



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200941268 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：097150949 (22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 12 月 26 日
(51)Int. Cl. : **G06F17/50 (2006.01)** **G06F17/10 (2006.01)**
(30)優先權：2007/12/28 美國 11/966,920
(71)申請人：卡登斯設計系統股份有限公司 (美國) CADENCE DESIGN SYSTEMS, INC. (US)
美國
(72)發明人：多迪 史利尼 DODDI, SRINI (IN)；雷君將 LEI, JUNJIANG (US)；賴昆豪 LAY,
KUANG HAO (TW)；房偉平 FANG, WEIPING (US)
(74)代理人：惲軼群；陳文郎
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 31 頁

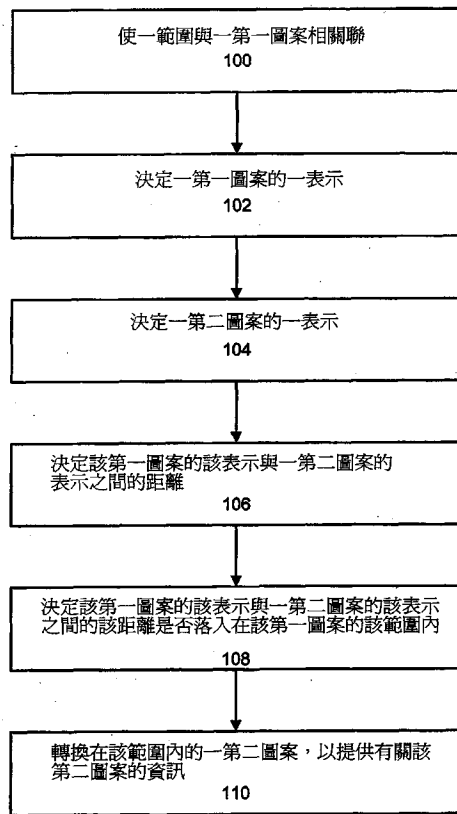
(54)名稱

在平版光刻模擬中有限維度度量空間的不規則資料內插技術

INTERPOLATION OF IRREGULAR DATA IN A FINITE-DIMENSIONAL METRIC SPACE IN
LITHOGRAPHIC SIMULATION

(57)摘要

本發明揭露了一種用於預處理一圖案資料館中的圖案以及查詢一預處理圖案資料館的方法、系統以及電腦程式產品。揭露用於查詢一預處理圖案資料館的實施例是用於決定第一圖案的表示與第二圖案的表示之間的距離、決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的範圍內，以及用轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊。揭露用於預處理一圖案資料館中的圖案的實施例是用於決定該第一圖案的一轉換矩陣、決定該第一圖案的一範圍，其中一第一圖案的一表示與一第二圖案的一表示之間的距離在該範圍內，以及可用該轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊，以及使該範圍及該轉換矩陣與該第一圖案相關聯。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 200941268 A1

(43)公開日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：097150949

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 12 月 26 日

(51)Int. Cl. :

G06F17/50 (2006.01)

G06F17/10 (2006.01)

(30)優先權：2007/12/28

美國

11/966,920

(71)申請人：卡登斯設計系統股份有限公司 (美國) CADENCE DESIGN SYSTEMS, INC. (US)
美國

(72)發明人：多迪 史利尼 DODDI, SRINI (IN)；雷君將 LEI, JUNJIANG (US)；賴昆豪 LAY,
KUANG HAO (TW)；房偉平 FANG, WEIPING (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 31 頁

(54)名稱

在平版光刻模擬中有限維度度量空間的不規則資料內插技術

INTERPOLATION OF IRREGULAR DATA IN A FINITE-DIMENSIONAL METRIC SPACE IN
LITHOGRAPHIC SIMULATION

(57)摘要

本發明揭露了一種用於預處理一圖案資料館中的圖案以及查詢一預處理圖案資料館的方法、系統以及電腦程式產品。揭露用於查詢一預處理圖案資料館的實施例是用於決定第一圖案的表示與第二圖案的表示之間的距離、決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的範圍內，以及用轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊。揭露用於預處理一圖案資料館中的圖案的實施例是用於決定該第一圖案的一轉換矩陣、決定該第一圖案的一範圍，其中一第一圖案的一表示與一第二圖案的一表示之間的距離在該範圍內，以及可用該轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊，以及使該範圍及該轉換矩陣與該第一圖案相關聯。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明與積體電路的設計有關。

