

【11】公告編號：576997

【44】中華民國 93 (2004) 年 02 月 21 日

【51】Int. Cl.⁷：G06F17/50

發明 全 12 頁

【54】名稱：快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範之電路合成工具

【21】申請案號：090126487

【22】申請日期：中華民國 90 (2001) 年 10 月 24 日

【11】公開編號：

【43】公開日期：中華民國 年 月 日

【72】發明人：

李恆哲

LEE, HERNG JER

朱家齊

CHU, CHIA CHI

馮武雄

FENG, WU SHIUNG

【71】申請人：

李恆哲

LEE, HERNG JER

桃園縣龜山鄉文化一路二五九號

朱家齊

CHU, CHIA CHI

桃園縣龜山鄉文化一路二五九號

馮武雄

FENG, WU SHIUNG

桃園縣龜山鄉文化一路二五九號

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其步驟包含：

(a)輸入待處理的時鐘樹合成電網排線表列，包含各線路的電性參數資訊與緩衝器時序資料庫資訊；

(b)輸入時鐘歪曲率的時序規範上限值；

(c)一個延遲計算器，計算時鐘樹網路各路徑的延遲；以及

(d)一套快速決定緩衝器類型演算法，輸出時鐘延遲最小化並符合時鐘歪曲率設計規範的最佳化時鐘樹電網排線表列或是輸出無法符合時鐘歪曲率限制的訊息。

5.

2.如申請專利範圍第1項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其路徑延遲計算器的組成包含：

10.

(a)一個緩衝器延遲計算器，計算緩

衝器之間連線的線路延遲與置換緩衝器類型後更新的路徑延遲；以及
(b)一個正反器線路延遲計算器，記錄每一由同一緩衝器接至正反器之間連線的最大與最小線路延遲，提供計算時鐘延遲與時鐘歪曲率使用。搭配緩衝器延遲計算器，以減小置換緩衝器後排序路徑延遲的計算量。

3.如申請專利範圍第1項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其快速決定緩衝器類型演算法的步驟包含：

(a)各緩衝器類型之初始狀態設定；
(b)快速判斷此電路結構是否具有符合時鐘歪曲率設計規範的可行解；
(c)若有可行解，進行快速或完整調整緩衝器類型演算法與微調時鐘延遲求取最小時鐘延遲，輸出更新後的時鐘樹電網排線表列；以及
(d)若無可行解，則不再進行最佳化運算，僅將判斷的結果輸出作為參考。

4.如申請專利範圍第3項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其各緩衝器類型之初始狀態，在考慮各類型緩衝器的負載限制下，皆盡可能設為具最小延遲的類型，以減少達到最佳解的步驟。

5.如申請專利範圍第3項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其快速判斷此電路結構是否具有符合時鐘歪曲率設計規範的可行解，僅比較擁有最大與最小路徑延遲的兩路徑。藉由固定最大並且調整最小延遲路徑上的緩衝器的作法，減小兩路徑的時鐘歪曲率，其結果可作為

是否繼續進行演算法其餘步驟的判斷依據。

6.如申請專利範圍第3項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其快速調整緩衝器類型演算法，係利用分支約束演算法的精神，不改變最大延遲路徑上的緩衝器類型，僅置換最小延遲路徑上的，以求不增大目前已得的最小時鐘延遲並可減小時鐘歪曲率。其餘此演算法無法適用的情況，則進行完整調整緩衝器類型演算法求解，嘗試找出符合時鐘歪曲率限制的可行解。

7.如申請專利範圍第3項所述之快速決定時鐘樹上緩衝器種類並滿足時序設計規範的電路合成工具，其微調時鐘延遲，僅針對與最大延遲路徑連接而非該路徑上的緩衝器，盡可能置換成能減小此路徑負載的較小型緩衝器。對已進行過快速或完整調整緩衝器類型而得的最佳解，更能進一步減小時鐘延遲。

