

發明專利說明書

中文說明書替換本(102年1月) 27日

(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：096111641

※ 申請日期：96.4.2

※IPC 分類：G01S 13/48 (2006.01)

G01S 7/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電子支持測量系統中之方法，該方法之使用及配置

A METHOD, USE OF SAID METHOD AND ARRANGEMENTS IN AN
ELECTRONIC SUPPORT MEASURES SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

瑞典商LM艾瑞克生(PUBL)電話公司

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)

代表人：(中文/英文)

1. 約翰 韓

HAN, JOHN

2. 萊娜 倫哈姆 卡爾森

CARLSSON, LENA LUNDHOLM

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞典斯德哥爾摩市SE-164 83

SE-164 83 STOCKHOLM, SWEDEN

國 籍：(中文/英文)

瑞典 SWEDEN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

坡 亞特 凡登

VALAND, PER ATLE

國 籍：(中文/英文)

挪威 NORWAY

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. 專利合作條約；2006年06月30日；PCT/NO2006/000252

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：

本發明係關於一種用於處理由複數個表觀發射體發射之處理信號之方法及配置，該複數個表觀發射體由一電子測量系統/測向器單元(ESM₁)偵測。該單元經調適以基於每一表觀發射體之發射體特徵參數之變異識別該等表觀發射體中之一真發射體(21；31；41)及至少一個假發射體。當假及真發射體已被識別時，此資訊可用於抑制來自假發射體之雜波，及/或使用來自僅一個ESM/DF單元之觀測而判定該真發射體之位置。

六、英文發明摘要：

The invention relates to a method and arrangement for processing signals emitted by a plurality of apparent emitters that is detected by an Electronic Measures System/Direction Finder unit (ESM₁). Said unit is adapted to identify a real emitter (21; 31; 41) and at least one false emitter among said apparent emitters, based on the variance of emitter characterizing parameters for each apparent emitter. When false and real emitters has been identified, this information may be used to suppress clutter from false emitters, and/or to determine the position of the real emitter using observations from only one ESM/DF unit.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

41	真發射體
45	海岸線
46	散射體
47	散射體
ESM ₁	電子測量系統
α_0	第一方位
α_1 ; α_2	第二方位
θ_1 ; θ_2	第三方位

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：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於電子支持測量之使用。此為用於觀測無線電發射體(諸如雷達裝置)以便偵測(例如)船隻及飛機之存在的系統。

【先前技術】

電子支持測量/測向器感應器接收來自發射體之信號，創建發射體描述並判定至發射體之方位。圖1中展示此類接收器之實例。

所說明之系統包括許多天線12 a-c，其每一者均具有一個別接收器通道13 a-c。在處理單元14中，在該等天線上接收之信號之間的關係用於探測至發射體11之方向。來自發射體11之信號之"簽名"可用於識別該發射體。

為了識別一發射體，使所接收之信號經受相當複雜之處理，其涉及以下步驟：

- 脈衝處理，判定以下參數(至少)：

載波頻率(RF)

脈衝寬度(PW)

脈衝功率(P)

到達時間(TOA)

到達方向(DOA)

- 解交錯，藉由使用計算出之脈衝參數中之一或多者(對發射體之脈衝進行分類)。

解交錯過程之結果為許多脈衝串，每一表觀發射體對

應一個脈衝串。

- 發射體處理，判定經改良之發射體描述參數；此主要為使用在該解交錯過程中所獲得之資訊的經改良之脈衝處理過程，該資訊為：

經改良之脈衝參數及統計：RF、P、DOA

藉由TOA之PRI(均值、差調圖案、抖動圖案)

藉由P及TOA之發射體天線參數(停留時間及掃描時間，旋轉或振盪)。

在亦為本申請人所有之國際專利申請案PCT/NO2004/000412中更詳細地描述ESM/DF系統中之信號處理。

上文所述類型之感應器已為吾人所熟知。當兩個或兩個以上感應器觀測同一發射體時，有可能判定該發射體之位置。儘管，在僅具有一個發射體之情況下，僅方位判定傳統上已為可能。

