

本 告 公

| | |
|------|---------------|
| 申請日期 | 88 年 9 月 18 日 |
| 案 號 | 88116170 |
| 類 別 | G01S7/00 |

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

455693

發 明 專 利 說 明 書

新 型

| | | |
|-------------|---------------|---|
| 一、發明 名稱 | 中 文 | 單脈波產生器 |
| | 英 文 | Monopulse generator |
| 二、發明 創作人 | 姓 名 | (1) 羅德瑞克·史帝芬 Stevens, Roderick Leonard Wallace (2) 大衛·羅布森 Robson, David John |
| | 國 籍 | (1) 英國 (2) 英國 |
| 住、居所 | (1) | 英國漢普夏伊斯特萊錢德勒淺灘溪谷公園愛倫花園一號 1 Ellen Gardens, Valley Park, Chandlers Ford, Eastleigh, Hampshire, SO53 4RG, England |
| | (2) | 英國肯特布理海斯開慶花園一〇四號 104 Kechill Gardens, Hayes, Bromley, Kent BR2 7NB, England |
| 三、申請人 | 姓 名 (名稱) | (1) 洛克曼諾研究公司 Roke Manor Research Limited (2) 國防部國防大臣 The Secretary of State For Defence |
| | 國 籍 | (1) 英國 (2) 英國 |
| | 住、居所 (事務所) | (1) 英國漢普夏 SO51 0ZN 羅門希普沙利伯瑞路 Old Salisbury Lane, Romsey, Hampshire SO51 0ZN, England (2) 英國漢普夏法恩柏魯 |
| | 代 表 人 姓 名 | The Defence Evaluation and Research Agency Farnborough, Hampshire, GU14 0LX, England (1) 戴瑞克·艾倫 Allen, Derek (2) 安·柏德瑞 Bowdery, A. O. |

裝

訂

線

455693

(由本局填寫)

| |
|--------|
| 承辦人代碼： |
| 大類： |
| IPC分類： |

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

英國 1998 年 4 月 14 日 9807669.8 無主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關單脈波產生器，此種單脈波產生器工作而產生尤其適用於雷達系統的所需波形及能量之脈波。此外，本發明係有關表面穿透雷達系統（surface penetrating radar system），此種表面穿透雷達系統工作而偵測在介入表面之下的埋藏或覆蓋目標。

表面穿透雷達系統的功用為利用地表之下的異常事物及埋藏目標所反射的電磁無線電脈波而偵測這些異常事物及目標。此種目標的例子有用塑膠製成的管線，而很難用表面穿透雷達系統以外的裝置來偵測此種管線。此種管線可能相當細且埋藏在地表之下相當深的距離，因而要求儘量提高偵測管線所在位置的精確度。

我們當了解，表面穿透雷達系統係工作而偵測埋藏在牆壁、天花板、或任何介入表面之後的目標。

習知的表面穿透雷達系統設有單脈波產生器，用以產生電磁輻射脈波。這些脈波穿透表面，且由異常事物及目標反射這些脈波。表面穿透雷達系統隨即偵測到這些反射，並可利用發射電磁脈波與接收到反射間之時間差之知識，而在一個對應於電磁脈波通過方向的平面上決定這些異常事物及目標在表面下的位置。

若要得知此種習知表面穿透雷達系統的例子，請參閱 D J Daniels 所著的書籍 "Surface Penetrating Radar"，該書係由 Institute of Electrical Engineers 所出版。

爲了在一所需的精確度內決定一異常事物之位置，將單脈波產生器配置成在一預定時間中產生相當高能的寬頻

（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)

寬脈波。然而，習知的表面穿透雷達系統所碰到的技術問題為：單脈波產生器只能再生脈波一次，此時只能在有限的精確度下產生脈波，因而影響到可能偵測到的在表面下的異常事物位置之解析度。

一種習知的單脈波產生器係示於圖1之電路圖。在圖1中，信號產生器(1)係配置成激發一變壓器(4)的一個一次線圈(2)。該變壓器(4)被配置成升高一次繞組(2)兩端上所產生的電壓，因而二次繞組(6)兩端上所產生的電壓有高許多的電壓值。在該實例中，信號產生器(1)被配置成產生一個12伏的峰間信號電壓，且變壓器(4)的二次繞組兩端上升高的峰間電壓被配置成在3000伏的範圍。一整流裝置(8)將該變壓器的二次繞組兩端上的信號整流，因而一大致為直流的電壓信號被配置成將一電容(10)充電。因而係以將整流裝置(8)所產生的該直流信號電壓積分而決定的一漸增電壓配合變壓器(4)的二次繞組(6)兩端上所產生的電壓而對電容(10)充電。一破壞或突崩二極體(12)與電容(10)並聯，相對於電容(10)而對突崩二極體(12)施加逆向偏壓，因而突崩二極體(12)可使電容(10)不會放電。然而，根據突崩二極體的工作特性，當到達一破壞電壓時，突崩二極體(12)在相當短的時間間隔中導通，而達到使電容(10)中的電能突然經由突崩二極體(12)而放電的效果，因而產生了由天線(14)而輻射的能量脈波。一觸發脈波產生器(15)

(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)

係連接到天線(14)，該觸發脈波產生器(15)係用來在對應於天線(14)輻射的能量脈波產生的時間中產生一觸發脈波(17)。圖1所示單脈波產生器的效應係示於圖2a，在該圖中示出由圖1所示單脈波產生器產生的一系列的輻射能脈波(16)、及觸發脈波(17)。因為突崩二極體(12)突然導通而使得電容(10)持續地充電及放電，所以重複地產生圖2a及2b所示波形圖代表的一系列之輻射能脈波。然而，因為電容(10)到達破壞電壓所耗用的時間有一個雖小但仍顯著的差異量，而且因為突崩二極體(12)破壞電壓的變化，所以產生脈波(16)的時間位置係隨著觸發脈波(17)而變。圖2b的一波形圖示出上述的情形，其中圖示各信號脈波(16)係在代表一共同時間基準點的觸發脈波(17)之上升緣處重疊。如圖所示，產生脈波的時間位置之變化使得各重疊的脈波形成一模糊脈波。因而說明了以習知的單脈波產生器產生脈波的時間位置變化時造成的上述技術問題，此時將使各脈波無法得到純淨且恆定的波形。根據本發明的單脈波產生器解決了該技術問題。

根據本發明，提供了一種單脈波產生器，該單脈波產生器包含：一振盪器，該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，且該重複波

(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)

形信號係傳送到該開關之一第二輸入端，其中該開關係根據該切換脈波而工作，而將其中一個該等波形圖樣的至少大部分傳送到該開關的一輸出端，因而在該單脈波產生器的輸出端上產生一個波形對應於該重複波形圖樣的至少大部分之脈波。

由於係自一重複波形信號衍生一切換信號，且將該切換信號配置成切換一波形的至少一部分出現在該開關的一輸出端，所以產生了具有大致相同的波形及能量之單脈波，且這些單脈波係在間隔相同的時間位移處出現。雖然用來自切換信號產生單脈波的一開關可能在該脈波的一開始部分及一終止部分導入某一確定因素及因而造成的雜訊，但是在該單脈波產生器所產生的各單脈波中，至少有一部分之脈波將是相同的，且出現在相同的時點上。本發明的一重要優點在於：在時間位置上及脈波波形上都能精確地再生這些脈波。

該脈波選擇器可以是一除法器。該除法器可包含：一個耦合到該振盪器之時脈恢復電路，該時脈恢復電路被配置成大致根據該振盪器產生重複波形信號的預定頻率而產生一時脈信號；以及一個耦合到該時脈恢復電路之除以N的計數器，該計數器被配置成每隔該時脈恢復電路所產生的一個N即產生其中一個該等時脈信號，且該時脈信號形成了該切換脈波。該整數N可以是固定的，或是根據一預定值序列而變化。

該單脈波產生器可進一步包含一延遲裝置，該延遲裝

(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)

置被配置成改變在經過該開關之前該重複波形信號被延遲的量，因而決定了出現在該輸出端的一部分之重複波形。該延遲裝置可方便地耦合於該振盪器與該開關的該第二輸入端之間，且可以是一個有助於調整出現在該輸出端的該部分的重複波形之可變延遲裝置。

該重複波形信號可以是一正弦波。

根據本發明的一面向，提供了一種用於偵測配置在介入表面的另一端的目標之表面穿透雷達系統，該雷達系統包含：一個耦合到一天線之單脈波產生器，該單脈波產生器被配置成產生由該天線輻射的電磁輻射之外送信號脈波；一接收機，該接收機工作而偵測與自該等目標反射的該等傳送電磁脈波相關之返回信號脈波；以及一控制器，該控制器配合該接收機及該單脈波產生器而工作，以便根據發射該外送脈波與偵測到該返回脈波間之時間差，而決定該等目標離開該輻射天線之位置，其中該單脈波產生器包含：一振盪器，該該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，該開關的一第二輸入端係耦合到該振盪器，且該重複波形信號係傳送到該第二輸入端，其中該開關工作，而在該單脈波產生器的一輸出端上產生利用其中一個該等重複波形信號的至少一部分形成之該等外送脈波。

