

申請日期	88.2.24
案 號	88102730
類 別	92 H04L 7/60

417372

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	時鐘回復電路和具有時鐘回復電路的接收機
	英 文	"CLOCK RECOVERY CIRCUIT AND A RECEIVER HAVING A CLOCK RECOVERY CIRCUIT"
二、發明 創作人	姓 名	1. 艾瑞克 迪 枚 2. 卓納森 蘭斯 瓦森 3. 布萊恩 葛溫 馬隆尼
	國 籍	1. 瑞士 2. 3. 英國
	住、居所	1. 瑞士普拉斯卡街6989號 2. 瑞士蘇黎克市史太弗斯創街12號 3. 美國加州弗利蒙市史蒂文生卡蒙街39939號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
	代 表 人 姓 名	M.J.M. 范 肯

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C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2月26日	9804045.4	☐ 有 ☒ 無主張優先權
英國	1998年9月24日	9820721.0	☐ 有 ☒ 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

五、發明說明(1)

本發明關於一種時鐘回復電路，一具有時鐘回復電路之接收器及一種回復一時鐘信號之方法。

為便於敘述起見，本發明將參考一接收機予以敘述之。

在用作接收諸如呼叫器，及細胞式與無線電話機之數位信號之接收中，接收之信號皆予以解調，解碼及變換成1或2位元之不歸零(NRZ)資料。為了使資訊完整及適於處理起見，乃需要一局部產生之同步時鐘。一時鐘回復電路係提供用以產生此同步時鐘。

美國第5,418,822號專利說明書揭示一種用以藉評估數位信號之信號邊緣自一數位信號產生一時鐘信號之電路布置。一第一裝置則在面向一第一方向之一信號邊緣上產生一脈衝，及一第二裝置則面向一與第一方向相反之第二方向之一信號邊緣上產生一脈衝。每個裝置具有一個終端用以接收一數位信號及一個輸出。一電壓控制，可觸發之振盪器裝置具有至少兩觸發輸入，一個控制輸入及一個控制輸出。一積體裝置具有連接於振盪裝置之輸出之一輸入及連接於振盪裝置之控制輸入之一輸出。此電路布置之目的係在產生一在頻率及相位上與對數位信號中之資料具有重大意義之時鐘信號相同步之時鐘信號。

對上升及下降邊緣同步之時鐘回復電路之一缺點為如果在發射機之群延遲中有變化時，那麼相對移位則在導致所產生之時鐘信號中之抖動及靈敏度之損失之所回復之資料之上升及下降邊緣之間發生。

本發明之一目的係在避免一FSK信號之時鐘回復中靈敏

(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)

度之損失。

根據本發明之一個特點，茲提供一接收機，該接收機則包括用以接收一資料信號及提供一基帶輸出之接收裝置，耦合於接收裝置之一輸出用以提供一資料輸出之解調裝置，及耦合解調裝置之一輸出用以回復由資料輸出所表示之符號之符號回復裝置，其特點在符號回復裝置包括用以決定資料輸出中之上升及下降邊緣之發生裝置，用以決定上升及下降邊緣之發生間之差異之裝置及利用其差異決定一時鐘參考位置之裝置。

根據本發明之一第二特點，茲提供有一時鐘回復電路，該電路則包括用以決定一資料信號中之上升及下降邊緣之發生之裝置，用以決定上升及下降邊緣之發生間之差異之裝置及利用其差異供決定一時鐘參考位置之裝置。

在本發明之一具體實例中，用以決定資料輸出中之上升及下降邊緣之間之一時差及其標稱參考點之裝置則產生一時差信號。另外提供鎖相迴路裝置(PLL)，該裝置則具有上升及下降邊緣以及時差信號之輸入裝置及用以計算上升及下降邊緣之各個參考位置之裝置。

藉計算上升及下降邊緣之各自參考位置之鎖相迴路裝置，鎖相迴路裝置將不會為每個符號變更而超前或延後蓋上升及下降邊緣皆接近於其各自所計算之參考位置。由於不同位元長度，結果抖動乃大大地減低而不會減少鎖相迴路裝置之帶寬。由於位元長度之不同，靈敏度退化之問題乃得以解決而不會改變鎖相迴路裝置之帶寬。另外鎖相迴

