



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201321782 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：101138799

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G01S1/08 (2006.01)**

(30)優先權：2011/10/21 美國 13/278,991

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：多尼 濟亞德 哈那 DOANY, ZIYAD HANNA (US) ; 柏金森 提姆帝 A
PARKINSON, TIMOTHY A. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 34 頁

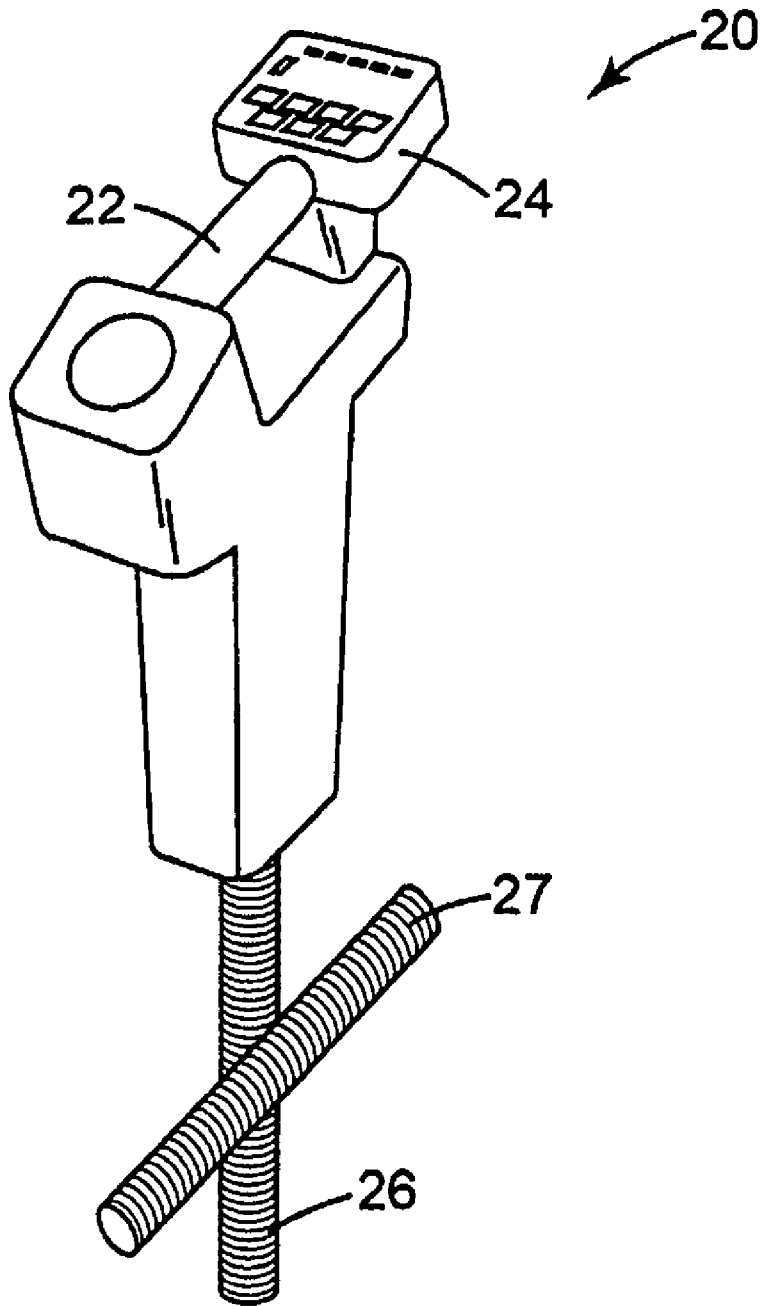
(54)名稱

多軸標識定位器

MULTI-AXIS MARKER LOCATOR

(57)摘要

一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器。該定位器包括：一攜帶型定位器外殼；安置於該外殼內之一第一天線；在外殼內與該天線正交地安置的一第二天線；及一處理器。該處理器經組態以與該第一天線及該第二天線中之每一者相互作用，以使得該第一天線及該第二天線中之每一者經組態以傳輸及接收信號。該定位器可包括兩個以上天線，且可包括多組天線。



20：攜帶型定位器

22：把手

24：使用者介面

26：第一天線

27：第二天線



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201321782 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：101138799

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 19 日

(51)Int. Cl. : **G01S1/08 (2006.01)**

(30)優先權：2011/10/21 美國 13/278,991

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：多尼 濟亞德 哈那 DOANY, ZIYAD HANNA (US) ; 柏金森 提姆帝 A
PARKINSON, TIMOTHY A. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 34 頁

(54)名稱

多軸標識定位器

MULTI-AXIS MARKER LOCATOR

(57)摘要

一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器。該定位器包括：一攜帶型定位器外殼；安置於該外殼內之一第一天線；在外殼內與該天線正交地安置的一第二天線；及一處理器。該處理器經組態以與該第一天線及該第二天線中之每一者相互作用，以使得該第一天線及該第二天線中之每一者經組態以傳輸及接收信號。該定位器可包括兩個以上天線，且可包括多組天線。

發明專利說明書

(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：101/138799

※申請日：101.10.19

※IPC 分類：G01S 1/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多軸標識定位器

MULTI-AXIS MARKER LOCATOR

二、中文發明摘要：

一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器。該定位器包括：一攜帶型定位器外殼；安置於該外殼內之一第一天線；在外殼內與該天線正交地安置的一第二天線；及一處理器。該處理器經組態以與該第一天線及該第二天線中之每一者相互作用，以使得該第一天線及該第二天線中之每一者經組態以傳輸及接收信號。該定位器可包括兩個以上天線，且可包括多組天線。

三、英文發明摘要：

A portable locator for locating an obscured marker. The locator includes a portable locator housing, a first antenna disposed within the housing, a second antenna disposed orthogonally to the antenna within the housing; and a processor. The processor is configured to interact with each of the first and second antennas, such that each of the first and second antennas is configured to transmit and receive signals. The locator may include more than two antennas, and may include multiple sets of antennas.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	攜帶型定位器
22	把手
24	使用者介面
26	第一天線
27	第二天線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於定位被遮標識之定位器。更具體言之，本發明係關於具有多軸天線陣列之攜帶型定位器。

【先前技術】

各種類型之標識用以標記世界各地的被遮或埋設資產。舉例而言，用於水、氣及污水之管路以及用於電話、電力及電視的線纜埋設於世界各地的地下，且若干年後知曉埋設資產或管道的精確位置常變得重要。各種類型的標識可附接至此等資產或管道、與此等資產或管道一起埋設或另外與此等資產或管道相關聯。

已使用追蹤導線來以電之方式標記地下管道之路徑。追蹤導線有時與管道或資產一起埋設。當追蹤導線的一端用交流電(AC)信號啟動時，導線傳導電流，從而在導體周圍產生呈同心圓柱體形狀的電磁場。地面上方的單獨接收器可偵測到磁場且藉此判定追蹤導線及因此對應之資產的路徑。

亦已使用被動感應標識來標記地下資產。此等標識通常包括一導線線圈及調諧至特定頻率的一電容器，該線圈及該電容器位於一保護外殼中。接著將該感應標識埋設於待標記之項目附近。藉由在預期找到感應標識之區域中在標識諧振頻率下將磁場產生至地面中來啟動該標識。磁場與標識耦合，且感應標識在傳輸循環期間自耦合之磁場接收並儲存能量。當傳輸循環結束時，感應標識重新發射信

