間隔各數值至目前時間間隔各數值之各數字路徑值，並決定自一時間間隔至次一時間間隔之最大積分路徑值，且具有最大積分數值之所有數值組之路徑能指示標靶 11 路徑；以及

標靶路徑輸出之顯示裝置。

2. 如申請專利範圍第 1 項之追蹤器，其中用以處理儲存數值組之處理裝置 22 包含一陣列處理器。

3. 如申請專利範圍第 1 項之追蹤器，其中用以儲存樣本時間間隔、頻率以及波束方向數據之儲存裝置 21 包含一記憶體。

4. 如申請專利範圍第 1 項之追蹤器，其中用以輸出標靶路徑之顯示裝置 23 包含一顯示器。

5. 一種三維最大後驗追蹤方法 20a，適於決定一標靶 11 移動通過空間之路徑，所述追蹤方法 20a 包括以下各步驟：

、儲存 31 包含一標靶 11 以變化聲頻移動通過空間三維影

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

像代表性快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據31三維組之樣本時間間隔、頻率以及波束方向數據，其中數據包含各波束方向樣本時間間隔對頻率數據之代表性數值組；

以順序處理一預定數目次陣列數值之方式處理32，33儲存之數值組而使自前一時間間隔各數值至目前時間間隔各數值之各數字路徑值被計算，而決定自一時間間隔至次一時間間隔之最大積分路徑值，並且在具有最大積分數值之全組數值之路徑能指示該標靶11路徑；以及

輸出34該標靶11之路徑。

6. 如申請專利範圍第5項之三維最大後驗追蹤方法，其中用以處理儲存數值組之裝置包含一陣列處理器。

7. 一種三維最大後驗追蹤方法20a，用以決定一標靶11以變化聲頻移動通過空間之路徑，所述包含下列各步驟：

儲存31包含一移動標靶11三維影像代表性快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據三維組之樣本時間間隔、頻率以及波束方向數據；

將已儲存之三維快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據之頻率以及時間加以分割以及開視窗32；

處理33快速傅里葉變換(FFT)量值偵測數據開視窗頻率以及已分割時間俾使用一預定三維最大後驗程序將時間、頻率以及波束方向數據加以處理而決定能指示標靶蹤跡之各狹帶線之存在與否，因此個別標靶蹤跡聯合各波束方向同時被處理並且因此各鄰近波束方向間產生轉變以將具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