(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)

路參考振盪器之頻率穩定要求皆不嚴格蓋允許使用不十分精確，較廉之晶體。

在本發明之第二具體實例中提供各個上升及下降邊緣鎖相迴裝置用以注意一個以一預定相位為準之個別邊緣位置之發生及提供平均化裝置用以自各個鎖相迴路中相位之循環平均值決定一時鐘參考位置。

根據本發明之第三特點，茲提供有一種回復一資料信號中之符號之方法，該方法包括決定資料信號中之上升及下降邊緣之發生，決定上升及下降邊緣之發生之間之差異，及利用其差異用以決定一時鐘參考位置。

本發明現將參照附圖經由實例予以說明及敘述，在其中：

圖1係一選擇性呼叫系統之一簡化方塊概略圖，

圖2係一時鐘回復電路之一簡化方塊概略圖，

圖3係一關於一種習知型之鎖相迴路(PLL)之矢量圖，

圖4A及4B分別顯示最初所產生之符號及像由次要台所接收之相同符號之計時圖，

圖5係一用於根據本發明所製之一接收器中之時鐘回復電路之一簡化方塊概略圖，

圖6係一實際上抖動無PLL之一矢量圖，

圖7係本發明之另一具體實例之一方塊概略圖，

圖8例示在其上升及下降邊緣上之一具有誤差 $\delta/2$ 之短符號，及

圖9例一種平均圖7中之PLLs之現行相位及產生所回復

五、發明說明(4)

之時鐘之方法。

在圖示中，相同參考號碼業已用來顯示相應特徵。

圖1中所示之選擇呼叫系統包括一具有一輸入12用以將播叫訊息轉播至具有次要台20之所預選用戶之主要台10。播叫訊息皆在一級14中予以編碼及格式化與傳送至無線電發射機16供向前傳輸作為點對點信號。主要台之操作係由一系統控制器18予以控制之。

次要台20包括一接收器22，例如一超外差接收器或無IF接收器，其頻率則將所接收之信號向下變換以產生一包括由單一或成對位元所形成之一位元序列或在無IF時之正交有關之I及Q信號之輸出24。輸出24係施加於一基帶級26，該級則包括一將輸出24濾波，解碼及轉換成1或2位元之不歸零(MRZ)資料之解調器28。一時回復電路32自NRZ資料30產生一符號時鐘信號及供給資料及符號時鐘至一處理器34，在其中符號數值係藉在上升邊緣及下降邊緣間之中間源NRZ資料30抽樣予以取得。

通常時鐘回復依賴一局部時鐘信號與所接收之資料之同步之邊緣檢測，邊緣則相當於一資料狀態之改變。在選擇性呼叫系統中，例如一根據CCIR無線電呼叫碼No. 1操作之呼叫系統，否則稱為POCSAG，資料相當於一頻移鍵控(FSK)調變無線電信號之頻率。

一典型時鐘回復電路32係示於圖2中。NRZ資料30係施加於一提供分別相當於一上升邊緣或FSK頻率之遞增及相當於一下降邊緣或FSK頻率之衰減之信號38，40之邊緣檢

五、發明說明(5)

測器36。上升及下降邊緣信號38，40皆施加於一本身與這些邊緣信號相同步及在檢測之上升及下降邊緣間之大致中間上產生一回復時鐘信號44之PLL 42。

此典型時鐘回復電路32之一缺點係由於主要台10之發射機16中FSK頻率之一群延遲及/或在有同波道信號參與情況下，乃在上升與下降邊緣及一frictive信號之邊緣之間有一相對位移，在其中所有符號皆屬等長度，這些邊緣將在下文中稱為「參考點」。在次要台中，所解調之NRZ資料30中之邊緣並不在預定參考點上發生但在參考點之兩邊之區域中發生。此相對移位之效應係使PLL 42就每個符號變化前進或延遲以便將之與所預定之參考點相對準及此則導致PLL抖動之增加及靈敏度之損失。