圖式簡單說明：

25. 圖一：(a)為一簡單的IC晶片內部結構圖，(b)為(a)的時鐘樹網路展開圖。

圖二：為一基本之IC設計佈局流程圖。

30. 圖三：為特定實施例施行本發明之演算工具的輸入輸出方塊圖。

圖四：為本發明之緩衝器置換演算法的方塊圖。

35. 圖五：(a)表示連線的寄生RC電路，(b)為其RSPF格式線路電性參數。

圖六：為緩衝器延遲值與輸出訊號斜率的資料庫查表計算示意圖。

40. 圖七：為本發明之延遲計算器的作法。

圖八：為本發明之緩衝器延遲計算器步驟流程圖。

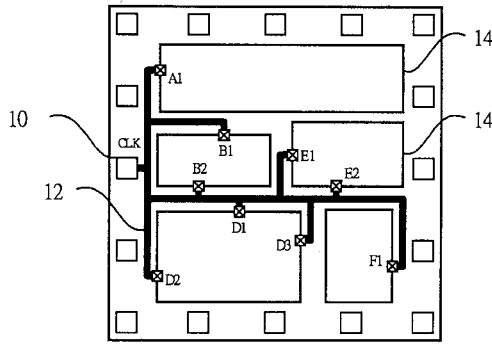
圖九：為本發明之正反器線路延遲計算器步驟流程圖。

圖十：為本發明之快速判斷有無

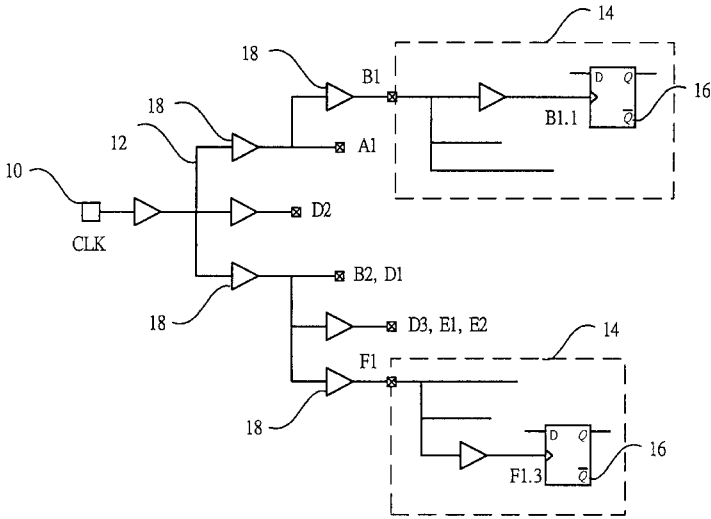
可行解演算法步驟流程圖。

圖十一：為本發明之快速調整緩衝器類型演算法步驟流程圖。

圖十二：為本發明之完整調整緩衝器類型演算法步驟流程圖。



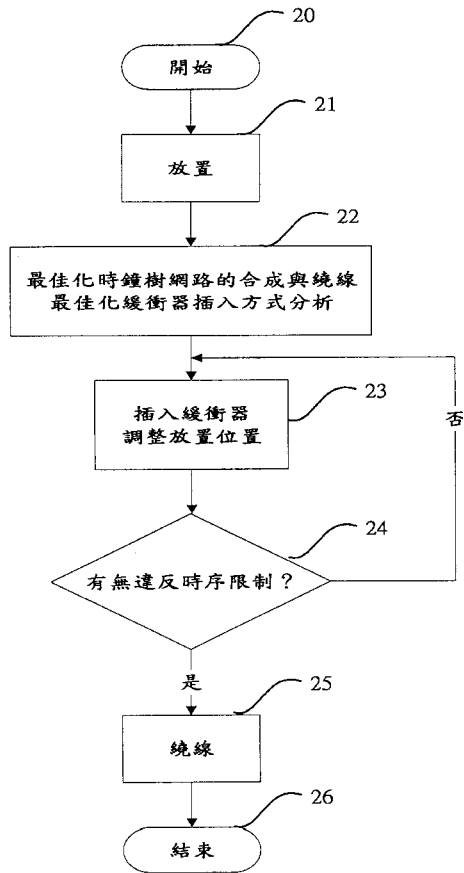
(a)



(b)