(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)

該表面穿透雷達系統可進一步工作，而在複數個時間窗的每一時間窗內將所偵測的反射信號合併，且係參照該等外送脈波的產生，而觸發該等時間窗之開始。

單脈波產生器的此種配置係根據一預定切換頻率，傳送利用一重複波形信號產生的一波形之相同部分，而產生脈波，因而此種配置係在相對於一共同時間基準點為相同的時間位置處產生一脈波。因此，由於在若干時間窗中，在一預定時間窗內的複數個抽樣位置的每一抽樣位置上累積各偵測信號，所以將在每一時間窗的同一時間位置上將反射偵測信號加總，而使得該表面穿透雷達所提供的解析度大幅增加。相應地，可大幅減少該雷達系統所發射的電磁脈波之能量。

根據本發明的又一面向，提供了一種產生一電磁能量脈波之方法，該方法包含下列步驟：在一預定頻率下產生一重複波形信號；選擇該重複波形信號的其中一個波形；利用所選擇的該波形而形成一切換脈波；根據施加到一開關的一控制輸入端之該切換脈波，而將該重複波形信號自該開關的一第一輸入端切換到一輸出端，因而在該輸出端上形成該電磁能量脈波。

根據本發明的又一面向，提供了一種產生一電磁能量脈波之方法，其中自該重複波形信號選擇其中一個波形的該步驟包含下列步驟：將該重複波形信號除以一預定因數，因而係在該預定頻率乘以該預定因數而決定的一速率下產生該所選擇的波形。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

現在將參照各附圖，而以舉例之方式說明本發明的一實施例，這些附圖有：

圖 1 是一種習知單脈波產生器之電路圖；

圖 2a 與圖 2b 係圖 1 中之習知單脈波產生器之脈波圖；

圖 3 是一表面穿透雷達系統之示意方塊圖；

圖 4 是 (a) 根據本發明之一第一單脈波信號產生器及 (b) 根據本發明的另一單脈波信號產生器之示意方塊圖；

圖 5 是一組的三個信號波形圖；

圖 6 是圖 3 所示表面穿透雷達的作業之五個波形圖；

以及

圖 7 是出現在圖 4 所示單脈波信號產生器的一快速開關之示意方塊圖。

主要元件對照表

| | | | |
|--------------------|----------|-----|---------|
| 1 | 信號產生器 | 2 | 一次線圈 |
| 4 | 變壓器 | 6 | 二次線圈 |
| 8, 8 4, 8 6 | 整流裝置 | | |
| 1 0 | 電容 | 1 2 | 突崩二極體 |
| 1 4 | 天線 | 1 5 | 觸發脈波產生器 |
| 1 6 | 輻射能脈波 | 1 7 | 觸發脈波 |
| 2 0 | 地面穿透雷達系統 | | |
| 2 2, 2 4, 2 6, 2 8 | 目標 | | |
| 3 0 | 線 | 3 2 | 使用者介面 |
| 3 4 | 單脈波產生器 | 3 5 | 輸出導體 |
| 3 6 | 放大器 | 3 8 | 天線 |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

| | | | |
|-----------------------------|---------|-----|--------|
| 4 0 | 接收天線 | 4 2 | 抽樣接收機 |
| 4 4 | 基頻帶處理器 | 4 6 | 振盪器 |
| 4 8 | 快速開關 | 4 9 | 輸入端 |
| 5 0 | 時脈恢復電路 | 5 1 | 波形圖 |
| 5 2 | 除以 N 電路 | | |
| 5 3 , 5 7 , 6 4 , 6 6 , 6 8 | 波形 | | |
| 5 4 | 控制輸入端 | 5 5 | 延遲單元 |
| 5 6 | 輸出端 | 5 7 | 開始部分 |
| 5 7 " | 終止部分 | 5 8 | 可變延遲單元 |
| 6 0 , 4 3 | 導體 | 8 0 | D 型正反器 |
| 8 2 | 二極體 | 9 0 | 觸發脈波 |
| 9 2 | 抽樣脈衝 | | |

本發明的一實施例係示於圖 3，其中係以方塊圖的形式示出一地面穿透雷達系統(20)。在圖 3 中，可能是由非金屬材料構成的四個目標(22)、(24)、(26)、(28)係如圖示而埋藏在以線(30)的右方區域所代表的地面下。地面穿透雷達(20)包含一個連接到一單脈波產生器(34)之使用者介面(32)。單脈波產生器(34)係在使用者介面(32)所決定的一重複速率下工作，而產生射頻能量脈波，並由放大器(36)將該等脈波放大，且由一天線(38)將放大後的該等脈波朝向地面發射。亦如圖 3 所示，一接收天線(40)係連接到一抽樣接收機(42)，而該抽樣接收機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

(42)又係連接到一基頻帶處理器(44)。該基頻帶處理器亦係耦合到使用者介面(32)，且被配置成傳送代表地面而穿透雷達系統(20)的一輸出之信號。

天線(38)朝向地面(30)發射的射頻能量脈波被配置成導向一個容積，而在該容積內，可利用自這些目標反射的信號而偵測目標(22)、(24)、(26)、(28)。係以線線(92)、(94)、(96)、(98)來代表射頻脈波自發射天線(38)經由埋藏目標(22)、(24)、(26)、(28)的反射而到接收天線(40)的路徑。線(92)、(94)、(96)、(98)代表自天線(38)發射到埋藏目標(22)、(24)、(26)、(28)之射頻脈波，而線(92')、(94')、(96')、(98')則代表自埋藏目標(22)、(24)、(26)、(28)反射且為天線(40)所接收的脈波。天線(40)所偵測的信號係傳送到抽樣接收機(42)，抽樣接收機(42)係用來將所接收的信號降頻到一基頻帶頻率，然後將降頻到該基頻帶頻率的信號傳送到基頻帶處理器(44)。

利用自發射天線(38)到接收天線(40)的信號所耗用的時間來偵測在地面(30)下的各目標，其中該信號所耗用的時間代表了目標(22)、(24)、(26)、(28)在地面(30)下的位置。係利用自這些目標反射的信號來決定這些信號所耗用的時間。配合一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

單脈波的產生，而產生一觸發脈波，該觸發脈波係用來在抽樣接收機 (4 2) 及基頻帶處理器 (4 4) 內觸發一時基。然後在產生次一脈波之前的一段時間中，抽樣接收機 (4 2) 工作，而偵測在不同時間到達接收天線 (4 0) 的信號。一般而言，基頻帶處理器 (4 4) 隨即用來將反射信號儲存在一個配置在該基頻帶處理器的記憶體單元中。對所接收信號的分析，尤其是對天線 (3 8) 所產生且經由各埋藏目標的反射而為接收天線 (4 0) 接收到的脈波部分的分析，係用來決定在地面 (3 0) 下的這些目標之數目及位置。在替代實施例中，抽樣接收機 (4 2) 及基頻帶處理器 (4 4) 之一較佳作業可消除對該接收機利用上述方法所能獲致的抽樣間隔之限制，下文中將簡要地說明此種較佳的作業。

在本發明的一替代實施例中，可利用地面穿透雷達系統 (2 0) 來決定目標 (2 2) 、 (2 4) 、 (2 6) 、 (2 8) 的位置，而在天線 (3 8) 、 (4 0) 與該等目標之間不得有實體障礙。

兩種單脈波產生器 (3 4) 係分別示於圖 4 a 及 4 b，其中在圖 3 中也出現的零件係使用相同的代號。在圖 4 a 中，所示之單脈波產生器 (3 4) 包含一振盪器 (4 6)，圖中示出該振盪器 (4 6) 產生一具有一預定頻率之正弦波。係以線 (4 7) 在概念上示出振盪器 (4 6) 所產生的正弦波。振盪器 (4 6) 所產生的信號係傳送到一快速開關 (4 8) 之一輸入端、及一時脈恢復電路 (

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(11)