號，從而在其諧振頻率下產生具有呈指數衰減之振幅的其自身的AC磁場。地面上方的偵測裝置偵測到來自標識之AC磁場且警告使用者該標識的存在。

射頻識別(RFID)標識或標籤包括被動標識與主動標識兩者。RFID標識大體使用磁場或無線電波來將資料自電子標籤傳送至閱讀器以用於識別、定位或追蹤物件的目的。被動RFID標籤包括一積體電路(IC)及一天線。該積體電路通常儲存唯一序列號及關於所標記之物件的資料。當RFID標籤天線呈現在由(例如)RFID定位器/閱讀器傳輸之磁場的面前時，該天線將積體電路鏈接至定位器，從而實現資料傳輸。除IC及天線之外，主動RFID標籤亦具有諸如電池之電源，其在電池仍保存電荷時實現較大閱讀範圍。

亦可使用磁機械標識來標記地下資產。美國專利公開案第2012/0068823號描述將呈多種組態之磁機械標識用來標記地下資產。

亦可使用其他類型之標識來標記被遮資產，如此項技術中所知。

該等類型之標識中之每一者對一定位裝置或定位器作出回應，該定位裝置或定位器產生耦合至該標識之電磁場叢發，該標識轉而在其耗散所儲存之能量時產生其自身的磁場。此定位裝置通常包括：天線，其被組態為傳輸器、接收器或收發器以將信號傳輸至標識及自標識接收信號；及一使用者介面，如下文進一步論述。用於定位被遮標識之改良之定位器將受到歡迎。

【發明內容】

本發明大體而言係針對一種用於定位被遮標識之多軸攜帶型定位器。多軸定位器包括安置於一個以上軸上的一個以上天線。根據本發明之多軸定位器可提供額外益處，諸如允許遍及一較大實體範圍來偵測標識信號。多軸定位器亦允許以相對於標識之多種定向來使用標識以仍接收一實質信號。此可減少用於被遮標識之標識安裝時間、努力及費用。舉例而言，若在埋設管路時將標識置放於地面中，則其可被放置或置放於地面中而不考慮其特定定向。一些被遮標識設計有處於各種定向之多個天線以允許安裝而不考慮標識之著陸或置放定向。根據本申請案之多軸天線定位器提供在標識無需一多軸天線的情況下偵測標識而不考慮標識之定向的額外優點。

在一個實施例中，本發明包括一種用於定位被遮標識之攜帶型定位器。該定位器包括一攜帶型定位器外殼、安置於該外殼內之一第一天線、在外殼內與該天線正交地安置的一第二天線及一處理器。該處理器經組態以與第一天線及第二天線中之每一者相互作用，以使得第一天線及第二天線中之至少一者經組態以傳輸及接收信號。

本發明進一步包括一種定位地下被遮標識的方法。該方法包括提供一攜帶型定位器，其中該定位器包含第一天線及第二天線，且其中該第一天線及該第二天線彼此正交。該方法進一步包括：自第一天線或第二天線中之一者傳輸一信號；及藉由第一天線及第二天線中之至少一者自標識

接收一信號。該方法接著包括處理該等接收信號以產生一累積接收信號。

本發明亦包括一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器。該攜帶型定位器包括一攜帶型定位器外殼及安置於該外殼內之第一組天線，該第一組天線包含相對於彼此正交地安置的至少兩個天線。該攜帶型定位器亦包括安置於該外殼內之第二組天線，該第二組天線包含相對於彼此正交地安置的至少兩個天線。該攜帶型定位器包括一處理器，其中該處理器經組態以與第一組天線及第二組天線中之每一者相互作用，以使得第一組天線及第二組天線中之至少一者經組態以傳輸及接收信號。

【實施方式】

可考慮到結合隨附圖式之本發明之各種實施例的以下詳細描述來較完整地理解本發明。

展示隨附圖式以說明本發明之各種實施例。應理解在不脫離本發明之範疇的情況下可利用實施例且可進行結構改變。諸圖未必按比例繪製。諸圖中使用之相同數字大體指代相同組件。然而應理解，使用數字指代給定圖中之組件並不意欲限制另一圖中以同一數字標記的組件。

本發明係關於一種用於定位被遮標識之多軸定位器。此多軸定位器可產生定位器之改良之偵測信號強度且可減少在置放標識中所涉及之勞動力或甚至用以達成改良之定位效能所需之標識的成本。

圖1展示用於定位被遮標識之例示性攜帶型定位器10。

定位器10包括用以允許使用者攜帶定位器10同時搜尋被遮標識之把手12。使用者介面14可將反饋提供至使用者。使用者介面14可包括使用者可藉以將資訊輸入至定位器10中及自定位器10接收資訊的顯示器、按鈕、鍵盤或其他特徵。在一些實施例中，使用者介面亦可包括一觸敏式顯示器。攜帶型定位器10可包括一電腦(未圖示)，該電腦具有一處理器及記憶體以用於處理自信號(自天線接收)接收之資訊及儲存此資訊或其他相關資訊。

定位器10之天線部分16可根據本發明包括多個天線。根據本申請案，可使用多種天線類型。舉例而言，天線可為偶極天線(諸如，纏繞於鐵氧體磁心周圍的天線)，其可安置於印刷電路板上或以任何其他適當組態而配置。

外殼18封入攜帶型定位器10之各種組件。另外，外殼18可經組態以使得額外組件可附接至攜帶型定位器10。在一些實施例中，外殼18可經配置以允許攜帶型電腦附接至定位器10。在一些實施例中，其他組件可能夠附接至外殼18，或天線部分16可為模組化的以使得其為可互換的。

圖2展示具有兩個正交天線之攜帶型定位器20。具有兩個天線之定位器20可稱為具有雙軸天線陣列，且為一種類型之多軸天線定位器。雖然圖2中之天線26、27係正交的，但天線可按相對於彼此之任何適當配置而組態。其可交叉或可不交叉，且另外，天線26、27亦可安置成相對於彼此成銳角或鈍角。

在一些實施例中，攜帶型定位器20可包括把手22。在其

他實施例中，其他或另外，攜帶型定位器20可包括用以實現攜帶性之其他機構(例如，輪子、可附接至帶子之夾具)或用以將定位器20附接至移動載具或其他機器的安裝機構。使用者介面24允許使用者自攜帶型定位器20接收資訊及/或將資訊輸入至攜帶型定位器20中。如上文所論述，攜帶型定位器20亦可包括其他組件，諸如，電腦、外殼、顯示器或此項技術中已知之其他特徵。

圖2展示具有一組例示性正交天線之攜帶型定位器20。在一個實施例中，第一天線26及第二天線27可封入於外殼內。或者，第一天線26及第二天線27可附接至外殼或攜帶型定位器20之主體。定位器中之天線可按多種方式組態以達成多個目的。舉例而言，天線可經設計以使得當使用者啟動攜帶型定位器時，天線在特定頻率下傳輸射頻信號，藉此在該天線附近產生電磁場。傳輸天線之定向判定磁場之定向。當由天線產生之磁場相對於偶極標識而恰當定向時，磁場與標識之相互作用得以最佳化。

天線可經組態以僅傳輸、僅接收或既傳輸又接收信號。常將此天線稱作收發器。根據本發明，第一天線26可包括兩個天線，其中一個天線專用於傳輸信號且第二天線專用於接收信號。類似地，第二天線27可包括兩個天線，其中一個天線專用於傳輸信號且第二天線專用於接收信號。

第一天線26及第二天線27可耦合至一處理器以使得該處理器經組態以與第一天線26及第二天線27中之每一者相互作用，以使得第一天線26及第二天線27中之每一者經組態

以傳輸及接收信號。在一個實施例中，該處理器可控制第一天線26及第二天線27，以使得當第一天線26傳輸信號時，可由第一天線26及第二天線27中之任一者或兩者接收來自標識之反向散射信號。類似地，該處理器可控制該等天線，以使得當第二天線27傳輸信號時，可由第一天線26及第二天線27中之任一者或兩者接收來自標識之反向散射信號。該處理器可經組態以使得信號交替地由第一天線26傳輸接著由第二天線27傳輸，但在兩種變化中由第一天線26及第二天線27中之一者接收或由第一天線26與第二天線27兩者接收。可由處理器藉由多種演算法來處理由第一天線26與第二天線27兩者接收的信號。在一種演算法中，該處理器可計算分別由第一天線26及第二天線27針對傳輸方向中之每一者接收的信號的均方根(RMS)，以產生用於定位被遮標識之累積信號。當使用累積信號時，標識之位置對應於累積信號具有最大量值的點。