圖3中所示之矢量圖顯示上升邊緣(前進)46，下降邊緣(延遲)47，參考點48及離參考點48分開180度之符號時鐘50。

圖4A以具有一標稱符號周期T秒之每個脈衝顯示原始，無謬誤之NRZ資料。圖4B例示符號上群延遲之效應致使正脈衝皆較周期T短 δ 秒，其中 δ 係所接收之符號周期及理想周期間之時差，而負脈衝皆較周期T長 δ 秒。然而，各個脈衝之上升及下降邊緣46，47(或下降及上升邊緣)皆以由參考點48所顯示之理想周期為準予以對稱地配置及 $\delta/2$ 之一時段則存在於理想周期之邊緣及鄰接上升或下降邊緣之間。根據本發明，回復時鐘可產生以免起碼得知上升及下降邊緣之發生。

五、發明說明 (6)

參照圖5，來自解調器(未示出)之資料30係施加至一邊緣檢測器36，此檢測器則產生皆施加於一決定 δ 之值之PLL 42之一第一部分52之上升邊緣信號38及下降邊緣信號40。數值係以一適應方式藉測試上升及下降邊緣之間之時間予以決定之或反之亦然。一適當積分常數由於雜訊予以限制而同時在同步期間予以決定夠快不會錯失資料而促成 δ 之變動。在本發明之一具體實例中邊緣檢測器36包括一過濾接近於邊緣之任何雜訊及計算邊緣間之中點之狀態機。

PLL 42之一第二部分接收不僅資料邊緣38，40而且 δ 及根據 δ ，部分54計算上升邊緣之一參考位置及下降邊緣之另一參考位置。由於計算這些參考位置之結果，PLL 42將為每個符號變動不前進或延遲因有效之上升及下降邊緣皆接近於各自計算之參考位置。

圖6例示一實際上抖動無PLL之一矢量圖。上升參考點(+ $\delta/2$) 56及下降參考點(- $\delta/2$) 58皆配置在圖之右方半部中及所回復之時鐘50係配置在圖之左方半部中，且與參考點56，58對稱。

注意圖5，PLL 42將祇當一邊緣在其參考位置以後發生時前進及將當一邊緣在其參考位置以前發生時延遲。

圖5中所示之電路配置由不同符號長度予以大大地縮減乃促成抖動而不會減少PLL之帶寬。鎖定時間可迅速維持不會錯失同步。最後，對PLL參考振盪器允許使用具有欠嚴之規格之便宜晶體之要求則不嚴格。

五、發明說明(7)

例示於圖7中本發明之具體實例包括以NRZ信號檢測邊緣之一邊緣檢測器36。邊緣檢測器36則在一輸出38上產生一顯示一下降邊緣之信號及在一輸出40上產生一顯示上升邊緣之信號。輸出38及40皆分別連接於鎖相迴路60, 62。鎖相迴路60, 62皆分別前進以與輸出38上之上升邊緣顯示相對準及與輸出40上之下降邊緣顯示相對準。上升邊緣PLL 60及下降邊緣62之相位64, 66皆分別被蝕送進入一計算PLLs之平均相位及當相位之平均值為超出以參考點為準之相位180度時顯示一回復時鐘之級68。

在當上升邊緣領先下降邊緣時之操作中, PLLs 60及62之相位將如圖8中所示分別具有以參考點為準之 $\delta/2$ 及 $-\delta/2$ 之一偏移。反之, 當下降邊緣領先上升邊緣時, PLLs 60及62之相位將分別具有以參考點為準之 $\delta/2$ 及 $-\delta/2$ 之一偏移。藉在級68中決定這些兩相位之平均值, 符號之中心將用一輸出50上無誤差予以準確地顯示之。

