

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

2001/03/30 09/823, 316

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

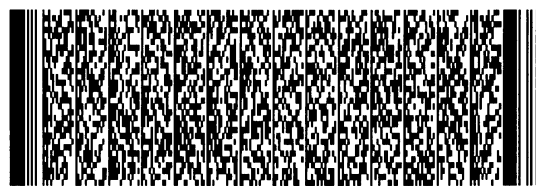
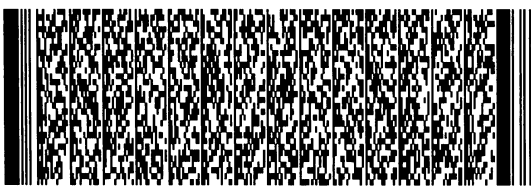
發明領域

本發明係有關於一種頻率合成器(synthesizer)，特別係有關一種振盪器頻率和振幅控制系統和方法。

習知技術

頻率合成器普遍見於通訊接收器，用於如無線頻率通訊系統等多種通訊系統和通訊技術中。傳統上，這種頻率合成器使用鎖相迴路來精確的控制電壓控制振盪器(VCO)輸出信號的頻率，習知的頻率合成器包含電壓控制振盪器、低通濾波器和鎖相迴路，電壓控制振盪器產生具有特定頻率的輸出信號，在鎖相迴路中的相位偵測器接收該輸出信號並且將該輸出信號和參考頻率比較，鎖相迴路基於該輸出信號和參考頻率的比較結果產生控制信號，並將該控制信號經由低通濾波器送入電壓控制振盪器，在電壓控制振盪器中習知利用如變容器(varactor)的可變電容來接收控制訊號，控制訊號觸發可變電容，因而改變電壓控制振盪器的輸出信號頻率。

普遍來說，在實際的應用中，該種頻率合成器之輸出信號頻率範圍有其限制，但是在電壓控制振盪器的輸出信號頻率需要操作在寬頻率範圍的情況下，該種頻率合成器有非常大的問題，舉例而言，當頻率合成器用於無線寬頻和有線寬頻通訊系統或者用於多頻裝置及多模裝置時，變容器的有限觸發範圍將限制電壓控制振盪器的解發，也因此限制頻率的選擇。變容器的有限觸發範圍在如大的構造



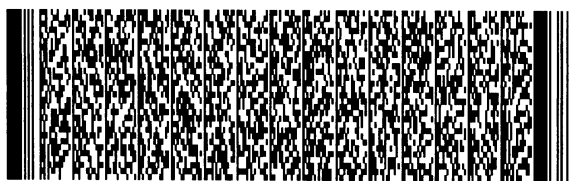
五、發明說明 (2)

方法變化、溫度變化，或其它需要超過寬頻範圍之可變控制振盪器的輸出之情況下也可能造成問題，另外，具有寬觸發範圍之變容器也是有問題的，因為其極易受鎖相迴路的控制線傳來之雜訊和干擾的影響，此外，寬觸發範圍之變容器的非線性特徵造成了設計頻率合成器中迴路濾波器的問題，因此，在產業上需要改進其不足和不缺點。

本發明提供了一種在頻率合成器中之可控制振盪器的輸出信號頻率控制系統。本發明提供了一種頻率合成器電路，其具有一可控制振盪器和一頻率控制電路。可控制振盪器用以產生一具有一預設頻率的輸出信號，可控制振盪器也用以產生複數由頻率控制電路控制的操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，頻率控制電路用以接收可控制振盪器的輸出信號並決定最接收該預設頻率的輸出信號之可辨頻率，頻率控制電路也提供一控制信號到可控制振盪器改變該可控制振盪器的操作狀態使其符合最接近該預設頻率之可辨頻率。

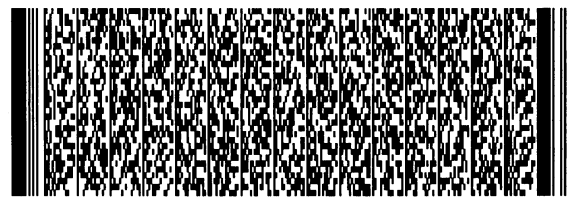
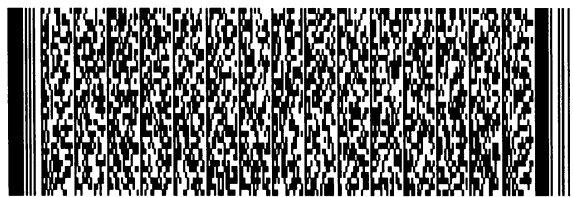
本發明也提供一種相關的操作方法和電腦可讀取媒體，在閱讀下面的圖示和詳細說明後，本發明的其它系統、方法、特徵和優點將更明顯易懂，在說明書、本發明之保護範圍以及後附之申請專利範圍所界定者的系統、方法、特徵和優點都為本發明所包含的範圍。

實施例

系統概觀

五、發明說明 (3)

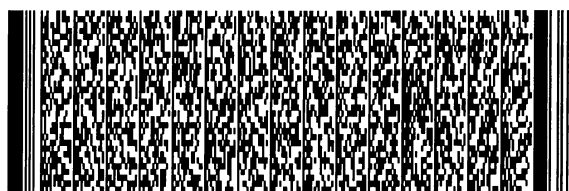
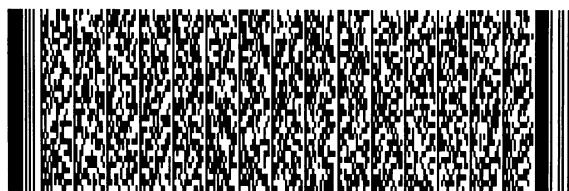
第1圖係表示內含根據本發明之系統和方法實施的頻率合成器112之通訊裝置100的方塊圖。通訊裝置100可以用來和任何通訊系統通訊，例如：無線通訊系統、光纖通訊系統、任何習知或者未來的寬頻通訊系統以及任何其它型態的通訊系統。在通訊裝置為一無線裝置的情況下，通訊裝置100可以藉著下列技術和其它任何無線通訊裝置通訊：類比先進行動電話服務(Analog Advanced Mobile Phone Service, AMPS)、全球行動通訊系統(Global System for Mobile Communication, GSM)、數位先進行動電話服務(Digital Advanced Mobile Phone Service, D-AMPS)、日本行動通訊系統(MCS)、北歐行動電話(系統)(NMT)、英國完全存取通訊系統(Total Access Communication System, TACS)。此外，不同的調變和存取技術可以被使用，例如：分碼多重擷取(Code-Division Multiple Access, CDMA)、寬頻分碼多重擷取(Wideband CDMA)、個人通訊網路(PCN)、整體調度加強網路(Integrated Dispatch Enhanced Network, iDEN)、個人通訊服務(PCS)、蜂巢數位封包資料(CDPD)、整合封包無線電服務(General Packet Radio Service, GPRS)、無線存取規格(WAP)、專業無線電(SMR)、第二代行動電話(2G)、第三代行動電話(3G)、其它原有以及後續之系統以及任何其它支援聲音和資料通訊的無線通訊系統。通訊裝置100也可以是具有和並聯無線通訊系統通訊功能的多頻通訊裝置。



五、發明說明 (4)

通訊裝置100包括天線102、雙工濾波器104、低雜訊放大器106、帶通濾波器108、接收混合器110、頻率合成器112、處理器114、傳輸混合器116、帶通濾波器118、功率放大器120、揚聲器122以及擴音器124。商業上可得的處理器之例子包括ARM處理器，如：ARM7或者ARM9處理器、由大規模集成(LSI)邏輯組成之ZSP中心或者由數位信號處理群組組成之袖處理器，但不限於這些處理器。對習知技術而言，通訊裝置100包含其它任何元件，舉例而言，通訊裝置100會包括記憶模組，如：隨機存取記憶體、快閃記憶體、不易揮發隨機存取記憶體或者其它型態的記憶裝置。通訊裝置100也會包括使用者介面，用於實現習知包含不同型態通訊裝置之複數功能，例如：蜂巢式電話、個人數位助理、呼叫器或者其它任何可得之功能。

在操作上，通訊裝置100從天線102接收和傳送如：無線頻率信號之寬頻訊號。在接收方面，從通訊系統到通訊裝置100，通訊裝置100將從天線102接收之寬頻訊號送到雙工濾波器104。雙工濾波器104接收從通訊系統來的訊號，並且藉著連結126將訊號傳至放大器106。放大器106藉著連結128將放大過後的訊號送入帶通濾波器108。通訊裝置100將通過帶通濾波器108之頻率即範圍和通訊系統相關之頻率經由連結130送入混合器110，而超過此範圍之頻率將被減弱。混合器110藉由連結132接收來自頻率合成器112的信號，將該訊號和由連結130送入的訊號混合，並且產生一信號經由連結134送入處理器114。處理器114會將

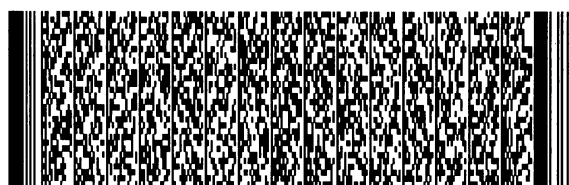
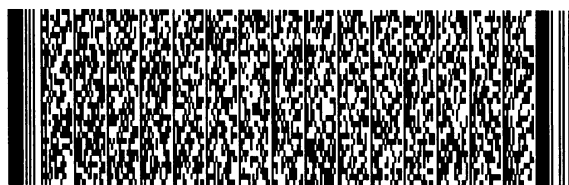


五、發明說明 (5)

此信號做處理，當此時信號為無線電信號時，將產生的結果信號送入揚聲器122。在其它通訊裝置100支援數據通訊的實施例中，處理器114可以提供數據信號到如液晶顯示器或其它顯示裝置之使用者介面。

雖然在第1圖中的處理器114是一個單一的元件，但在習知技術中，舉例而言，處理器114可以包括寬頻處理器、積分類比積體電路和電源管理積體電路(PMIC)。寬頻處理器管理所有通訊和使用者的介面之功能，寬頻處理器可以是單一模組的組合以及是許多方法在如128接腳之薄型四方扁平封裝(TQFP)或者160接腳12*12mm晶片陣列球狀極板陣列(CABGA)的集合。積分類比積體電路執行所有通訊裝置100中的轉換功能，積分類比積體電路可為高度集合摻雜信號裝置，其也管理所有時序以及寬頻處理器和通訊裝置100之間的界面，積分類比積體電路可以是在如100接腳之薄型四方扁平封裝(TQFP)或者100接腳10*10mm晶片陣列球狀極板陣列(CABGA)的集合。電源管理積體電路執行所有電源供應的功能，電源管理積體電路可以支援用戶識別模組，且藉著使用程序控制交換調節器，電源管理積體電路可以獨立於電池化學作用之外，電源管理積體電路可以是在如48接腳之薄型四方扁平封裝(TQFP)的集合。

在傳輸方面，從通訊裝置100到通訊系統，從擴音器124傳入的聲音訊號經由處理器114處理後，經由連結136送入混合器116，如上述，通訊裝置100可以支援數據通訊，在此例子中，處理器114處理數據信號並將結果信號



五、發明說明 (6)

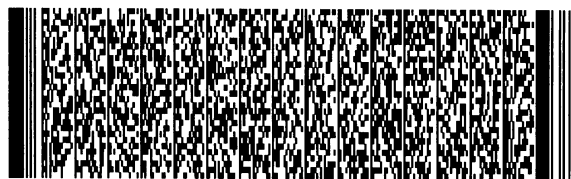
送入混合器116。混合器116接收頻率合成器112經由連結138送入的訊號，將該訊號和處理器114由連結136送入的訊號混合，並產生一信號經由連接140送入帶通濾波器118。和帶通濾波器108同樣的，通訊裝置100將通過帶通濾波器118之頻率即範圍和通訊系統相關之頻率經由連結142送入放大器120，而超過此範圍之頻率將被減弱。放大過後的訊號將由連結144送入雙工濾波器104，接著再經由天線102送入通訊系統。

頻率控制電路

第2圖係表示第1圖中頻率合成器112一實施例的方塊圖。頻率合成器112包括可控制振盪器202、低通濾波器204、鎖相迴路206、頻率控制電路208、電阻分壓器電路210以及串列連接埠212。

頻率合成器112可以在硬體、軟體、韌體或者其它組合中實施。在某些實施例中，頻率合成器112實施於記憶體中儲存、處理器可執行或者其它適合的指令執行系統中之軟體或者韌體，在其它的實施例中，頻率合成器112實施於任何或者下列習知技術的組合：具有依據數據信號執行邏輯功能之邏輯閘的離散邏輯電路，具有適當組合邏輯閘之特殊應用積體電路，可程式閘陣列(PGA)、場式可程式閘陣列(FPGA)等。

