



(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 I524084 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：100107574

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 07 日

(51) Int. Cl. : G01S5/02 (2010.01)

(30) 優先權：2010/03/17 歐洲專利局 10156749.3

(71) 申請人：史華曲集團研發有限公司 (瑞士) THE SWATCH GROUP RESEARCH AND DEVELOPMENT LTD. (CH)

瑞士

(72) 發明人：羅沙 露卡 DE ROSA, LUCA (IT)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

TW 200708020A US 6158884

US 2003/0034887A1

審查人員：李泉河

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 35 頁

(54) 名稱

物件的定位方法

METHOD OF LOCATING OBJECTS

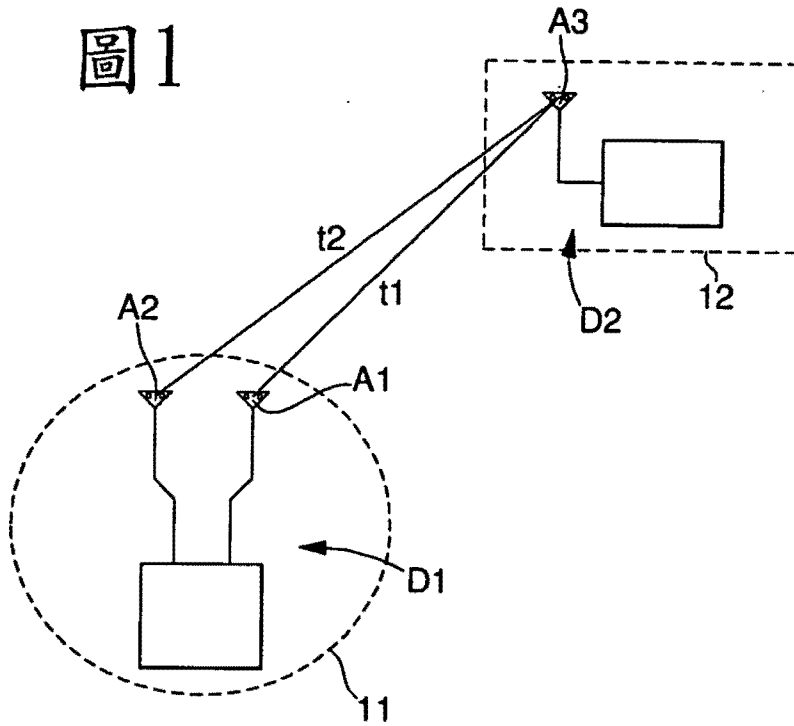
(57) 摘要

本發明係相關於以 UWB(超寬頻)訊號定位物件之方法及系統。該系統包括搜尋裝置(D1)，其結合在可攜式設備(11)中及設置有一對天線(A1、A2)；及至少一目標裝置(D2)，其裝附於待尋物件(12)。該目標裝置(D2)除了該收發器(34、35)之外，還包括非常低功率消耗的喚醒接收器(46)，其當該目標裝置在待命狀態時可接收 UWB 喚醒訊號以打開該裝置。此目標裝置係配置用以測量由該搜尋裝置的該二天線(A1、A2)各自所發出之二定位訊號的該各自接收之間的時間差(tdiff)；及用以以返回訊號傳送該時間差，該返回訊號在較佳變形中另包含訊號處理時間(trproc)。如此，該二裝置不需要同步化。較佳的是，該搜尋裝置(D1)係結合在腕錶(11)中，其該二指針(51、52)被用於指示該待尋物件(12)的該方向或可能方向。

The invention concerns a method and system of locating objects by means of UWB signals, the system including a search device (D1), incorporated in a portable apparatus (11) and provided with a pair of antennae (A1, A2), and at least one target device (D2) attached to an object sought (12). The target device (D2) includes, in addition to the transceiver (34, 35), a very low power consumption wake up receiver (46) which, when the target device is in a standby state, can receive a UWB wake up signal to switch on said device. This target device is arranged for measuring a time difference (tdiff) between the respective receptions of two locating signals respectively emitted by the two antennae (A1, A2) of the search device and for transmitting said time difference in a return signal that further contains, in a preferred variant, a signal processing time (trproc). Thus, it is not necessary for the two devices to be synchronised. Preferably, the search device (D1) is incorporated in a wristwatch (11) the two hands (51, 52) of which are used for indicating the direction or possible directions of the object sought (12).

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

A1 . . . 天線

A2 . . . 天線

A3 . . . 天線

D1 . . . 搜尋裝置

D2 . . . 目標裝置

t1 . . . 超寬頻訊號
行進時間

t2 . . . 超寬頻訊號
行進時間

11 . . . 可攜式設備

11 . . . 腕錶

12 . . . 物件

發明專利說明書

公告本

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100107574

※申請日：100 年 03 月 07 日

※IPC 分類：G01S 5/02(2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

物件的定位方法

Method of locating objects

二、中文發明摘要：

本發明係相關於以 UWB (超寬頻) 訊號定位物件之方法及系統。該系統包括搜尋裝置 (D1)，其結合在可攜式設備 (11) 中及設置有一對天線 (A1、A2)；及至少一目標裝置 (D2)，其裝附於待尋物件 (12)。該目標裝置 (D2) 除了該收發器 (34、35) 之外，還包括非常低功率消耗的喚醒接收器 (46)，其當該目標裝置在待命狀態時可接收 UWB 喚醒訊號以打開該裝置。此目標裝置係配置用以測量由該搜尋裝置的該二天線 (A1、A2) 各自所發出之二定位訊號的該各自接收之間的時間差 (tdiff)；及用以以返回訊號傳送該時間差，該返回訊號在較佳變形中另包含訊號處理時間 (trproc)。如此，該二裝置不需要同步化。較佳的是，該搜尋裝置 (D1) 係結合在腕錶 (11) 中，其該二指針 (51、52) 被用於指示該待尋物件 (12) 的該方向或可能方向。

三、英文發明摘要：

The invention concerns a method and system of locating objects by means of UWB signals, the system including a search device (D1), incorporated in a portable apparatus (11) and provided with a pair of antennae (A1, A2), and at least one target device (D2) attached to an object sought (12). The target device (D2) includes, in addition to the transceiver (34, 35), a very low power consumption wake up receiver (46) which, when the target device is in a standby state, can receive a UWB wake up signal to switch on said device. This target device is arranged for measuring a time difference (tdiff) between the respective receptions of two locating signals respectively emitted by the two antennae (A1, A2) of the search device and for transmitting said time difference in a return signal that further contains, in a preferred variant, a signal processing time (trproc). Thus, it is not necessary for the two devices to be synchronised. Preferably, the search device (D1) is incorporated in a wristwatch (11) the two hands (51, 52) of which are used for indicating the direction or possible directions of the object sought (12).