50) 的一輸入端。該時脈恢復電路(50)工作，而產生一個具有對應於振盪器(46)所產生的正弦波的相位及頻率之時脈信號。係以波形圖(51)代表時脈恢復電路(50)所產生的信號，且該信號係傳送到一除以N電路(52)的一輸入端。該除以N電路(52)工作，而每隔自時脈恢復電路(50)接收的N個時脈，即產生一個對應於時脈恢復電路(50)所產生各時脈之時脈。該時脈係示於出現在除以N電路(52)的一輸出端之波形(53)。除以N電路(52)之輸出係用來提供被傳送到一輸出導體(35)之觸發脈波。除以N電路(52)所產生的時脈係傳送到快速開關(48)的一控制輸入端(54)。快速開關(48)工作，而在除以N電路(52)輸出的時脈為高位準之一段時間中，將開關(48)的輸入端(49)上出現的信號切換到輸出端(56)。此種配的的效應在於：振盪器(46)所產生的重複波形信號(為一正弦波)的一部分出現在開關(48)之輸出端(56)，也成為單脈波產生器(34)的輸出。單脈波產生器(34)的作業之一效應在於：每個N個完整週期的振盪器(46)所產生之正弦波，即在開關的輸出端(56)上產生一單一脈波。該單一脈波係示為波形(57)。如將於後文中說明的，觸發脈波決定了波形(57)中被抽樣的部分。

圖4a所示之單脈波產生器(34)亦設有一個耦合於振盪器(46)與快速開關(48)之間的延遲單元(

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (12)

55)。該延遲單元係用來補償信號經過時脈恢復電路(50)及除以N電路(52)所產生的一延遲，因而該波形中最有影響力的一部分出現在該輸出端。

圖4b之方塊圖示出本發明的另一實施例，其中出現在圖4a中的零件有相同的代號。在圖4b中，係以一設於振盪器(46)與快速開關(48)間之可變延遲單元(58)取代了延遲單元(55)。一導體(60)將信號傳送到延遲單元(58)的一控制輸入端，延遲單元(58)係用來改變振盪器(46)所產生的信號在振盪器(46)與開關(48)之間延遲的一量。於振盪器(46)與開關(48)之間在信號中加入一延遲的效應為調整振盪器(46)所產生的重複波形信號(在此例中為一正弦波)之一部分，且該部分的重複波形信號係出現在開關之輸出端(56)。單脈波產生器(34)中亦示出一虛擬隨機數產生器(62)，該除以N電路(52)工作，而改變除以N電路(52)用來除自時脈恢復電路(50)傳送到該除以N電路的所恢復時脈信號(51)之因數N。虛擬隨機數產生器(62)工作，而以虛擬隨機之方式改變該因數N，並藉由將該虛擬隨機調整配置成利用一個m數列而產生，而以一种可預測之方式完成該因數N值的此種改變。此種方式使根據脈波信號而產生的射頻信號將難以為第三者所偵測，且又大幅降低對第三者的干擾。我們當了解，亦可想出用來改變該因數N的其他方式，例如循序逐一使用一預定的整數數列。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (13)

現在將參照圖 5 所示之波形圖而進一步說明單脈波產生器 (3 4) 之作業。圖 5 a 提供了該單脈波產生器配合放大器 (3 6) 及發射天線 (3 8) 而產生的脈波之波形圖、以及接收天線 (4 0) 配合基頻帶處理器 (4 4) 及抽樣接收機 (4 2) 而偵測到的信號實例。在圖 5 a 中，波形 (5 7) 係用來解說該單脈波產生器所產生的脈波。如圖 5 a 所示，波形 (5 7) 之開始部分 (5 7 ') 及終止部分 (5 7 ") 包含了相當的雜訊。係由於開關 (4 8) 將輸入波形切換到該開關的輸出端的這段時間中之一不確定因素，而產生脈波 (5 7) 的開始部分及終止部分上的雜訊。然而，在脈波 (5 7) 的開始部分及終止部分儘管有雜訊，脈波 (5 7) 也將固定出現在大致相同的時點上，因此，該脈波中在不確定時期的開始部分與終止部分之間之這部分也將固定出現在大致相同的時間位置上，且具有相同的振幅及波形。圖 5 a 也示出因脈波 (5 7) 自埋藏目標 (2 2)、(2 4)、(2 6)、(2 8) 反射且被接收天線 (4 0) 接收而產生的一系列返回波形。因此，例如，係由自目標 (2 2) 反射的信號產生波形 (6 4)，係由自目標 (2 2) 及 (2 8) 反射的信號產生波形 (6 6)，而係由自埋藏目標 (2 6) 反射的信號產生波形 (6 8)。

接收天線 (4 0) 配合抽樣接收機 (4 2) 而偵測的反射波形之一實例係示於圖 5 b。在圖 5 b 中，如圖所示偵測到出現在圖 5 a 的波形 (6 4)、(6 6)、(6 8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (14)

), 且偵測到有線 (7 0)、(7 2) 所示的雜訊。若利用習知的系統, 則無法在線 (7 0) 與 (7 2) 之間所示的干擾雜訊上偵測到代表自各埋藏目標反射的信號之信號波形 (6 4)、(6 6)、(6 8)。然而, 因為單脈波產生器 (3 4) 工作, 將自產生單脈波時開始的一預定時間窗內偵測到的接收信號波形合併, 並在對應相同的時間窗中重複該合併, 而準確地在同一時點上產生具有完全相同波形的信號脈波波形 (5 7), 所以將建設性地將重複的信號波形 (6 4)、(6 6)、(6 8) 樣本相加, 以便產生代表自各埋藏目標返回的脈波 (6 4)、(6 6)、(6 8) 之放大後信號, 且大幅增加根據完成合併的一重複次數而決定的振幅。因此, 在圖 5 c 中, 所偵測的反射波形具有更大的振幅, 且係以波形 (6 4')、(6 6')、(6 8') 代表這些振幅。

現在將說明抽樣接收機 (4 2) 及基頻帶處理器 (4 4) 完成對所接收的返回信號的合併而執行的一較佳作業方法。如前文所述, 單脈波產生器 (3 4) 提供由天線輻射的能量脈波 (5 7)。請再參閱圖 3, 係在輸出導體 (3 5) 上提供觸發脈波, 並將該觸發脈波傳送到抽樣接收機 (4 2)。基頻帶處理器 (4 4) 在一導體 (4 3) 上提供代表一延遲的控制資料。配合觸發脈波而使用該延遲, 以便產生一抽樣信號, 用以決定與被抽樣且傳送到基頻帶處理器 (4 4) 的接收信號有關之一時間位置。將該控制資料所代表的延遲保持在對應於一預定合併期間的複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

數個觸發脈波之相同值，此種方式的效果為可在所接收信號的一對應複數個樣本上將所接收信號的樣本加總，且保持抽樣點的時間位置。預定合併期間因而對應於用來在所接收信號的時間窗內決定相同時間位置的一樣本數。該基頻帶處理器然後工作而增加延遲，且將該新時間位置上的所接收信號之一樣本加總，以便建立一合併後的整體樣本。此種方式的效果為“選通”對所接收的返回信號之抽樣，因而可在具有相當高的信號雜訊比之情形下建立所接收的信號。

作為對基頻帶處理器 (4 4) 及抽樣接收機 (4 2) 作業的說明，圖 6 示出些作業的一系列波形圖。圖 6 a 示出所輻射的外送脈波 (5 7) 以及返回脈波 (6 4) 的一實例。相應地，在導體 (3 5) 上產生的觸發脈波係在圖 6 b 中示為脈波 (9 0) 。圖 6 c 示出將觸發脈波延遲一個由控制資料決定的一量之效應。圖 6 d 示出如何利用延遲後的觸發脈波 (9 0) 之上升緣而產生抽樣脈衝 (9 2)) 。最後，圖 6 e 示出如何在返回脈波 (6 4) 的同一點上重複採取所接收的返回信號之一樣本。由於觸發脈波 (9 0) 的精確度，所以可在同一點上採取返回脈波 (6 4) 的樣本，因而提供了純淨且恆定的樣本信號。我們當了解，由於在合併期間所決定的某一數目的時點中，在每一相同的抽樣時點上將這些抽樣的信號加總，所以將可在一較高的號雜訊比下建立一整體樣本值。我們又當了解，將以加入觸發脈波的延遲遞增量來決定抽樣解析度，因而可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(16)

提供較高的頻寬解析度。

代表自埋藏目標(22)、(24)、(26)、(28)反射的單脈波之各合併後信號以放大後的形式出現在基頻帶處理器(44)的輸出端，並被傳送到使用者介面(32)。因此，若知道產生單脈波的時點，且識別出反射的波形(64)、(66)、(68)，即可決定在地面(30)之下的各埋藏目標之位置。前文所述的本發明之實施例因而在技術上遠優於習知的單脈波產生器及地面穿透雷達系統之處在於：藉由在同一時點上產生大致相同的波形，該地面穿透雷達系統可工作而將自埋藏目標反射的信號合併，因而在大量的發射單脈波中將各反射信號合併，而建立高許多的信號能量，即可改良偵測的解析度。單脈波的數目可以是諸如1,000到10,000。習用技術的地面穿透雷達系統及單脈波產生器並不具有在一段預定時間中將各反射信號合併的技術，這是因為在時點上的模糊及單脈波產生器所產生的波形無法在同一時點上提供反射信號，因而無法將這些反射信號合併以改良偵測埋藏目標的解析度。