5 【先前技術】

發明背景

在一積體電路(IC)設計中，從實體角度來看，電子元件和接線由一組幾何形狀和圖案表示。在IC設計領域中，圖案是一組多邊形(polygon feature)。在IC設計和驗證過程中，電子設計自動化(EDA)工具與這些形狀和圖案互動。許多實體設計EDA應用需要在設計中識別關鍵點或熱點，以在列印圖案之前解決設計中存在的問題。熱點可能是IC設計之佈局組態、IC設計之可用性或IC設計之製造中產生的問題。

15 一種用於檢測熱點的解決方案是使用模擬，在設計資料上模擬實際平版光刻處理，以預計所列印圖案在一矽晶圓上的最終行為。但是使用即時平版光刻模擬技術檢測熱點通常成本高且費時。非常期望的是，限制在設計過程中必須執行之模擬的數目。

20 先前透過平板光刻模擬驗證的圖案和形狀可用一相對應平版光刻得分儲存在一資料庫中，該平版光刻得分是指示該圖案或一佈局中的一圖案的一部分中的熱點的嚴重性等級的得分，用於將來供EDA工具之用。當一EDA工具遇到一圖案時，其可搜尋一圖案資料庫用於圖案匹配，以擬

取類似圖案的相對應平版光刻得分，而不實施昂貴的平版光刻模擬。若搜尋結果的結果為正，則對於該圖案將不需要模擬。圖案分析和匹配在該方法中發揮著重要的作用。

圖案匹配是匹配兩個圖案之間的多邊形及其頂點。圖案資料館和圖案匹配方法中存在的問題是，無論有還是沒有熱點，精確的熱點檢測都需要產生數以百萬計的幾何圖案，以能夠識別每一可想像的形狀或圖案組。包含每一可能圖案的資料館不僅抑制建立和儲存的時間消耗，而且若有必要進行一大數目的圖案比較以找出匹配圖案，則使用大資料館的效率低。此外，一圖案可能與資料館中的圖案具有類似的熱點，但是因為這兩個圖案並不完全相同，所以在與資料館中的類似圖案比較時可能識別不出。因此，有必要建立具有足夠資訊的較小資料館，以加速搜尋時間以及提高比較圖案的準確性。

15 **【發明內容】**

發明概要

本發明揭露了一種用於查詢一預處理圖案資料館的方法、系統和電腦程式產品。揭露用於查詢一預處理圖案資料館的實施例是用於使一範圍與一第一圖案相關聯、決定該第一圖案的一表示、決定一第二圖案的一表示、決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的一距離、決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的該範圍內，以及用轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊。

本發明揭露了一種用於預處理一圖案資料館中的圖案的方法、系統和電腦程式產品。揭露用於預處理一圖案資料館中的圖案的實施例是用於決定一第一圖案的一表示、決定該第一圖案的一轉換矩陣、決定該第一圖案的一範圍，其中該第一圖案的該表示與一第二圖案的一表示之間的一距離在該範圍內，以及該第二圖案可用該轉換矩陣來轉換，以提供有關該第二圖案的資訊，以及使該範圍及該轉換矩陣與該第一圖案相關聯。

圖式簡單說明

10 本發明透過舉例的方式說明，以及不限於所附圖式中的圖解，其中類似的參考指示類似的元件，其中：

第1A圖是用於查詢一預處理圖案資料館的流程圖；

第1B圖是一種用於圖案預處理之方法的流程圖；

第2圖說明一種用於預處理資料館的方法；

15 第3圖顯示用於與一預處理資料館圖案匹配的一流程圖；

第4圖是用於減小一圖案資料館之大小的流程圖；

第5圖是一種用以產生一圖案轉換矩陣之方法的流程圖；

20 第6圖是一種用以產生一圖案範圍之方法的流程圖；

第7圖是可支援實施用於一編譯器的自動測試產生器之架構的方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