用於判定發射體位置之當前解決方案涉及兩個或兩個以上感應器，其需要通信以便創建交叉方位或類似物。在某些涉及行動感應器之操作情境中，僅一個感應器觀測發射體，或無線電通信限制限制了與其它感應器通信之能力。因此，使用傳統方法，僅至發射體之方位為可能。

若除方位外，還可判定範圍(即，至發射體之距離)，則可得知發射體之位置。熟知之方法係使用自接收功率估計範圍之發射器之知識得到：

$$S = P_t G_t \frac{A_r}{4\pi R^2} \Leftrightarrow R = \sqrt{\frac{P_t G_t A_r}{4\pi S}}$$

其中 S 為所接收之信號之強度、 A_r 為天線孔徑、 R 為範圍。該估計需要對發射體輸出功率及天線增益($P_t G_t$)(其必須在最前面知道並儲存在發射體資料庫中)之良好認識以及對ESM接收器之良好校正。3 dB之微小變化將導致範圍估計之30%的誤差，因此方法之準確性通常受到限制。因此，準確性充其量較低，且該方法需要對所討論之發射體之非常良好之認識。

另外，吾等遭受反射之效應，其為熟知問題。在海岸情境中之ESM/DF感應器通常將接收來自周圍陡峭懸崖之反射，如圖2中所說明。此處，發射體21發射信號，該等信號沿具有陡峭懸崖之海岸線25在若干散射體26、27、28、29上散射。即使僅存在一個真發射體，此效應亦可能產生眾多表觀發射體。在以下描述中，將由於反射之信號而產生之額外發射體稱為假發射體。

【發明內容】

本發明提供一種用於識別可能存在於由電子測量系統/測向器單元觀測到之複數個表觀發射體中之假發射體的方法及配置。

此資訊可用於移除來自假發射體之信號，因此避免不必要之雜波被顯示。

此資訊之另一用途為用於僅使用一個ESM/DF單元而判定發射體之位置。

在附加之申請專利範圍中界定本發明之範疇。

詳言之，本發明係關於一種用於識別可能存在於由電子

測量系統/測向器單元觀測到之複數個表觀發射體中之假發射體的方法及配置。該單元經調適以識別該等表觀發射體中之一真發射體及至少一個假發射體，該假發射體對應於來自該真發射體之散射信號。進一步判定至該真發射體之第一方位，判定至該至少一個假發射體之第二方位，且使用地形模型沿第二方位判定創建該假發射體之信號之散射體的位置。接著，判定來自真發射體之信號至該散射體之第三方位。散射體之位置，以及該第一及該第三方位用於判定該真發射體之位置。

本發明亦係關於該方法之用於移除雷達裝置之螢幕顯示中之假發射體的使用。

本發明之方法亦可用於判定發射體之位置。

【實施方式】

當來自ESM/DF系統之信號已如先前結合圖1所論述般被處理時，將出現許多脈衝串，每一存在之真發射體(加上許多假發射體)對應一個脈衝串。每一真發射體對於每一由該發射體掃描到之有效反射器將產生一個假發射體。

當每一假發射體被識別時，本發明包括初始步驟。此資訊用於探測真發射體之位置及/或將由假發射體產生之雜波自顯示螢幕移除。

真與"假"發射體之判定

對於每一表觀發射體而言，ESM接收器已創建一發射體描述字，其至少含有以下資訊(對於所有參數而言，計算均值及變異)：

- DOA
- RF
- PW
- P
- 包括差調及抖動圖案之脈衝重複時間間隔(PRI)
- 發射體天線掃描時間(旋轉時間或振盪週期)
- 發射體天線停留時間(天線波束"顯形"一個波束寬度所花費之時間)
- 發射體天線掃描相位(天線指向北之時間)

NB：不明確的，因為旋轉方位未知

參數 x 之均值 $\bar{x}$ 給出為：

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

x 之變異為：

$$Var(x) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

i 為脈衝數。

藉由將上述之每一表觀發射體之參數與其它表觀發射體之彼等參數相比較，可對表觀發射體進行分組，以使得由於同一真發射體而產生之所有表觀發射體分組在一起。該比較應考慮除 DOA 及掃描相位外的所有參數，且應適合於每一參數之變異。