圖3展示具有三個正交天線之攜帶型定位器20。在此組態中，與圖2相比，攜帶型定位器包括組態成與第一天線26及第二天線27正交的第三天線28。第三天線28可組態成類似於如本文中所描述之第一天線26及第二天線27而操作。舉例而言，當第一天線26傳輸信號時，第一天線26、第二天線27及第三天線28中之每一者可經組態以在攜帶型定位器20之範圍內自標識接收反向散射信號。處理器可經組態以使第一天線26、第二天線27及第三天線28交替地傳輸信號，從而輪轉遍歷三個天線，其中每一天線可在任何

天線進行傳輸時接收回應信號。在圖3之特定說明中，第二天線27及第三天線28相對於彼此正交地定向，但兩者水平地定向。第一天線26相對於第二天線27及第三天線28而垂直及正交地定向。關於實例1來更詳細地論述相對於標識中之天線的攜帶型定位器20內之天線的定向的影響。

雖然圖2及圖3展示第一天線26、第二天線27及第三天線28之示意性描繪，但此兩圖純粹為用以示範第一天線26、第二天線27及第三天線28之正交組態的示意性描繪。第一天線26、第二天線27及第三天線28可為任何適當類型之天線而非僅為如示意圖2及圖3中所說明之偶極天線。舉例而言，該等天線可為用於傳輸或接收之低頻感應天線，其由空氣環形線圈天線抑或具有沿長度之繞組的鐵氧體磁棒組成。兩者給出呈環形之形狀的偶極形狀磁場，如熟習此項技術者將理解。在諸如 Electricity and Magnetism (Berkeley Physics Course)(第2卷，(1986)，作者Edward Purcell，1986年)之章節6.5的文章及教科書中更詳細地解釋了由各種天線產生之電磁場。

圖4A展示正交天線之組態30的正視圖。如別處所提及，可按多種方式組態第一天線31及第二天線33。舉例而言，在圖4A中所示之天線組態中，第一天線31安置於鐵氧體磁心32周圍。第二天線33為安置於印刷電路板(PCB)上之線圈，如圖所示。在此特定組態中，第三天線35自此視角不可見，此係因為其可安置於與第一天線31相對的PCB之一側上。在一些實施例中，可僅存在第一天線31及第二天線

33。在一些實施例中，類似於第一天線31，第三天線35可經組態以安置於第二鐵氧體磁心36周圍。

圖4B展示三個正交天線之組態30的透視圖。在如圖所示之組態中，第一天線31安置於鐵氧體磁心32周圍。第二天線33安置於PCB 34上。第三天線35同樣安置於鐵氧體磁心36周圍。天線31、33、35中之每一者經配置以使得其與其他天線正交。在其他組態中，可按不同方式安裝或安置天線。舉例而言，當定位器在表面上掃掠時，可旋轉天線陣列同時維持天線之間的正交性以最佳化自標識接收之信號的形狀及量值。

圖5展示如可用於攜帶型定位器中之兩組正交天線的示意性表示。在根據本發明之一些組態中，攜帶型定位器可包括兩組天線。第一組天線52可安置於攜帶型定位器之外殼內，或呈任何其他適當組態。第一組天線52可包括彼此正交地安置的至少兩個天線。第二組天線54亦可安置於外殼內或呈另一適當組態。第二組天線54可包括相對於彼此正交地安置的兩個或兩個以上天線。第一組天線52抑或第二組天線54可具有任何適當數目及組態之天線，如熟習此項技術者在閱讀本發明之後即顯而易見。可結合處理器或電腦來使用第一組天線52及第二組天線54，以使得該處理器經組態以使第一組天線52及第二組天線54中之每一者能夠傳輸及接收信號。

在一個實施例中，根據本發明之攜帶型定位器可包括第一組天線52及第二組天線54，以使處理器能夠消除由天線

接收之雜訊或允許處理器估計被遮標識之深度。在高周圍 RF 雜訊之區域中，偵測範圍可極大地減小。為取消遠場（其在小區域上及在相同方向上基本上均一），第二匹配接收線圈可置放於較接近於標識之接收線圈上方且經連接以自下接收天線減去。由於來自標識之信號隨距離而迅速減低，所以在距標識較遠之接收器線圈處的信號實質上小於來自較接近於標識之接收天線的信號。因此，遠場信號取消，而所接收之標識信號僅稍微降低，從而改良標識信號之淨信雜比(SNR)。且，由於信號隨著與標識相距之距離而降低係已知的，所以在一個以上已知天線位置處量測接收信號的能力允許計算標識之估計位置或深度。

雖然上文論述根據本發明之多個實施例，但在閱讀本發明之後熟習此項技術者將顯而易見的是，可將一個實施例之特徵與另一實施例之特徵組合或應用於另一實施例之特徵。舉例而言，在一些實施例中，可使用三個正交天線以代替兩個正交天線。根據本發明之攜帶型定位器可歸因於輪子或某一其他機構而為手持型、攜帶型的。根據本發明之攜帶型定位器可用以定位多種標識，包括 RFID、磁機械及其他標識。

實例 1

實例 1 係預言實例，其描述當相對於被遮標識而以多種組態來定位天線時攜帶型定位器與三軸天線之間的相互作用。圖 6A 至圖 6C 說明相對於被遮標識之多軸定位器的各種定向及位置。

圖 6A 展示相對於標識天線 65 的攜帶型定位器多軸天線 61、62、63 陣列的定位，其中第一定位器天線 61 與標識天線 65 對準。定位器天線 61、62、63 陣列定位於標識天線 65 正上方。此處，標識天線 65 埋設於地平面 60 之下。當個人使用攜帶型定位器以搜尋埋設標識時，可遇到如圖所示之組態。若使用具有如較早諸圖中所示之組態的攜帶型定位器，則可使定位器在地平面上方掃掠，且在某一時間點可將定位器定位於埋設標識正上方。圖 6A 假定第一天線 61 之定向進一步與標識天線 65 之定向對準的狀況。

在圖 6A 中所示之狀況下，僅第一天線 61 將與標識天線 65 耦合。第二天線 62 及第三天線 63 兩者在標識正上方居中且與標識天線 65 正交而定向。因而，由第二天線 62 及第三天線 63 中之每一者產生的電磁場將抵消，因此不與標識天線 65 耦合。在圖 6A 中，攜帶型定位器將具有單軸定位器之效能，該單軸定位器具有位於第一天線 61 之位置中的天線。

圖 6B 展示相對於標識天線 65 的攜帶型定位器天線 61、62、63 陣列的定位，其中定位器定位於標識天線 65 正上方，但定位器之第一天線 61 與第二天線 62 兩者不與標識天線 65 正交。當個人使用攜帶型定位器來搜尋埋設標識時，相比圖 6A 中所說明之狀況，較有可能發生此狀況。此係因為第一天線 61 抑或第二天線 62 將不可能與標識天線 65 之定向精確地對準。在圖 6B 中所示之狀況下，第一天線 61 及第二天線 62 將與標識天線 65 耦合。然而，第三天線 63 將不與標識天線 65 耦合，此係因為其定位於標識天線 65 正上方且