本發明針對提供用於減小圖案資料館以及識別圖案的方法、系統和媒體。

本發明之實施例預處理一圖案資料館中的圖案，以減小該圖案資料館的大小，以及依然在該所減小資料館中保存充分的資訊，用於識別或匹配類似的圖案。為了減小資料館中圖案的數目，資料館中的每一圖案可與允許該圖案匹配或識別一較大圖案組的資訊相關聯。在一個或多個實施例中，圖案可與一轉換矩陣、把一特定圖案表示轉換為一得分的一矩陣以及一有效範圍，出自將對一特定圖案提供充分準確得分預計之一圖案表示的一點或一組點的半徑相關聯。

圖案可與數字向量圖案的圖案表示或圖案特徵相關聯。可認為向量中的數字是一點，以及其將在本說明書中替換地使用。範圍可以用來決定兩個或多個圖案或圖案表示之間的距離或差距對於計算一特定圖案的得分是否足夠接近的數字或點向量。圖案得分可指示有關該圖案的特定資訊，諸如將一佈局中的一特定點的嚴重性或親和性指示給平版光刻處理。得分可用一個或多個度量來測量。度量是定義兩點之間距離的功能。例如，我們可使用以下度量的任何組合來計算得分：曝寬容度(Exposure Latitude)、正歸化影像對數斜率(Normalized Image Log-Slope)、光罩誤差增強因數(Mask Error Enhancement Factor)、聚焦深度(Depth of Focus)、邊緣放置誤差(Edge Placement Error)以及影像對比(Image Contrast)。

在一個或多個實施例中，可用該圖案平版光刻得分將圖案識別為具有的一熱點，該平版光刻得分是指示該圖案或一佈局中的圖案的一部分中的熱點的嚴重性等級的得分。熱點可能是IC設計之佈局組態、IC設計之可用性或IC設計之製造中存在的問題。

資料館中的預處理圖案可具有已在執行搜尋之前計算的一轉換矩陣以及一有效範圍。在圖案與一預處理資料館匹配期間，可透過使用與資料館中的圖案相關聯的轉換矩陣以及有效範圍做出關於一圖案是否具有與該預處理資料館中之一圖案類似的一熱點的決定。在出自一圖案特徵或圖案表示之數字的數字上應用一度量後，由諸如數字向量的圖案特徵表示的特定圖案可能落入與該資料館中的圖案相關聯的一特定範圍內。若在應用度量後，該圖案表示落入一特定範圍內，則可用與該資料館中的一圖案相關聯的轉換矩陣轉換該圖案表示，以計算該圖案的得分。計算平版光刻得分後，可做出該所計算的平版光刻得分是否指示在該特定圖案中存在一熱點的決定。在一些實施例中，轉換矩陣可將一向量線性轉換成一單一數字或得分。該轉換矩陣可施加於識別圖案，例如一特定圖案的一圖案特徵、一數字向量。

圖案特徵是諸如一數字向量的圖案表示。透過比較圖案，而無需在圖案匹配過程中分類圖案中的幾何物件或形狀的頂點，圖案特徵在IC設計中提供快速識別或匹配類似圖案的能力。各種匹配度量可供圖案特徵之用，以獲得圖

案間的最近接或最佳匹配。圖案特徵在標題為“Intelligent Pattern Signature Based on Lithography Effects”(於2007年12月7日提出申請)的共同審理中申請案11/952,912以及標題為“Pattern Signature”(於2007年12月27日提出申請)的共同審理中申請案11/965,680中描述。在圖案匹配期間，若一
5 特定圖案的圖案特徵具有接近或類似於資料館中的一圖案的圖案特徵的點或數字，則可用該轉換矩陣轉換該等點，以計算該特定圖案的得分。

第1A圖是用於查詢一預處理圖案資料館的一流程圖。
10 最初，一範圍與儲存在該預處理圖案資料館中的一第一圖案相關聯(100)。該範圍指示從該第一圖案之表示中的一點到一第二圖案之表示中的一點的距離，其中可認為該第一圖案是一足夠接近的匹配。若該第一圖案和該第二圖案中的該等點之間的距離落入在該第一圖案的範圍內，則該等
15 圖案是足夠接近的匹配，以施加與該第一圖案相關聯的轉換矩陣。實施例可能在範圍大小上有所不同，以及可能具有用以在該等圖案之間施加一精確匹配的一零範圍。