可控制振盪器202會是電壓控制振盪器，在其它的實施例中，可控制振盪器202可以是任何其它不需電壓控制



五、發明說明 (7)

的振盪器。下面將詳細說明頻率合成器112的重要特點為可控制振盪器202具有複數操作狀態，且每一個操作狀態為該可控制振盪器202的輸出信號定義一可辨頻率，可控制振盪器202的操作狀態受從鎖相迴路206以及頻率控制電路208接收之控制信號的影響。

鎖相迴路206會是習知之鎖相迴路，就如同Bezhad Razavi在1996年的IEEE刊物"Monolithic Phase-Locked Loops and Clock Recovery Circuits"中所揭露的，藉著參考它可具體化鎖相迴路206的全貌，就如下文所述，鎖相迴路206包含相位偵測器以及複數電荷泵或者其它電流源。

在頻率合成器112的操作時，可控制振盪器202產生輸出信號到連結214，如上述，可控制振盪器202的輸出會經由連結132送入混合器110並且經由連結138到混合器116(參考第1圖)。可控制振盪器202輸出信號的頻率會受鎖相迴路206以及頻率控制電路208的控制。在其它頻率合成器112的實施例中，可控制振盪器202輸出信號的頻率會先由頻率控制電路208的控制，再由鎖相迴路206控制。

綜上所述，可控制振盪器202具有複數操作狀態，且每一個操作狀態為該可控制振盪器202的輸出信號定義一可辨頻率，可控制振盪器202輸出信號的頻率由改變可控制振盪器202的操作狀態從而改變和輸出信號相關之可辨頻率所控制。

第3圖係表示第2圖中用以控制可控制振盪器202輸出



五、發明說明 (8)

信號頻率的頻率控制電路208之架構和操作的流程圖300。在方塊302中，頻率控制電路208接收到一資訊，其和用於可控制振盪器202輸出信號的預設頻率或參考頻率相關，該和參考頻率相關的資訊為從電阻分壓器電路210經由連結218送入的信號，電阻分壓器電路210基於從連結220接收的一系統時序信號，產生和用於可控制振盪器202輸出信號的預設頻率相關之資訊。在其它的實施例中，頻率控制電路208也可以接收從串列連接埠212經由連結222和224送入之和參考頻率相關的資訊。

在方塊304中，頻率控制電路208決定和可控制振盪器202的複數操作狀態相關之複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率，頻率控制電路208在連結214和216接收可控制振盪器202的輸出信號。在方塊306中，頻率控制電路208產生一控制訊號，用以改變可控制振盪器202輸出信號的頻率到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態，頻率控制電路208經由連結226將控制訊號傳送至可控制振盪器202。在方塊308中，回應由頻率控制電路208傳來的控制信號，可控制振盪器202會改變到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態。

在可控制振盪器202輸出信號的頻率改變到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態後，可控制振盪器202輸出信號的頻率將更進一步由鎖相迴路206控制。在此機制中，頻率控制電路208實現較粗略的預設頻率之近似，但較如在寬的頻率範圍內之鎖相迴路206快速，此

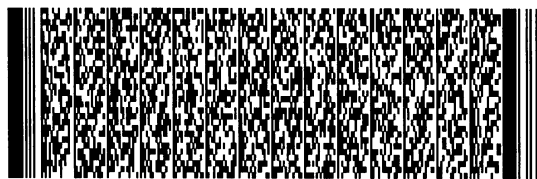


五、發明說明 (9)

外，鎖相迴路206用於實現較精確的預設頻率之近似。

頻率控制電路208使鎖相迴路206開始控制可控制振盪器202輸出信號的頻率，舉例而言，由來自連結230的交換器控制訊號控制交換器228的狀態，當鎖相迴路206控制可控制振盪器202時，交換器控制訊號使交換器228連結在連結233以及連結240之間，當頻率控制電路208控制可控制振盪器202時，交換器控制訊號使交換器228連結在連結231以及連結240之間。此外，當頻率控制電路208被使用時，一控制訊號會經由連結231到低通濾波器204。連結231上的控制訊號用以解除在可控制振盪器202中的控制機制以使由鎖相迴路206控制可控制振盪器202的頻率，舉例而言，在鎖相迴路206經由一可變電容控制可控制振盪器202電壓的情形下，頻率控制電路208會被使用，頻率控制電路208會由連結231送入一固定電壓以維持該可變電容在一固定值。

當頻率控制電路208被使用時，鎖相迴路206會同Bezhad Razavi在1996年的IEEE刊物"Monolithic Phase-Locked Loops and Clock Recovery Circuits"中所揭露方法控制可控制振盪器202輸出信號的頻率。舉例而言，鎖相迴路206在連結232接收可控制振盪器202的輸出信號在連結238接收參考頻率，基於該輸出信號和該參考頻率，鎖相迴路206產生一控制訊號且將該控制訊號經由連結240送入低通濾波器204，過濾後的控制訊號經由連結242送入可控制振盪器202，相對於連結242上的控制訊



五、發明說明 (10)

號，可控制振盪器202會使用一可變電容(未顯示在第2圖中)，控制訊號以及可變電容用以控制可控制振盪器202輸出信號在連結214的頻率。

習知技術中有許多頻率合成器112的實施例，舉例而言，可控制振盪器202輸出信號的頻率會先由頻率控制電路208控制才由鎖相迴路206控制，但是，在其它頻率合成器112的實施例中，可控制振盪器202輸出信號的頻率會先由鎖相迴路206控制才由頻率控制電路208控制，在另外的頻率合成器112之實施例中，可控制振盪器202輸出信號的頻率會完全由頻率控制電路208控制。

第4圖係表示第2圖中可控制振盪器202的方塊圖，該可控制振盪器202相對於輸出信號的可變頻率產生複數操作狀態並由第2圖中的頻率控制電路208控制。可控制振盪器202包括電感400、可變電容402及開關電容器404、406和408。如第4圖所示，電感400、可變電容402及開關電容器404、406和408是以並聯方式連接的，但這只是習知技術中的一種架構，電感400、可變電容402及開關電容器404、406和408還有其它多種連結方式，舉例而言，電感400、可變電容402及開關電容器404、406和408可以以串聯方式連接，或者某些元件以並聯方式連接某些以串聯方式連接。此外，熟悉此項技藝的人士也知道有多種用以實作多種操作狀態之可控制振盪器202的架構，如上述，頻率合成器112中最重要部份是可控制振盪器202需具多種操作狀態，其每一種操作狀態對應可控制振盪器202輸出



五、發明說明 (11)

信號的一可辨頻率，且可控制振盪器202的操作狀態分別對應於從鎖相迴路206及頻率控制電路208中所接收的控制訊號。

開關電容器404、406和408接收由頻率控制電路208經由連結226送入的控制訊號，針對不同的控制訊號，開關電容器404、406和408排列成一特定的方式，以進入其對應的操作狀態。在多種頻率合成器112的一種實施例中，開關電容器的數量決定了操作狀態及可控制振盪器202輸出信號之頻率的數目，舉例而言，假設這裡有三個開關電容器，可控制振盪器202可能會有8種($2^3=8$)操作狀態，因為每個開關電容器可以使用也可以不使用，因此將有8種排列方式，每一種排列方式產生可控制振盪器202輸出信號的一可辨頻率。參考第1式和第2式，可控制振盪器202輸出信號的可辨頻率可以被定義成由電感400(L)、可變電容402(C_{var})及開關電容器404(C_0)、406(C_1)和408(C_n)及二進位加權係數 b_0 、 b_1 及 b_n 決定之函數，其中 f_{co} 為可控制振盪器202輸出信號之頻率：

$$f_{co} \propto \frac{1}{\sqrt{LC}} \quad (\text{第1式})$$

$$C = C_{var} + b_0 C_0 + b_1 C_1 + \dots + b_n C_n \quad (\text{第2式})$$

在第2式中，開關電容器404、406和408被二進位加權，舉例而言，在3位元數位系統中，開關電容器404、406和408可能被加權成： $C_0=C$ ， $C_1=2C$ 及 $C_n=8C$ 。

開關電容器的數量也決定了在可控制振盪器202及頻

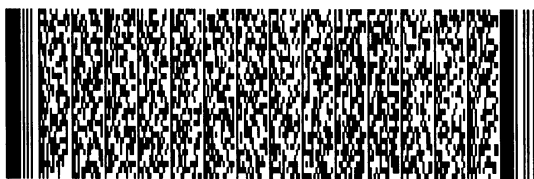


五、發明說明 (12)

率控制電路208之間的控制線之數目，舉例而言，假設有三個開關電容器可以使用也可以不使用，那麼頻率控制電路208使用3條控制線(一條控制線控制一個開關電容器)，以第3圖和第4圖為例，在方塊304中，頻率控制電路208針對該3位元系統決定和可控制振盪器202的複數操作態相關之複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率，其中開關電容器404被使用，開關電容器406不被使用，開關電容器408被使用。在方塊306中，頻率控制電路208產生三種控制訊號，對應於開關電容器404的第一控制訊號410用以控制開關電容器404，對應於開關電容器406的第二控制訊號412用以控制開關電容器406，對應於開關電容器408的第三控制訊號414用以控制開關電容器408。在方塊308中，對於上述三個控制訊號，開關電容器404將被使用，開關電容器406將不被使用，開關電容器408將被使用。這種結構將改變可控制振盪器202到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態。

在那些實例中，可控制振盪器202也可由鎖相迴路206控制，可控制振盪器202也可由連結202送入可變電容器402的控制訊號所控制。

第5圖係表示第2圖中用以控制可控制振盪器202輸出信號頻率的頻率控制電路208的方塊圖。頻率控制電路208包括程式化計數器或者電阻分壓器500、頻率檢測器或者計數器502、數位解碼器504、數位比較器506以及二元狀態搜尋模組508。



五、發明說明 (13)

第6圖係表示第5圖中頻率控制電路208之架構和操作的流程圖600。在方塊601中，頻率控制電路208開始動作。在方塊602中，數位解碼器504接收到一信號，其和用於可控制振盪器202輸出信號的預設頻率相關，該和預設頻率相關的信號為從串列連接埠212(第2圖)經由連結222和224送入的信號。在方塊604中，頻率檢測器502決定可控制振盪器202輸出信號的一電流頻率，其和可控制振盪器202的電流操作狀態相關。頻率檢測器502接收程式化計數器500經由連結510送入的一時序訊號，程式化計數器500基於由連結238(第2圖)送入的參考頻率產生該時序訊號，該時序訊號用以為頻率檢測器502以及二元狀態搜尋模組508計時。頻率檢測器502在連結214(第2圖)接收可控制振盪器202的輸出信號，依據一時序脈衝，頻率檢測器502根據該輸出信號的電流頻率產生第一數位字組。

在方塊606中，數位比較器506比較第一數位字組和一來自數位解碼器504由連結512送入的第二數位字組並提供一控制位元經由連結516到二元狀態搜尋模組508。舉例而言，數位比較器506在第一數位字組大於第二數位字組時會組態以產生邏輯1的控制位元，在第二數位字組大於第一數位字組時會組態以產生邏輯0的控制位元。在方塊608中，基於該控制位元、可控制振盪器202的電流操作狀態及由連結528送入的時序訊號，二元狀態搜尋模組508選擇可控制振盪器202的下一個操作狀態。如下文所討論的，頻率控制電路208會被組態，因此下一個操作狀態會具有

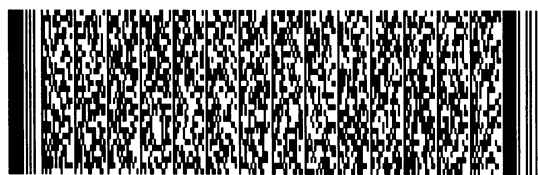


五、發明說明 (14)

一個最接近可控制振盪器202輸出信號的預設頻率之可辨頻率。在方塊610中，二元狀態搜尋模組508產生一控制訊號以改變可控制振盪器202到下一個所選擇的操作狀態。在方塊612中，可控制振盪器202被改變到下一個所選擇的操作狀態。在方塊614中，二元狀態搜尋模組508判斷是否所有可控制振盪器202的操作狀態都已被搜尋過，假設所有的操作狀態都已被搜尋過，即停止頻率控制電路208，假設不是所有的操作狀態都被搜尋過，那麼則重覆方塊604、606、608、610、612及614。

第7圖係表示第5圖中二元狀態搜尋模組508的樹狀圖。此二元樹包括葉節點700、中間節點702及根節點704。根節點704代表起始二元狀態，其相對於在頻率控制電路208操作前可控制振盪器202的起始操作狀態。中間節點702代表中間二元狀態的集合，其相對於在頻率控制電路208操作期間可控制振盪器202可能的操作狀態。葉節點700代表標出最終的二元狀態，其相對於可控制振盪器202的複數個操作狀態。