相位64及66之最小循環平均值係超出以參考點為準之相位180度之點可以直接方式予以計算。參照圖9, 矢量46及47例示相位數值64及66。如果兩PLLs 60及62皆予以配置致使180度顯示各個邊緣發生之點, 及角度係以範圍(-180度至180度)係予以表示時, 所回復時鐘50應當相位之平均值為零度時(即當PLL 60之輸出等於負PLL 62之輸出及兩計數器皆在範圍(-90度至90度)中時)予以顯示之。

五、發明說明(8)

自閱讀本揭示，精於技藝之人員將瞭解其他修正。此等修正可包括在設計上，接收器之製造及使用及其部件皆已習知及可用來代替本文中已敘述過之特徵或除本文中已敘述過之特徵以外之其他特徵。

元件符號說明

10	主要台	38、40	信號
12	輸入	42	鎖相迴路(PLL)
14	級	44	回復時鐘信號
16	無線電發射機	46	上升邊緣(前進)
18	系統控制器	47	下降邊緣(延遲)
20	次要台	48	參考點
22	接收器	50	符號時鐘
24	輸出	52	PLL之第一部分
26	基帶級	54	PLL之第二部分
28	解調器	56、58	參考點
30	不歸零(NRZ)資料	60、62	鎖相迴路
32	時鐘回復電路	64、66	相位
34	處理器	68	級
36	邊檢測器		

(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：時鐘回復電路和具有時鐘回復電路的接收機)

一種資料接收機，包括用以接收一資料信號及提供一基帶輸出之接收裝置，一解調裝置耦合於接收裝置之一輸出用以提供一資料輸出，及一符號回復裝置(36, 42)耦合於解調裝置之一輸出用以回復由資料輸出所表示之符號。該符號回復裝置包括一裝置(52)，用以決定資料輸出及其標稱參考點中上升及下降邊緣間之一時差及一裝置(54)用以自上升及下降邊緣間之時差決定上升及下降邊緣之各自時鐘參考點。

英文發明摘要(發明之名稱："CLOCK RECOVERY CIRCUIT AND A RECEIVER HAVING A CLOCK RECOVERY CIRCUIT")

A data receiver comprises receiving means for receiving a data signal and providing a base band output, demodulating means coupled to an output of the receiving means for providing a data output, and symbol recovery means (36, 42) coupled to an output of the demodulating means for recovering symbols represented by the data output. The symbol recovery means comprises means(52) for determining a time difference between rising and falling edges in the data output and their nominal reference points and means (54) for determining respective clock reference points for the rising and falling edges from the time difference between the rising and falling edges.

六、申請專利範圍

1. 一種接收器，包括用以接收一資料信號及提供一基帶輸出之裝置，耦合於接收裝置之一輸出用以提供一資料輸出之解調裝置，及耦合於解調裝置之一輸出用以回復由資料輸出所表示之符號之符號回復裝置，其特徵在於該符號回復裝置包括用以決定資料輸出中之上升及下降邊緣之發生之裝置，用以決定上升及下降邊緣之發生間之差異之裝置及用以利用差異供決定一時鐘參考位置之裝置。
2. 如申請專利範圍第1項之接收器，其特徵在於決定裝置包括用以決定資料輸出及其標稱參考點中之上升及下降邊緣間之一時差用以產生一時差信號之裝置，及在鎖相迴路係被提供具有上升及下降邊緣與時差信號之輸入裝置及用以計算上升及下降邊緣之各個參考位置之裝置。
3. 如申請專利範圍第2項之接收器，其特徵在於時差決定裝置係適於過濾出接近於上升及下降邊緣之雜訊邊緣。
4. 如申請專利範圍第2或3項之接收器，其特徵在於鎖相迴路具有裝置用以計算位於上升邊緣和下降邊緣的個別參考位置中間的時脈參考。
5. 如申請專利範圍第1項之接收器，其特徵在各個上升及下降邊緣鎖相迴路裝置予以提供用以決定一各個上升及下降邊緣位置之發生，及在裝置皆予以提供用以自鎖相迴路裝置中之相位之一最小循環平均值決定一時鐘參考位置。
6. 一種回復電路，包括用以決定一資料信號中之上升及下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