接下來，可決定該第一圖案的表示(102)，以及可決定該第二圖案的表示(104)。如以上所討論，圖案可用一圖案
20 特徵或該圖案的數字向量表示。可決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的距離(106)。例如，可計算歐幾裏德距離以用平方根 $((w1-j1)^2+(w2-j2)^2)$ 估量圖案W的圖案特徵w1、w2以及圖案J的圖案特徵j1、j2中的點或數字之間的差值。在計算該第一圖案的該表示與該第二圖案的

該表示之間的距離後，做出關於該距離是否落入與該第一圖案相關聯的一範圍內的一決定(108)。若該距離在與該第一圖案相關聯的該範圍內(108)，則可對該第二圖案施加與該第一圖案相關聯的轉換矩陣(110)。

- 5 與該第一圖案相關聯的該轉換矩陣可將該第二圖案或圖案表示轉換為一得分。該得分提供有關該第二圖案的資訊。例如，該得分可以是指存在一熱點或存在一熱點之概率的一圖案平版光刻得分。

10 第1B圖是一種用於預處理圖案之方法的流程圖。最初，決定一第一圖案的表示(112)。如上所討論，第一圖案的圖案特徵可用一數字向量表示第一圖案。接下來，對該第一圖案決定一轉換矩陣(114)。實施例可使用亞可比靈敏度對一圖案決定轉換矩陣，解決一線性方程式或局部線性回歸系統。該轉換矩陣可用使用該轉換矩陣的一已轉換圖案獲得的得分與用一圖案模擬獲得的得分之間的比較來近似或精化。

15

20 繼續第1B圖，可對該第一圖案決定一範圍(116)。落入在該範圍內的第一和第二圖案之間的距離允許該第二圖案的轉換，以提供有關該第二圖案的資訊。在一實施例中，當該轉換矩陣不再有效時，可透過以一小範圍開始以及緩慢地增大該範圍直到未通過一線性測試來決定一範圍。使用選定點用轉換矩陣在期望和實際結果之間的比較可決定圖案可接受的範圍。已對該圖案決定範圍和轉換矩陣後，該範圍和轉換矩陣與該第一圖案相關聯(118)。

第2圖說明用於實施一預處理資料館的方法。預處理圖案資料館200具有資料館圖案202，以及資料館圖案202可用來在圖案匹配期間識別任何數目的圖案204。實施例可使用用於該圖案資料館200的資料庫。圖案資料館200可儲存資料館圖案202與用於該資料館圖案202之一範圍210之間的關聯，以及資料館圖案202與轉換矩陣208之間的關聯。

圖案匹配模組206可使用一範圍210，以決定圖案204是否與資料館圖案202匹配，以及轉換矩陣208，以決定該圖案是否包含與圖案資料館200中的資料館圖案202類似的熱點。該範圍210識別兩個圖案之間的距離，其允許認為一圖案與與該範圍210相關聯的資料館圖案202相匹配，以及該圖案匹配模組206可計算這兩個圖案之間的距離，以及決定一特定圖案是否落入在資料館圖案202的範圍210內。使用範圍210允許一較大數目的類似圖案用資料館圖案202識別。該轉換矩陣208提供有關落入在資料館圖案202的範圍210內的圖案204的資訊。在一個或多個實施例中，該轉換矩陣208計算識別一特定圖案佈局中的一特定點的嚴重性或親和性的得分。

第3圖顯示與一預處理資料館相匹配之圖案的流程圖。最初，獲得一圖案表示(300)，以比較該圖案與圖案資料館200中的資料館圖案202的表示。在一個或多個實施例中，圖案表示是圖案特徵或數字向量。接下來，其決定出自圖案資料館200中的哪一資料館圖案202應與該圖案相比較(302)。實施例可計算一圖案特徵與資料館圖案202之間的