當所接收之脈衝反射離開延長之散射體時，該所接收之

脈衝將被調變。因此，脈衝測量將具有在脈衝串上測量到之增加之變異。當與真發射體相比時，以下特徵將應用於來自“假”發射體之反射之脈衝串：

- DOA：不同均值，增加之變異
- RF：增加之變異
- PW：增加之變異及通常增加之均值
- P：通常較低均值，增加之變異
- PRI及PRI圖案：相等
- 發射體天線掃描時間：相等均值
- 發射體天線停留時間：通常增加之均值，增加之變異
- 發射體天線掃描相位：不同

真發射體(其為具有正確DOA之表觀發射體)將為具有最高品質(發射體參數中之最低變異)之表觀發射體。

此亦為用於對表觀發射體進行分組之標準。

上文概述之程序在圖5中說明為展示識別真及假發射體時所執行之每一個別步驟之流程圖。將該方法說明為自開始點500至結束點507之線性程序。然而，當已判定情境中之發射體之本質時，該程序將再次完全自步驟500開始。

當開始時，該程序繼續至步驟501，在步驟501處，接收信號。在步驟502，使用脈衝處理、解交錯及發射體處理以習知方式處理該等信號。在步驟504中選擇形成有關對象之相干群的發射體。在步驟505，根據變異對發射體進行分類。在步驟506，使用此資訊來識別真及假發射體。

使用單ESM/DF感應器之位置判定

在海岸情境中，其中發射產生"假"發射體，可在用於探測真發射體之位置的替代方法中有利地使用識別真及假發射體之資訊，見圖3：

- 假定發射體31在海岸情境中發送，且離開局部地形之經反射之脈衝產生假發射體，如上文所論述。
- 根據上述而分析脈衝串，並保留具有不同DOA及不同主瓣相位之假發射體之清單。
- 自每一假發射體之DOA計算自ESM感應器至每一散射體36、37之方位(圖3中之 α_n)
- 藉由： $\theta_n = \frac{t_n - t_0}{T}$ 計算自發射體31至每一散射體36、37之方位，其中 t_n 為假發射體之經測量之天線掃描相位， t_0 為真發射體之天線掃描相位，且 T 為發射體天線掃描週期。
- 若發射體31之位置為已知，則藉由三角測量將容易探測散射體36、37之位置。吾人之問題係相反的，且散射體及發射體兩者之位置未知。

為了解決該問題，使用地形模型，其中可估計局部散射。實務上，甚至一海岸線多邊形將足夠。

在具有多個散射體(多個假發射體)之情況下，可將發射體位置估計為沿自感應器穿過發射體之方位線之位置，其給出散射模型與實際散射體之間的最佳相關。

舉例而言，圖4中所說明，取得具有陡峭懸崖之直線海岸線：

- 上述假發射體演算法已產生一組一個"真"發射體41及兩個假發射體(三個表觀發射體)
- 計算自ESM/DF感應器ESM₁至每一表觀發射體之方向(α_0 、 α_1 及 α_2)
- 已知自發射體41至每一散射體46、47之方向(θ_1 及 θ_2)。注意，只要存在任何有效"假"發射體，便可解決發射體天線相位之不確定性。
- 由於該海岸線由陡峭懸崖組成，故可假定散射體46、47落在海岸線45上。因此可自 α_1 及 α_2 以及感應器位置判定每一散射體46、47之位置。因此可自 θ_1 及 θ_2 計算發射體位置。
- 注意，僅一個散射體將足夠。

此用於探測發射體之位置的程序在圖6中說明為展示所執行之每一個別步驟的流程圖。該方法在開始點600中起始，進行至步驟601，其中自ESM/DF單元接收信號。在步驟602中，根據圖5中所說明之程序對觀測到之發射體進行分類。接著，判定至發射體之方位(步驟603)、判定散射體之位置(步驟604)且判定自真發射體至假發射體之方位(步驟605)。最後，在該程序在步驟607中結束之前，在步驟606中使用各個位置及方位來判定真發射體之位置。根據本案發明之一實施例，該解交錯係基於到達時間，且包括根據接收角度而分離接收到之脈衝的額外步驟。