有最大信號對雜訊比率之標靶蹤跡加以處理而提供標靶偵測，並且因此將該等已處理個別標靶蹤跡各高信號對雜訊部份結合成單一輸出標靶蹤跡而產生一輸出標靶蹤跡；以及

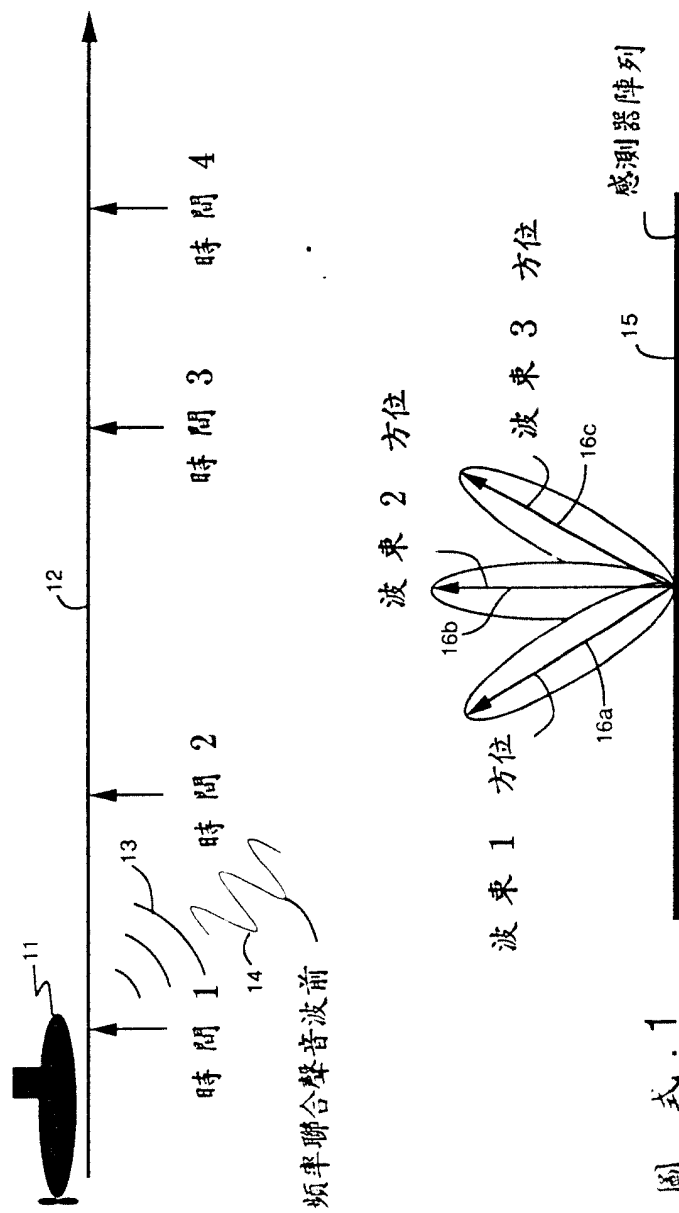
輸出34該輸出標靶蹤跡至一顯示裝置。

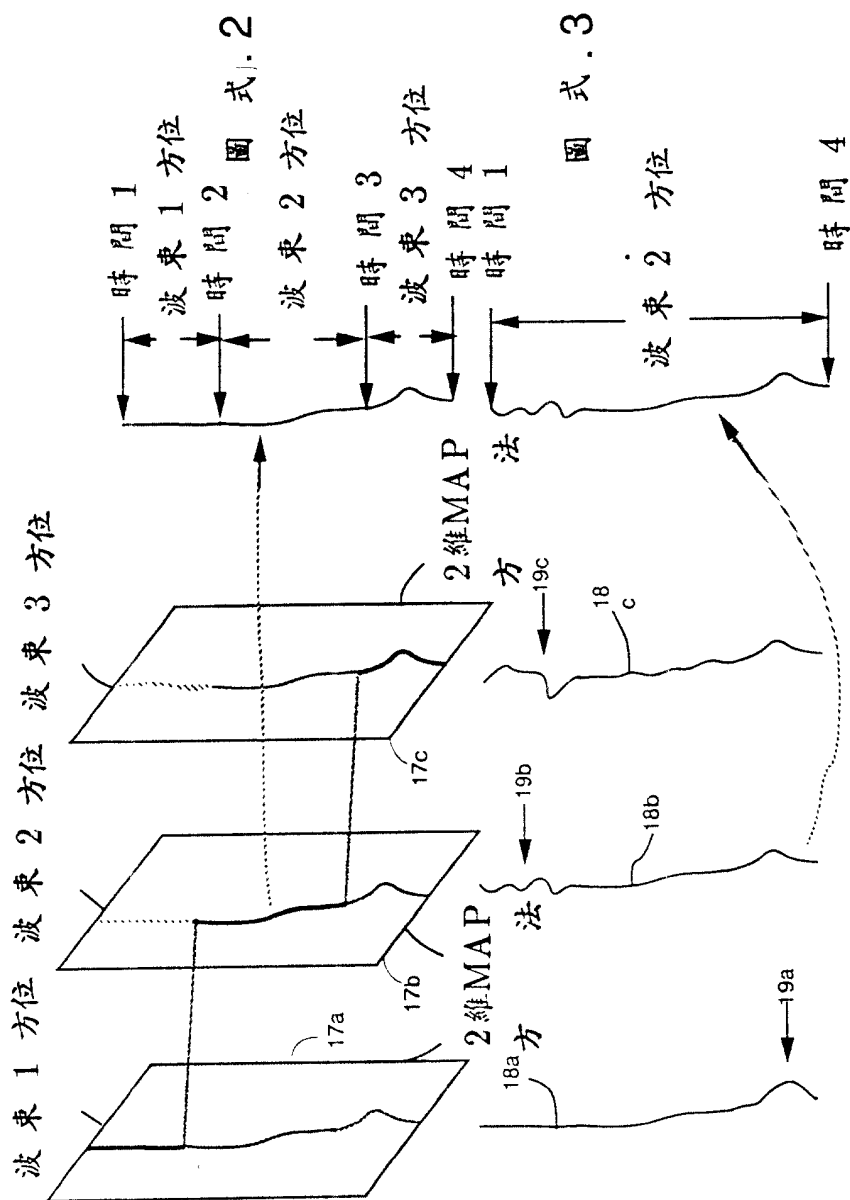
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