如上述，二元狀態搜尋模組508使用二元樹以搜尋可控制振盪器202的複數個操作狀態並判斷最接近該預設頻率的 $可辨頻率$ ，例如，在第7圖的3位元系統中，可控制振盪器202具有 $8(2^3=8)$ 種操作狀態，因此，該二元樹也具有8個葉節點700，在頻率控制電路208操作前，二元狀態搜尋模組508在根節點704，其代表可控制振盪器202的起始操作狀態(在第7圖的例子中為100)。如上述，當可控制振



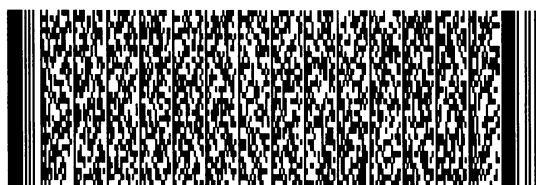
五、發明說明 (15)

盪器202在起始操作狀態時(在第7圖的例子中為100)，頻率控制電路208決定輸出信號的電流頻率，接著，頻率控制電路208比較該電流頻率和該預設頻率，基於該電流頻率和該預設頻率的比較結果以及時序脈衝，二元狀態搜尋模組508在二個連接到根節點704的中間節點702中選擇一個，二個連接到根節點704的中間節點702表示二個下一個操作狀態(在第7圖的例子中為010和110)，二元狀態搜尋模組508會被組態，二個下一個操作狀態的根節點704及中間節點702可以用下面的算式表示，其中 M_{new} 代表下一個操作狀態， M 代表現在的操作狀態：

$$M_{new} = M \pm \frac{M}{2} \quad (\text{第3式})$$

以第7圖為例，起始操作狀態在二進位中為100，其相對於十進位中的4，基於第3式，二元樹具有二個下一個操作狀態，在二進位中分別為010及110，其分別相對於十進位中的2及6，依照這個方式，在 N 個時序脈衝之後，二元狀態搜尋模組508經由搜尋 2^N 個操作狀態以決定具有最接近該預設頻率之可辨頻率的狀態。

在習知技術中，有許多其它的方法來實現如第7圖中的二元樹，在二元樹中每一個二元狀態所對應的特定值(二進位或十進位)由每一實施例的不同方法所決定。舉例而言，以第7圖為例的二元樹中，起始操作狀態在二進位中為100，二個下一個操作狀態在二進位中分別為010及110，二元狀態搜尋模組508用以實行具有二元樹中關於每



五、發明說明 (16)

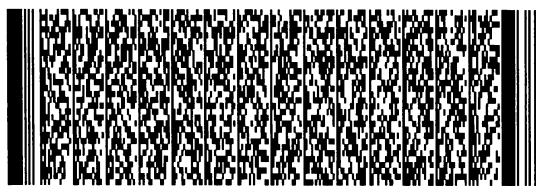
一個操作狀態之任意值的一二元樹。

在比較電流頻率和預設頻率之後，二元狀態搜尋模組508選擇具有最接近該預設頻率之可辨頻率的下一個操作狀態，接著，頻率控制電路208產生一控制訊號用以改變可控制振盪器202到所選取的下一個操作狀態，在可控制振盪器202改變到所選取的下一個操作狀態後，頻率控制電路208決定關於下一個操作狀態所對應之可控制振盪器202輸出信號的頻率。在二元樣中，這樣的程序會不停的重覆，直到二元狀態搜尋模組508選擇對應於葉節點700之可控制振盪器202的下一個操作狀態，由二元狀態搜尋模組508選擇的葉節點700顯示出最接近預設頻率之具有可辨頻率的狀態。

振幅控制電路

第8圖係表示第1圖中頻率合成器另一實施例的方塊圖。第2圖係表示第1圖中頻率合成器112一實施例的方塊圖。頻率合成器800會包括可控制振盪器202、低通濾波器204、鎖相迴路206、頻率控制電路208、電阻分壓器電路210、串列連接埠212以及振幅控制電路802。

頻率合成器800可以在硬體、軟體、韌體或者其它組合中實施。在某些實施例中，頻率合成器800實施於記憶體中儲存、處理器可執行或者其它適合的指令執行系統中之軟體或者韌體，在其它的實施例中，頻率合成器800實施於任何或者下列習知技術的組合：具有依據數據信號執



五、發明說明 (17)

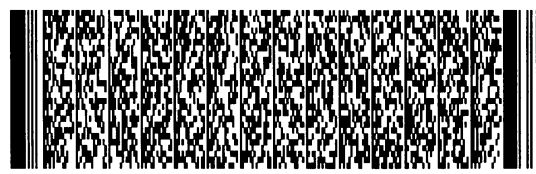
行邏輯功能之邏輯閘的離散邏輯電路，具有適當組合邏輯閘之特殊應用積體電路，可程式閘陣列(PGA)、場式可程式閘陣列(FPGA)等。

通常頻率合成器800會是如第2圖所示之頻率合成器112，但是，在習知技術中可知頻率合成器800可以不包括頻率控制電路208。頻率合成器800的重要特點為振幅控制電路802和可控制振盪器202之間進行通訊，振幅控制電路802維持輸出信號的振幅，就如同頻率控制電路208和鎖相迴路206控制可控制振盪器輸出信號頻率。

因為可控制振盪器202輸出信號的振幅和頻率之間複雜的交互作用，在全部的頻率範圍之內維持可控制振盪器202輸出信號的振幅在一定值是有必要的，所以，當可控制振盪器202輸出信號的頻率被如頻率控制電路208和鎖相迴路206等所改變時，振幅控制電路802會開始工作。

如上述第2圖中所討論的，可控制振盪器202具有複數操作狀態，且每一個操作狀態為該可控制振盪器202的輸出信號定義一可辨頻率，可控制振盪器202輸出信號的頻率會隨著可控制振盪器202的操作狀態改變，從而改變輸出信號所對應的可辨頻率。

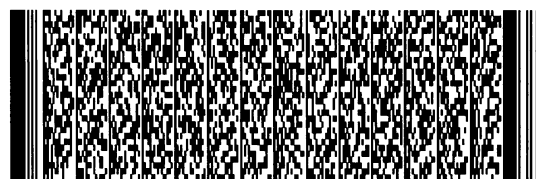
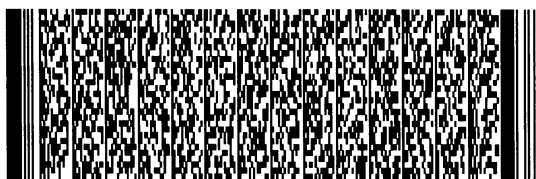
當振幅控制電路802操作時，可控制振盪器202具有複數操作狀態，且每一個操作狀態為該可控制振盪器202的輸出信號定義一可辨振幅，在全部的頻率範圍之內，可控制振盪器202輸出信號的振幅藉著改變可控制振盪器202的操作狀態維持在一定值，從而改變輸出信號的振幅。



五、發明說明 (18)

第9圖係表示第8圖中用以控制可控制振盪器輸出信號振幅的振幅控制電路802之架構和操作的流程圖900。在方塊901中，振幅控制電路802接收到一資訊，其和用於可控制振盪器202輸出信號的預設振幅值相關，該資訊定義一最小振幅值，可控制振盪器202輸出信號的振幅會維持在該最小振幅值之上，該資訊也可以表示一振幅範圍，可控制振盪器202輸出信號的振幅會維持在此範圍之內，振幅控制電路802中最重要的部份是振幅控制電路802接收用以維持和控制可控制振盪器202輸出信號振幅值的資訊，該和預設振幅值相關的資訊由串列連接埠212或是由其它第8圖中未顯示的元件送入，該資訊也可包含在具有振幅控制電路802的記憶體中。在方塊902中，振幅控制電路802決定可控制振盪器202輸出信號的振幅。在方塊904中，振幅控制電路802比較該振幅和預設振幅值以決定是否需改變輸出信號的振幅，舉例而言，當輸出信號的振幅小於預設振幅值時，振幅控制電路802會決定那一個操作狀態下輸出信號的可辨振幅最接近該預設振幅值。在方塊906中，振幅控制電路802產生一控制訊號，用以改變可控制振盪器202輸出信號的振幅到最接近該預設振幅值之可辨振幅所對應的操作狀態。在方塊908中，回應由振幅控制電路802傳來的控制信號，可控制振盪器202會改變到最接近該預設振幅值之可辨振幅所對應的操作狀態。

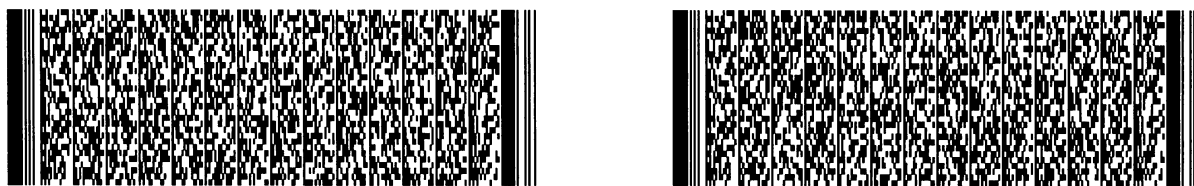
習知技術中有許多頻率合成器800的實施例，舉例而言，頻率合成器800的重要特點為振幅控制電路802和可控



五、發明說明 (19)

制振盪器202之間進行通訊，振幅控制電路802利用一預設之方式維持輸出信號的振幅，就如同頻率控制電路208和鎖相迴路206控制可控制振盪器輸出信號頻率，因此，在頻率合成器800的一些實施例中，振幅控制電路802的操作會和頻率控制電路208相結合，例如，每一次頻率控制電路208改變可控制振盪器202輸出信號的頻率，振幅控制電路802會開始調整輸出信號的振幅，頻率控制電路208和振幅控制電路802之間的交互作用由在連結805(第8圖)中傳輸的時訊號控制。在頻率合成器800的其它實施例，振幅控制電路802由鎖相迴路206所產生的頻率控制的例子中，將不再需要頻率控制電路208。

第10圖係表示第8圖中可控制振盪器1002的方塊圖，該可控制振盪器1002相對於輸出信號的可變振幅產生複數操作狀態並由第2圖中的振幅控制電路802控制可控制振盪器1002包括複數並聯連結的開關電流源1000，開關電流源1000接收振幅控制電路802由連結806送入的控制訊號，針對不同的控制訊號，開關電流源1000排列成一特定的方式，以進入其對應的操作狀態。在多種頻率合成器800的一種實施例中，開關電流源1000的數量決定了操作狀態及相對應之可控制振盪器1002輸出信號的振幅，舉例而言，假設這裡有三個開關電流源1000，可控制振盪器1002可能會有8種($2^3=8$)操作狀態，因為每個開關電流源1000可以使用也可以不使用，因此將有8種排列方式，每一種排列方式產生可控制振盪器1002輸出信號的一可辨振幅。

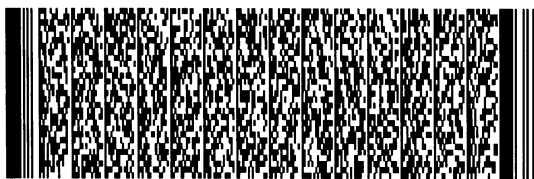


五、發明說明 (20)

開關電流源1000的數量也決定開關電容器的數量也決定了在可控制振盪器1002及振幅控制電路802之間的控制線之數目，舉例而言，假設有三個開關電流源1000可以使用也可以不使用，那麼振幅控制電路802使用3條控制線（一條控制線控制一個開關電流源1000），如同上述頻率控制電路208，振幅控制電路802以同樣的方式控制可控制振盪器1002的操作狀態。

第11圖係表示第8圖中用以維持可控制振盪器1002輸出信號振幅的振幅控制電路802的方塊圖。振幅控制電路802包括峰值偵測器1100、低通濾波器1102、放大器1104以及二元狀態搜尋模組1106。

在振幅控制電路802的操作中，峰值偵測器1100由連結804接收到可控制振盪器1002的輸出信號，峰值偵測器1100選擇輸出信號的振幅，並經由連結1108將該資訊送入低通濾波器1102中以將該信號過濾。放大器1104將和可控制振盪器1002輸出信號振幅有關的資訊和一參考電壓1112相比，並經由連結1114將一控制訊號送入二元狀態搜尋模組1106。舉例而言，當可控制振盪器1002輸出信號的振幅大於該參考電壓時，放大器1104會產生邏輯1的控制位元，當該參考電壓大於可控制振盪器1002輸出信號的振幅時，放大器1104會產生邏輯0的控制位元，在振幅控制電路802的操作和頻率控制電路208相關的情況下，放大器1104會經由連結805連到頻率控制電路208或由頻率控制電路208控制。參考第7圖，二元狀態搜尋模組1106和上述所