可在ESM/DF單元之處理單元中執行上述方法，或可將經脈衝處理、解交錯及發射體處理之信號發送至遠端處理

單元(例如伺服器)以供處理。地形模型可儲存於本機或遠端處理單元中之資料庫中。

本發明之優點係雙重的：減少歸因於假發射體之雜波，此實質上為較大改良；及藉由僅一個ESM/DF感應器而估計發射體位置之能力。

雖然已在涉及觀測雷達裝置(亦即，在上電磁無線電頻譜中操作)之ESM/DF單元之設定中描述本發明，但亦可在其它設定中使用本發明。一種此類替代係用於判定行動電話之位置，尤其在觀測其來自基地台之無線電信號時。亦可在基於通過空氣或水(聲納)接收之信號而判定聲學發射體之位置的系統中使用本發明。本發明亦可應用於地震工業，尤其用於移除來自假反射物之雜波。

【圖式簡單說明】

圖1為ESM/DF系統之示意性概觀。

圖2說明反射之問題。

圖3說明本發明中如何有利地使用反射。

圖4說明本發明之細節。

圖5為展示本發明之一個態樣之方法步驟的流程圖。

圖6為展示本發明之另一態樣之方法步驟的流程圖。

【主要元件符號說明】

11	發射體
12 a-c	接收天線
13 a-c	接收通道
14	處理單元

21	真發射體
25	海岸線
26	散射體
27	散射體
29	散射體
31	真發射體
36	散射體
37	散射體
38	散射體
39	散射體
41	真發射體
45	海岸線
46	散射體
47	散射體
ESM ₁	電子測量系統
α_0	第一方位
$\alpha_1 ; \alpha_2 ; \alpha_3 ; \alpha_4$	第二方位
$\theta_1 ; \theta_2 ; \theta_3 ; \theta_4$	第三方位

十、申請專利範圍：

1. 一種用於識別由一電子測量系統觀測之真及假發射體之方法，其中該等真及假發射體藉由以下步驟識別：

對接收到之信號進行脈衝處理，

對該等信號進行解交錯，

對該等信號進行發射體處理，以判定每一表觀發射體之發射體特徵參數，

該方法之特徵在於：判定每一發射體特徵參數之變異，

將彼等自該真發射體之表觀發射體選擇為一群，

根據該等發射體特徵參數之該變異對該等表觀發射體進行分類，

將該具有最小變異值之表觀發射體識別為該真發射體，且將該群中該等其它表觀發射體識別為假發射體。

2. 如請求項1之方法，其中該脈衝處理包括判定

載波頻率，

脈衝寬度，

脈衝功率，

到達時間，

到達方向。

3. 如請求項1之方法，其中該解交錯包括藉由到達方向進行分類。

4. 如請求項1之方法，其中該解交錯係基於到達時間的，且包括根據接收角度而分離接收到之脈衝的額外步驟。

5. 如請求項1之方法，其中該發射體處理包括判定

到達方向，

載波頻率，

脈衝寬度，

脈衝功率，

脈衝重複時間間隔，

發射體天線掃描時間，

發射體天線停留時間，

發射體天線掃描相位。

6. 如請求項1之方法，其中該選擇係藉由比較以下參數而執行：

載波頻率，

脈衝寬度，

脈衝功率，

脈衝重複時間間隔，

發射體天線掃描時間，及

發射體天線對於每一表觀發射體之停留時間。

7. 一種用於識別由一電子測量系統觀測之真及假發射體之配置，該電子測量系統包括：一數量之接收天線，其每一者均具有一個別接收通道；及一處理單元，

其中該處理單元經調適以對接收到之信號進行脈衝處理、解交錯及發射體處理，以判定每一表觀發射體之發射體特徵參數，

該配置之特徵在於：用於判定每一發射體特徵參數之

變異的構件，

用於將彼等源自該真發射體之表觀發射體選擇為一群的構件，

用於根據該等發射體特徵參數之該變異對該等表觀發射體進行分類的構件，

及用於將該具有最小變異值之表觀發射體識別為該真發射體，且將該群中該等其它表觀發射體識別為假發射體的構件。

8. 如請求項7之配置，其中該等構件為該處理單元。

9. 一種用於判定一發射體之位置的配置，該配置包括一接收來自複數個表觀發射體之信號的電子測量系統/測向器單元，該電子測量系統/測向器單元包括：一數量之接收天線，其每一者均具有一個別接收通道；及一處理單元，該配置之特徵在於：用於識別該等表觀發射體中之一真發射體及至少一個假發射體的構件，該假發射體對應於來自該真發射體之一散射信號，