降邊緣之發生之裝置，用以決定上升及下降邊緣之發生間之差異之裝置及利用該差異用以決定一時鐘參考位置之裝置。

7. 如申請專利範圍第6項之電路，其特徵在於該決定裝置包括用以決定資料信號中之上升及下降邊緣及其標稱參考點之間之一時差用以產生一時差信號之裝置，及在鎖相迴路裝置係予以提供具有上升及下降邊緣及時差信號之輸入裝置及用以計算上升及下降邊緣之各個參考位置之裝置。
8. 如申請專利範圍第6項之電路，其特徵在於各個上升及下降邊緣鎖相迴路裝置係予以提供用以決定一各個上升及下降邊緣位置之發生，及在裝置係予以提供用以自鎖相迴路裝置中之相位之一最小循環平均值決定一時鐘參考位置。
9. 一種接收一資料信號中之符號之方法，包括決定資料信號中之上升及下降邊緣之發生，決定上升及下降邊緣之發生間之差異，及利用該差異用於決定一時鐘參考位置。
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其特徵在於鎖相迴路裝置皆用來用以決定資料輸出中之上升及下降邊緣及其標稱參考點間之一時間差異用以產生一時差信號，及用以自時差及上升及下降邊緣計算上升及下降邊緣之各個參考位置。
11. 如申請專利範圍第9項之方法，其特徵在於一各個上升

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

及下降邊緣位置之發生係由各個鎖相迴路裝置予以決定之，及在一時參考位置係自鎖相迴路裝置中之相位之一最小循環平均值予以決定之。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