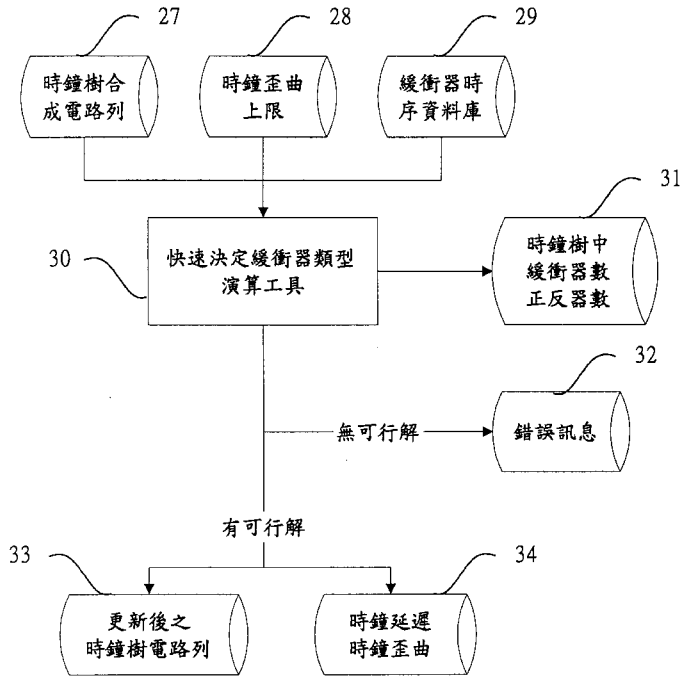
圖一

(4)

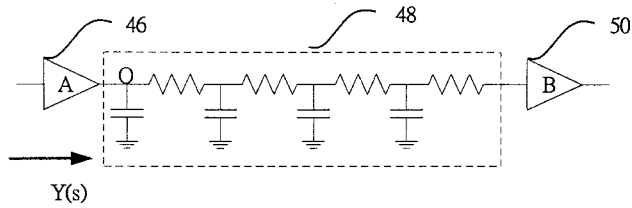


圖二

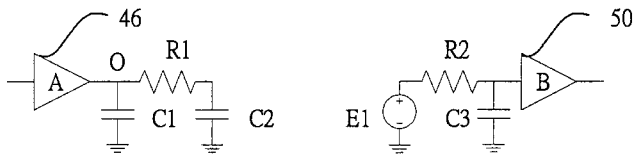
(5)



圖三

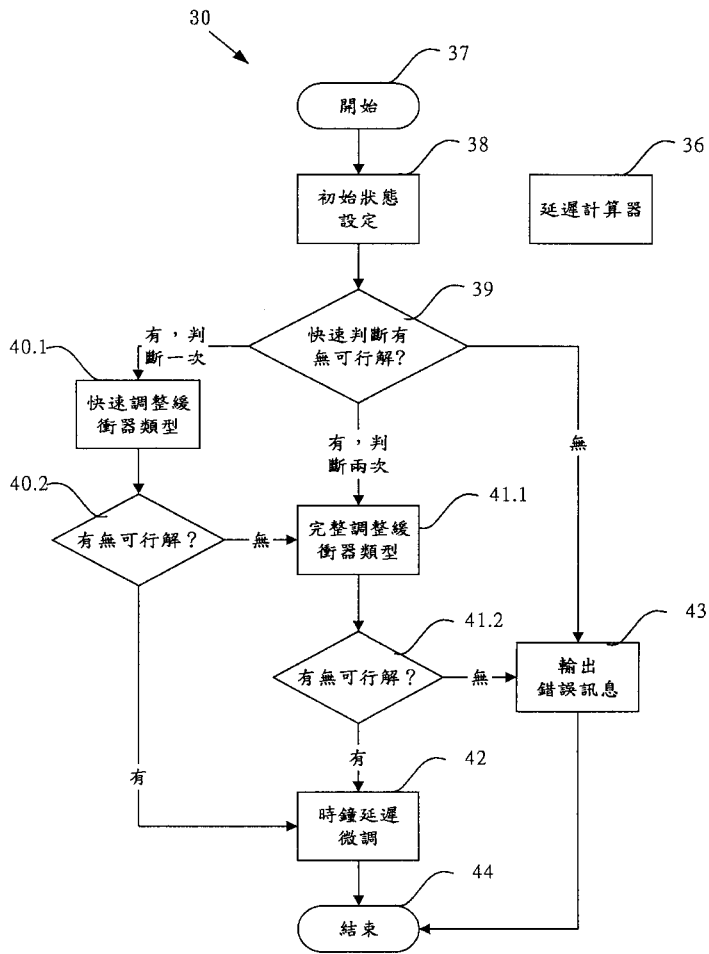


(a)