熟悉本門技術者當可了解，以一單脈波產生器可偵測的埋藏目標在尺寸上的限制係與快速開關(48)工作的速度相關聯。雖然前文所述的單脈波產生器被配置成在同一相對時間位置上產生指定能量及波形之脈波，但是這些脈波的時間長度及因而能得到的解析度將取決於開關(48)能夠工作的速度。因此，為了能有效地工作，在脈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (17)

波的開始及終止部分的切換雜訊必須只約在該脈波的時間寬度之 10%。藉由採用一快速開關 (48)，前文所述的一地面穿透雷達之配置可提供的解析度效果為：可偵測到諸如管線或高爾夫球等的埋藏目標。

在圖 7 中，所示之快速開關 (48) 包含一個具有一 Q 及 \overline{Q} 輸出端的 D 型正反器 (80)，而當控制輸入端 (54) 處於一低直流電壓時，這些輸出端用來分別產生 +V 及 -V 的直流電壓。一個二極體 (82) 係連接於該開關的輸入端 (49) 與該開關的輸出端 (56) 之間，而該二極體 (82) 係經由電容 (84)、(86) 而在交流上耦合到輸入端 (49) 及輸出端 (56)。各偏壓電阻 R 完成了該電路，此種配置使正反器 (80) 的 Q 及 \overline{Q} 輸出耦合到二極體 (82) 之陽極及陰極。各偏壓電阻 R 係用來將二極體 (82) 保持在逆向偏壓模式，而當 Q 及 \overline{Q} 輸出端產生一正直流電壓 +V，且輸出端產生負直流電壓 -V 時，該正反器 (80) 係被配置在一第一模式。該開關 (48) 的一特徵在於：正反器 (80) 包含若干切換時間在 50 微微秒範圍的射極耦合邏輯閘。然而，我們當了解，亦可使用其他的半導體主動組件或電晶體開關。因此，當接收到切換脈波，且將切換脈波施加到正反器 (80) 的輸入端 (54) 時，該正反器進行切換，使 \overline{Q} 輸出為 +V，而 Q 輸出為 -V。因而將對二極體 (82) 施加前向偏壓，此時又使輸入端 (49) 連接到輸出端 (56)，因而當控制輸入端 (54) 為高位準時，將使信

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明(18)

號自輸入端(49)傳送到輸出端(56)。在此種切換配置下，可得到範圍在微微秒的切換時間，因而當單脈波產生器產生500微微秒的脈波時，如波形(57)所示在胎波形的開始及終止部分的不確定期間可以控制在小於整個脈波週期的10%。

熟悉本門技術者當可了解，該單脈波亦可使用各種其他形式的波形。例如，振盪器(46)可產生一個三角形波或方波。然而，須配置成：利用一時脈恢復電路(50)恢復時脈信號，並將該時脈除以一因數N，以便每隔N個自該時脈恢復電路接收的時脈即產生一時脈，以及利用該所恢復的時脈來觸發一開關。此種方式將確保單脈波產生器在大致相同的時間位置上產生一重複波形的相同部分。

熟悉本門技術者當可了解，在不脫離本發明的範圍下，仍可對上述的實施例作出各種修改。例如，可將單脈波產生器用於各種其他類型的雷達。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：單脈波產生器)

本發明揭示了一種如圖3所示之單脈波產生器(34)，該單脈波產生器(34)包含：一振盪器(46)，該振盪器(46)工作而產生一個具有一預定頻率的大致相同重複波形圖樣之重複波形信號(47)；一個耦合到該振盪器(46)之除法器(50)，該除法器(50)工作，而每隔N個該振盪器所產生之波形圖樣即產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關(48)之一控制輸入端，且該重複波形信號係傳送到該開關之一第二輸入端，其中該開關(48)係根據該切換脈波而工作，而將其中一個該等波形圖樣的至少大部分傳送到該開關的一輸出端(56)，因而在該單脈波產生器的輸出端上產生一個波形對應於該重複波形圖樣的該至少大部分之重複脈波。

英文發明摘要(發明之名稱：MONOPULSE GENERATOR)

A monopulse generator (34) as shown in Figure 3, comprising an oscillator (46) which operates to generate a repetitive waveform signal (47) having substantially the same repeated waveform pattern having a predetermined frequency, a divider (50) coupled to said oscillator (46) which operates to generate a switching pulse for every N waveform patterns generated by said oscillator, which switching pulse is fed to a control input of a switch (48), a second input of said switch being fed by said repetitive waveform signal wherein said switch (48) operates to pass at least a substantial part of one of said waveform patterns to an output (56) thereof in accordance with said switching pulse, thereby generating at the output of the monopulse generator a repetitive pulse with a shape corresponding to the at least substantial part of the repetitive waveform pattern.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

附件 1A

第 88116170 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 6 月修正

1. 一種單脈波產生器，該單脈波產生器包含：一振盪器，該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，且該重複波形信號係傳送到該開關之一第二輸入端，其中該開關係根據該切換脈波而工作，而將其中一個該等波形圖樣的至少大部分傳送到該開關的一輸出端，因而在該單脈波產生器的輸出端上產生一個波形對應於該重複波形圖樣的該至少大部分之脈波。

2. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該脈波選擇器是一除法器，該除法器將該重複波形信號除以一預定因數 N ，因而以一個該預定頻率配合該預定因數 N 而決定的速率產生該切換脈波。

3. 如申請專利範圍第 2 項之單脈波產生器，其中該除法器工作而將該重複波形信號除以一預定整數範圍之間變化的該預定因數 N ，以便產生該切換脈波。

4. 如申請專利範圍第 2 項之單脈波產生器，其中該除法器工作而將該重複波形信號除以一固定整數 N 的該預定因數，以便產生該切換脈波。

5. 如申請專利範圍第 2 項到 4 項中任一項之單脈波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

90.6.19
年 月 日所提之

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

產生器，其中該除法器可包含：一個耦合到該振盪器之時脈恢復電路，該時脈恢復電路被配置成產生一個大致與該重複波形信號同相並具有與該重複波形信號的該預定頻率大致相同的頻率之時脈信號；以及一個耦合到該時脈恢復電路之除以 N 的計數器，該計數器被配置成每隔 N 個施加到該計數器的一輸入端的重複波形即使在該計數器的一輸出端上產生其中一個該等時脈信號，而該時脈信號係用來形成該切換脈波。

6. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該單脈波產生器進一步包含一延遲裝置，該延遲裝置被配置成補償該重複波形信號在經過該開關之前要被延遲的量，因而決定了出現在該開關的該輸出端的一部分之重複波形。

7. 如申請專利範圍第 6 項之單脈波產生器，其中該延遲裝置係耦合於與該開關的該第二輸入端與該振盪器之間。

8. 如申請專利範圍第 6 項之單脈波產生器，其中該延遲裝置是一可變延遲裝置。

9. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該切換脈波係傳送到該單脈波產生器之一第二輸出端，而該單脈波產生器係提供一個用來作為一時間基準之觸發信號。

10. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該重複波形是一正弦波。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

填單表
訂
線

類請參閱說明書
修正本方為變更更妥當之內容
中華民國 90 年 6 月 30 日
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1 1 . 一種產生一電磁能量脈波之方法，包含下列步驟：

在一預定頻率下產生一重複波形；

自該重複波形信號中選擇其中一個波形；

利用所選擇的該波形而形成一切換脈波；

根據施加到一開關的一控制輸入端之該切換脈波，而將該重複波形信號自該開關的一第一輸入端切換到一輸出端，因而在該輸出端上形成該電磁能量脈波。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項所述產生一電磁能量脈波之方法，其中自該重複波形信號中選擇其中一個波形之該步驟包含下列步驟：

將該重複波形信號除以一預定因數，因而係在一個以該預定頻率乘以該預定因數而決定的速率下產生該所選擇的波形。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項所述產生一電磁能量脈波之方法，其中該預定因數係在一預定整數數列之間變化。

1 4 . 一種用於偵測配置在一介入表面的另一端的目標之表面穿透雷達系統，該雷達系統包含：一個耦合到一天線之單脈波產生器，該單脈波產生器被配置成產生由該天線輻射的電磁輻射之外送信號脈波；一接收機，該接收機工作而偵測與自該等目標反射的該等電磁脈波相關之返回信號脈波；以及一控制器，該控制器配合該接收機及該單脈波產生器而工作，以便根據發射該等外送脈波與偵測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