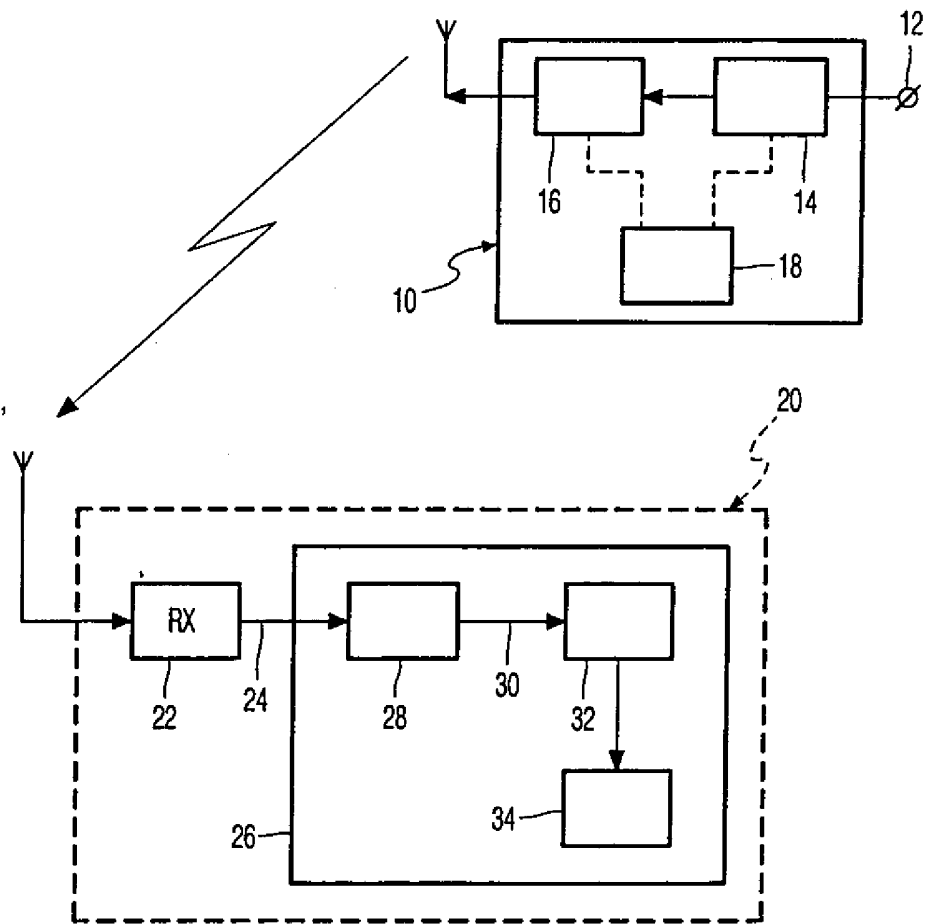


圖 1

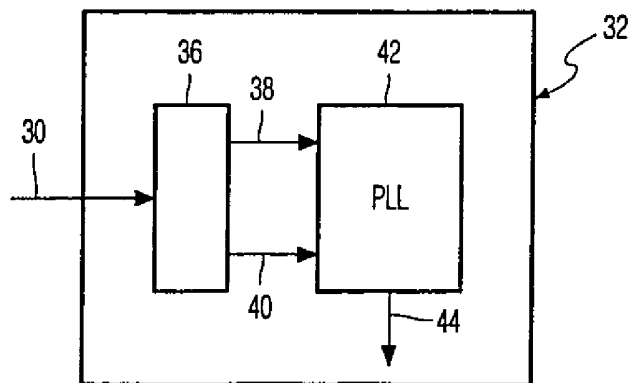


圖 2

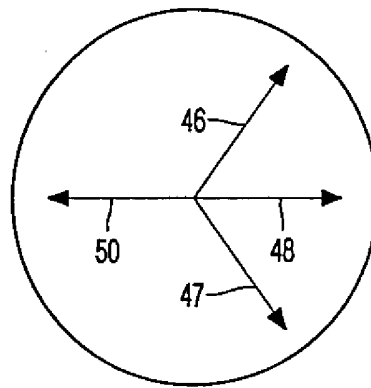


圖 3

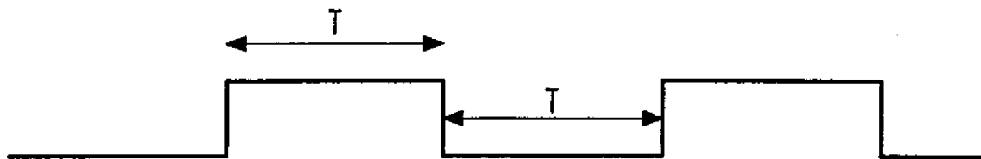


圖 4A

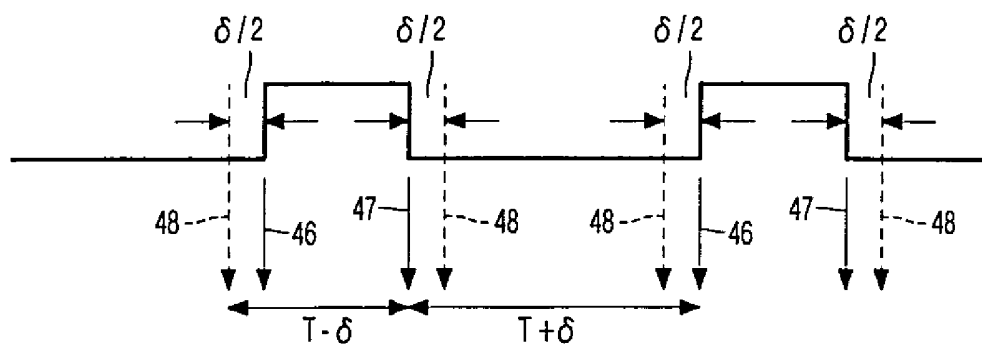


圖 4B