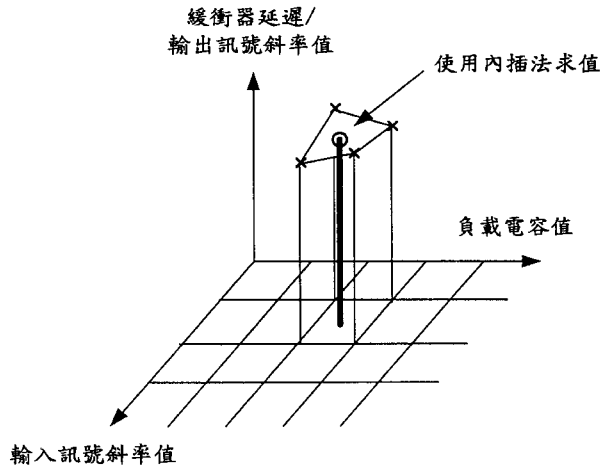
(b)

圖五

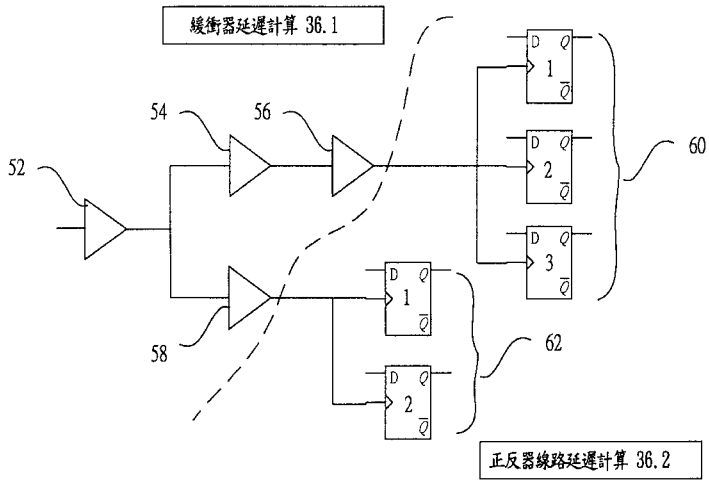


圖四

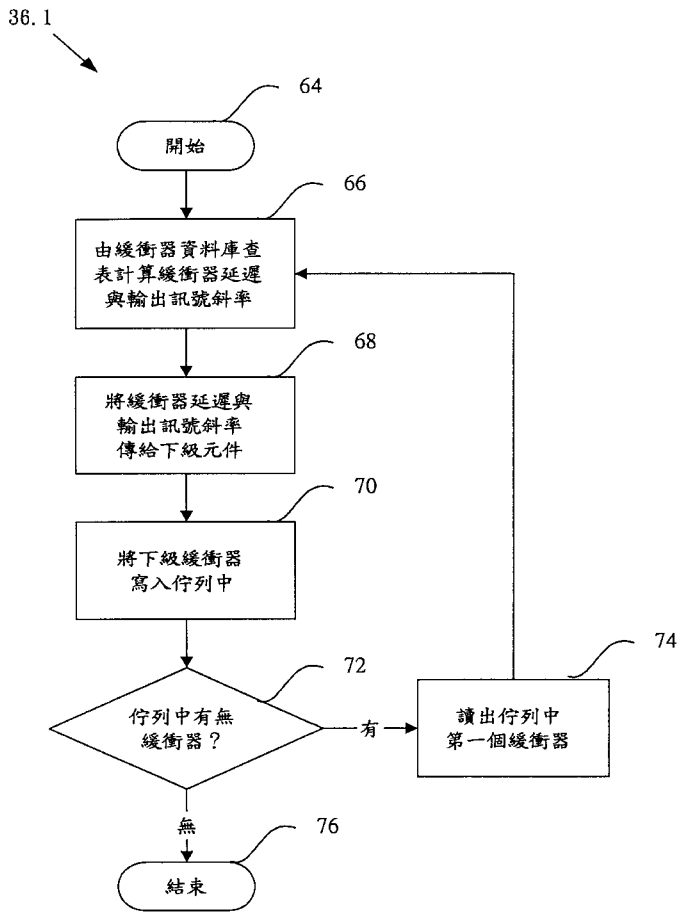
(7)