與其正交。

自第一天線61或第二天線62中之一者接收於標識天線65中的淨信號等於標識天線65與第一天線61或第二天線62中之一者之間的角度(α)的餘弦乘以信號之量值(A)，如下式所示：

$$S=A*k*\cos(\alpha)$$

其中k為接收器與標識之間的信號耦合係數，且為說明而假定等於1。

接著由最初傳輸信號之攜帶型定位器天線61(或62)自標識天線65接收的反向散射傳回信號等於標識天線65與攜帶型定位器天線61(或62)之間的角度(α)的餘弦的平方乘以信號之量值(A)，如下式所示：

$$T_{61}RS_{61}=A*\cos^2(\alpha)，用天線61傳輸，用天線61接收$$

$$T_{61}RS_{62}=A*\cos(\alpha)*\sin(\alpha)，用天線61傳輸，用天線62接收$$

$$T_{62}RS_{62}=A*\cos^2(\pi/2-\alpha)，用天線62傳輸，用天線62接收$$

$$T_{62}RS_{61}=A*\cos(\pi/2-\alpha)*\sin(\pi/2-\alpha)，用天線62傳輸，用天線61接收$$

然而，當依序地使用第一天線61及第二天線62中之每一者進行傳輸且由天線61與62兩者偵測來自標識天線65之反向散射傳回信號時，下式給出由所有天線所接收的信號之平方之和組成的累積傳回信號(CRS)：

$$CRS=\sqrt{T_{61}RS_{61}^2+T_{61}RS_{62}^2+T_{62}RS_{62}^2+T_{62}RS_{61}^2}$$

$$CRS=A*\sqrt{\cos^4(\alpha)+2*\cos^2(\alpha)\sin^2(\alpha)+\sin^4(\pi/2-\alpha)}$$

$$CRS=A*\sqrt{\cos^2(\alpha)+\sin^2(\alpha)}^2$$

CRS=A

此展示組合之信號未受旋轉角度的影響且等於來自與標識完美地對準之水平天線的信號。耦合因子隨標識與定位器天線之間的距離及標識軸定向而變。

圖 6C 展示相對於標識天線 65 的攜帶型定位器天線 61、62、63 陣列的定位，其中定位器未定位於標識天線 65 正上方，且第一天線 61 經定位以使得其與標識天線 65 對準。在此情形中，第一天線 61、第二天線 62 及第三天線 63 中之每一者將與天線標識 65 耦合。然而，由於攜帶型定位器定位成距標識天線 65 較遠，所以由天線標識 65 接收之信號的量值將小於在攜帶型定位器安置於標識天線 65 正上方的情況下所得信號的量值。

實例 2

實例 2 說明單軸標識對雙軸天線陣列攜帶型定位器之模擬回應，其中標識天線及攜帶型定位器天線具有多種定向。

對於每一模擬之定位器至標識定向而言，下文圖 7 至圖 10 中所闡述之信號回應模型化首先以圖形描繪由具有定位器天線(相對於標識天線而位於所列舉之定向中)之單軸天線定位器接收的信號且其次描繪由具有兩個天線之定位器接收的累積接收信號，其中該兩個天線為正交的，且該等天線中之一者位於與單天線定位器之天線相同的定向中。對於累積接收信號而言，兩個天線傳輸及接收信號。對於每一模擬而言，模型化係沿截取標識之軸而發生，其中定

位器在定位器水平位置零處位於標識正上方。

圖7展示具有垂直定向之天線之單軸標識對由具有垂直定向之天線之定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。所示之累積回應由所有四個接收信號位準之RMS值組成。

圖7中將由定位器接收之相對接收信號強度展示為線72，該定位器具有單軸垂直定向型傳輸及接收天線，其中標識之天線垂直定向。線74描繪由具有兩個天線之定位器接收的相對接收信號強度，其中一個天線為垂直的且第二天線為水平的。對於此模擬而言，雙天線定位器沿垂直天線與水平天線兩者傳輸且由垂直天線與水平天線兩者接收。線72及74展示兩個定位器在零位置處獲得與當僅定位器之垂直天線自垂直標識天線接收信號時在彼位置處預期之相對信號強度相同的相對信號強度。如由圖7所示，雙天線定位器在除零水平位置之外的任何位置處獲得高於單天線位置之相對接收信號強度(線72)的相對接收信號強度(線74)，且另外，雙天線定位器能夠在大於單天線定位器之距離處自標識讀取信號。

圖8展示具有垂直定向之天線之單軸標識對由具有水平定向之天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。所示之累積回應由所有四個接收信號位準之RMS值組成。

圖 8 中將由定位器接收之相對接收信號強度展示為線 82，該定位器具有單軸水平定向型傳輸及接收天線，其中標識之天線垂直定向。線 84 描繪由具有兩個天線之定位器接收的相對接收信號強度，其中一個天線為垂直的且第二天線為水平的。對於此模擬而言，雙天線定位器沿垂直天線及水平天線傳輸，且由垂直天線與水平天線兩者接收。線 82 及 84 展示兩個定位器在距標識 48 吋的位置處獲得與當僅每一定位器之水平天線接收信號時由彼距離預期之相對信號強度相同的相對信號強度。如由圖 8 所示，雙天線定位器在較靠近標識之所有位置處獲得高於單天線定位器的相對接收信號強度，此係因為雙天線定位器沿垂直天線與水平天線兩者來傳輸及接收累積信號。如所預期，雙天線定位器在零水平位置處自標識獲得強信號，此係因為垂直天線處於垂直標識天線及定位器水平天線傳輸之組態的最大 B 場通量，而單天線定位器未自垂直定向之標識天線接收信號，此係因為在零水平位置處單軸天線定位器之水平天線處於垂直標識天線及定位器水平傳輸天線之組態的零 B 場通量。

圖 9 展示具有水平定向之天線之單軸標識對由具有垂直定向之傳輸天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。所示之累積回應由所有四個接收信號位準之 RMS 值組成。

圖 9 中將由定位器接收之相對接收信號強度展示為線

92，該定位器具有單軸垂直定向型傳輸及接收天線，其中標識之天線水平定向。線94描繪由具有兩個天線之定位器接收的相對接收信號強度，其中一個天線為垂直的且第二天線為水平的，且標識天線位於相同水平定向中。對於此模擬而言，雙軸天線定位器沿垂直軸及水平軸中之每一者傳輸，且由垂直天線與水平天線兩者接收並產生累積RMS接收回應。線92及94展示兩個定位器在距標識30吋的位置處獲得與在彼位置處所預期之相對信號強度相同的相對信號強度，且另外，每一定位器之垂直天線接收主信號(亦即，在水平標識及垂直傳輸天線之定向中處於B場通量)。如由圖9所示，雙天線定位器在較靠近標識之所有位置處獲得高於單軸天線定位器之相對接收信號強度，此係因為雙軸天線定位器沿垂直天線與水平天線兩者接收累積信號。如所預期，雙天線定位器在零水平位置處自標識獲得強信號，此係因為水平定位器天線處於水平標識天線及定位器垂直天線傳輸之組態的最大B場通量，而單天線定位器未自水平定向之標識天線接收信號，此係因為在零水平位置處單軸天線定位器之垂直天線處於水平標識天線及定位器垂直傳輸/接收天線之組態的零B場通量。

圖10展示具有水平定向之天線之單軸標識對由具有水平定向之傳輸天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。所示之累積回應由所有四個接收信號位準之RMS值組成。