用於判定至該真發射體之一第一方位，

用於判定至該至少一個假發射體之一第二方位的構件，

用於使用一地形模型沿該第二方位判定創建該假發射體之信號之一散射體之位置的構件，

用於判定來自該真發射體之該信號至該散射體之一第三方位的構件，

用於自該散射體之該位置及該第一方位及該第三方位

判定該真發射體之位置的構件。

10. 如請求項9之配置，其中該等構件為該處理單元。
11. 如請求項9之配置，其中該等構件定位於一遠端處理單元中。
12. 如請求項9之配置，該配置進一步包括一儲存該地形模型之資料庫。

十一、圖式：

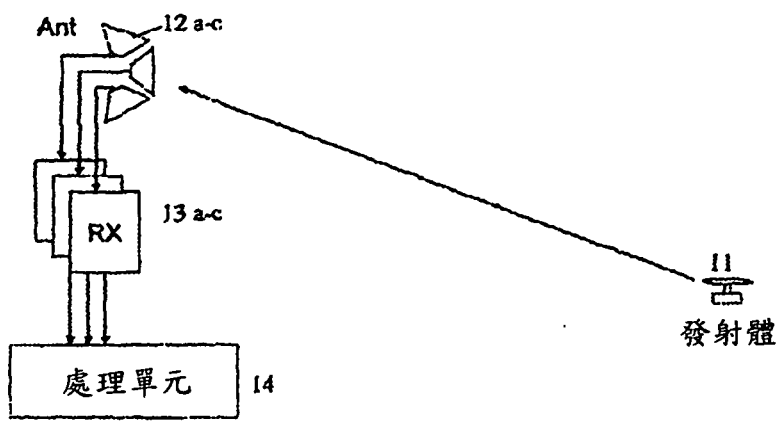


圖 1
(先前技術)