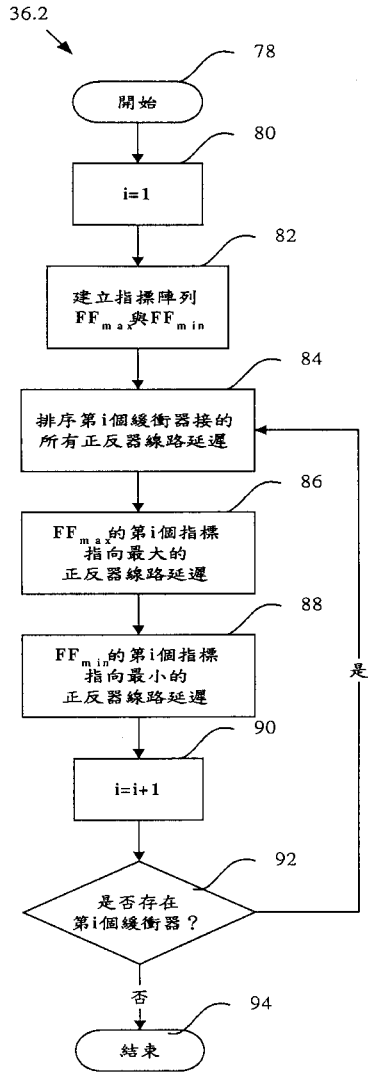
圖六



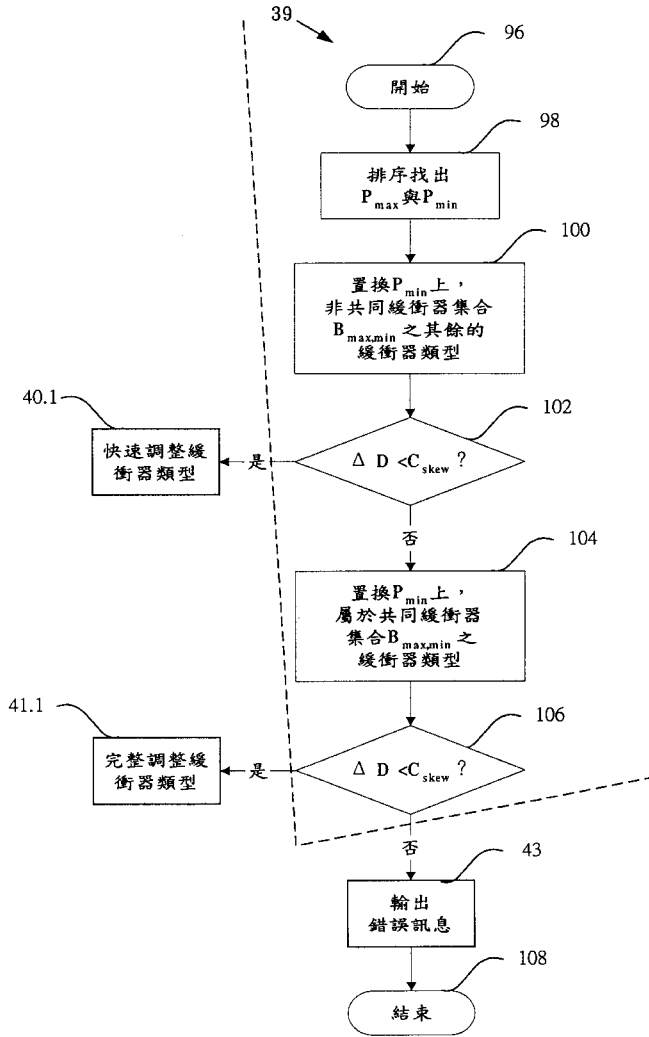
圖七