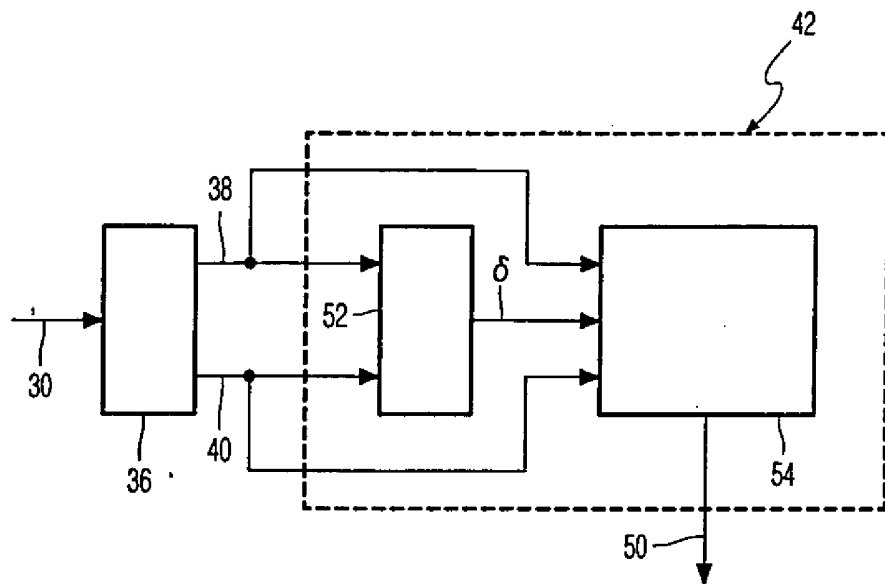


圖 5

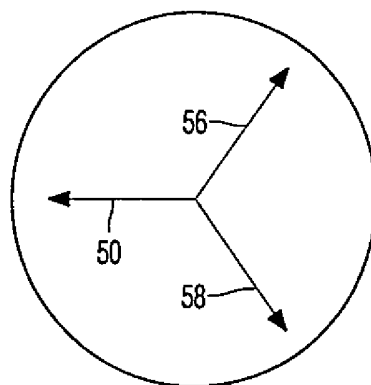


圖 6

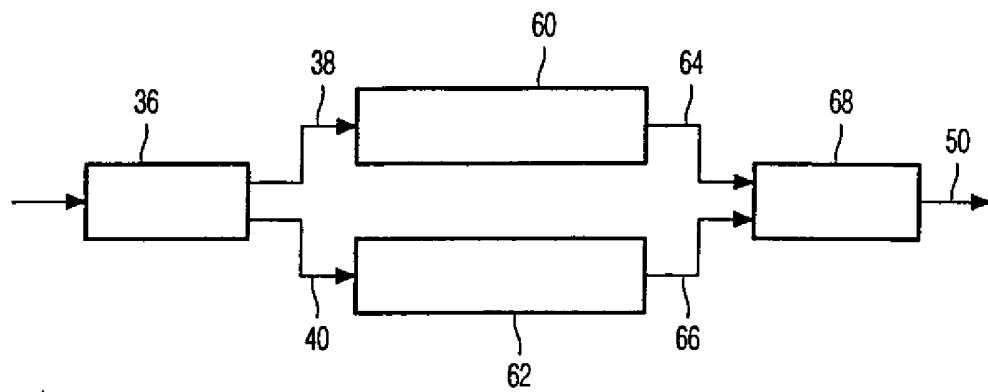


圖 7

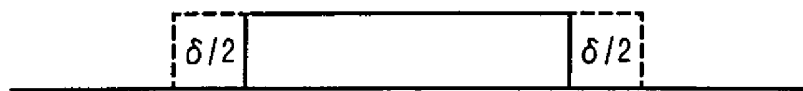


圖 8

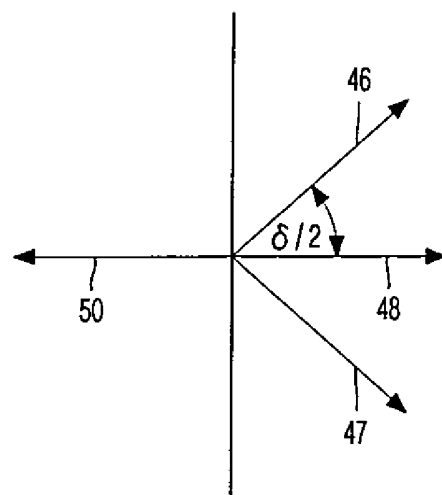


圖 9