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：

A1：天線

A2：天線

A3：天線

D1：搜尋裝置

D2：目標裝置

t1：超寬頻訊號行進時間

t2：超寬頻訊號行進時間

11：可攜式設備

11：腕錶

12：物件

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】

本發明係相關於決定物件的位置之方法，此物件的位置係利用結合於可攜式物件之搜尋裝置和裝附於待尋物件之目標裝置之間所交換的電磁訊號來尋找，其中，搜尋裝置包括與彼此隔開的一對天線相關聯之收發器、顯示機構、用以管理收發器和顯示機構之電子機構、及手動控制機構，並且其中，目標裝置包括與天線和電子機構相關聯之收發器，其能夠偵測源自搜尋裝置的訊號之接收，及以表示目標裝置的識別之訊號來回應。

本發明亦相關於定位系統，尤其是被設計用於實施該方法；以及搜尋裝置，係形成此類型的定位系統之部分。

【先前技術】

人們經常遺忘所使用的物件，或尤其是忘記遺留它們的地方，例如在家裡或工作地點。若物件小，諸如一組鑰匙或眼鏡等，則難以找到及搜尋會花上一段長時間。這是為什麼已建議各種無線傳送定位系統。本發明建議在此類型的系統中使用無線UWB（超寬頻）技術。在US（美國）專利申請案2006/0033662中提到在短距離定位物件時使用此技術之主要有利點。然而，迄今，這些申請案所使用的UWB訊號必須與窄頻射頻訊號組合。

US專利申請案號碼2008/0136644詳細揭示搜尋和定位包括識別標籤的物件之系統，其容納二窄頻RF（射頻）

電路及 UWB (超寬頻) 電路。此系統尤其使局部搜尋裝置和待尋物件之間的距離能夠使用 UWB 技術來測量，係藉由測量訊號的返回行進時間。此文件明確說明 UWB 技術能夠以充分的精確性來測量極短的距離以定位物件，尤其是分米或甚至公分的等級之精確性。然而，所建議的系統包含相當複雜的結構，而且需要為每一次搜尋在搜尋裝置和標籤之間執行同步化操作。

EP 專利申請案號碼 1 630 966 揭示將 UWB 訊號用於短距離物件定位之另一系統，其實施例的其中之一具有開始於上面序文的特徵。此系統主要本意為搜尋具有例如電話的行動終端之人，行動終端 (電話) 構成上述說明的意義內之待尋物件和目標裝置。搜尋方法包括二連續階段。第一階段包含藉由通常例如以 GPS 定位行動終端來回應於例如來自行動終端的緊急呼叫，及派遣救難隊到此位置。第二階段包含短距離定位，通常為了找出遇難者，及使用待尋行動終端和救難隊員所持有的搜尋裝置之間的 UWB 訊號之交換，如下述。

行動終端發出經要求的獨特 UWB 訊號，無論是以手動按壓鍵或者自動回應於位置請求，例如由短文訊息所發送，或者回應於終端本身偵測到危險情況。為了使用 UWB 訊號來定位行動終端，搜尋裝置包括四天線，配置在菱形的點，並且與測量各成對天線中之 UWB 訊號接收時間的差異之電子電路成對相關聯。從這些測量，搜尋裝置計算行動終端相對於四天線所定義之參考的框的正交座標，然後極

座標（方位和距離），及以指針和數字顯示來顯示後者。

上述文件EP 1 630 966所揭示之系統無法容易應用到搜尋遺失物件，因為在此種例子中無法人工致動之行動終端變得太複雜而例如無法採用標籤形式，及無法具有有著幾乎零電力消耗之待命模式。另一缺點係由於需要位在菱形的四點之四天線，其意味著搜尋裝置必須具有相當大的體積。

【發明內容】

本發明的目的在於提供定位物件之方法及系統，其實質上避免習知技術的缺點。根據本發明的目標，目標裝置應能夠足夠小以與相關物件不引人注意地相關聯，例如以晶圓或黏著標籤的形式。目標裝置應能夠打開，以除了接收來自搜尋裝置的訊號之外無須其他動作來回應搜尋裝置。本發明的另一目的在於組合搜尋裝置與可攜式電子設備，該裝置使用其中一些組件，以便達成高位準的微型化，及讓使用者能夠具有經常隨手可得的搜尋裝置，攜帶著它並不會不方便。

根據本發明的第一觀點，提供有附加於此的申請專利範圍第1項所定義之定位方法。附屬的申請專利範圍第2至6項定義實施根據本發明的方法之特別模式。

根據本發明的另一觀點，申請專利範圍第7項定義用以實施本發明的方法之物件定位系統。申請專利範圍第12項定義搜尋裝置，尤其用以實施方法，反之申請專利範圍

第 15 項定義此方法所包含之目標裝置。附屬申請專利範圍定義特別變形。

藉由只組合 UWB 傳送與使用 UWB 喚醒訊號來開動目標裝置，變得能夠將後者保持在待命模式達非常久的時間週期，典型上是幾年及使用少量的電能。能夠以比習知技術縮減很多的模式來製造使用單一頻帶和單一 UWB 天線之目標裝置，及能夠裝附於小物件，諸如鑰匙圈、錢包、或眼鏡等。搜尋裝置的電力消耗也明顯降低。與小尺寸且只由給定的幾公分 UWB 訊號之特高頻分開的單一對天線組合使用，此使搜尋裝置能夠結合在小尺寸的可攜式設備中，尤其是行動電話或手錶。

在特別實施例中，本發明有利地使搜尋裝置能夠框覆在一般尺寸的腕錶機殼中，及能夠使用時間顯示構件來指示待尋物件的位置。這是為何如平常一樣戴著手錶的使用者當他需要時將馬上具有隨手可得的搜尋裝置之原因。

經由參考附圖的非限制性例子所給定的，在下面各種實施例的說明中將出現本發明的其他特徵和優點。

【實施方式】

圖 1 中非常概要圖示之物件定位系統包括搜尋裝置 D1 和至少一目標裝置 D2。搜尋裝置 D1 結合在可攜式設備 11 中，及包括設置有二天線 A1 及 A2 之 UWB 收發器。目標裝置 D2 裝附於物件 12，例如一組鑰匙，及包括設置有天線 A3 之 UWB 收發器。圖式另圖示在大部分裝置 D1 及 D2 的各