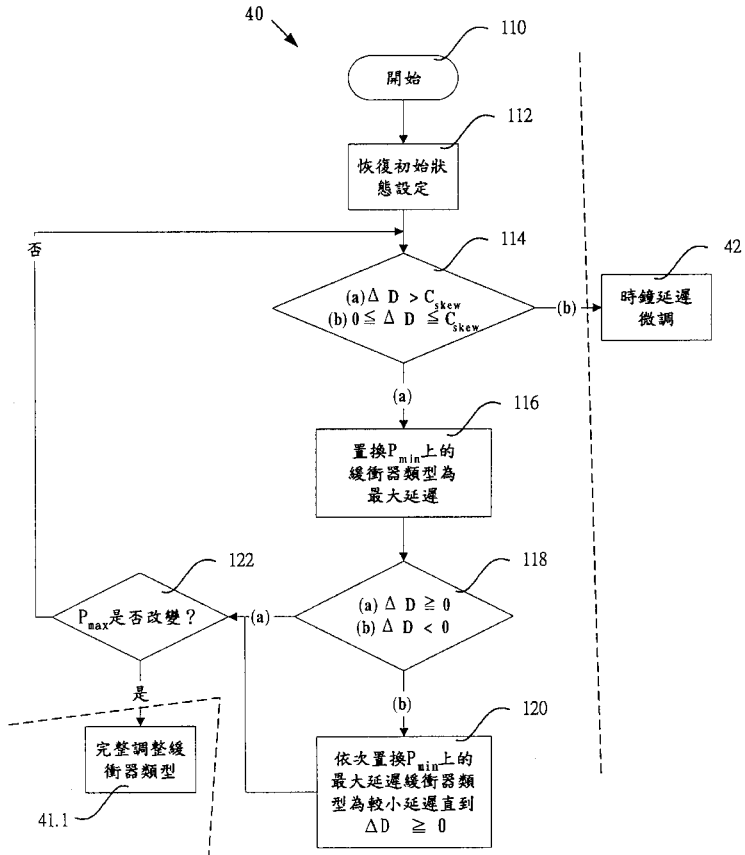
圖八



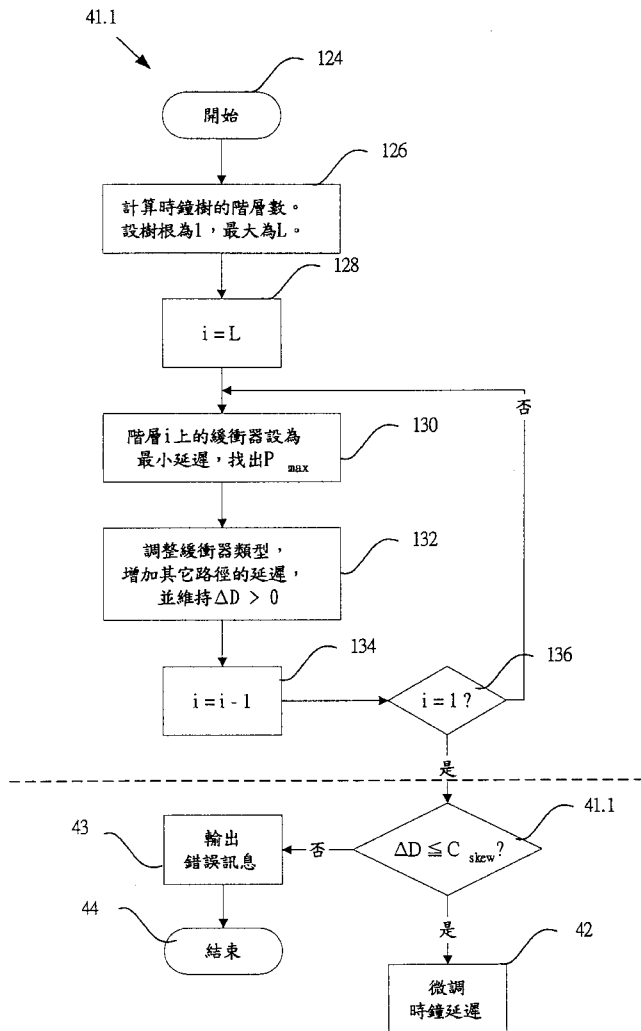
圖九



圖十



圖十一



圖十二