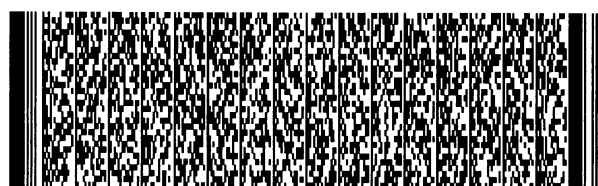
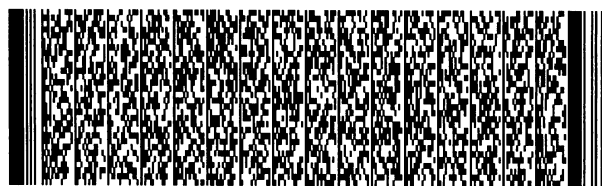


五、發明說明 (21)

討論的二元狀態搜尋模組508利用同樣的方式運作，同樣的在振幅控制電路802的操作和頻率控制電路208相關的情況下，二元狀態搜尋模組1106會經由連結805連到頻率控制電路208或由頻率控制電路208控制。

在第3、6及9圖中所描述的程序或者方塊可利用模組、程式段落或者包括一個或更多用以執行特殊邏輯功能或者程序步驟的程序指令所形成之部份程式碼以及其它可供選擇的工具達成，功能的順序可能會和前述所提不同，會同時發生也會順序相反，只要在而且在不脫離習知技術可解釋的範圍內，這些程序的變化都在本發明所提之較佳實施例之範疇中。

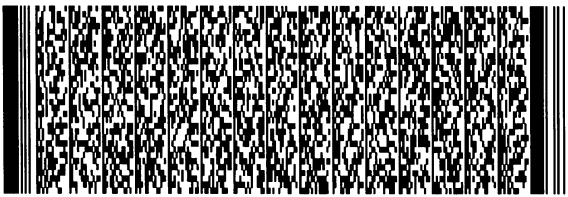
此外，頻率合成器112和800、頻率控制電路208、振幅控制電路802包括用以執行邏輯功能之程序指令的命令集合可執行於任何使用者可使用或者可和其它指令執行系統、設備或裝置例如電腦基礎系統、處理器維持系統或者其它可擷取來自指令執行系統、設備或裝置之指令並執行該指令之系統連結的電腦可讀取媒體，在此情形下之"電腦可讀取媒體"為控制、儲存、通訊、傳播以及在使用者和其它相連結的指令執行系統、設備或裝置之間傳輸程式的裝置，舉例來說，電腦可讀取媒體可以是電的、磁的、光學的、電磁的、紅外線的或者半導體的系統、設備、裝置或傳播媒體，電腦可讀取媒體的其它具體例子包括具有一或多線的電性連結(電的)、攜帶式電腦磁碟(磁的)、隨機存取記憶體(RAM)(電的)、唯讀記憶體(ROM)(電的)、可



五、發明說明 (22)

消除程式化唯讀記憶體(EPROM 或者快閃記憶體)(電的)、光纖(光的)以及光碟唯讀記憶體(CDROM)(光的)。要注意的是，電腦可讀取媒體可以是紙或者其它可將程式顯示於其上的物質，程序可藉由光學掃描紙或者其物質以電性擷取，經由編輯、解釋或者其它必要的處理後，再存入電腦記憶體中。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖係表示實施本發明之系統和方法的通訊裝置之方塊圖。

第2圖係表示第1圖中頻率合成器一實施例的方塊圖。

第3圖係表示第2圖中用以控制可控制振盪器輸出信號頻率的頻率控制電路之架構和操作的流程圖。

第4圖係表示第2圖中可控制振盪器的方塊圖，該可控制振盪器相對於輸出信號的可變頻率產生複數操作狀態並由第2圖中的頻率控制電路控制。

第5圖係表示第2圖中用以控制可控制振盪器輸出信號頻率的頻率控制電路的方塊圖。

第6圖係表示第5圖中頻率控制電路之架構和操作的流程圖。

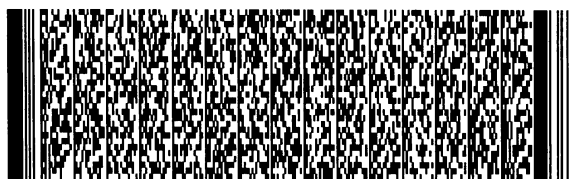
第7圖係表示第5圖和第6圖中二元狀態搜尋模組的二元狀態圖。

第8圖係表示第1圖中頻率合成器另一實施例的方塊圖。

第9圖係表示第8圖中用以控制可控制振盪器輸出信號振幅的振幅控制電路之架構和操作的流程圖。

第10圖係表示第8圖中可控制振盪器的方塊圖，該可控制振盪器相對於輸出信號的可變振幅產生複數操作狀態並由第2圖中的振幅控制電路控制。

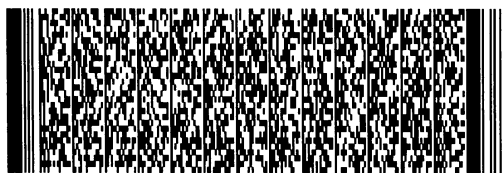
第11圖係表示第8圖中用以維持可控制振盪器輸出信號振幅的振幅控制電路的方塊圖。



圖式簡單說明

符號說明：

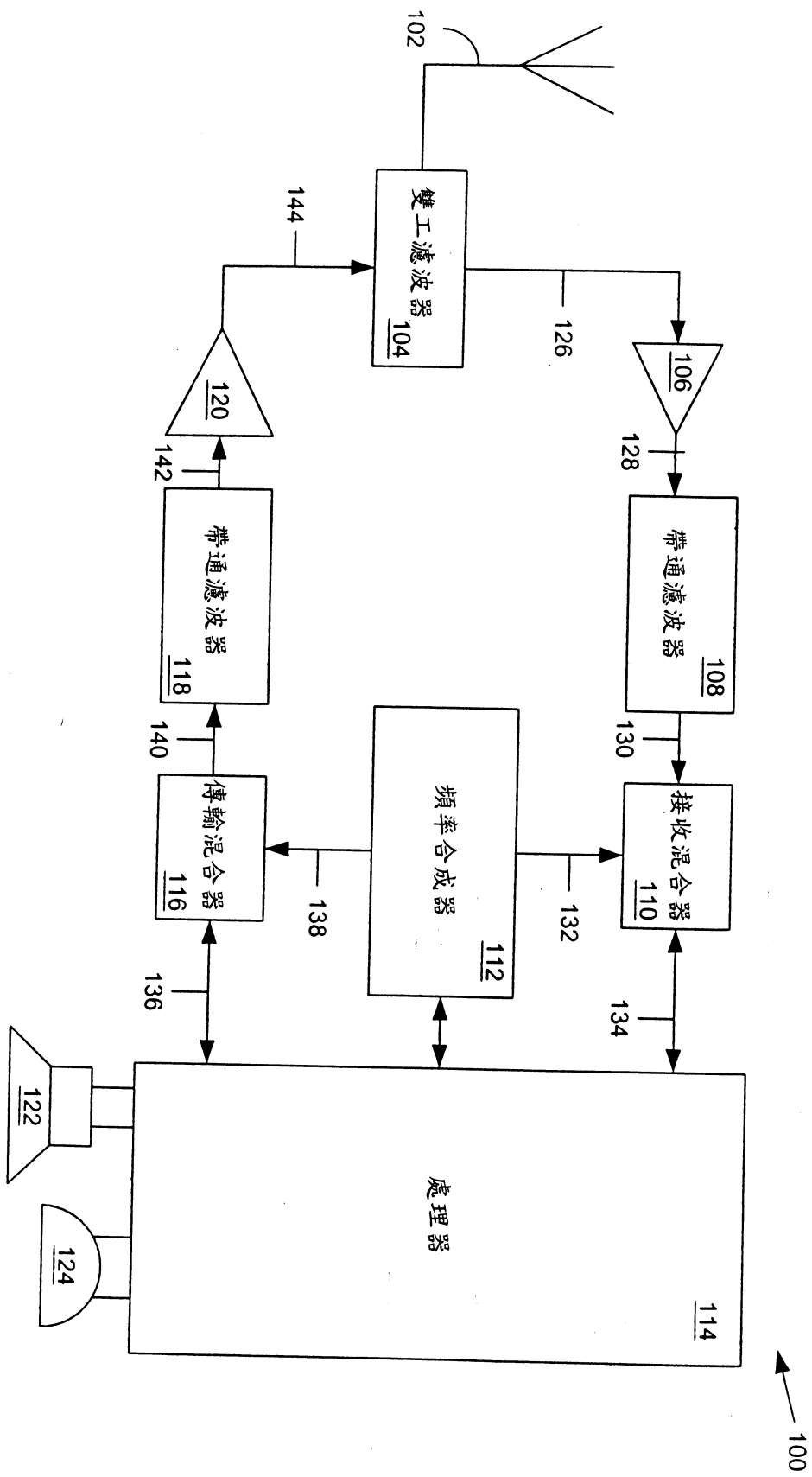
- 100~通訊裝置； 102~天線；
 104~雙工濾波器； 106~低雜訊放大器；
 108、118~帶通濾波器；
 110~接收混合器； 112、200、800~頻率合成器；
 114~處理器； 116~傳輸混合器；
 120~功率放大器； 122~揚聲器；
 124~擴音器；
 126、128、130、132、134、136、138、140、142、
 144、214、216、218、220、222、224、226、228、230、
 231、232、233、238、240、242、510、512、514、516、
 518、804、805、806、1108、1110、1114~連結；
 202、1002~可控制振盪器；
 204、1102~低通濾波器；
 206~鎖相迴路； 208~頻率控制電路；
 210~電阻分壓器電路； 212~串列連接埠；
 228~交換器； 400~電感；
 402~可變電容； 404、406、408~開關電容器；
 410、412、414~控制訊號；
 500~電阻分壓器； 502~頻率檢測器或者計數器；
 504~數位解碼器； 506~數位比較器；
 508、1106~二元狀態搜尋模組；
 700~葉節點； 702~中間節點；
 704~根節點； 802~頻率控制電路；