自位置中，A1及A3之間的距離不同於天線A2及A3之間的距離，如此在這些距離上之各自UWB訊號行進時間 t_1 及 t_2 是不同的。

在圖2所示之特別實施例中，容納搜尋裝置D1之可攜式設備11為電子錶，尤其是腕錶，其具有手動控制構件13，諸如推入按鈕及/或控制轉柄及/或觸感式錶面玻璃等。搜尋裝置的電子單元14被框覆在手錶11的密封錶殼內部，及由與手錶相同的電池供給電力。因為UWB中使用特高頻（等級3.1至10 GHz），所以天線的尺寸非常小。尤其可使用微片型天線。天線A1及A2具有直徑上相反的位置，使得沿著通過二天線的每一個之中心點的軸15所測量之分開它們的距離 d_0 盡可能越大越好。依據錶殼的構成材料，可以鐘錶組件將天線框覆在該錶殼內部。其間約3及4 cm之 d_0 的值完全與腕錶之平常尺寸以及下述測量和計算所需的精確性相容。需注意的是，UWB標準獲得毫米的數值之等級的精確性。

如上述，結合搜尋裝置D1在手錶中之有利點的其中之一在於其永遠在手邊，因為使用者通常整天戴著手錶。另一有利點在於適合將電子手錶的一般顯示構件用於由搜尋裝置所提供之指示，只要手錶具有能夠使用指針來指示方向之指針式時間顯示。例如設置用以指示日期或所測量的時間之數字或文數字顯示可指示距待尋物件之距離，但是亦可以指針式方式來指示此距離，例如，利用記時器計數器指針。如此，在搜尋裝置和腕錶之間具有高位準的協

同作用，因為密封殼體、電力來源、顯示機構、手動控制機構、和裝附至使用者的手腕之手鐲或帶子都被共享。

將參考圖 6 說明搜尋裝置 D1 的電子電路之實施例。透過發送/接收開關 20（選用地），將天線 A1 及 A2 交替連接到 UWB 發送器模組 21 及 UWB 接收器模組 22。模組 21 及 22 連接到數位處理單元 23，數位處理單元 23 接著依序連接到輸入鍵 24、指針式顯示 25、和數字顯示 26，顯示 25 及 26 亦被用於顯示手錶 11 中之時間和其他時間相關的值。輸入鍵 24 為手動命令，例如藉由手錶之推入按鈕 13 的其中之一或觸敏晶體來致動。

UWB 發送器模組 21 包括 UWB 脈衝產生器 28 和放大器 29，其輸出訊號透過開關 20 同時到達二天線 A1 及 A2。UWB 接收器模組 22 包括二平行鏈，他們各自接收來自天線 A1 及 A2 的訊號，及各包括放大器 30a、30b、能量偵測器 31a、31b、和解調變器 32a、32b，其傳送其輸出訊號到數位處理單元 23。單元 23 藉由以點線所示之連接上的數位訊號來協調元件 20、21、及 22 的操作，執行下述操作以計算待尋物件的位置，及控制顯示 25 及 26 來指示此位置。

參考圖 7，目標裝置 D2 的電子單元包括 UWB 發送器模組 34 和 UWB 接收器模組 35，由發送/接收開關 36 將它們交替連接到天線 A3。模組 34 及 35 連接到數位處理單元 37，數位處理單元 37 接著依序連接到輸入鍵 38，及選用地連接到聽覺轉換器 39。UWB 發送器 34 包括 UWB 脈衝產生器 41 和放大器 42，其輸出訊號透過開關 36 到達天線 A3。UWB

接收器模組 35 包括放大器 43、能量偵測器 44、和解調變器 45，其傳送其輸出訊號到數位處理單元 37。此單元 37 藉由以點線所示之連接上的數位訊號來協調元件 34、35、及 36 的操作，執行下述操作以傳送 UWB 訊號來回應所接收的訊號，及若聽覺轉換器 39 存在的話，則產生欲由聽覺轉換器 39 擴散之警告訊號。

爲了確保 D2 在待命狀態中消耗非常少的能量，其包括喚醒接收器 46，其亦接收由天線 A3 所拾取的訊號，及在接收已編碼的喚醒訊號之後只打開接收器模組 35。已知此類型的喚醒接收器之結構和功能。par N. Pletcher 等人，在 2008 IEEE 國際固態電路會議的技術論文文摘第 524-525 頁，標題爲 "使用不確定 IF 架構之具有 -72 dBm 靈敏度的 2 GHz 52 μ W 喚醒接收器" 的文章中說明例示實施例。基本結構非常簡單。其爲校準在想要的頻率上之包線偵測器。所接收的喚醒訊號爲振幅調變的訊號，具有識別欲待喚醒之裝置的資料序列（碼）。因爲解調變非常簡單，所以結構使用非常少的能量。依據所選定的能率比，微型電池所提供的電力可保持此類型的接收器在待命中達幾年的週期。

模組 37 另包括非揮發性記憶體，其儲存目標裝置 D2 的識別之碼，以便區別它與能夠以同一搜尋裝置 D1 加以定位之其他類似的目標裝置 D3、D4 等等。在可使用搜尋裝置來定位目標裝置之前，在宣告操作期間必須將此 D2 識別碼儲存在 D1 的記憶體中，例如由輸入鍵 38 上的動作

之組合來控制。此亦適用於一個人希望添加到系統之其他目標裝置 D3、D4等等的識別碼。

現在參考圖 3至 8說明用以定位物件 12鏈結到目標裝置 D2之系統的操作。圖 8之圖式圖示在用於定位物件 12的操作之裝置 D1、D2、及 D3中或藉由裝置 D1、D2、及 D3來實行的操作步驟（若後者存在附近）。

在使用者藉由適當致動手錶 11的控制構件 13（見圖 2）來開始之第一步驟 101中，搜尋裝置 D1發出含目標裝置 D2的識別碼之喚醒訊號 102。在步驟 103中，後者以其喚醒接收器 46來接收和辨識訊號 102，喚醒接收器 46在步驟 104打開 D2的其餘電子電路。在步驟 105中，D2發出確認收到亦含有其識別碼之接收訊號 106。在此時間期間，在 107中另一目標裝置 D3亦已接收喚醒訊號 102，因為在旁邊，但是 D3喚醒接收器在此訊號中未辨識出其身分，如此，在 108中 D3維持不活動。

搜尋裝置 D1在步驟 109接收訊號 106而後開始第一定位序列，係藉由在 D1的時脈電路 50開始倒數計時之瞬間 t_{ini} 精心製作和同時發出也包含 D2的識別碼之定位訊號 111到如圖 5所示之其第二天線 A1及 A2各處所組成的步驟 110。假設在那片刻，目標裝置的天線 A3比天線 A2更靠近天線 A1，即、A1及 A3之間的定位訊號 111之行進時間 t_1 短於 A2及 A3之間的行進時間 t_2 。在步驟 112中，目標裝置 D2在重設其時脈電路 51的瞬間 t_{pktRx1} （見圖 5）從天線 A1接收訊號 111，然後其在瞬間 t_{pktRx2} 從天線 A2接收相同訊號