六、申請專利範圍

到該等返回脈波間之時間差，而決定該等目標離開該輻射天線之位置，其中該單脈波產生器包含：一振盪器，該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，該開關的一第二輸入端係耦合到該振盪器，且該重複波形信號係傳送到該第二輸入端，其中該開關工作，而在該單脈波產生器的一輸出端上產生利用其中一個該等重複波形信號的至少一部分形成之該等外送脈波。

15. 如申請專利範圍第14項之表面穿透雷達系統，其中該接收機工作而偵測該等反射的電磁脈波，並在每一複數個與產生該等電磁脈波的時間相關聯的預定時間窗內累積該等偵測到的反射信號。

16. 如申請專利範圍第15項之表面穿透雷達系統，其中該單脈波產生器被配置成在該單脈波產生器的一第二輸出端上提供該切換脈波，且該第二輸出端係連接到該接收機的一控制輸入端，而該接收機係用來將一時間基準提供給該等預定時間窗。

17. 如申請專利範圍第16項之表面穿透雷達系統，其中該接收機利用該時間基準並配合一延遲而產生一抽樣時點，該延遲係代表該等預定時間窗內的一時間位移，且該接收機在數個該等預定時間窗的每一預定時間窗之該

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

六、申請專利範圍

抽樣時點上產生該等偵測到的反射信號之一樣本，且係由一合併期間決定該數，並且將該等樣本累積，以便提供該等偵測到的反射信號的一複合樣本。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 5 項到 1 7 項中任一項之表面穿透雷達系統，其中該單脈波產生器的該脈波選擇器是一除法器，而該除法器將該重複波形信號除以一預定因數。

1 9 . 一種偵測配置在一介入表面之下的目標之方法，包含下列步驟：

在相對於一時間基準而大致相同的時點上，產生複數個電磁能量脈波：

參照該時間基準，而偵測對應於自該等目標反射的該等脈波之反射信號，在與該等電磁脈波的產生相關聯的複數個該等時間窗中，於一預定時間窗內的複數個抽樣點之每一抽樣點上累積該等反射信號，且利用該等所累積偵測到的反射信號而形成複合信號；以及

參照在該時間窗內形成該等複合信號之一時間，而利用產生該等脈波的一時間來識別該等目標之位置。

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
年 月 日所提之
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