距離，以決定該資料館圖案202用於與該圖案比較是否合適。例如，可計算歐幾裏德距離以用平方根 $((w1-j1)^2+(w2-j2)^2)$ 估量圖案W的圖案特徵w1、w2與圖案J的圖案特徵j1、j2之間的差值。若一圖案特徵與資料館圖案202特徵之間的距離小於某一臨界值，則該資料館圖案可能適於比較。

繼續第3圖，若圖案在認為是與資料館中的圖案相匹配的範圍內，或在受決定以提供高精確度的範圍210內(304)，則用轉換矩陣208轉換該圖案(306)。該轉換矩陣208可應用於出自圖案表示或圖案特徵的一個或多個數字。已轉換圖案提供可指示圖案是否包含熱點的平版光刻得分。資料館可包含與可用作熱點檢測之查找表的資料館圖案202相關聯的平版光刻得分。

第4圖是用於減小一圖案資料館之大小的流程圖。最初，可決定目前圖案資料館200的大小(400)。接下來，其必須決定減小圖案資料館200是否必要(402)。若圖案資料館200遭充分地減小，則對圖案資料館200中的圖案的預處理結束(414)。選擇性地，若應減小圖案資料館200，則一組圖案可遭合併以及由圖案資料館200中的一圖案表示(406)。實施例可選擇透過決定一組緊密匹配的圖案可合併的最初的一組圖案，或者對一組可合併的圖案滿足使用者定義的臨界值。

在決定該組可合併的圖案後，做出合併該組中的每一圖案或者在該組中所識別圖案的一部分將合併或由一圖案

表示的嘗試。為了透過該組所識別圖案循環，做出在組圖案中是否存在尚未合併之圖案的一決定(408)。若待合併的圖案已合併以及不存在更多待合併的圖案(408)，則圖案資料館200的大小遭決定(400)。

- 5 選擇性地，若該組中存在尚未合併的圖案(408)，則決定用於能夠併入或合併由圖案資料館200中的一圖案表示之圖案的轉換矩陣208(410)。實施例可具有該組中待併入或合併之圖案的一樣本大小，其允許使用內插技術，以決定一轉換矩陣208用以表示該組圖案中的圖案。在一個或多個
- 10 實施例中，轉換矩陣208可對該組圖案使用亞可比靈敏度來決定，解決一線性方程式或使用線性回歸的系統(410)。

- 接下來，決定一範圍210以指示一圖案表示中的每一點的半徑，其中對於該圖案的轉換矩陣208，該圖案表示的精確度受到保證(412)。該範圍210可以同樣精確，或提供使用者所期望之盡可能多的保證。例如，使用者可能要求該範圍為零以及限制圖案匹配與圖案資料館200中的圖案精確
- 15 匹配。決定範圍210後，必須做出關於是否存在更多需要合併之圖案的決定(408)。

- 第5圖是一種用以產生一圖案轉換矩陣之方法的流程图。最初，決定一圖案的表示(500)。可計算或產生圖案特徵以作為一圖案的表示。產生用於該圖案的圖案特徵可能是有損耗的轉換或者不能將該特徵向回轉換為用以產生該
- 20 圖案特徵之圖案中的頂點或點。接下來，對該圖案決定一轉換矩陣208(502)。實施例可對該圖案的該轉換矩陣208使

用一亞可比靈敏度矩陣。數學實施例可使用以下方程式用該轉換矩陣計算得分： $s' = s_p + A(p)(v' - v_p)$ ；其中 $A(p)$ —轉換矩陣 $= (ds'/dp') * (dp'/dv')$ ， s' 是查詢點的得分， s_p 是正規圖案的得分， $(v' - v_p)$ 是特徵之間的差值， v' 是查詢點的特徵向量，以及 v_p 是正規圖案的特徵向量。

5 接下來，一點可從該圖案之表示獲取以及遭調整 (504)。調整點可能是出自類似於圖案資料館 200 中的第一圖案的一第二圖案的點，藉此識別該第一圖案的轉換矩陣將終止對圖案資料館 200 中的這兩個圖案的需求。然後將一轉換矩陣施加於調整點，以計算該調整點的得分 (506)。使用該調整點執行一模擬以獲得一得分 (508)。來自該轉換矩陣計算的調整點得分以及來自該模擬的調整點得分相比較 (510)，以決定該轉換矩陣 208 對於該調整點而言是否是可接受的。若該轉換矩陣 208 對於該調整點而言是可接受的，則
10 該調整點的一相對應圖案可從資料館中移除，假如針對該對應圖案之該等點與該轉換矩陣 208 同樣是可接受的。
15