111及測量這二接收之間的時間差 $t_{diff}=t_2-t_1$ 。在步驟 113 中，D2在瞬間 t_{pktTx3} （見圖 5）精心製作和發出返回訊號 114，其含有時間差 t_{diff} 和 t_{pktRx1} 和 t_{pktTx3} 之間的時間間隔之處理持續期間 t_{proc} 。

作為選擇，D2可執行步驟 115，步驟 115由透過 D2的聽覺轉換器 39發出聽覺訊號來幫助以聽力來定位待尋物件所組成，若條件允許的話。在變形中，處理的持續期間可對應於第二所接收訊號和返回訊號之間的時間週期。應注意的是，在定位方法的另一實施中，能夠預定處理時間。藉由知道可能的行進時間差和目標裝置之資料處理上至返回訊號的傳送的持續期間，能夠定義足夠的固定處理週期，並且能夠配置目標裝置，使得其總是正好在此固定週期之後發送其返回訊號。在此變形中，無須以返回訊號傳送有關此固定週期的資料，因為其能夠事先以非揮發性方式引進搜尋裝置中。

在步驟 116中，搜尋裝置 D1首先在瞬間 t_{fin1} （見圖 5）透過最接近天線 A3之其天線 A1來接收返回訊號 114。此接收開動暫時隔離天線 A2與其 UWB接收器之開關，使得當將由天線 A2接收相同訊號時後者在瞬間 t_{fin2} 無法操作，以便減少 D1的電力消耗。在 D1的數位處理模組 23中，由時脈電路測量值 $t_{dist}=t_{fin1}-t_{ini}$ 。

在步驟 117中，D1的模組 23計算行進時間：

$$t_1=(t_{dist}-t_{proc})/2$$

$$t2=t1+tdiff$$

其表示天線 A3 和各天線 A1 及 A2 之間的對應距離 d1 及 d2。模組然後藉由從值 d0、d1、及 d2，在三天線的平面中，以三角測量來計算天線 A3 的可能位置或位置之極座標，如此參考手錶和其軸 15 之待尋物件 12 的可能位置或位置之極座標，然後在步驟 118 中藉由手錶 11 的顯示機構 25 及 26 來操作對應的看得見之指示。亦將注意的是，若 $t1 > t2$ ，則在上述公式中交換指數 1 及 2。亦將注意的是，可在使用 D1 天線為第二個接收返回訊號的天線之下，以類似方式實行此方法。

通常，絕對值 $d2-d1$ 小於 $d0$ ，及上述三角測量計算提供相對於軸 15 之二可能對稱位置，在圖 3 為 P 及 Q。在本例子中，由指針式顯示 25 的時針 51、秒針 52 來指示這些位置的各自方向，而由數字顯示 26 來指示共同距離（此處為 4.9 公尺）。明顯地，需要至少一額外測量來去除任何模擬兩可，在步驟 119 中給予搜尋裝置 D1 移動以將其置放在其將實行該測量的新位置之後。例如，在圖 3 中，由調動的移動來達成新位置 11a。將觀察到在本發明之範疇內所選定的技術（即、UWB 技術）是特別適當的選擇，因為 UWB 接收器根據 UWB 標準 IEEE 802.15.4a，能夠以頻寬 499.2 MHz（可以更大的頻寬來進一步減少此時間距離），如大於 15 ps（微微秒）一般快地區別二訊號的接收。如此，就設置在裝置 D2 中的接收器而言，d1 及 d2 之間的差

只必須至少 5 毫米，以能夠識別其單一天線 A3 上的二訊號之接收。本發明的特徵為，甚至在裝置 D1 的二天線 A1 及 A2 之間具有小距離，仍可藉由與裝置 D2 中的單一天線相關聯之相同單一接收器來管理由二天線同時所發出之二訊號的接收。此意味著消耗較少的電力，可使用直通電子電路來計算二訊號的接收之間的時間差，及時間差的決定會非常精確。

然而，需注意的是，當天線 A3 接近天線 A1 及 A2 的對準方向之垂直位置時，設置在 D2 中之單一接收器不再能夠準確區別第二訊號的接收。在本發明的範疇內，至少二變形可被設計用來回應此特別問題。在定位方法的第一變形中，在已給予搜尋命令之後，使用者以某角度轉動搜尋裝置 D1，尤其至少 30 度。重複以給定的時間間隔，由二天線 A1 及 A2 同時發出定位訊號。一旦接收到有效的返回訊號，則定位訊號傳送結束。否則，在某段時間週期之後結束傳送及沒有偵測訊息給使用者。在第二變形中，由二天線 A1 及 A2 發送單一定位訊號。在無法定位之情況中，在做出待尋物件不存在的結論之前，使用者必須至少以某種角度轉動搜尋裝置，及再次開動控制裝置以在新的空間組態中產生新定位訊號之發射。若待尋物件在定位區中，則搜尋裝置然後將能夠根據本發明的方法來偵測其位置。亦可與二先前變形的其中之一組合的另一變形設計接收器至少在某些例子中能夠自動或在再次開動控制機構之後，辨識二訊號的至少其中之一的接收，其無法決定二訊號時

間的分開以及然後在傳送另一定位訊號之前其發出特有訊息給使用者邀請他轉動搜尋裝置。

爲了執行上述額外的測量，以從由於處理第一返回訊號之二可能方向中明白決定待尋物件的方向，圖4圖示手錶11在其錶盤的平面中之有限轉動的形式之該移動的實施例，以便在沒有任何調動之下改變其參考軸15的定向，及如此沒有改變地點。爲了簡化圖式，只以一對天線A1及A2來表示手錶11。圖式中的參考之框爲地球。以點P及Q指示根據第一測量的物件之二可能位置。

在手錶11的有限轉動 w 之後，例如順時針，天線的新位置定義其參考軸15'的新位置，使得爲點P及Q所儲存的座標定義點P'及Q'，從P及Q以 w 角度位移。裝置D1然後執行第二定位序列，包括步驟120至125，其類似於第一序列的步驟110、112、113、115、116、及117，但是在步驟125中具有互補的計算。此序列自動開始較佳，例如在步驟117之後的一秒的幾十分之一或幾秒之間的延遲之後，但是亦可藉由手動命令來實行。當待尋物件12的真正位置在地球上不會改變時，D1所執行之三角測量計算通常提供之前的待尋物件12之二可能位置，此處以點S及T表示。表示物件12的位置之點爲實際上與P或Q一致的點，如此S與圖4的例子中之P一致。在基於軸15'的參考系統中，在步驟125中D1必須選擇點S及T的哪一個分別相對於P'及Q'以 $-w$ 角度位移。然後在步驟126中，其然後藉由手錶顯示機構來操作待尋物件12的位置之看得見的指示，此位置的