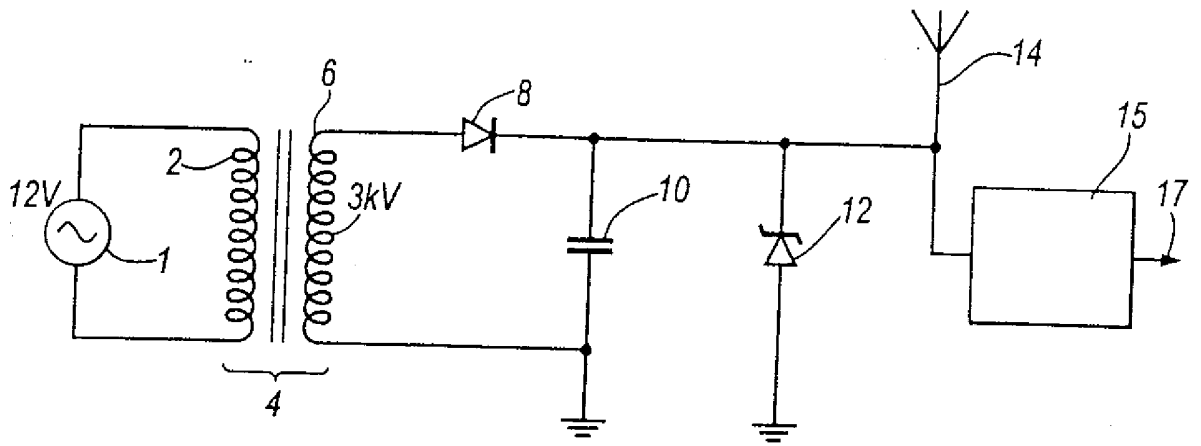


圖 1

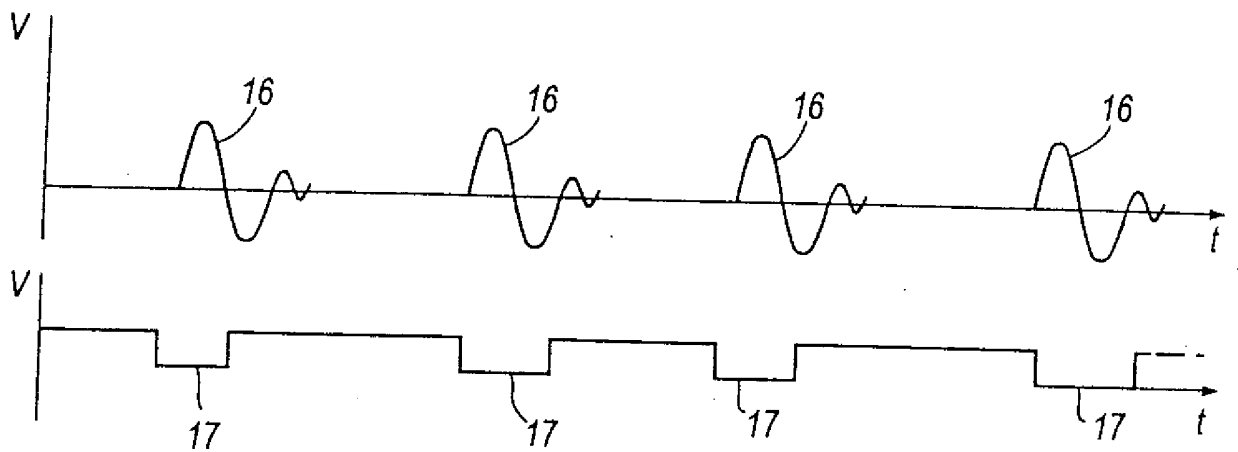


圖 2a

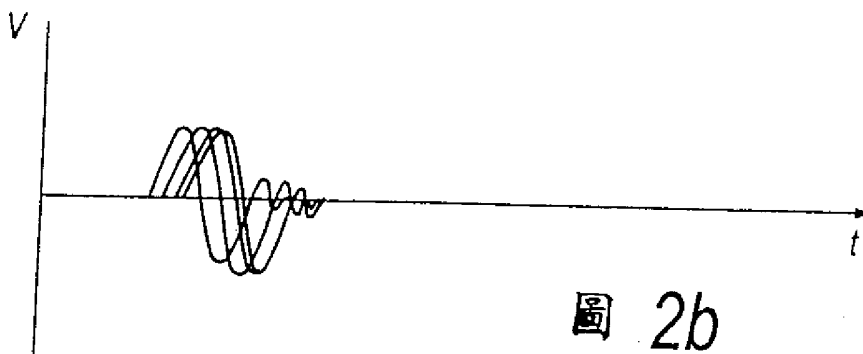


圖 2b

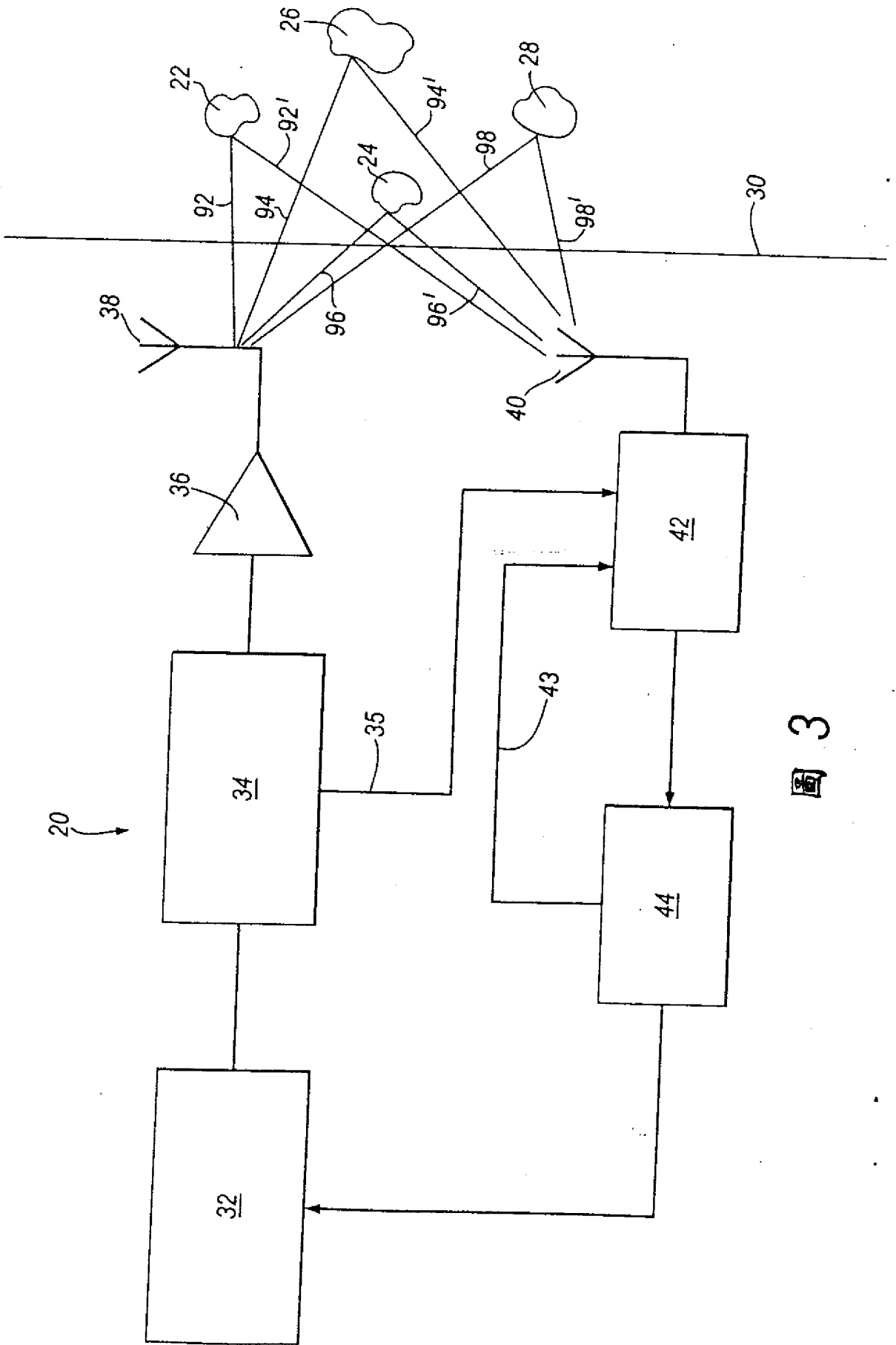
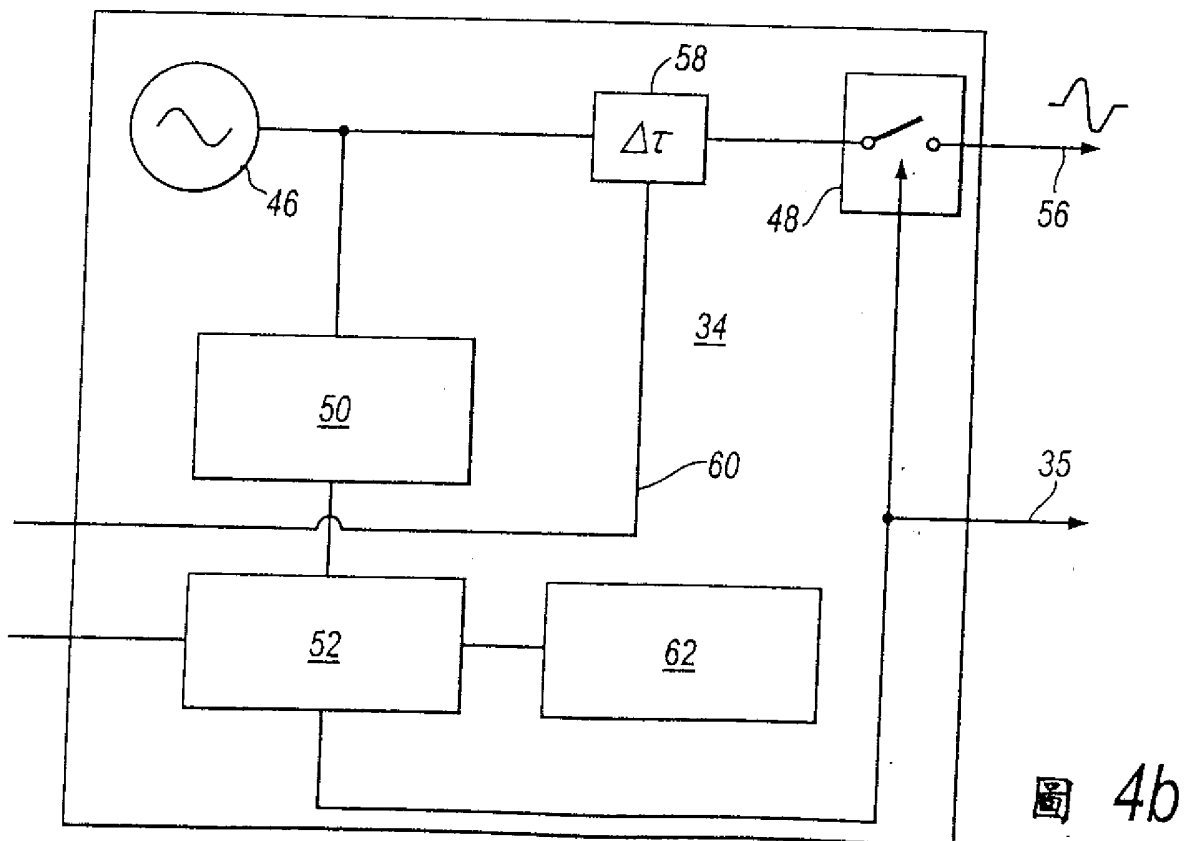
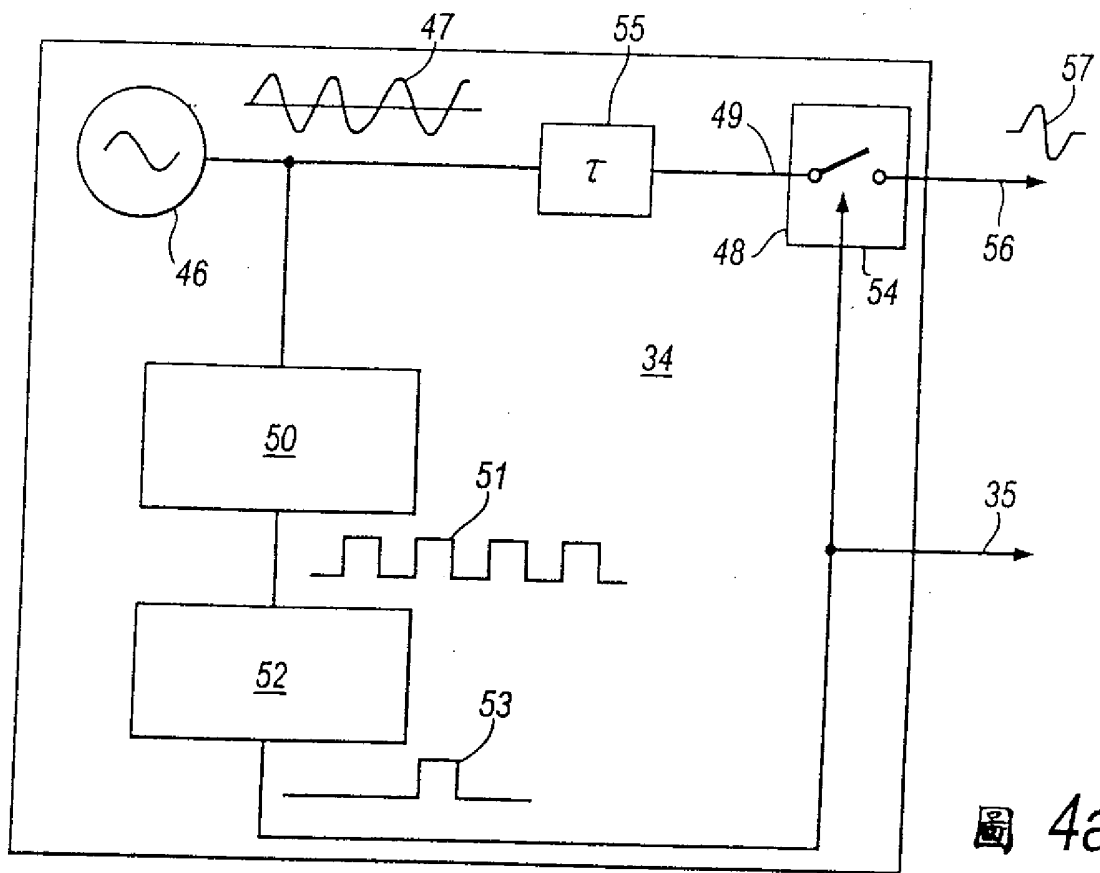