圖 10 中將由單軸定位器接收之相對接收信號強度展示為線 102，該單軸定位器具有水平定向型傳輸及接收天線，其中標識之天線水平定向。線 104 描繪由具有兩個天線之定位器接收的相對接收信號強度，其中一個天線為垂直的且第二天線為水平的，且標識天線位於相同水平定向中。對於此模擬而言，雙軸天線定位器沿每一垂直軸及水平軸傳輸，且由垂直天線及水平天線兩者接收並產生累積 RMS 接收回應。線 102 及 104 展示兩個定位器在零位置處獲得與當僅每一定位器之水平天線接收信號時在彼位置處預期之相對信號強度相同的相對信號強度。如由圖 10 所示，雙軸天線定位器在除零水平位置之外的任何位置處獲得高於單天線位置之相對接收信號強度(線 102)的相對接收信號強度(線 104)，且另外，雙天線定位器能夠在大於單軸定位器之距離處自標識偵測信號。

遍及本發明所使用之位置術語(例如，在...上、在...下方、在...上方等)意欲提供相對位置資訊；然而，其並不意欲要求鄰近安置或以任何方式為限制性的。舉例而言，當一層或結構據稱「安置於另一層或結構上」時，此片語並不意欲限制組裝該等層或結構的次序而是僅指示所涉及之層或結構的相對空間關係。此外，所有數字限制應認為由術語「大約」修飾。

受益於以上描述及關聯圖式中所呈現之教示，熟習本發明所屬技術者將想到本發明之許多修改及其他實施例。因此，應理解，本發明並不意欲限於所揭示之特定實施例且

修改及其他實施例意欲包括於隨附申請專利範圍之範疇內。雖然本文中使用了特定術語，但其僅以通用且描述之意義來使用而非用於限制之目的。

【圖式簡單說明】

圖1展示用於定位被遮標識之攜帶型定位器。

圖2展示具有兩個正交天線之攜帶型定位器。

圖3展示具有三個正交天線之攜帶型定位器。

圖4A展示三個正交天線之組態的正視圖。

圖4B展示三個正交天線之組態的透視圖。

圖5展示如可用於攜帶型定位器中之兩組正交天線的示意性表示。

圖6A展示相對於標識天線的攜帶型定位器天線的例示性定位，其中該等定位器天線中之一者與該標識天線對準。

圖6B展示相對於標識天線的攜帶型定位器天線的例示性定位，其中該等定位器天線中無一者與該標識天線對準。

圖6C展示相對於標識天線的攜帶型定位器天線的例示性定位，其中該等攜帶型定位器天線相對於該標識天線偏移。

圖7展示具有垂直定向之天線之單軸標識對由具有垂直定向之天線之定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。

圖8展示具有垂直定向之天線之單軸標識對由具有水平定向之天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線

陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。

圖9展示具有水平定向之天線之單軸標識對由具有垂直定向之傳輸天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。

圖10展示具有水平定向之天線之單軸標識對由具有水平定向之傳輸天線之單軸定位器傳輸及接收的信號及由雙軸天線陣列中之垂直定向之天線及水平定向之天線傳輸及接收的累積接收信號的模擬回應。

【主要元件符號說明】

10	攜帶型定位器
12	把手
14	使用者介面
16	天線部分
18	外殼
20	攜帶型定位器
22	把手
24	使用者介面
26	第一天線
27	第二天線
28	第三天線
30	組態
31	第一天線

32	鐵氧體磁心
33	第二天線
34	印刷電路板(PCB)
35	第三天線
36	鐵氧體磁心
52	第一組天線
54	第二組天線
60	地平面
61	第一天線
62	第二天線
63	第三天線
65	標識天線
72	線
74	線
82	線
84	線
92	線
94	線
102	線
104	線

七、申請專利範圍：

1. 一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器，該定位器包含：
 - 一攜帶型定位器外殼；
 - 安置於該外殼內之一第一天線；
 - 在該外殼內與該天線正交地安置的一第二天線；及
 - 一處理器，其中該處理器經組態以與該第一天線及該第二天線中之每一者相互作用，以使得該第一天線及該第二天線中之至少一者經組態以傳輸及接收信號。
2. 如請求項1之定位器，其進一步包含一第三天線，其中該第三天線與該第一天線及該第二天線正交。
3. 如請求項1之定位器，其中該定位器係手持型的。
4. 如請求項2之定位器，其中該第一天線包含安置於一鐵氧體磁棒周圍的一線圈。
5. 如請求項4之定位器，其中該第二天線包含安置於一印刷電路板(PCB)上之一空氣線圈或一導線線圈。
6. 如請求項5之定位器，其中該第三天線包含安置於一鐵氧體磁棒周圍的一線圈。
7. 如請求項6之定位器，其中該第一天線安置於該PCB之一第一側上且其中該第三天線安置於該PCB之一第二側上，其中該第一側與該第二側相對。
8. 如請求項1之定位器，其中該定位器經組態以定位被遮射頻識別(RFID)標識。
9. 一種定位地下被遮標識之方法，該方法包含：

(a)提供一攜帶型定位器，其中該定位器包含一第一天線及一第二天線，且其中該第一天線及該第二天線彼此正交；

(b)自該第一天線或該第二天線中之一者傳輸一信號；

(c)藉由該第一天線及該第二天線中之至少一者自一標識接收一信號；

(d)處理該等接收信號以產生一累積接收信號。

10. 如請求項9之方法，其中該攜帶型定位器進一步包含一第三天線，其中該第三天線與該第一天線及該第二天線正交。

11. 如請求項9之方法，其中該定位器係手持型的。

12. 如請求項9之方法，其中該接收累積信號係該等接收信號的均方根(RMS)。

13. 如請求項9之方法，其進一步包含將該標識之一方向的一指示提供給一使用者。

14. 如請求項9之方法，其進一步包含將該標識之接近性的一聽覺指示或一視覺指示提供給一使用者。

15. 一種用於定位一被遮標識之攜帶型定位器，其包含：

一攜帶型定位器外殼；

安置於該外殼內之一第一組天線，該第一組天線包含相對於彼此正交地安置的至少兩個天線；

安置於該外殼內之一第二組天線，該第二組天線包含相對於彼此正交地安置的至少兩個天線；

一處理器，其中該處理器經組態以與該第一組天線及

該第二組天線中之每一者相互作用，以使得該第一組天線及該第二組天線中之至少一者經組態以傳輸及接收信號。

16. 如請求項15之定位器，其中該處理器經組態以處理由該第一組天線及該第二組天線中之每一者自一標識接收的信號以產生一累積接收信號。
17. 如請求項15之定位器，其中該處理器經組態以處理來自該第一組天線及該第二組天線中之每一者的信號以估計一標識之一深度。
18. 如請求項15之定位器，其中該定位器經組態以定位一RFID標識。
19. 如請求項15之定位器，其中該定位器係手持型的。
20. 如請求項15之定位器，其中該第一組天線及該第二組天線係實體分離的。