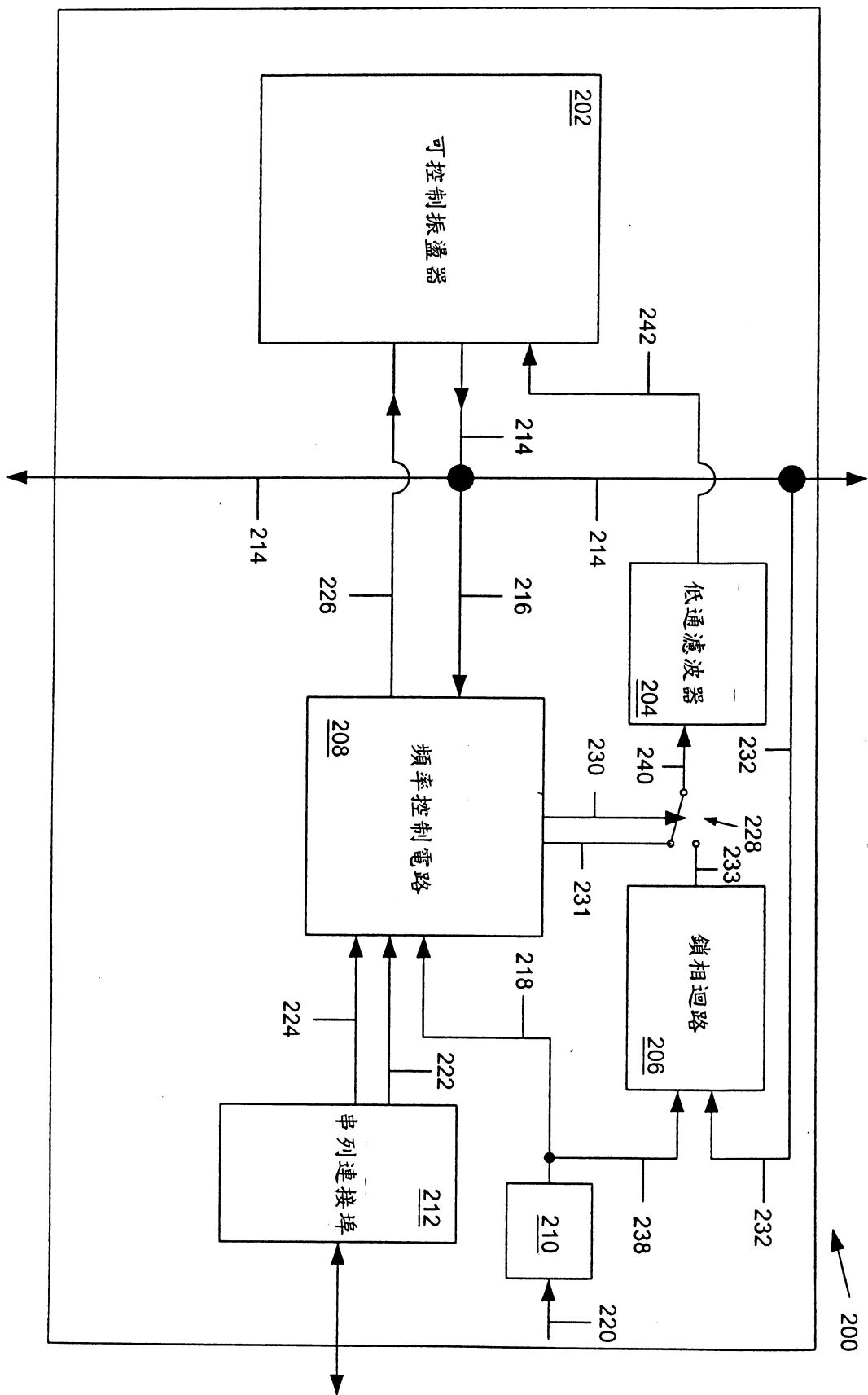
圖式簡單說明

1000~開關電流源； 1100~峰值偵測器；
1104~放大器； 1112~參考電壓。

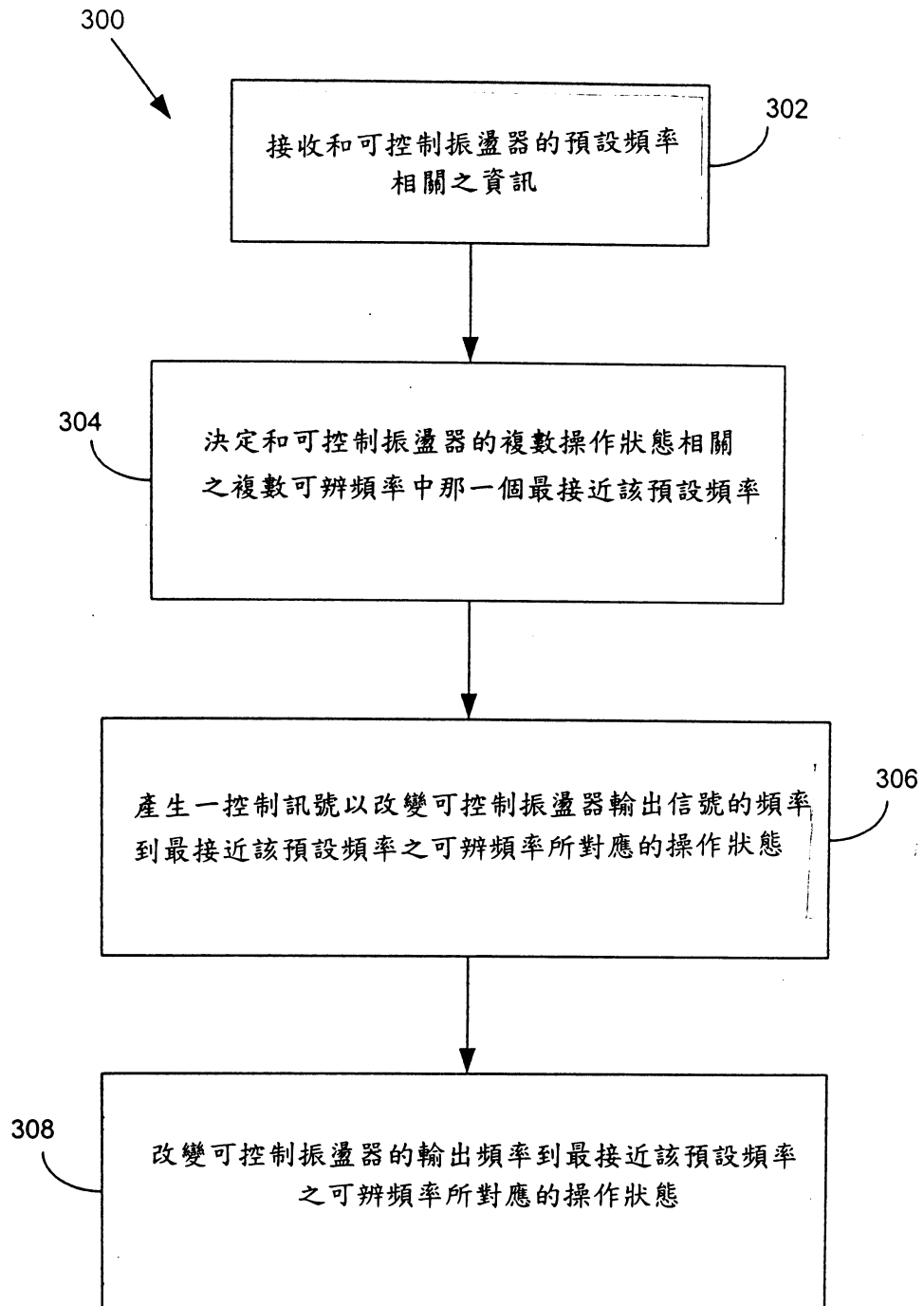




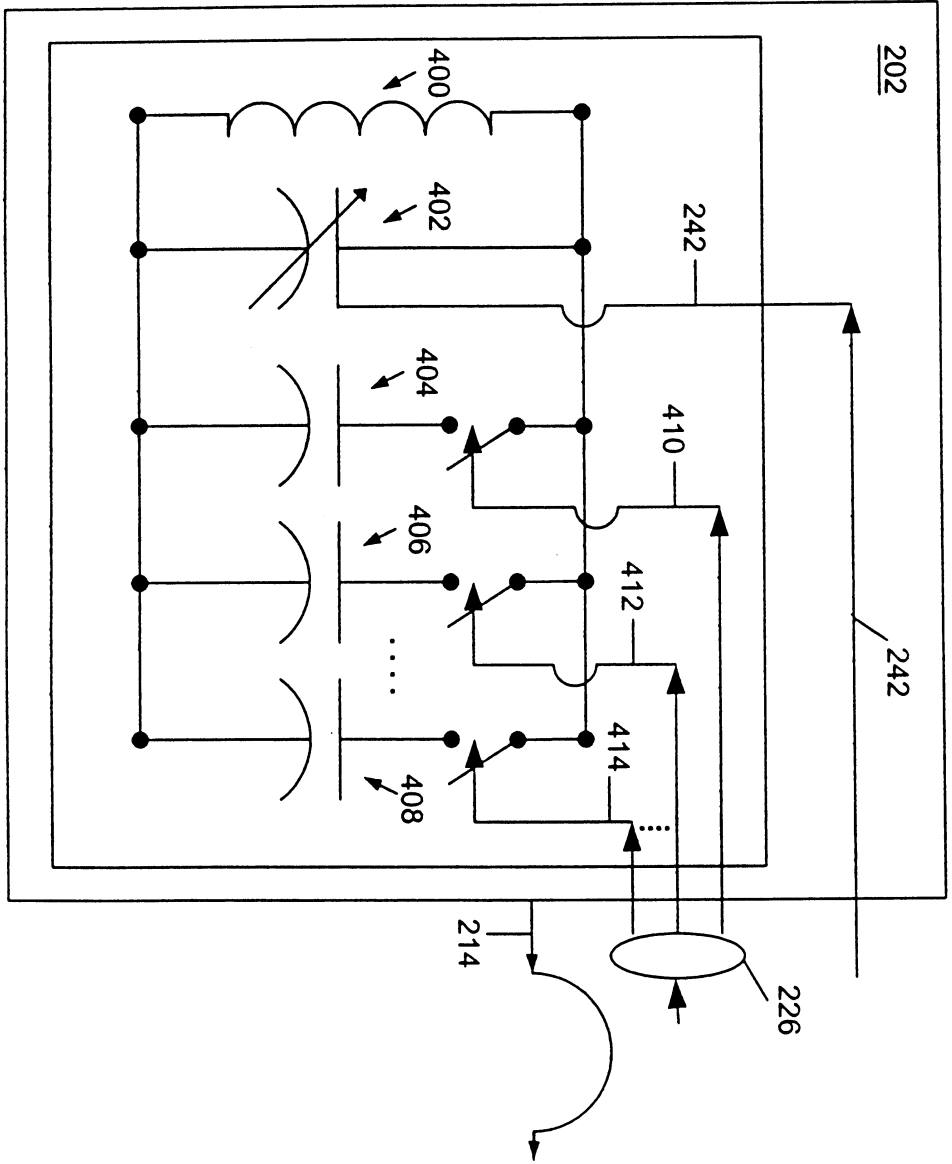
第 1 圖



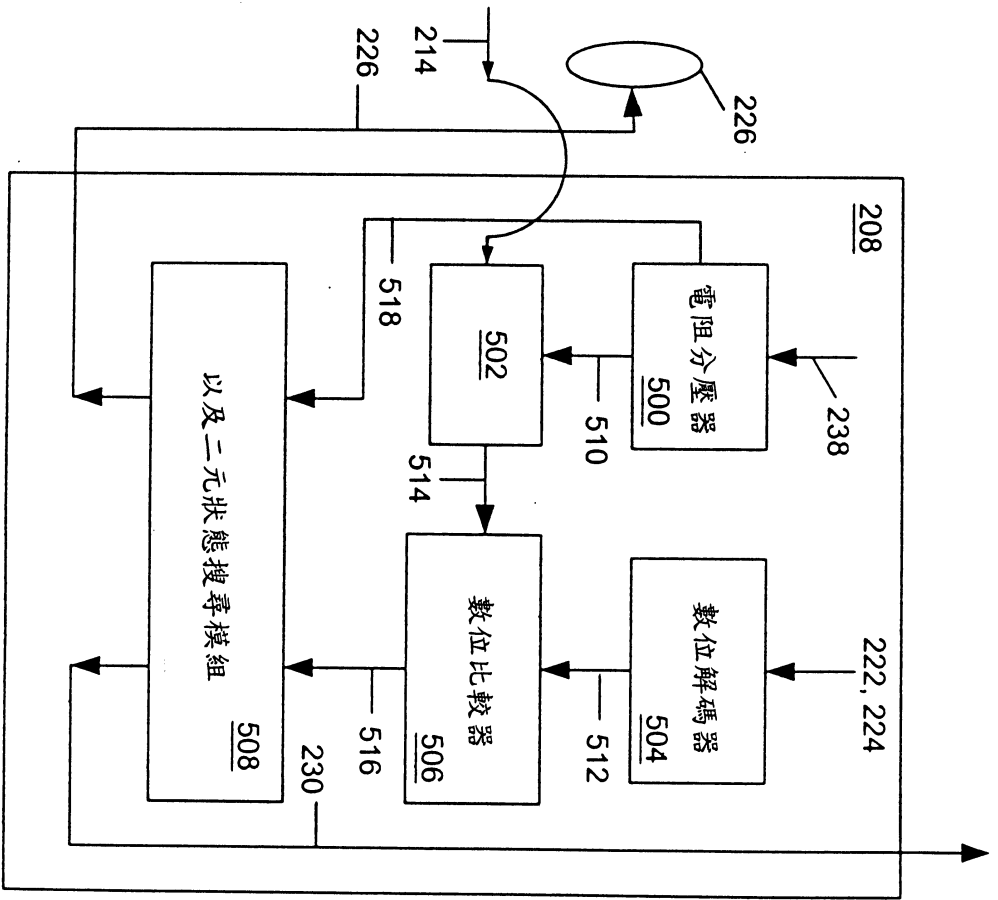
第 2 圖



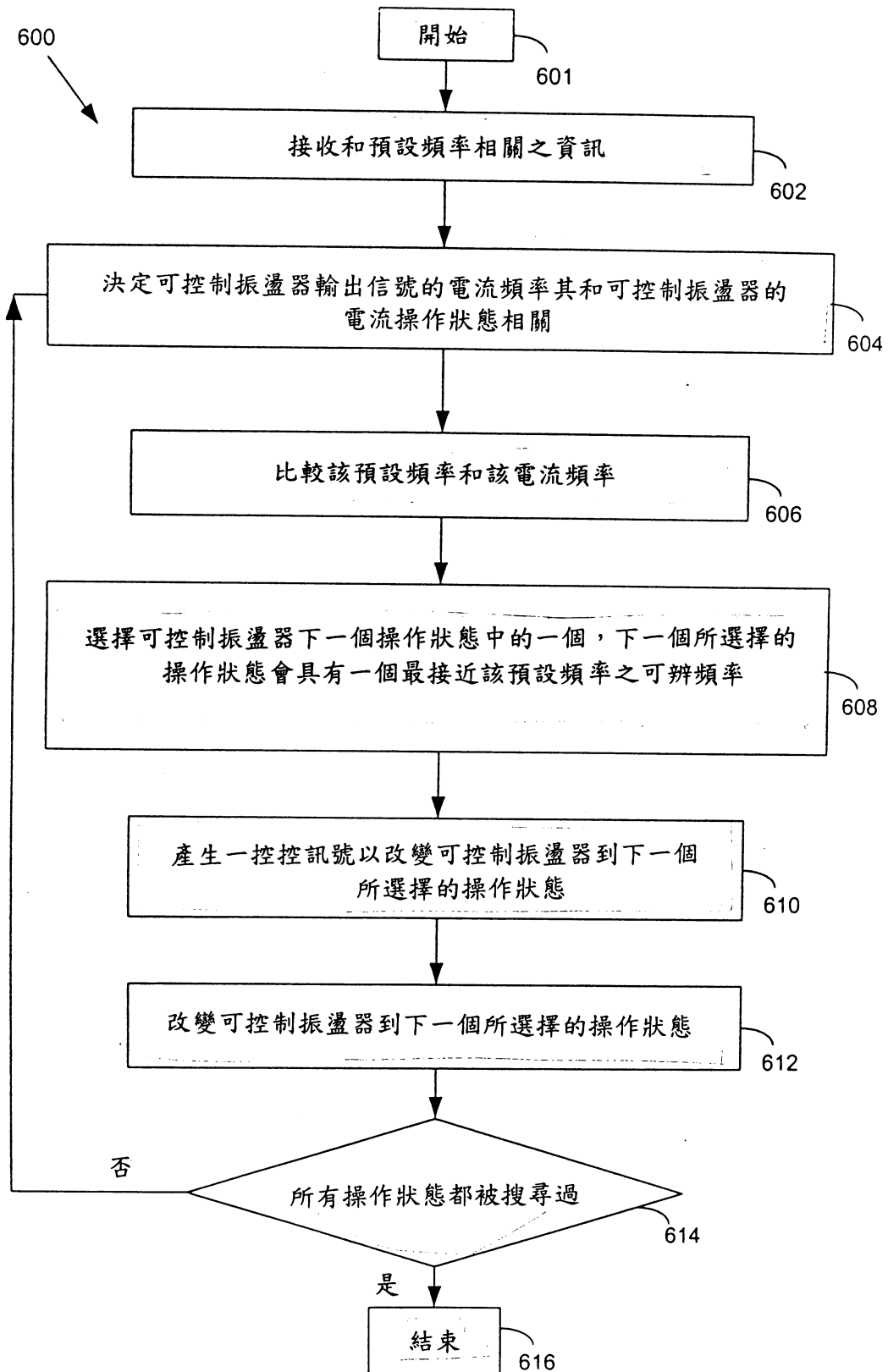
第 3 圖



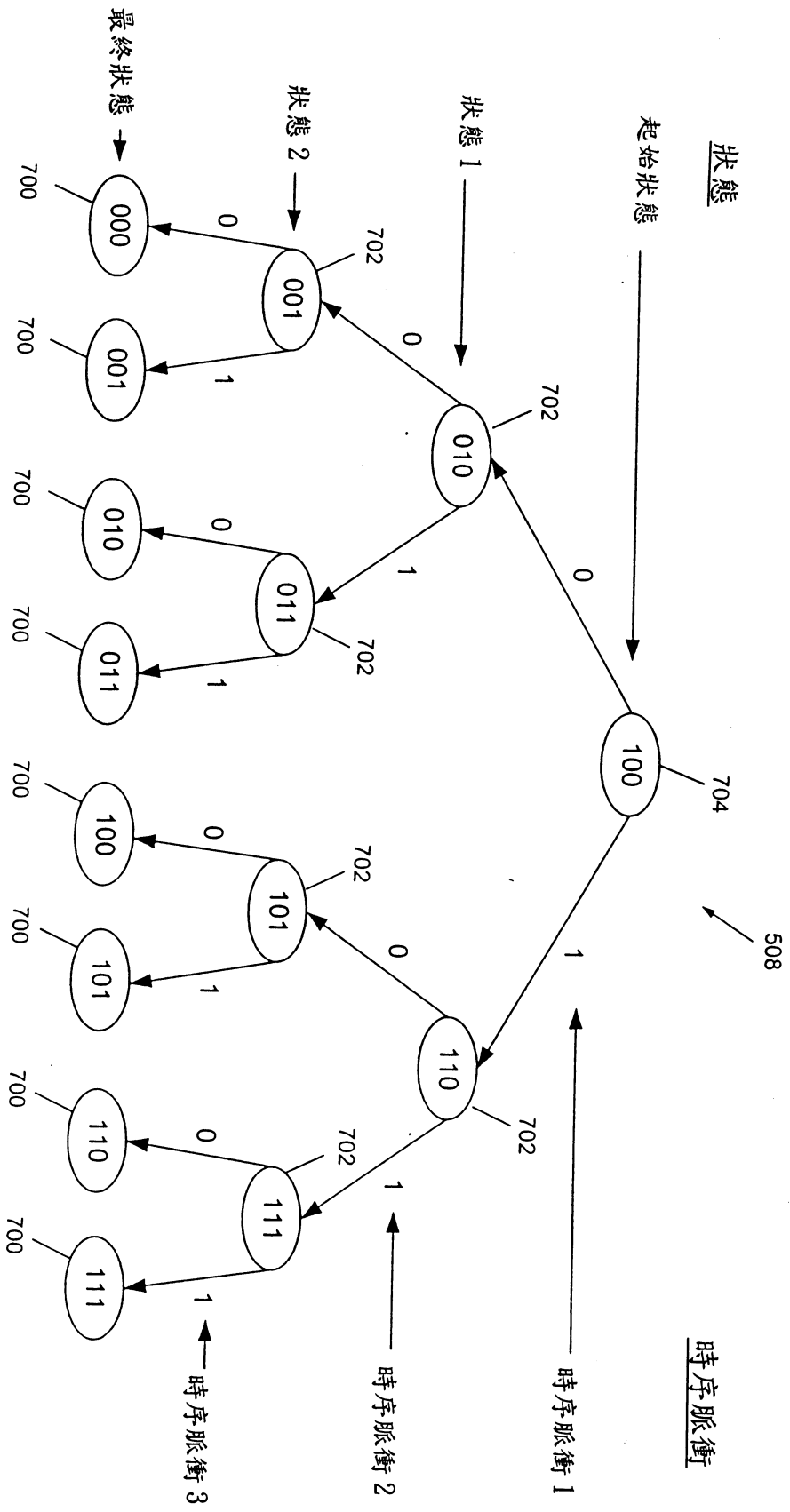
第 4 圖



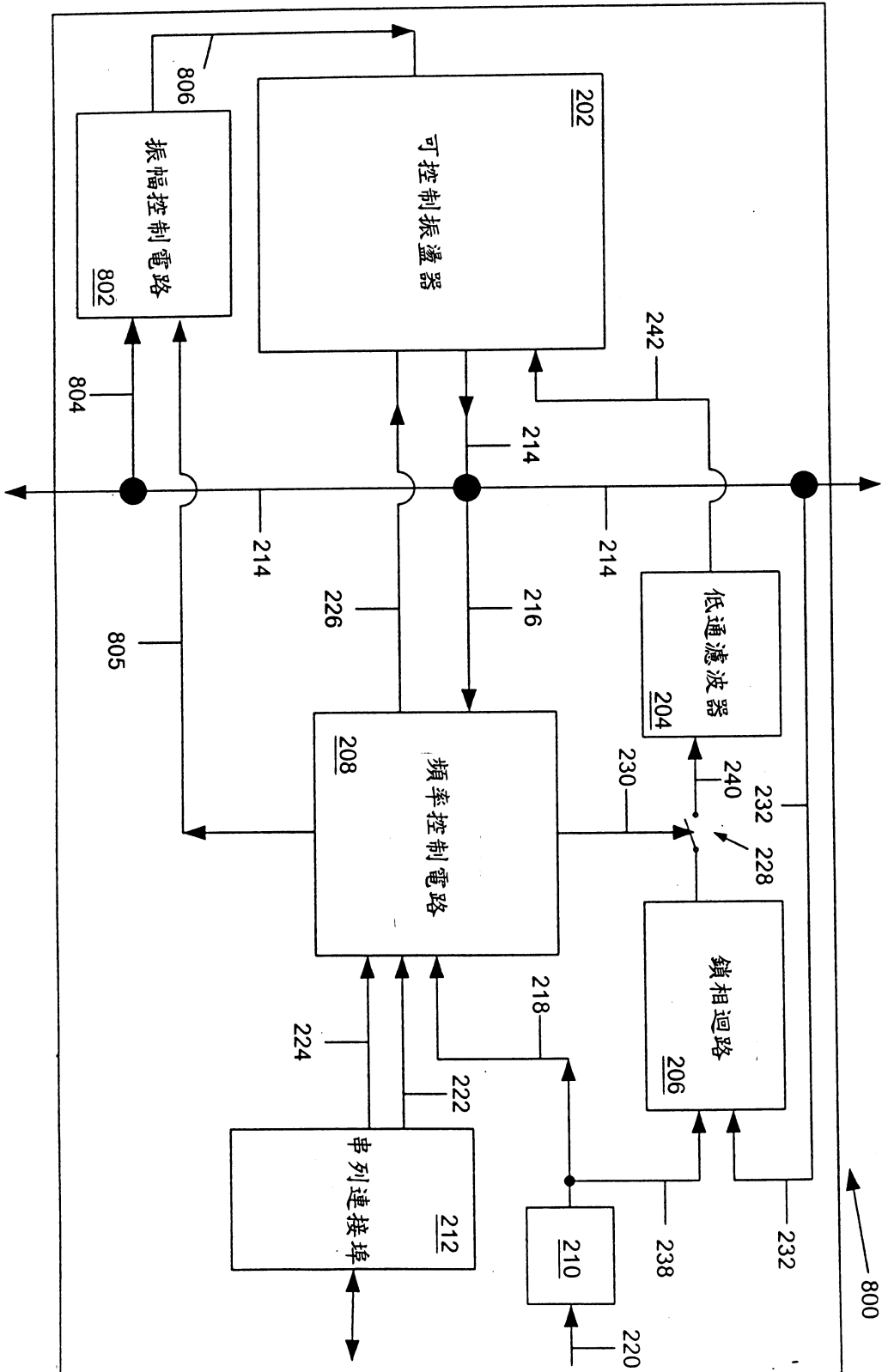
第 5 圖



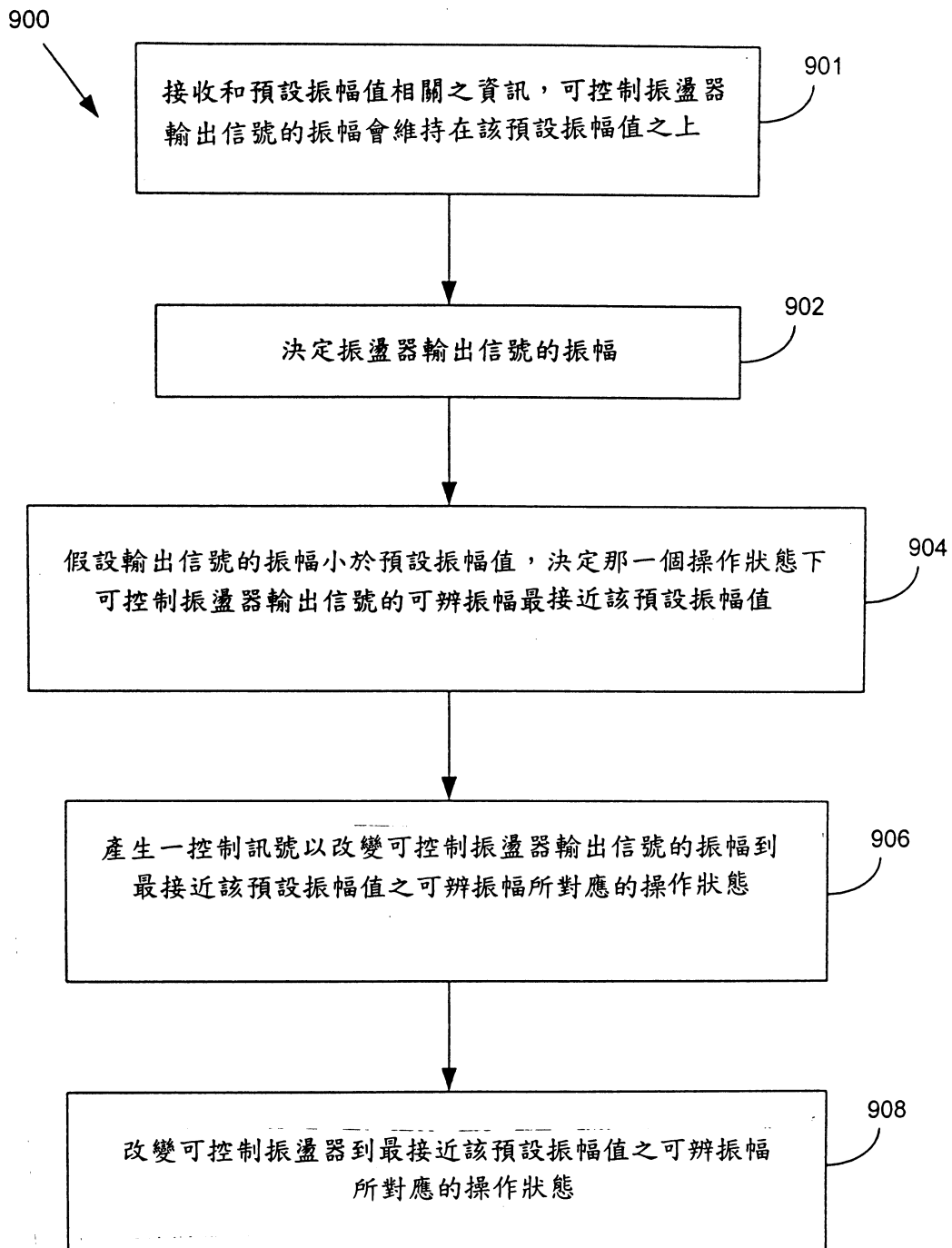
第 6 圖



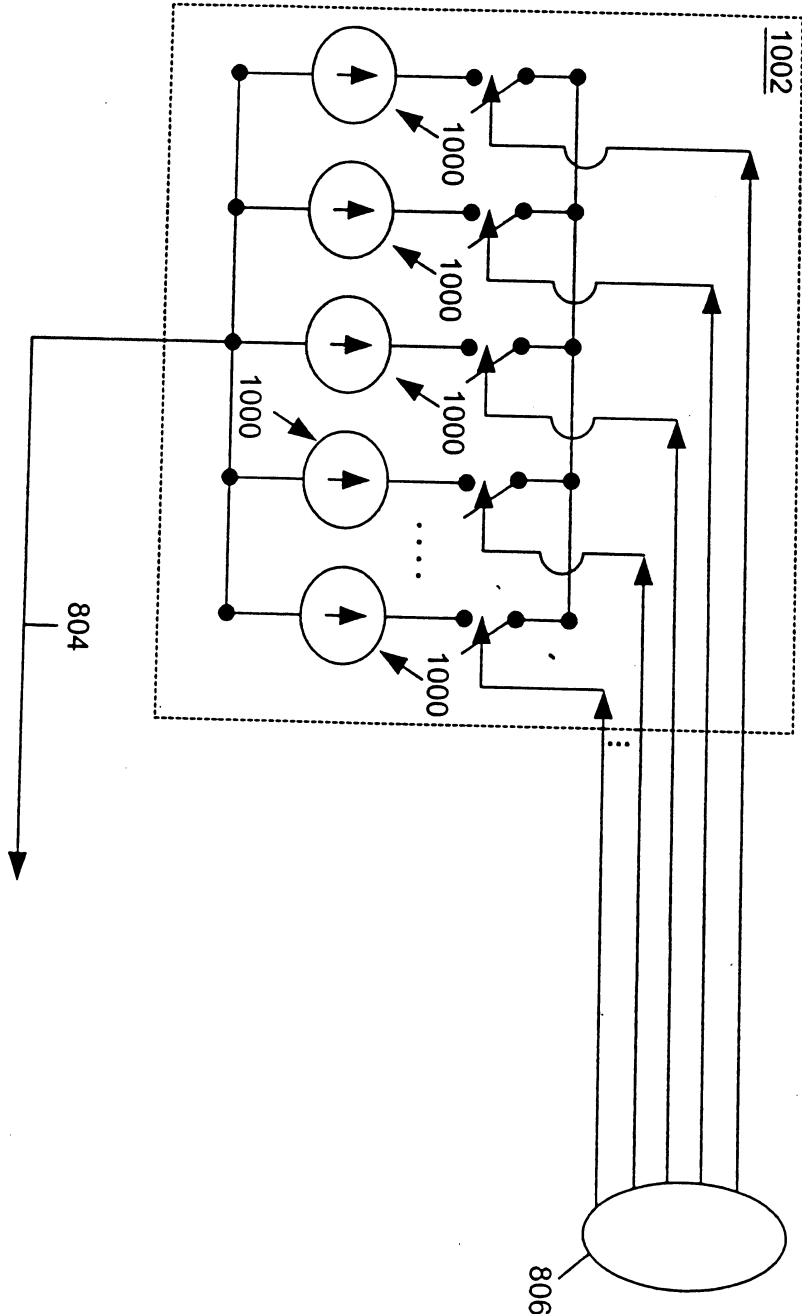
第7圖



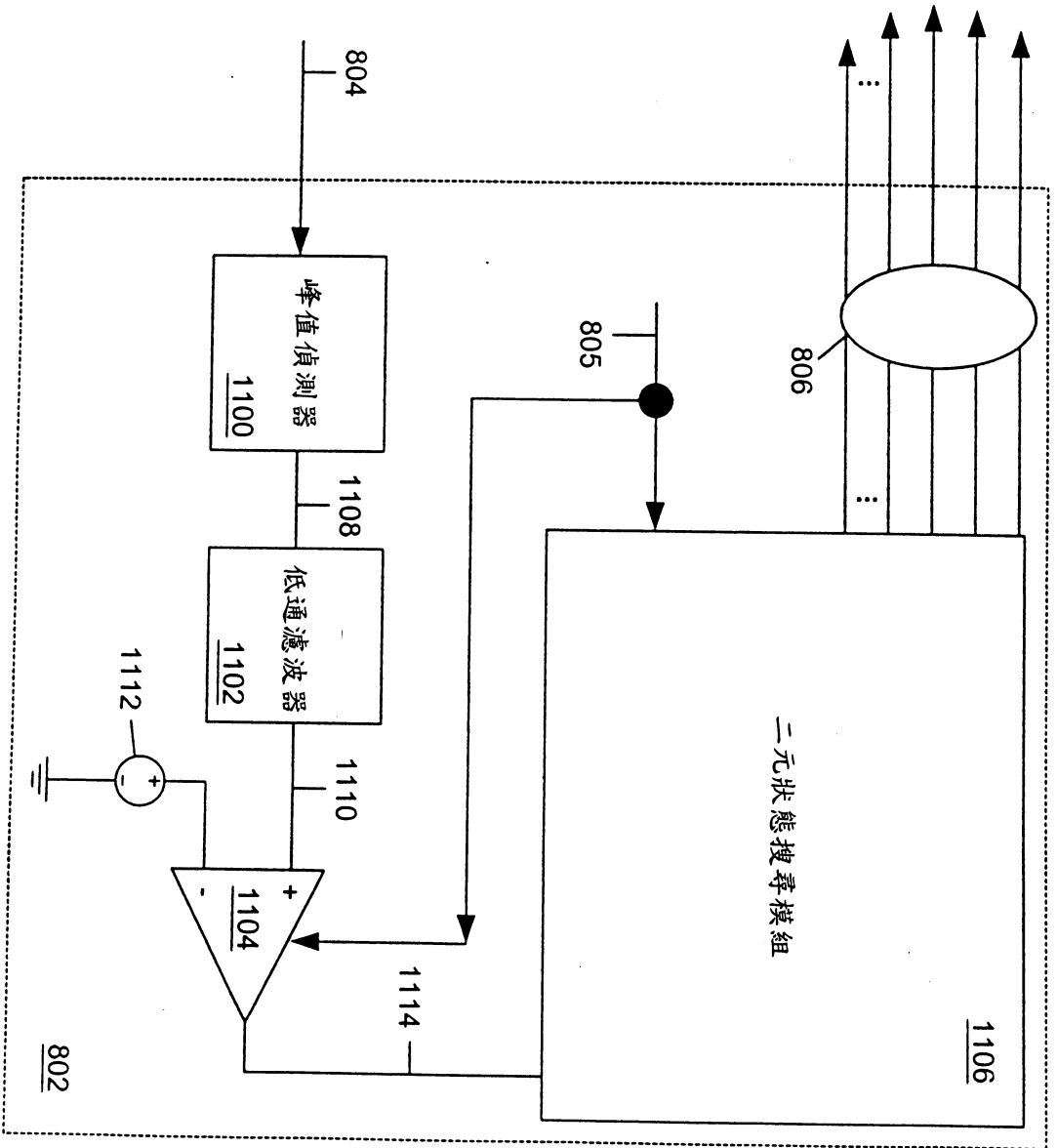
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

公告本

92年9月16日

修正頁

申請日期: 91.9.29

案號: 91106419

類別: H03L 7/16

92.9.16 修正
年 月 日 補充

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

578386

一、發明名稱	中文	頻率合成器電路、通訊裝置、以及控制振盪器頻率的方法、系統和電腦可讀取媒體
	英文	FREQUENCY SYNTHESIZER CIRCUIT, COMMUNICATION DEVICE, AND METHOD, SYSTEM AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR FREQUENCY CONTROL OF AN OSCILLATOR
二、發明人	姓名(中文)	1. 莫騰 丹姆哥德 2. 威廉 J. 多米諾 3. 瑞虎 馬故 4. 阿里歐夏 C. 蒙納
	姓名(英文)	1. Morten Damgaard 2. William J. Domino 3. Rahul Magoon 4. Alyosha C. Molnar
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國
	住、居所	1. 美國加州92653-5208拉古那山丘少沙利透街24911號 2. 美國加州92887-1813優巴 林達 王冠大道4740號 3. 美國加州92604俄外市, 南市魯克102號 4. 美國加州93108, 聖塔芭芭拉市, 克納頗大道747號
三、申請人	姓名(名稱)(中文)	1. 克納森特系統有限公司