圖 3



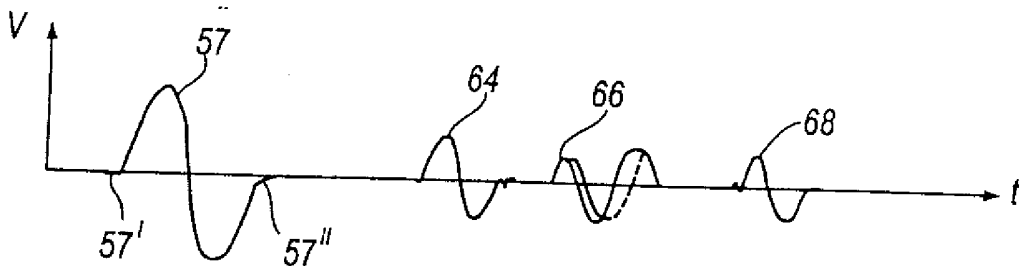


圖 5a

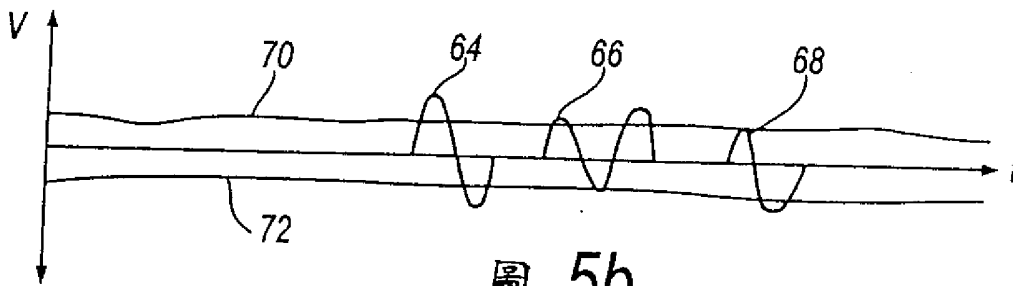


圖 5b

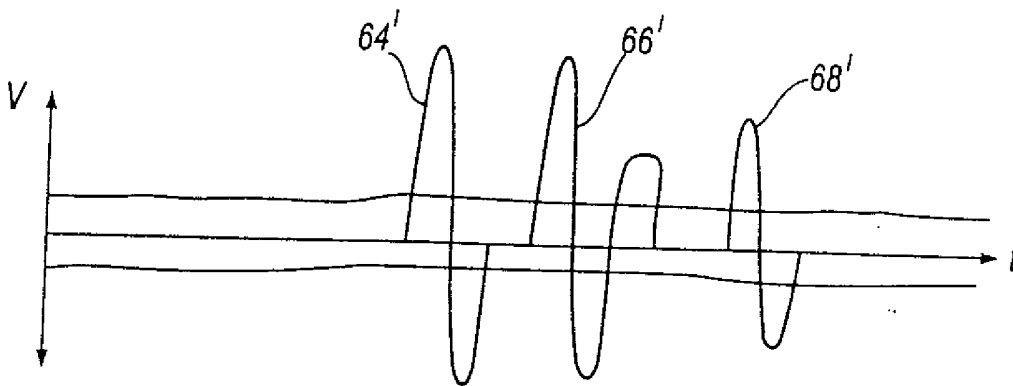


圖 5c

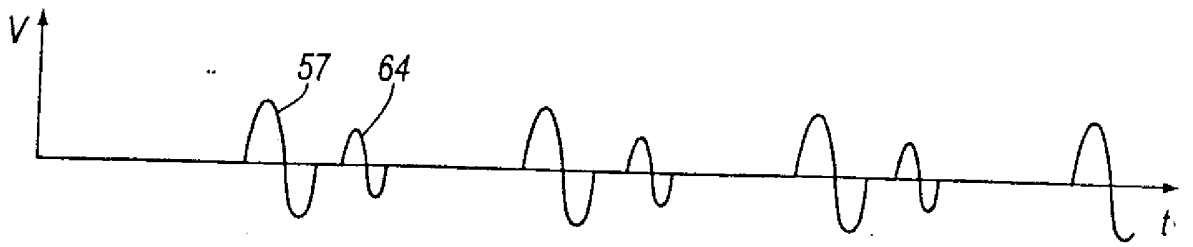


圖 6a

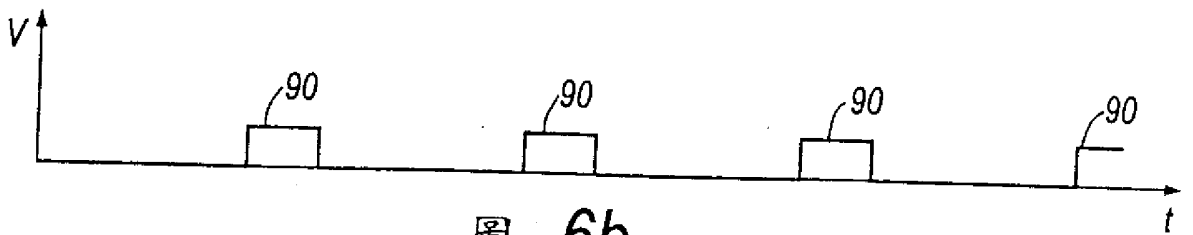


圖 6b

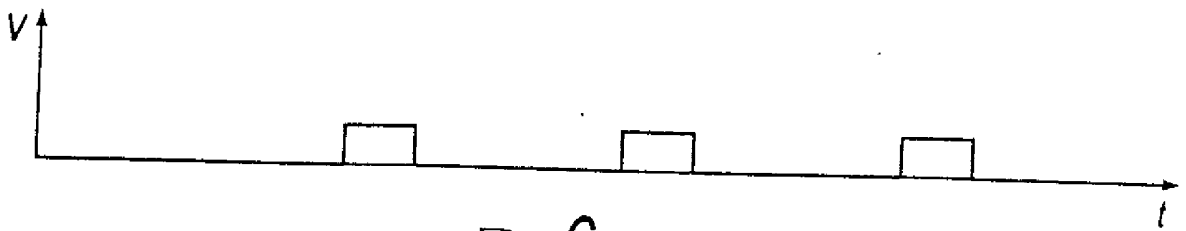


圖 6c

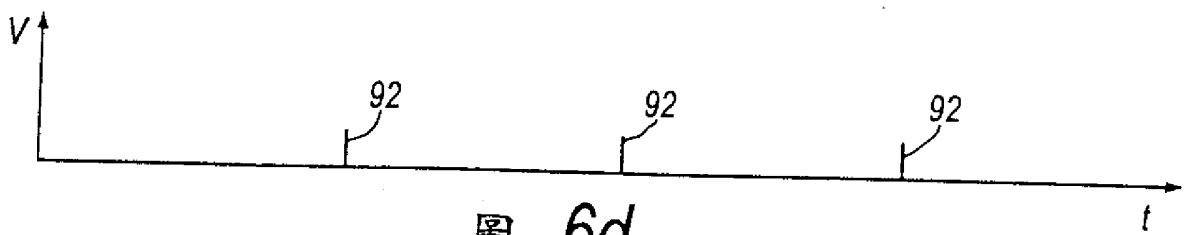


圖 6d

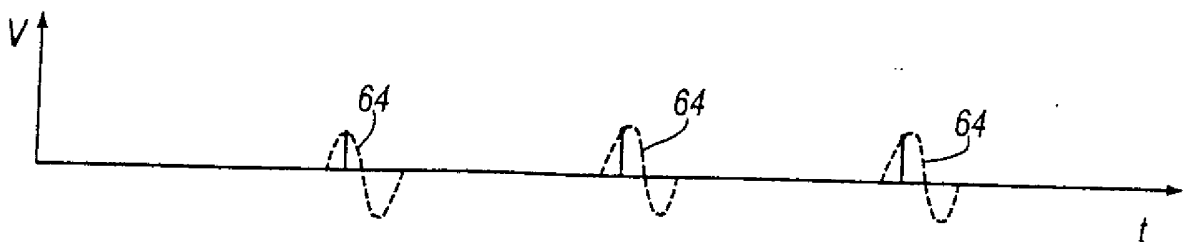


圖 6e

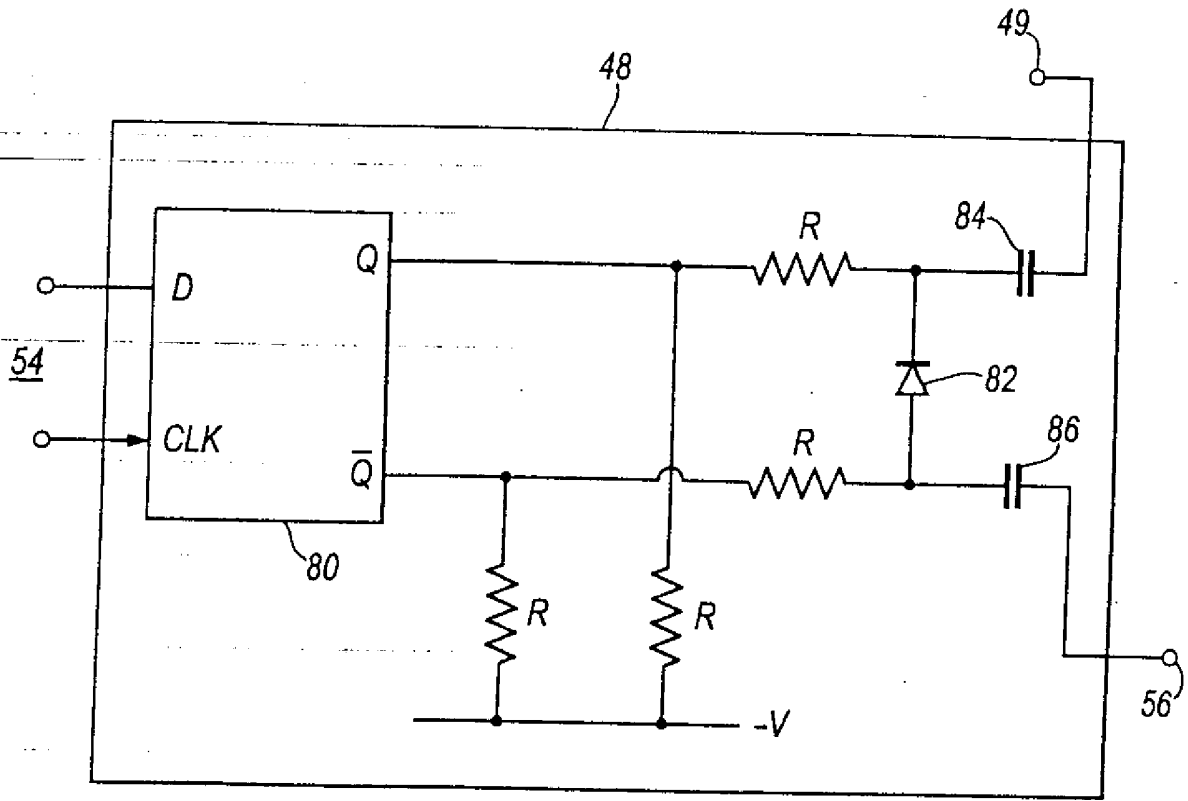


圖 7

六、申請專利範圍

附件 1A

第 88116170 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 90 年 6 月修正

1. 一種單脈波產生器，該單脈波產生器包含：一振盪器，該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，且該重複波形信號係傳送到該開關之一第二輸入端，其中該開關係根據該切換脈波而工作，而將其中一個該等波形圖樣的至少大部分傳送到該開關的一輸出端，因而在該單脈波產生器的輸出端上產生一個波形對應於該重複波形圖樣的該至少大部分之脈波。

2. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該脈波選擇器是一除法器，該除法器將該重複波形信號除以一預定因數 N ，因而以一個該預定頻率配合該預定因數 N 而決定的速率產生該切換脈波。

3. 如申請專利範圍第 2 項之單脈波產生器，其中該除法器工作而將該重複波形信號除以一預定整數範圍之間變化的該預定因數 N ，以便產生該切換脈波。

4. 如申請專利範圍第 2 項之單脈波產生器，其中該除法器工作而將該重複波形信號除以爲一固定整數 N 的該預定因數，以便產生該切換脈波。

5. 如申請專利範圍第 2 項到 4 項中任一項之單脈波

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

90.6.19
年 月 日所提之

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

產生器，其中該除法器可包含：一個耦合到該振盪器之時脈恢復電路，該時脈恢復電路被配置成產生一個大致與該重複波形信號同相並具有與該重複波形信號的該預定頻率大致相同的頻率之時脈信號；以及一個耦合到該時脈恢復電路之除以 N 的計數器，該計數器被配置成每隔 N 個施加到該計數器的一輸入端的重複波形即使在該計數器的一輸出端上產生其中一個該等時脈信號，而該時脈信號係用來形成該切換脈波。

6. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該單脈波產生器進一步包含一延遲裝置，該延遲裝置被配置成補償該重複波形信號在經過該開關之前要被延遲的量，因而決定了出現在該開關的該輸出端的一部分之重複波形。

7. 如申請專利範圍第 6 項之單脈波產生器，其中該延遲裝置係耦合於與該開關的該第二輸入端與該振盪器之間。

8. 如申請專利範圍第 6 項之單脈波產生器，其中該延遲裝置是一可變延遲裝置。

9. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該切換脈波係傳送到該單脈波產生器之一第二輸出端，而該單脈波產生器係提供一個用來作為一時間基準之觸發信號。

10. 如申請專利範圍第 1 項之單脈波產生器，其中該重複波形是一正弦波。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

填寫表

訂

線

類請參閱說明書