八、圖式：

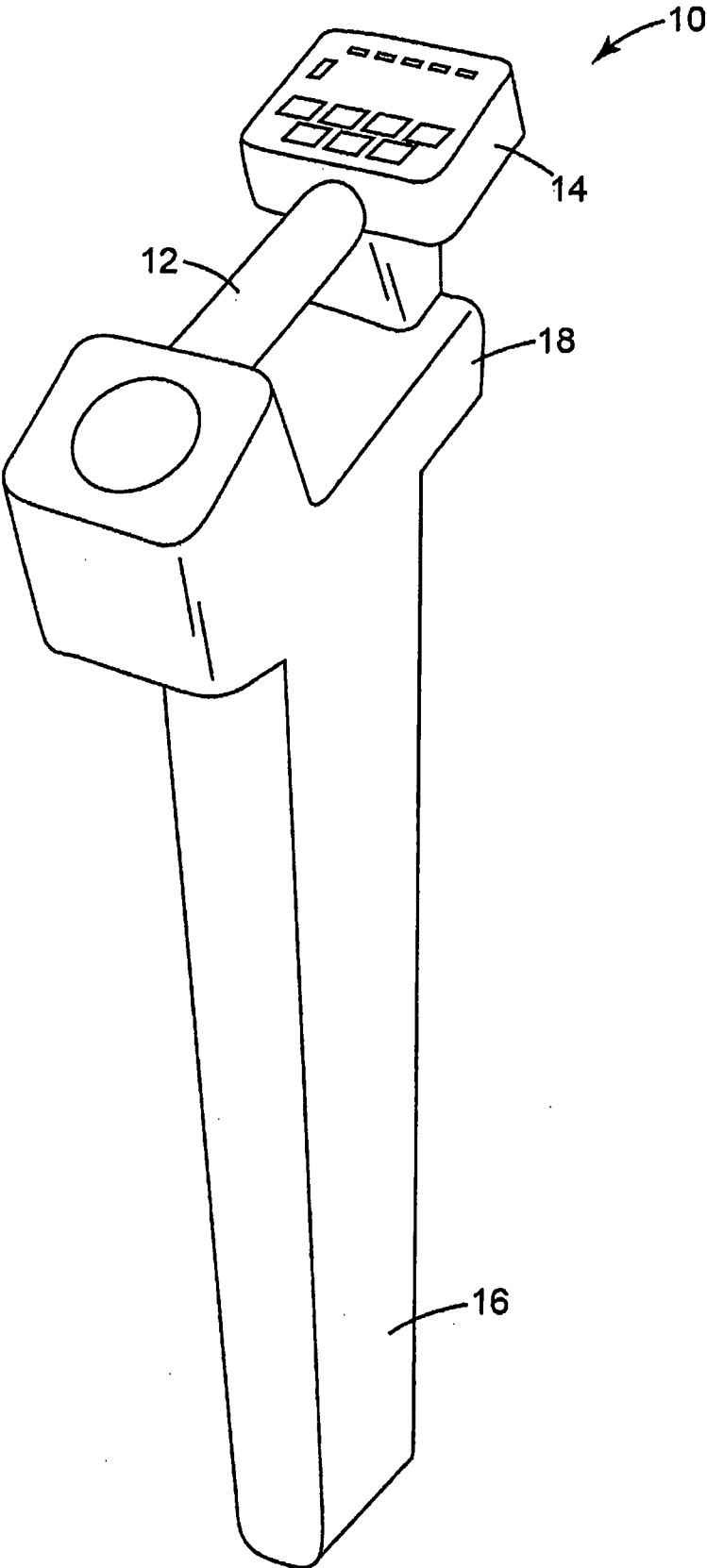


圖1

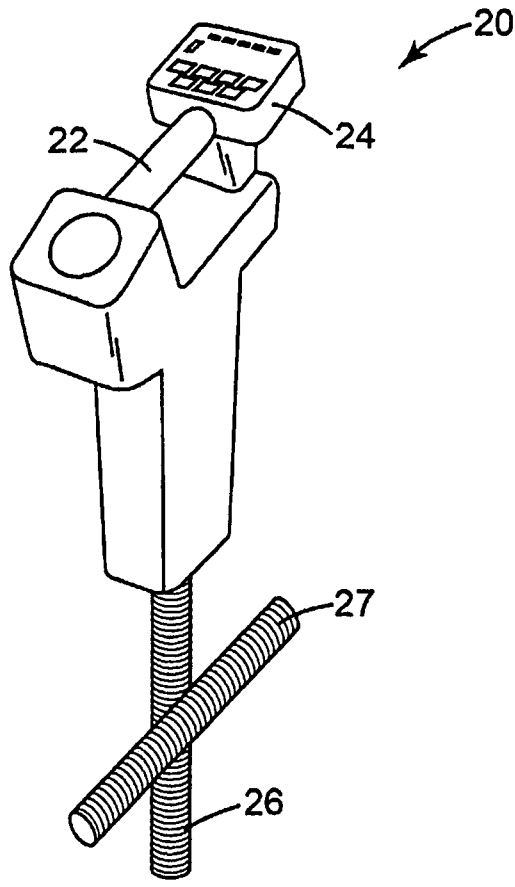


圖 2

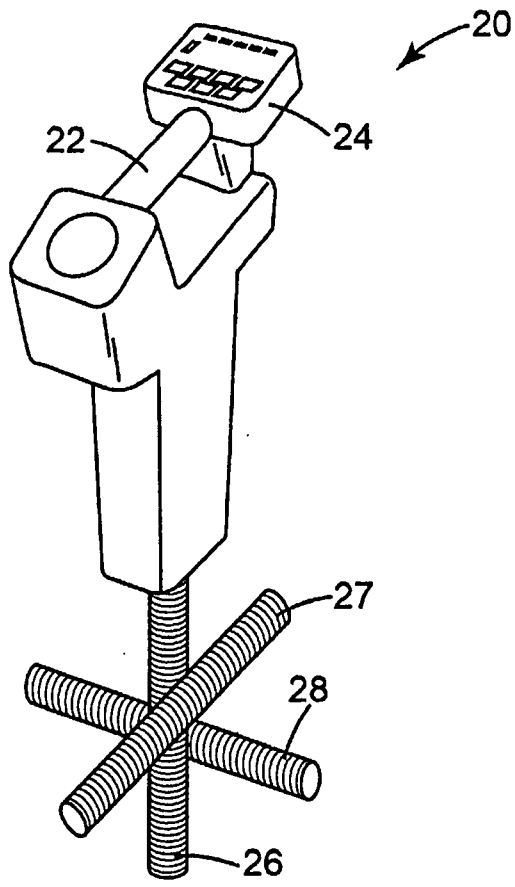


圖 3

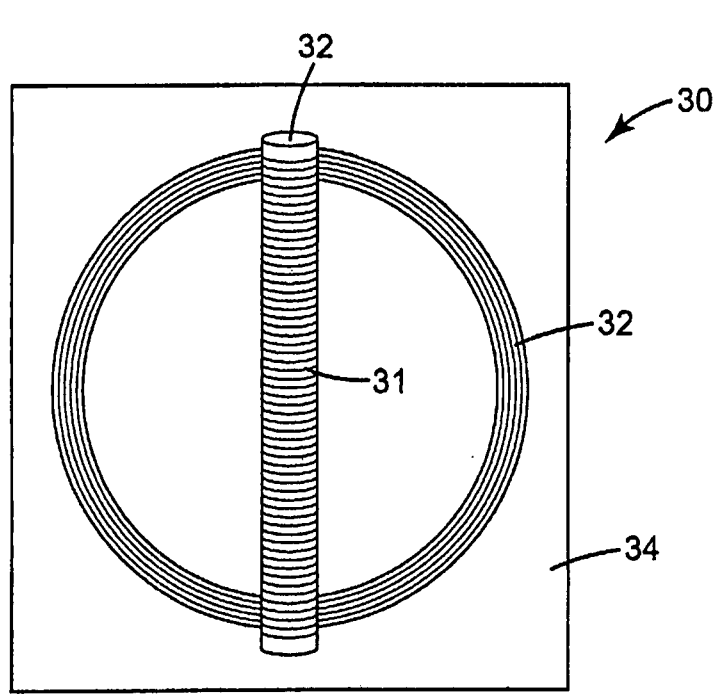


圖 4A