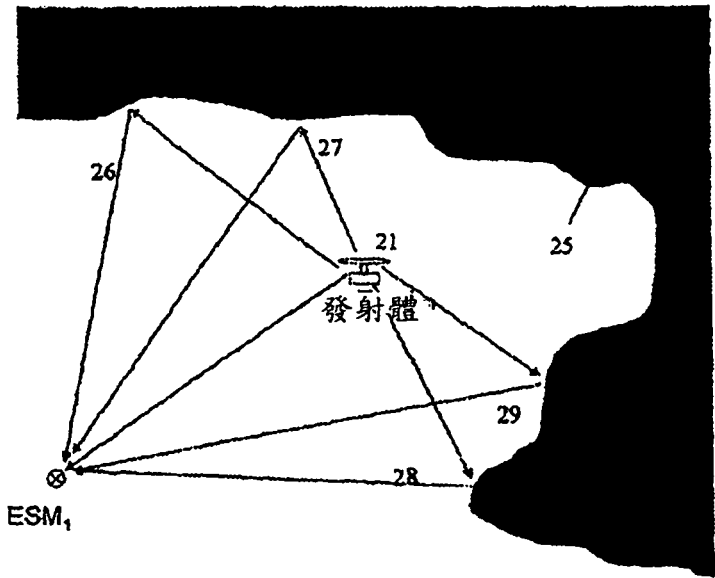


圖 2

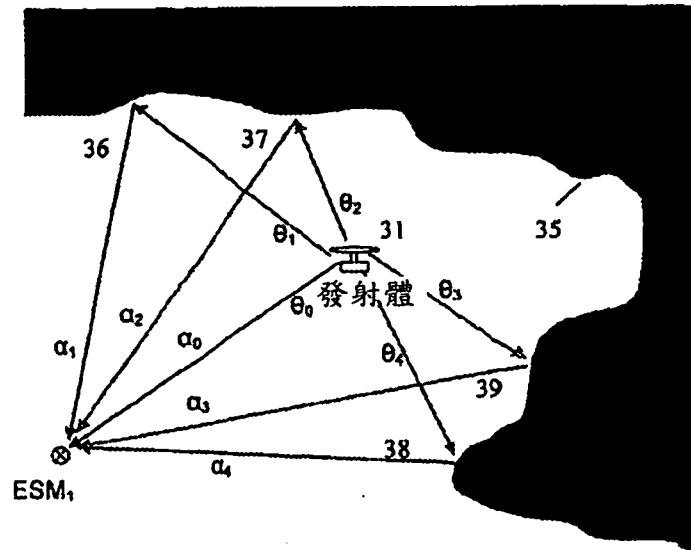


圖 3

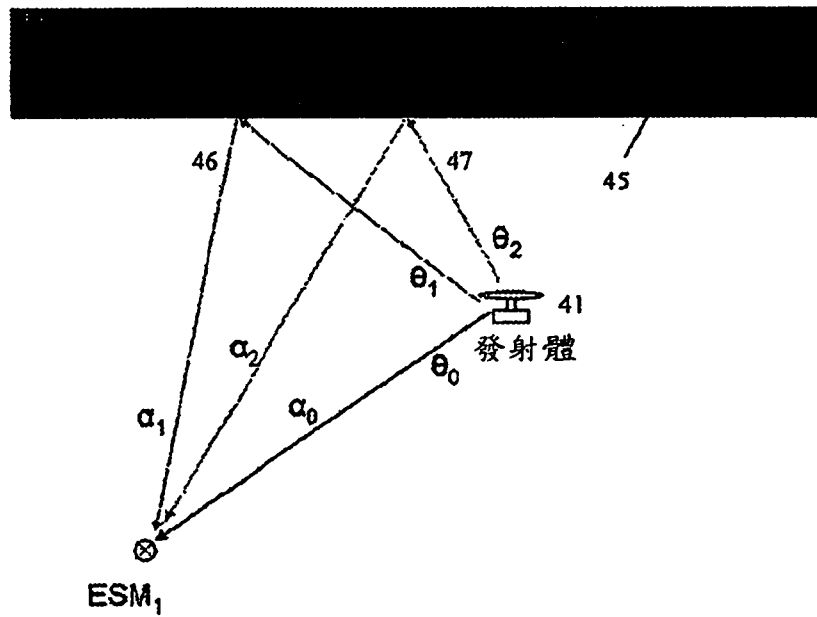