	姓名(名稱)(英文)	1. CONEXANT SYSTEMS, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所(事務所)	1. 美國加州92660-3095新港海灘, 珍勃利路4311號
	代表人姓名(中文)	1. 丹尼斯 E. 歐瑞里
代表人姓名(英文)	1. Dennis E. O' Reilly	



申請日期： 案號：91106419


類別：

(以上各欄由本局填註)

2011年 月 日

補充

發明專利說明書

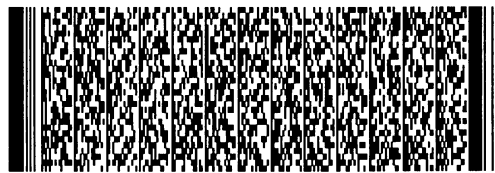
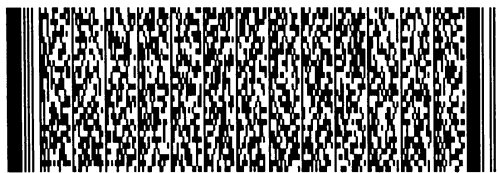
一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 杰夫 紮成
	姓名 (英文)	5. Jeff Zachan
	國籍	5. 美國
	住、居所	5. 美國加州92625, 克洛納德馬市, 海力歐特落地大道439 1/2號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
	代表人 姓名 (英文)	
		

四、中文發明摘要 (發明之名稱：頻率合成器電路、通訊裝置、以及控制振盪器頻率的方法、系統和電腦可讀取媒體)

一種在頻率合成器中之可控制振盪器的輸出信號頻率控制系統。其中的一種系統具有一可控制振盪器和一頻率控制電路。可控制振盪器用以產生一具有一預設頻率的輸出信號，可控制振盪器也用以產生複數由頻率控制電路控制的操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，頻率控制電路用以接收可控制振盪器的輸出信號並決定最接收該預設頻率的輸出信號之可辨頻率，頻率控制電路也提供一控制信號到可控制振盪器改變該可控制振盪器的操作狀態使其符合最接近該預設頻率之可辨頻率。

英文發明摘要 (發明之名稱：FREQUENCY SYNTHESIZER CIRCUIT, COMMUNICATION DEVICE, AND METHOD, SYSTEM AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR FREQUENCY CONTROL OF AN OSCILLATOR)

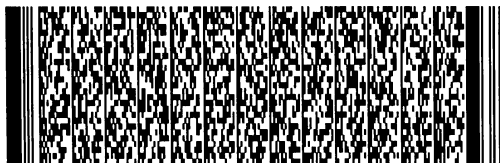
Systems for controlling the frequency of the output signal of a controllable oscillator in a frequency synthesizer are provided. One such system comprises a controllable oscillator and a frequency control circuit. The controllable