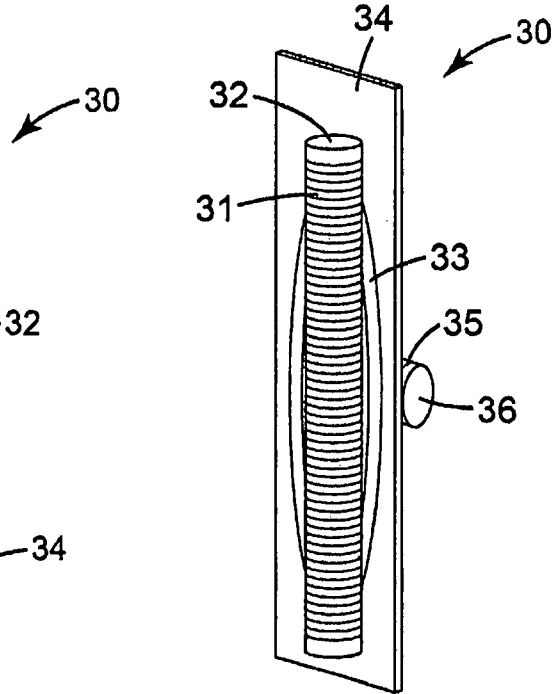


圖 4B

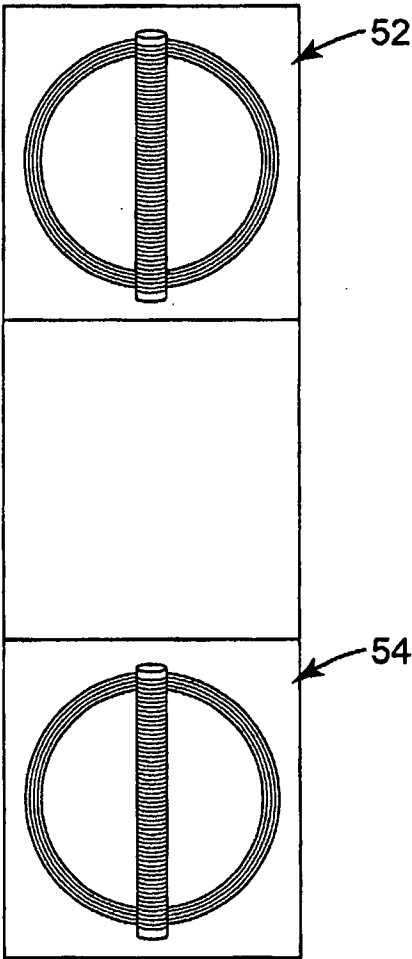


圖5

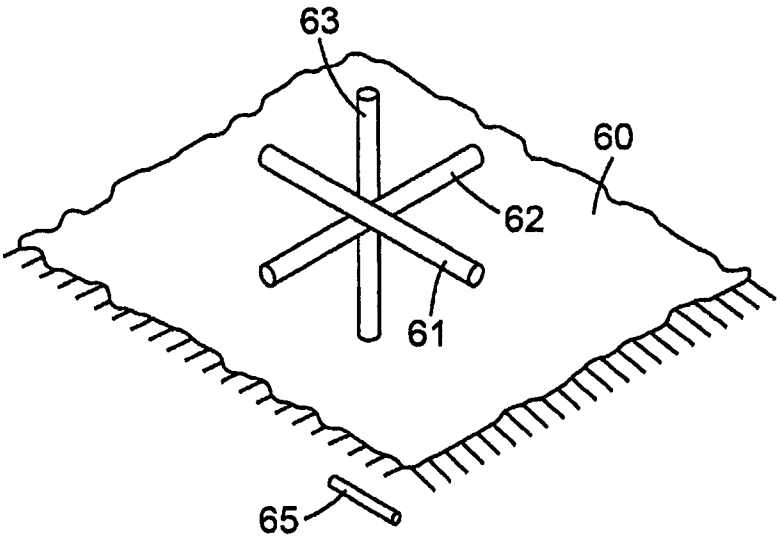


圖6A

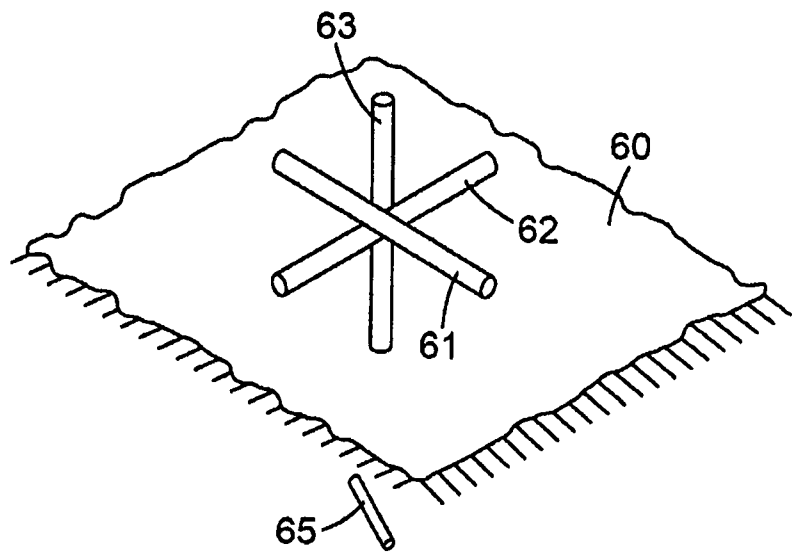


圖 6B

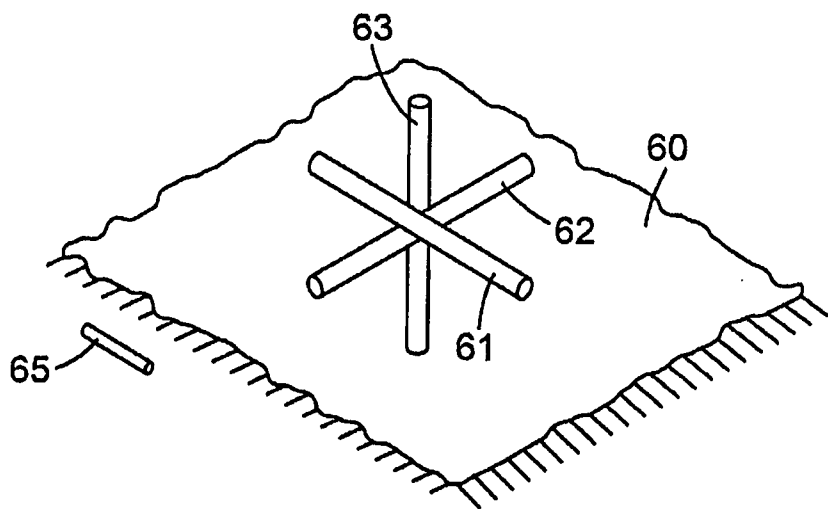