修正本方為變更更妥當之內容
年 月 日
中華民國 90 年 6 月 8 日

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

1 1 . 一種產生一電磁能量脈波之方法，包含下列步驟：

在一預定頻率下產生一重複波形；

自該重複波形信號中選擇其中一個波形；

利用所選擇的該波形而形成一切換脈波；

根據施加到一開關的一控制輸入端之該切換脈波，而將該重複波形信號自該開關的一第一輸入端切換到一輸出端，因而在該輸出端上形成該電磁能量脈波。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項所述產生一電磁能量脈波之方法，其中自該重複波形信號中選擇其中一個波形之該步驟包含下列步驟：

將該重複波形信號除以一預定因數，因而係在一個以該預定頻率乘以該預定因數而決定的速率下產生該所選擇的波形。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項所述產生一電磁能量脈波之方法，其中該預定因數係在一預定整數數列之間變化。

1 4 . 一種用於偵測配置在一介入表面的另一端的目標之表面穿透雷達系統，該雷達系統包含：一個耦合到一天線之單脈波產生器，該單脈波產生器被配置成產生由該天線輻射的電磁輻射之外送信號脈波；一接收機，該接收機工作而偵測與自該等目標反射的該等電磁脈波相關之返回信號脈波；以及一控制器，該控制器配合該接收機及該單脈波產生器而工作，以便根據發射該等外送脈波與偵測

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

六、申請專利範圍

到該等返回脈波間之時間差，而決定該等目標離開該輻射天線之位置，其中該單脈波產生器包含：一振盪器，該振盪器工作而產生一個具有以一預定頻率重複的大致相同的波形圖樣之重複波形信號；一個耦合到該振盪器之脈波選擇器，該脈波選擇器工作，而利用該振盪器產生的該重複波形信號以產生一切換脈波，該切換脈波係傳送到一開關的一控制輸入端，該開關的一第二輸入端係耦合到該振盪器，且該重複波形信號係傳送到該第二輸入端，其中該開關工作，而在該單脈波產生器的一輸出端上產生利用其中一個該等重複波形信號的至少一部分形成之該等外送脈波。

15. 如申請專利範圍第14項之表面穿透雷達系統，其中該接收機工作而偵測該等反射的電磁脈波，並在每一複數個與產生該等電磁脈波的時間相關聯的預定時間窗內累積該等偵測到的反射信號。

16. 如申請專利範圍第15項之表面穿透雷達系統，其中該單脈波產生器被配置成在該單脈波產生器的一第二輸出端上提供該切換脈波，且該第二輸出端係連接到該接收機的一控制輸入端，而該接收機係用來將一時間基準提供給該等預定時間窗。

17. 如申請專利範圍第16項之表面穿透雷達系統，其中該接收機利用該時間基準並配合一延遲而產生一抽樣時點，該延遲係代表該等預定時間窗內的一時間位移，且該接收機在數個該等預定時間窗的每一預定時間窗之該

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

六、申請專利範圍

抽樣時點上產生該等偵測到的反射信號之一樣本，且係由一合併期間決定該數，並且將該等樣本累積，以便提供該等偵測到的反射信號的一複合樣本。

1 8 . 如申請專利範圍第 1 5 項到 1 7 項中任一項之表面穿透雷達系統，其中該單脈波產生器的該脈波選擇器是一除法器，而該除法器將該重複波形信號除以一預定因數。

1 9 . 一種偵測配置在一介入表面之下的目標之方法，包含下列步驟：

在相對於一時間基準而大致相同的時點上，產生複數個電磁能量脈波：

參照該時間基準，而偵測對應於自該等目標反射的該等脈波之反射信號，在與該等電磁脈波的產生相關聯的複數個該等時間窗中，於一預定時間窗內的複數個抽樣點之每一抽樣點上累積該等反射信號，且利用該等所累積偵測到的反射信號而形成複合信號；以及

參照在該時間窗內形成該等複合信號之一時間，而利用產生該等脈波的一時間來識別該等目標之位置。

煩請委員明示 年 月 日所提之
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線