方向由二重疊的指針 51 及 52 來指示，而由數字顯示 26 來指示距離。

根據分別從 P' 及 Q' 之各點的角度位移之方向來區別 S 及 T 需要對搜尋裝置 D1 指示手錶 11 經過二定位序列之間的轉動之方向。簡單和經濟的解決方案包含：在操作結構終止定轉動的方向，例如順時針方向。否則，可將迴轉儀結合在 D1 中，但是此包含相當昂貴的複雜性及增加電力消耗。然而，當在測量之後改變手錶的定向時，迴轉儀可使指針的方向能夠相對環境而維持著。

若是因為任何原因無法區別 S 及 T，則 D1 可儲存它們的座標來取代 P 及 Q 的座標，而後從步驟 120 實行新的定位序列。然而，當已在步驟 126 正常執行顯示時，搜尋被視作結束，及 D1 自動停止在 127。在步驟 128 中，在目標裝置 D2 中執行搜尋命令的結束。此可自動發生，例如藉由時序或者藉由在輸入鍵 38 上的手動動作。在步驟 129 中，D2 然後再次在待命狀態中，其中只有喚醒接收器被打開著。

在變形中，可以在手錶 11 的不同連續位置中的定位序列之週期性重複來提供搜尋裝置 D1 的另一操作模式，而使用者本身解釋相對於環境的手錶指針之移動。不需要執行步驟 120 至 127。以圖 8 的箭頭 130 選用地表示定位序列的連續重複，及可以例如半秒至一秒的等級之節奏來執行。新序列（步驟 110 至 118）覆寫所儲存的資料位置，及產生待尋物件 12 之新距離和（通常）二新的可能方向之顯示。

其落在使用者上以觀察二指針的移動，及自此演繹出指示空間中的相對固定位置：其為對應於待尋物件的正確位置之此方向。如此，搜尋裝置並非一定要被配置成決定二方向的哪一個是正確的方向，因為使用者可藉由觀察顯示如何改變而自己決定。

當使用者在指針的其中之一的方向上移動手錶時可幫助解釋：若此指針維持在空間中的同一方向，則係因為手錶正朝待尋物件移動。圖3圖示此操作模式。若使用者從手錶11的最初位置開始在大指針52的方向上盡可能遠離11a地移動後者，則新的定位序列將移動二指針，使得在此情形中小指針51指向物件12的正確位置P，及大指針52指向相對於參考軸的新地點15a之P的對稱點Qa。當使用者看見二指針已改變方向時，使用者必須演繹未在右方向上進行調動。相反地，若使用者從11至11b的小指針51的方向上移動手錶時，指向P之此指針不改變方向，及自此可演繹出在物件12的方向上正確進行調動。在此種例子中，若軸的定向改變，則只轉動指向相對於參考軸之位置15b的P之對稱點Qb的大指針52。此處也一樣，使用者可以手錶為中心來旋轉，直到二指針重疊為止。然後使用者將必須藉由在手錶的控制構件上之手動動作來結束定位重複。

可以沒有調動的轉動之移動應用類似操作模式。在圖4之例子中，順時針旋轉具有將二指針移動分開朝S及T的點之效果。相反地，若使用者慢慢地逆時針轉動它們，則在定位序列期間二指針漸漸地越移越近，直到它們重疊為

止，藉以顯示出待尋物件 12 的正確方向。

重要的是，需注意上述操作模式並不侷限於手錶的純轉動或純調動之移動，因為當手錶進行調動和轉動的組合時仍可使用此操作模式。關於使用者準確解釋指針的移動，只需將錶盤維持在例如約相同水平面內。

根據此處不詳細說明之搜尋裝置 D1 的另一實施例，裝置可被設置有慣性單元，例如包括具有至少二軸之加速度計和迴轉儀，以便計算手錶在通常保持水平之錶盤的平面中所經過之移動。當具有新的定位序列時，此使裝置能夠將儲存在前依序列中的二點之座標轉換成參考的被取代框中之座標，及將它們與二點的那些作比較，以便找出哪一個不曾移動。圖 9 圖解此裝置的操作模式。手錶 11 靜止不動在位置 11c 之第一定位序列提供手錶的參考框中之點 P 及 Q 的座標，其中 P 為裝附於物件 12 的目標裝置 D2 之天線的位置，而 Q 為相對於手錶的參考軸之位置 15c 的 P 之對稱點。

儘管使用者正在給予手錶移動 M，但是搜尋裝置藉由加速度計和迴轉儀來週期性測量此移動的組件，重新計算相對於其參考框的新位置之 P 及 Q 的座標，及因此將指針 51 及 52 定向，如中間位置 11d 所見一般。在然後手錶的任何位置 11e 自動或手動開始類似於參考圖 8 所說明者之第二定位序列。此序列使搜尋裝置 D1 能夠區別物件 12 真實位置 P 和相對於參考軸之目前位置 15e 的其對稱影像者，以及在數字顯示 26 上指示距離的同時能夠藉由重疊二指針 51 及

52來指示物件的方向。使用者因此知道物件定位在何處，及若希望的話，可透過UWB繼續更仔細搜尋或者結束搜尋。

上述說明顯示出本發明提供可整合在非常小型的裝置中之定位系統，使得目標裝置可不引人注意地裝附於欲待定位之物件，及使用者可容易隨身帶著搜尋裝置以防萬一。搜尋裝置不一定與手錶組合。可設計將它結合在含電源、電子電路、和能夠指示二方向及距離的顯示機構之僅為此用途的設備中或在另一可攜式裝置中，例如行動電話或遊牧的衛星定位裝置。

【圖式簡單說明】

圖1為形成定位系統的基礎之二元件的概要圖，即、結合在可攜式裝置中之搜尋裝置D1和裝附於待尋物件之目標裝置D2。

圖2為結合在腕錶中之搜尋裝置D1的概要圖。

圖3為搜尋裝置被調動之操作模式中的定位方法之各種步驟的概要圖。

圖4為搜尋裝置被轉動之操作模式中的定位方法之連續步驟的概要圖。

圖5為藉由搜尋裝置和目標裝置之間的UWB訊號交換之定位序列的二連續階段之概要圖。

圖6為搜尋裝置D1的方塊圖。

圖7為目標裝置D2的方塊圖。

圖 8 為用於物件定位操作之圖 1 至 7 的系統之操作步驟圖。

圖 9 為搜尋裝置容納加速度計之變形中的定位方法之連續步驟的概要圖。

【主要元件符號說明】

A1：天線

A2：天線

A3：天線

D1：搜尋裝置

D2：目標裝置

D3：目標裝置

D4：目標裝置

t1：超寬頻訊號行進時間

t2：超寬頻訊號行進時間

d0：距離

d1：距離

d2：距離

P：點

P'：點

Q：對稱位置

O'：點

Qa：對稱點

Qb：對稱點

w : 角度
M : 移動
tini : 瞬間
tfin1 : 瞬間
tfin2 : 瞬間
tdiff : 時間差
tdist : 值
tproc : 處理持續期間
tpktRx1 : 瞬間
tpktRx2 : 瞬間
tpktTx3 : 瞬間
11 : 可攜式設備
11 : 腕錶
11a : 位置
11b : 位置
11c : 位置
11d : 位置
11e : 位置
12 : 物件
13 : 手動控制構件
14 : 電子單元
15 : 軸
15' : 參考軸
15a : 位置