圖 6C

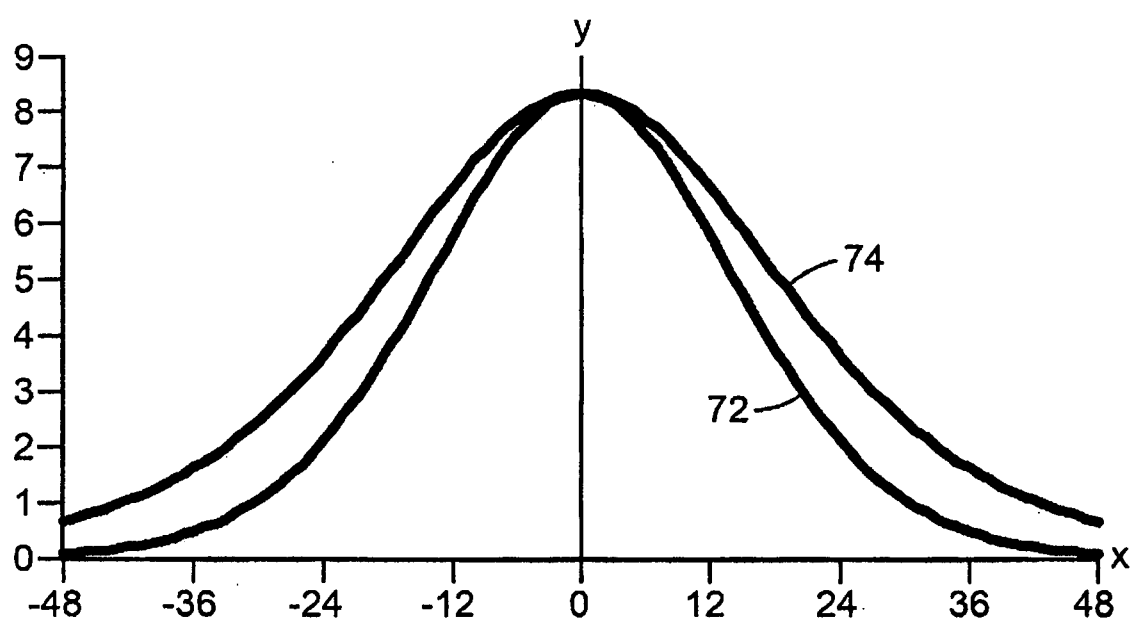


圖 7

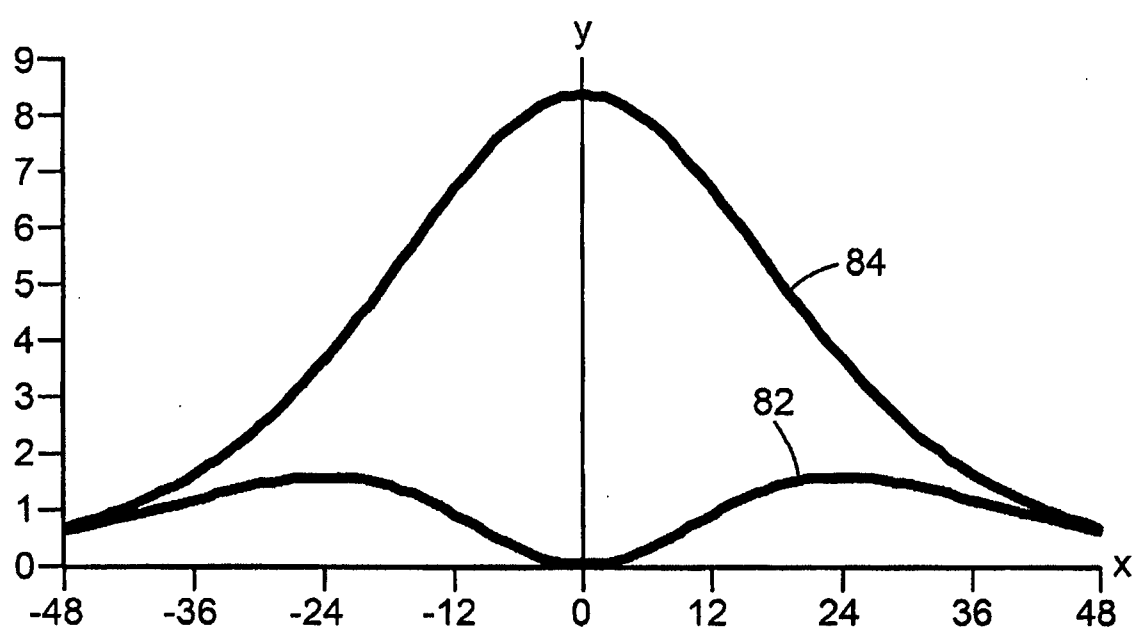


圖 8

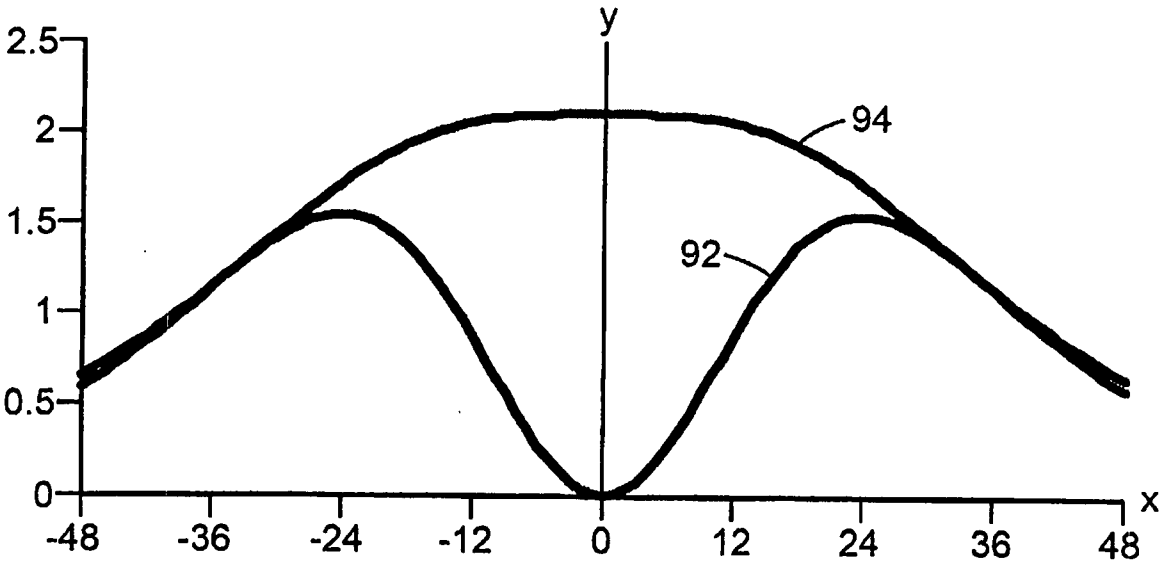


圖 9

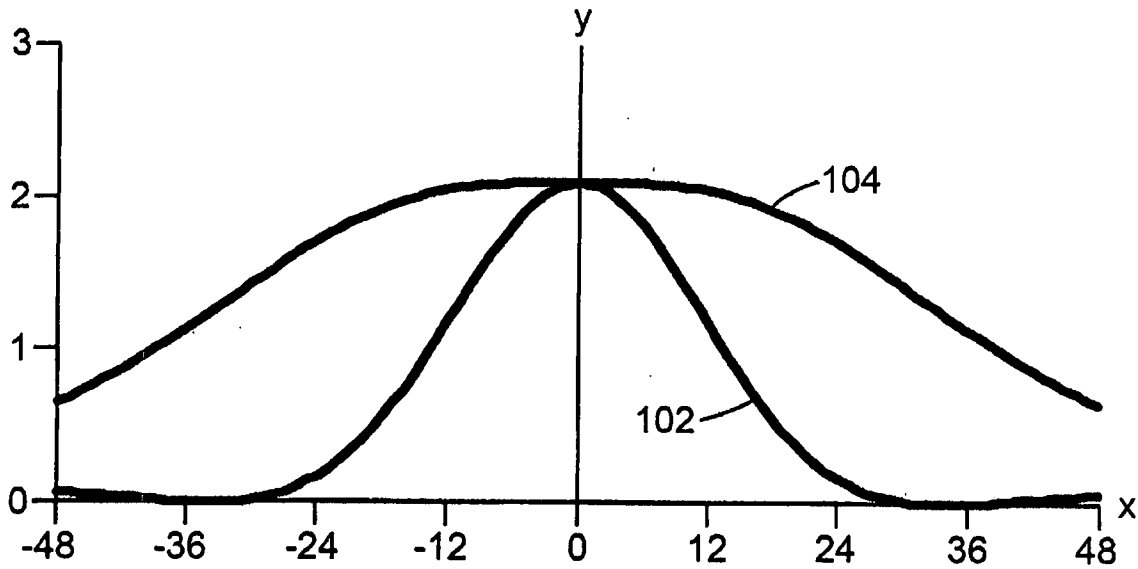


圖 10