oscillator is configured to generate an output signal that has a predefined frequency. The controllable oscillator is also configured with a plurality of operational states that are controlled by the frequency control circuit. Each



四、中文發明摘要 (發明之名稱：頻率合成器電路、通訊裝置、以及控制振盪器頻率的方法、系統和電腦可讀取媒體)

英文發明摘要 (發明之名稱：FREQUENCY SYNTHESIZER CIRCUIT, COMMUNICATION DEVICE, AND METHOD, SYSTEM AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR FREQUENCY CONTROL OF AN OSCILLATOR)

operational state of the controllable oscillator defines a distinct frequency for the output signal of the controllable oscillator. The frequency control circuit receives the output signal of the controllable oscillator and determines the distinct frequency for the output signal that best approximates the predefined frequency. The frequency control circuit may also provide a control signal to the controllble oscillator that is configured to change the controllable



四、中文發明摘要 (發明之名稱：頻率合成器電路、通訊裝置、以及控制振盪器頻率的方法、系統和電腦可讀取媒體)

英文發明摘要 (發明之名稱：FREQUENCY SYNTHESIZER CIRCUIT, COMMUNICATION DEVICE, AND METHOD, SYSTEM AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR FREQUENCY CONTROL OF AN OSCILLATOR)

oscillator to the operational state corresponding to the distinct frequency that best approximates the predefined frequency.