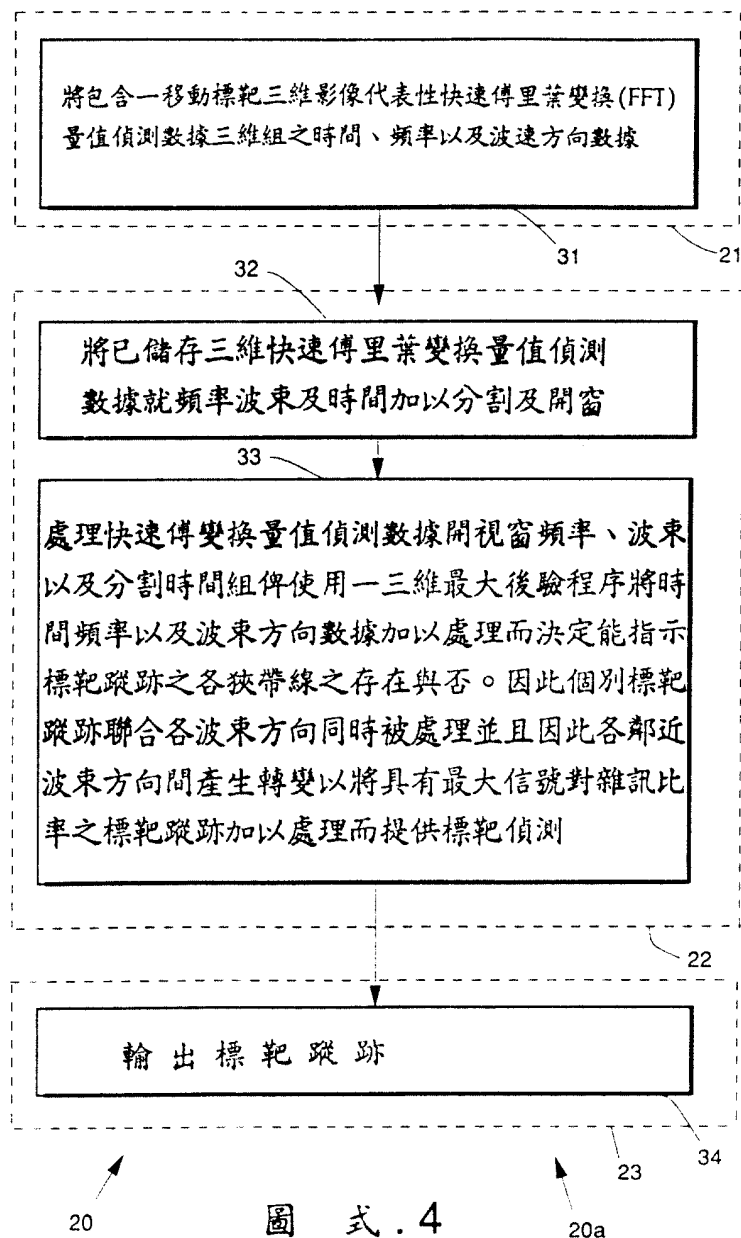
訂

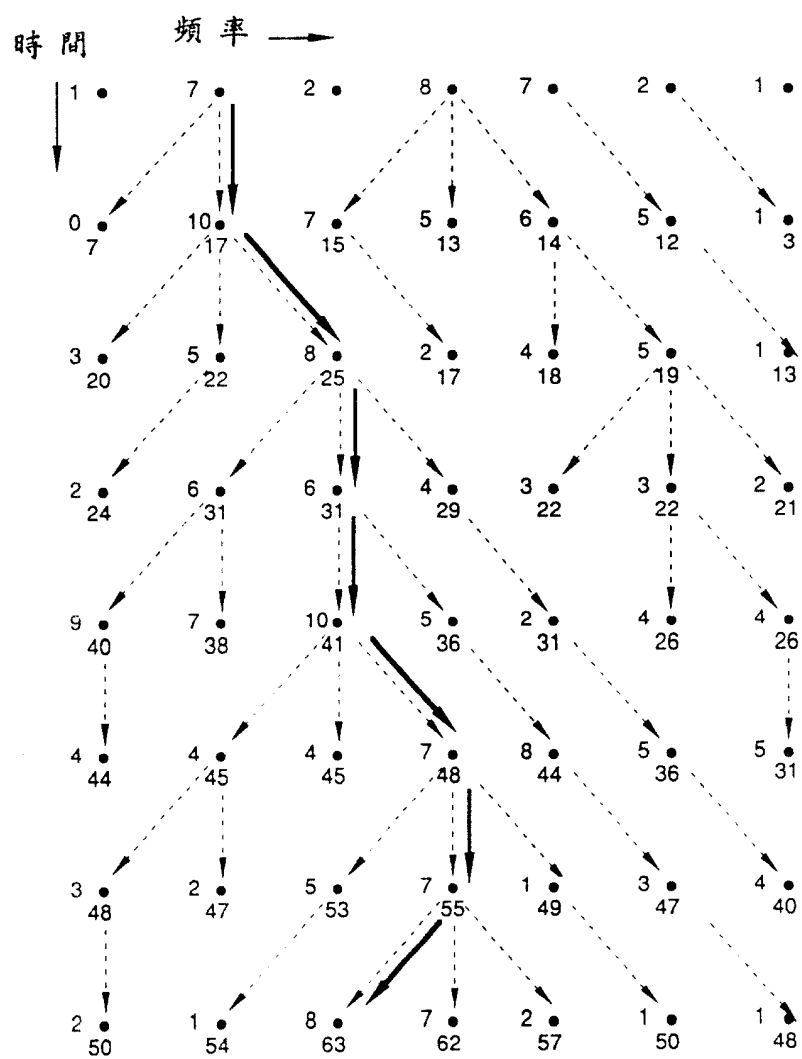
線





經選擇進行空間叢集





圖式.5

215122