- 15 b : 位置
- 15 c : 位置
- 15 d : 位置
- 15 e : 位置
- 20 : 發送 / 接收 開關
- 21 : 超寬頻發送器模組
- 22 : 超寬頻接收器模組
- 23 : 數位處理單元
- 24 : 輸入鍵
- 25 : 指針式顯示
- 26 : 數字顯示
- 28 : 超寬頻脈衝產生器
- 29 : 放大器
- 30 a : 放大器
- 30 b : 放大器
- 31 a : 能量偵測器
- 31 b : 能量偵測器
- 32 a : 解調變器
- 32 b : 解調變器
- 34 : 超寬頻發送器模組
- 35 : 超寬頻接收器模組
- 36 : 發送 / 接收 開關
- 37 : 數位處理單元
- 38 : 輸入鍵

- 39 : 聽覺轉換器
- 41 : 超寬頻脈衝產生器
- 42 : 放大器
- 43 : 放大器
- 44 : 能量偵測器
- 45 : 解調變器
- 46 : 喚醒接收器
- 50 : 時脈電路
- 51 : 時針
- 52 : 分針
- 102 : 喚醒訊號
- 106 : 接收訊號
- 111 : 定位訊號
- 114 : 返回訊號

七、申請專利範圍：

1. 一種待尋物件的定位方法，該物件係藉由結合在可攜式設備中之搜尋裝置和裝附於該物件之目標裝置之間所交換的電磁訊號來尋找，其中，該搜尋裝置包括與彼此隔開的一對天線相關聯之收發器、顯示機構、和用以管理該收發器和該顯示機構之電子機構，並且其中，該目標裝置包括與天線和電子機構相關聯之收發器，其能夠偵測源自該搜尋裝置的訊號之接收，

其中，該訊號為 UWB 訊號，並且其中，該方法包含該目標裝置用的識別碼之喚醒訊號定位階段，該定位階段包括至少一定位序列，其中，該定位序列包括以下步驟：

a) 發出二各自定位訊號在該搜尋裝置的該二天線各處，其中該搜尋裝置發出該二定位訊號；

b) 測量該二定位訊號的接收之間的時間差，其中，該目標裝置接收該二定位訊號及測量該二定位訊號的接收之間的時間差；

c) 編碼及發出含有關該時間差的指示之返回訊號，其中，該目標裝置編碼及發出該返回訊號；

d) 接收及解碼至少在該搜尋裝置的該二天線其中一者各處的返回訊號，其中該搜尋裝置接收及解碼該返回訊號；

e) 由該搜尋裝置的該二天線的其中一者測量至少該二定位訊號的其中一者的該發射和該返回訊號之接收之

間的總時間，及依據該總時間、該時間差、及該目標裝置的該二定位訊號的一接收或另一接收和該目標裝置的該返回訊號的該發射之間的處理時間來計算分別在該搜尋裝置的該二天線和該目標裝置的該天線之間的該二定位訊號的該二行進時間；

f) 依據該二行進時間和該搜尋裝置的該二天線之間的該空間，計算由三角測量該待尋物件的至少一方向或二可能方向；以及

g) 至少顯示該物件的該方向或該二可能方向。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該二定位訊號的接收和該返回訊號的該發射之間的處理之持續期間係由該目標裝置所決定，並且以該返回訊號由發送的目標裝置所傳送，其中，該搜尋裝置係配置以解碼處理的持續期間。

3. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，週期性或應要求來重複該至少一定位序列。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之方法，其中，在重複該至少一定位序列之前，給予該搜尋裝置移動，及在該重複之後觀察該顯示的變化。

5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中，該移動為該搜尋裝置本身的轉動，或該二可能方向的其中之一該方向上之轉變。

6. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中，在該搜尋裝置中，儲存由第一定位序列所供應之可能位置的座標，

測量該搜尋裝置的移動，根據該等移動來更新該等可能位置的座標及該可能方向的該顯示，並且其中，以第二定位序列所計算的可能位置與該第一定位序列所計算的該等可能位置比較，以便在該第一定位序列之該等可能位置與該第二定位序列之該等可能位置之間做選擇。

7.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該方法包括定位階段之前的喚醒階段，且其中，該喚醒階段包括以下步驟：

a)藉由該喚醒訊號來致動該目標裝置，該喚醒訊號含該目標裝置的識別碼，其中，該搜尋裝置傳送該喚醒訊號；以及

b)以確認收到接收訊號來回應該喚醒訊號，其中，該目標裝置回應該喚醒訊號。

8.根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中，該方法包括定位階段之前的喚醒階段，且其中，該喚醒階段包括以下步驟：

a)藉由該喚醒訊號來致動該目標裝置，該喚醒訊號含該目標裝置的識別碼，其中，該搜尋裝置傳送該喚醒訊號；以及

b)以確認收到接收訊號來回應該喚醒訊號，其中，該目標裝置回應該喚醒訊號。

9.根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該二定位訊號的接收和該返回訊號的該發射之間的處理持續期間是一預定值。

10. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中，同時發出該二定位訊號。

圖 1

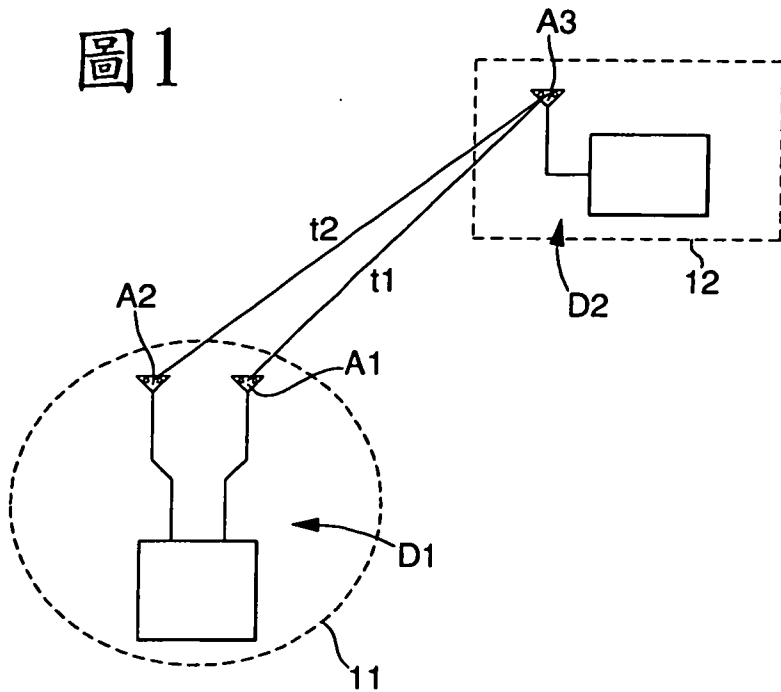


圖 2

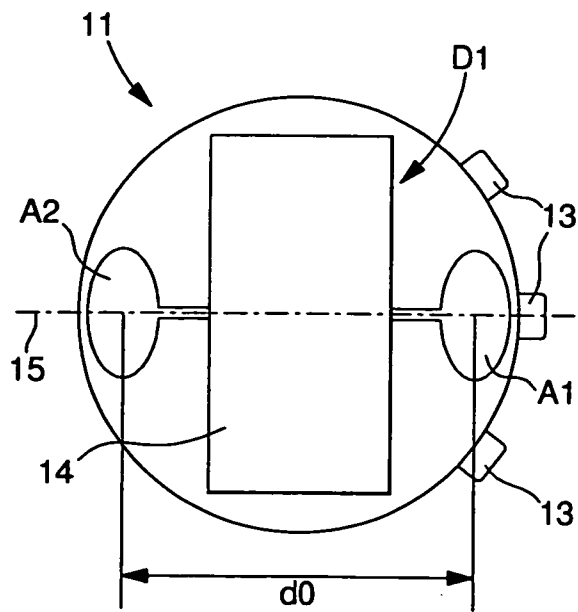


圖 3