六、申請專利範圍

1. 一種頻率合成器(synthesizer)電路，其包括：

一可控制振盪器，用以產生一具有一預設頻率的輸出信號，該可控制振盪器相對於複數控制信號具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率；

一頻率控制電路，其和該可控制振盪器通訊，該頻率控制電路用以決定最接收該預設頻率的輸出信號之可辨頻率，且提供複數控制信號到該可控制振盪器以改變該可控制振盪器的操作狀態使其符合最接近該預設頻率之可辨頻率。

2. 如申請專利範圍第1項所述之頻率合成器電路，其中該頻率控制電路包括：

一頻率探測器，用以決定該輸出信號頻率；

一比較器，用以比較該預設頻率和該輸出信號頻率；

以及

一邏輯操作，針對上述操作狀態的輸出信號決定那一個可辨頻率最接近該預設頻率。

3. 如申請專利範圍第1項所述之頻率合成器電路，其中該可控制振盪器包括複數供上述控制訊號使用的並聯電容，上述並聯電容決定上述可控制振盪器的操作狀態。

4. 如申請專利範圍第2項所述之頻率合成器電路，其中該邏輯操作實現一二元搜尋演算法，該二元搜尋演算法針對符合上述操作狀態的輸出信號決定那一個可辨頻率最接近該預設頻率。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項所述之頻率合成器電路，其中該頻率控制電路包括：

一程式計數器，其依據該預設頻率產生一時序信號，該時序信號具有複數時脈；

一頻率探測器，用以接收該時序信號，並於每一時脈針對該振盪器之輸出信號頻率產生一第一數位碼；

一數位解碼器，用以接收和該振盪器之輸出信號的預設頻率相關之資料，且針對該預設頻率產生一第二數位碼；

一數位比較器，用以比較該第一數位碼和該第二數位碼；以及

一邏輯操作，其接收該該時序信號並產生上述控制信號，其中針對每一時脈，依據該第一數位碼和該第二數位碼的比較結果，產生一控制信號；

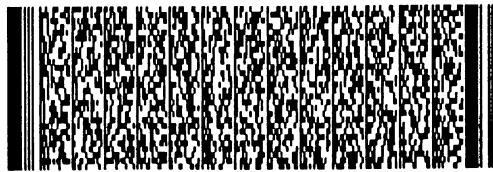
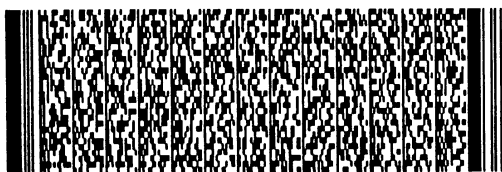
上述操作狀態的輸出信號決定那一個可辨頻率最接近該預設頻率。

6. 一種通訊裝置，適用於一通訊系統中，其包括：

一傳輸器，其經由具有一通道頻率的一通訊通道和該通訊系統通訊；

一頻率合成器，用以選擇該通訊通道，其包括：

一可控制振盪器，用以產生一具有符合該通道頻率的一預設頻率之輸出信號，該可控制振盪器相對於複數控制信號具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的一輸出信號定義一可辨頻率；



六、申請專利範圍

一 頻率控制電路，其和該可控制振盪器通訊，該頻率控制路用以決定最接近該預設頻率的輸出信號之可辨頻率，且提供上述控制信號，上述控制信號改變該可控制振盪器的操作狀態使其符合最接近該預設頻率之可辨頻率。

7. 一種控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，該可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，其包括下列步驟：

接收和一預設頻率相關的一資訊；

針對該可控制振盪器的輸出信號決定複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率；以及

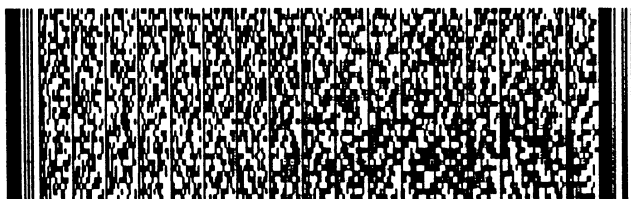
產生一控制訊號以改變該可控制振盪器到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態。

8. 如申請專利範圍第7項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，其中針對該可控制振盪器的輸出信號決定複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率包含一二元搜尋演算法。

9. 如申請專利範圍第8項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，更包括改變該可控制振盪器到與最接近該預設頻率之可辨頻率符合的操作狀態。

10. 如申請專利範圍第9項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，其中改變該可控制振盪器到與最接近該預設頻率之可辨頻率符合的操作狀態包含排列複數並聯電容成一預設方式。

11. 一種控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，該



六、申請專利範圍

可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，其包括下列步驟：

接收和一預設頻率相關的一資訊；

決定該可控制振盪器之輸出信號的一電流頻率，該電流頻率與一電流操作狀態相符合；

比較該預設頻率和該電流頻率；

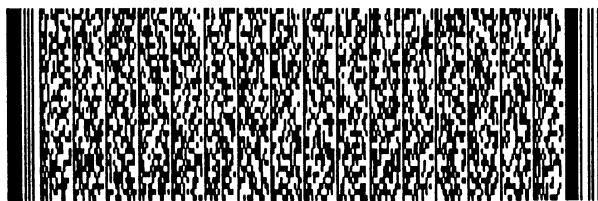
基於該預設頻率和該電流頻率的比較結果，在兩個下一個操作狀態中選擇一個，被選擇的下一個操作狀態具有較接近該預設頻率的一可辨頻率。

12. 如申請專利範圍第11項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，更包括產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

13. 如申請專利範圍第12項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，更包括改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

14. 如申請專利範圍第13項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，其中改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態包含排列複數並聯電容成一預設方式。

15. 如申請專利範圍第13項所述之控制可控制振盪器輸出信號頻率的方法，更包括重覆決定該可控制振盪器之輸出信號的電流頻率，比較該預設頻率和該電流頻率，在兩個下一個操作狀態中選擇一個，產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態，以及改變可控



六、申請專利範圍

制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

16. 一種可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，該可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，其包括：

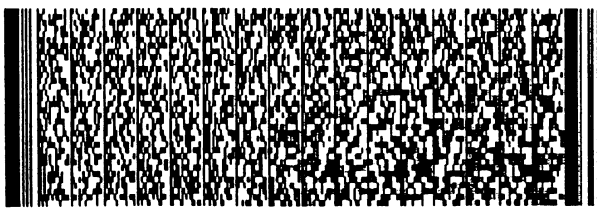
- 一接收裝置，用於接收和一預設頻率相關的一資訊；
- 一決定裝置，用於決定該可控制振盪器的輸出信號之複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率；以及
- 一產生裝置，用以產生一控制訊號以改變該可控制振盪器到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態。

17. 如申請專利範圍第16項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，其中該決定裝置針對該可控制振盪器的輸出信號決定複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率包含一二元搜尋演算法。

18. 如申請專利範圍第16項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，更包括一改變裝置，用於改變該可控制振盪器到與最接近該預設頻率之可辨頻率符合的操作狀態。

19. 如申請專利範圍第18項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，其中該改變裝置改變該可控制振盪器到與最接近該預設頻率之可辨頻率符合的操作狀態包括複數依一預設方式排列的並聯電容。

20. 一種可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，該可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，其包括：



六、申請專利範圍

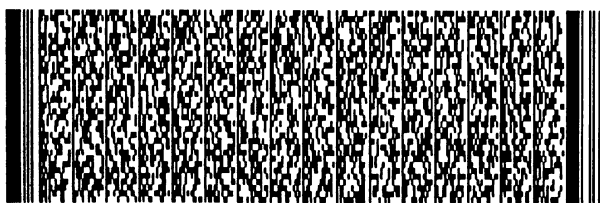
一接收裝置，用於接收和一預設頻率相關的一資訊；
一決定裝置，用於決定該可控制振盪器之輸出信號的一電流頻率，該電流頻率與一電流操作狀態相符合；
一比較裝置，用於比較該預設頻率和該電流頻率；
一選擇裝置，基於該預設頻率和該電流頻率的比較結果，用於在兩個下一個操作狀態中選擇一個，被選擇的下一個操作狀態具有較接近該預設頻率的一可辨頻率。

21. 如申請專利範圍第20項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，更包括產生一產生裝置，用於產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

22. 如申請專利範圍第21項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，更包括一改變裝置，用於改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

23. 如申請專利範圍第22項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，其中該改變裝置改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態包括複數依一預設方式排列的並聯電容。

24. 如申請專利範圍第22項所述之可控制振盪器輸出信號頻率的控制系統，更包括一重覆裝置，用於重覆決定該可控制振盪器之輸出信號的電流頻率，比較該預設頻率和該電流頻率，在兩個下一個操作狀態中選擇一個，產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態，以及改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。



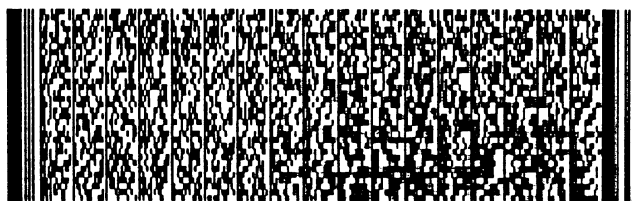
六、申請專利範圍

25. 一種電腦可讀取媒體，用以控制可控制振盪器的輸出信號頻率，該可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，該電腦可讀取媒體包括一邏輯，該邏輯用於接收和一預設頻率相關的一資訊，決定該可控制振盪器的輸出信號之複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率，以及產生一控制訊號以改變該可控制振盪器到最接近該預設頻率之可辨頻率所對應的操作狀態。

26. 如申請專利範圍第25項所述之電腦可讀取媒體，其中針對該可控制振盪器的輸出信號決定複數可辨頻率中那一個最接近該預設頻率之邏輯包含一二元搜尋演算法。

27. 如申請專利範圍第26項所述之電腦可讀取媒體，其中該邏輯更用於改變該可控制振盪器到與最接近該預設頻率之可辨頻率符合的操作狀態。

28. 一種電腦可讀取媒體，用以控制可控制振盪器的輸出信號頻率，該可控制振盪器具有複數操作狀態，每一個操作狀態為該可控制振盪器的輸出信號定義一可辨頻率，該電腦可讀取媒體包括一邏輯，該邏輯用於接收和一預設頻率相關的一資訊，決定該可控制振盪器之輸出信號的一電流頻率，該電流頻率與一電流操作狀態相符合，比較該預設頻率和該電流頻率，以及基於該預設頻率和該電流頻率的比較結果，用於在兩個下一個操作狀態中選擇一個，被選擇的下一個操作狀態具有較接近該預設頻率的一可辨頻率。



六、申請專利範圍

29. 如申請專利範圍第28項所述之電腦可讀取媒體，其中該邏輯更用於產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

30. 如申請專利範圍第29項所述之電腦可讀取媒體，其中該邏輯更用於改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

31. 如申請專利範圍第29項所述之電腦可讀取媒體，其中該邏輯更用於重覆決定該可控制振盪器之輸出信號的電流頻率，比較該預設頻率和該電流頻率，在兩個下一個操作狀態中選擇一個，產生一控制訊號以改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態，以及改變可控制振盪器到被選擇的下一個操作狀態。