圖 4

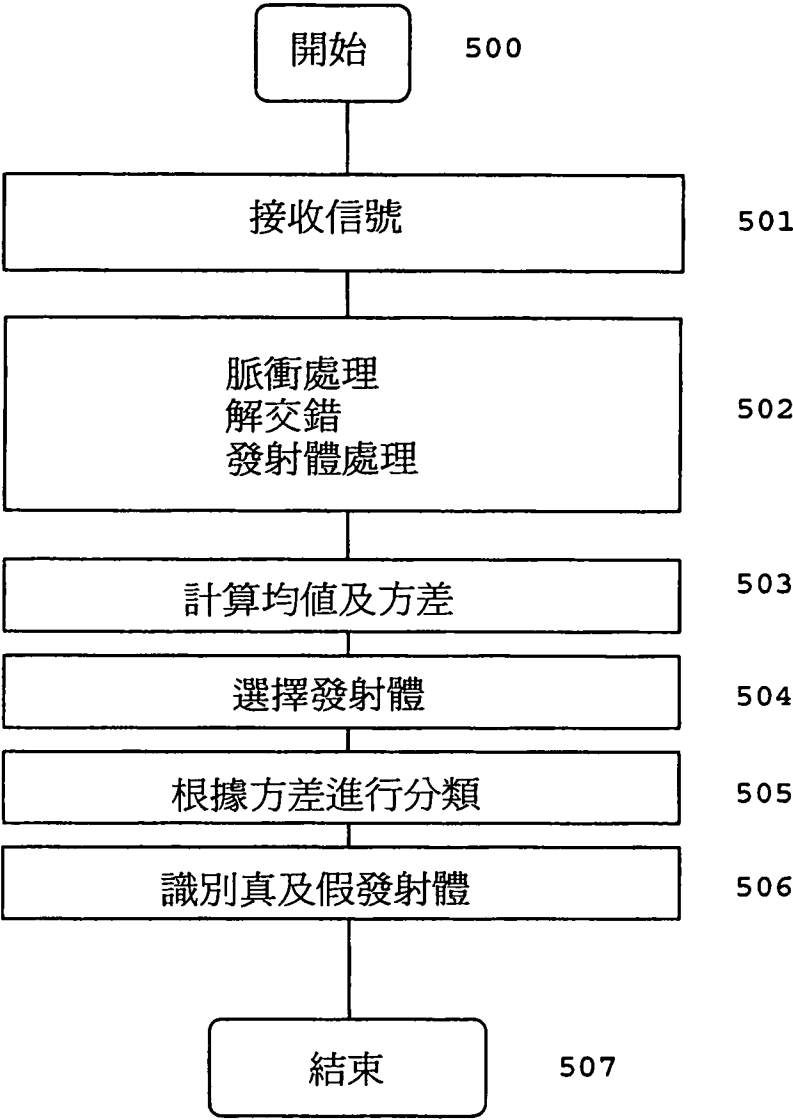


圖5

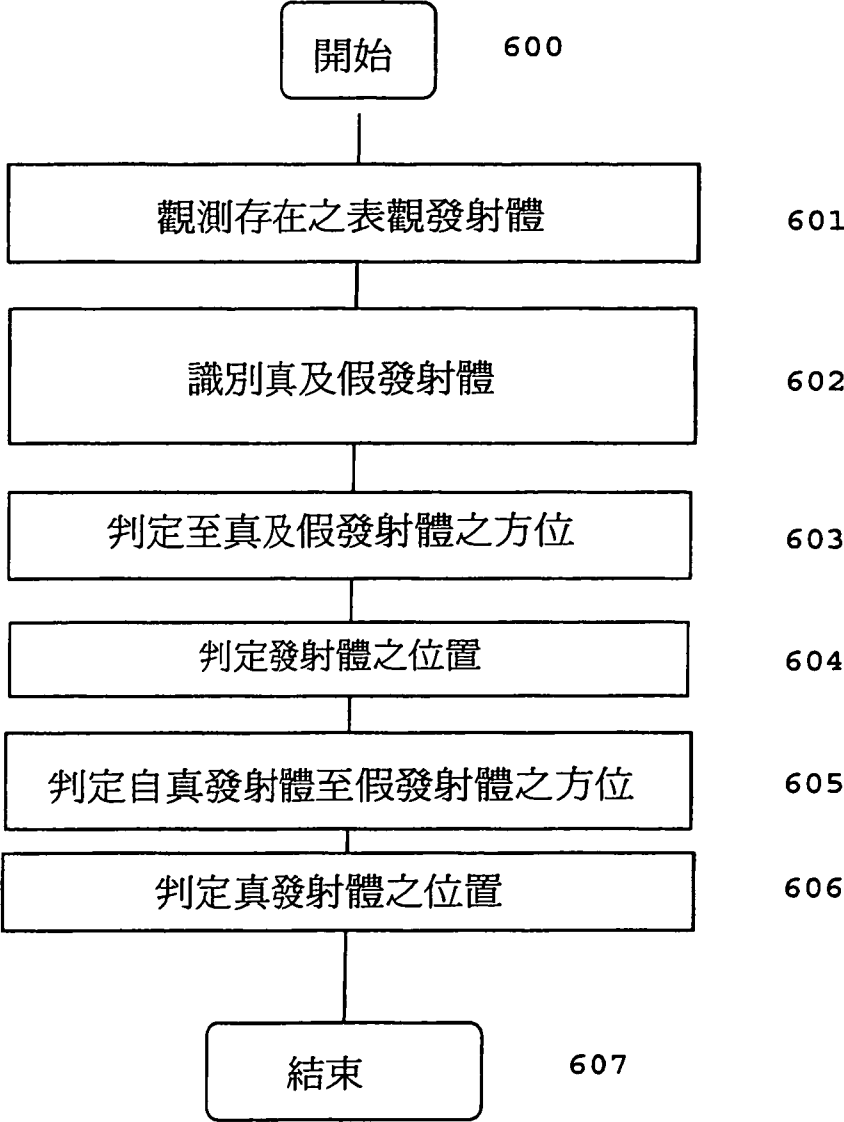


圖6