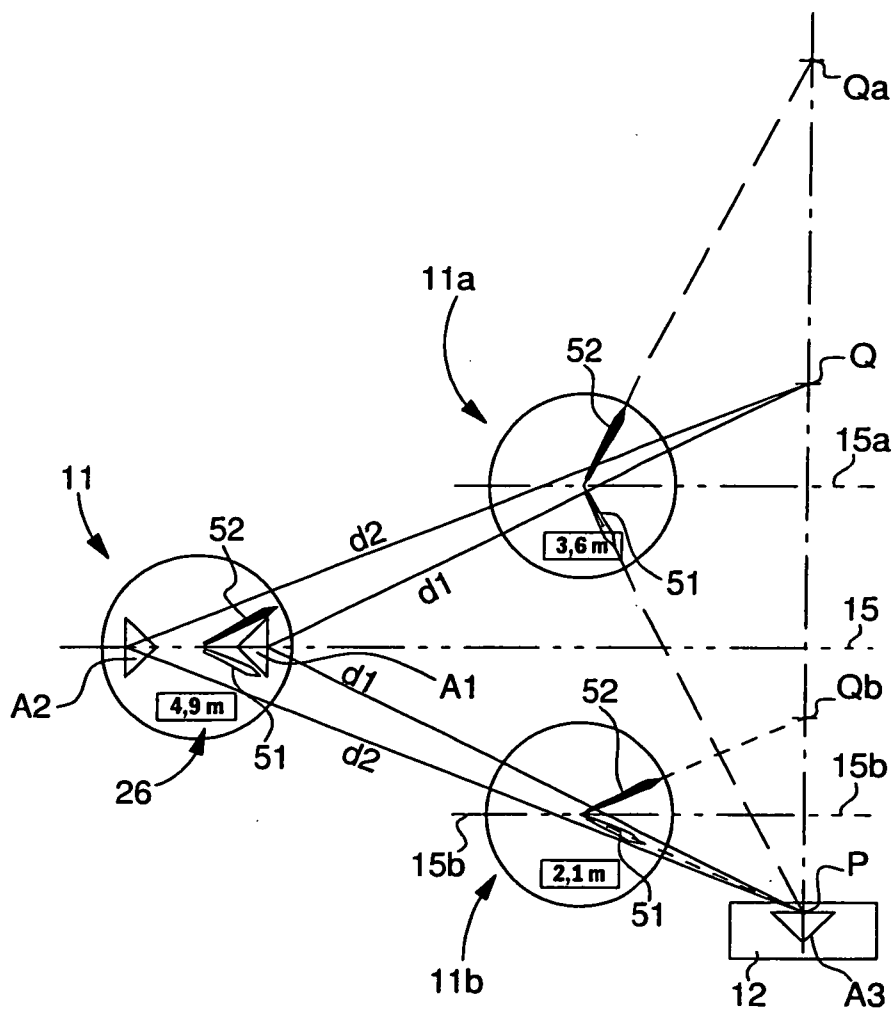


圖6

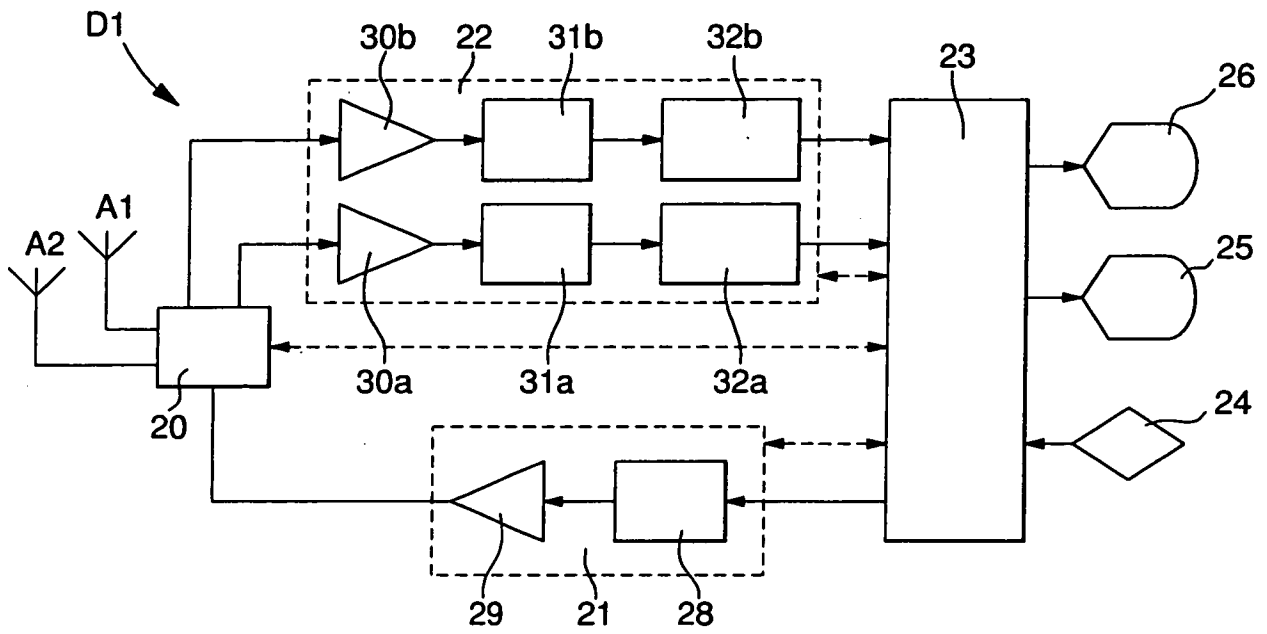
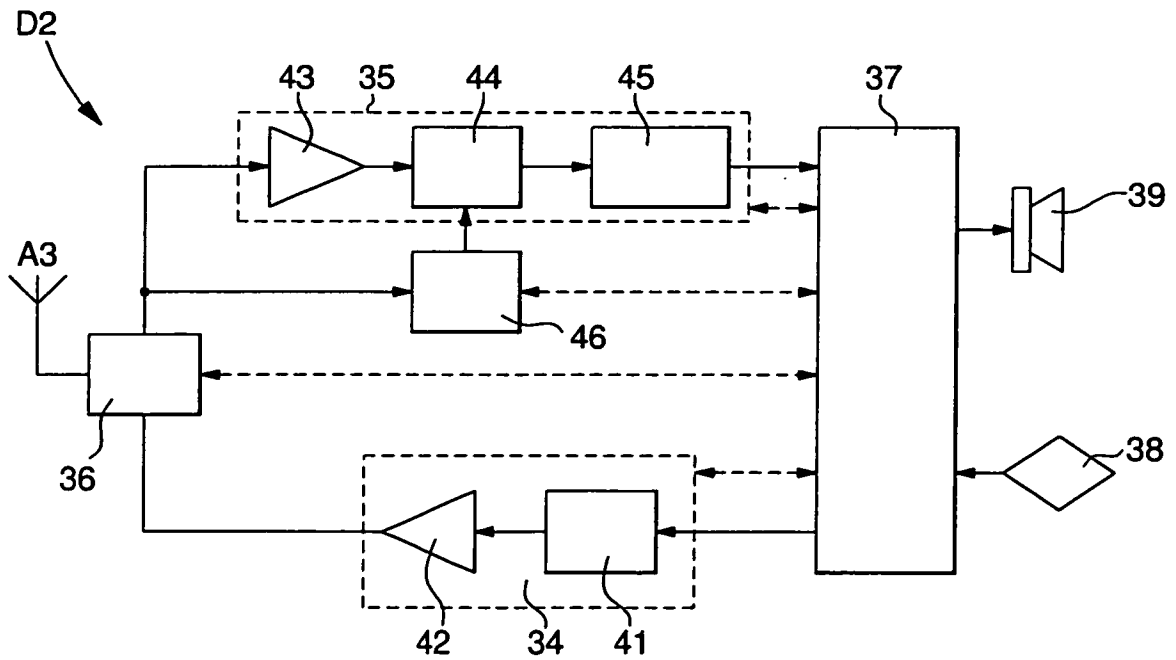


圖7



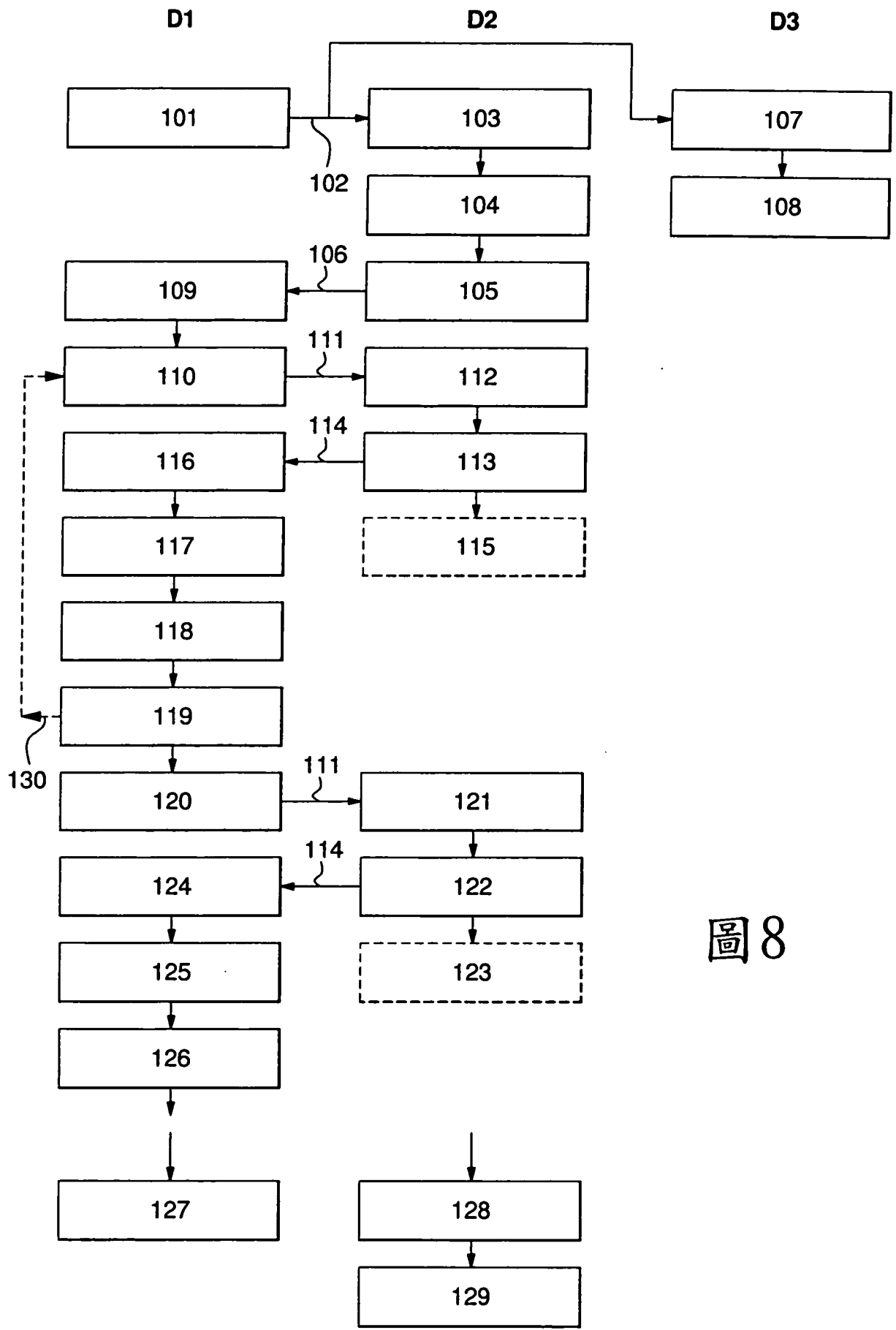


圖 8

圖 9