第 6 圖是一種用以產生一圖案範圍之方法的流程圖。最初，對圖案決定或近似的一範圍 (600)。該範圍可以是由諸如圖案特徵之圖案表示中的一點所允許的一半徑或距離。
20 接下來，使用該範圍內的一點執行圖案模擬 (602)。一得分可使用該點由圖案模擬獲得。必須做出關於該範圍是否是正確的決定或者為由該得分獲得的資訊提供令人滿意的結果 (604)。實施例可比較用該模擬所獲得的該得分與使用該轉換矩陣對該範圍內的該點獲得的該得分。若該等得分

相似或如預期的那樣，則該範圍可能與該資料館中的該圖案相關聯。

系統架構概述

在以下描述中，為了解釋的目的而提出了許多細節。

5 然而，本技藝領域的通常知識者將理解的是，本發明的各種實施例可在不使用這些特定細節的情況下實施。在其他情況下，所熟知的結構和裝置以方塊圖形式顯示，以因為不必要的細節混淆本發明之各種實施例的描述。

第7圖是適於實施本發明之一實施例的一說明性計算
10 系統1400的一方塊圖。電腦系統1400包括用於傳送資訊的一匯流排1406或其他通訊機制，其互連諸如處理器1407、系統記憶體1408(例如RAM)、靜態儲存器裝置1409(例如ROM)、磁碟驅動器1410(例如磁性或光學)、通訊介面1414(例如調變解調器或乙太網路卡)、顯示器1411(例如
15 CRT或LCD)、輸入裝置1412(例如鍵盤)以及滑鼠控制的子系統與裝置。

根據本發明的一實施例，透過處理器1407執行包含在系統記憶體1408中的一條或多條指令的一個或多個序列，電腦系統1400執行特定的操作。這些指令可從諸如靜態儲存器裝置1409或磁碟驅動器1410的另一電腦可讀/可用媒體讀入系統記憶體1408。在備選實施例中，硬連線電路可
20 代替或結合軟體指令使用來實施本發明。因此，本發明的實施例不限於硬體電路和/或軟體的任何特定組合。在一實施例中，術語“邏輯”應意指用來實施本發明之全部或部分

的軟體或硬體的任何組合。

於此所使用的術語“電腦可讀媒體”或“電腦可用媒體”是指參與為處理器1407提供指令用於執行的任何媒體。該媒體可採取多種形式，包括但不限於，非易失性媒體和易失性媒體。非易失性媒體包括，舉例來說諸如磁碟驅動器1410的光學或磁性碟。易失性媒體包括諸如系統記憶體1408的動態記憶體。

常見形式的電腦可讀媒體包括，例如軟式磁碟、軟性磁碟、磁帶、任何其他磁性媒體、CD-ROM、任何其他光學媒體、打孔卡片、紙帶、具有孔圖案的任何其他實體媒體、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、任何其他記憶體晶片或卡式盒，或者電腦可讀取的任何其他媒體。

在本發明的一實施例中，用以實施本發明之指令序列的執行由一單一電腦系統1400執行。根據本發明的其他實施例，由通訊連接1415(例如LAN、PTSN或無線網路)耦接的兩個或多個電腦系統1400可相互協同地執行實施本發明所需要的指令序列。

電腦系統1400可透過通訊連接1415和通訊介面1414發送和接收包括程式(即應用程式碼)的訊息、資料以及指令。所接收的程式碼可隨著其接收由處理器1407執行，以及儲存在磁碟驅動器1410或其他非易失性儲存器中用於稍後執行。

在上述說明書中，本發明已參考其特定實施例進行描述。然而，將顯而易見的是，在不脫離本發明之廣泛精神

和範圍的前提下，可對其實現各種修改和改變。例如，上述流程參考一特定排序的處理動作來描述。然而，在不影響本發明之範圍或操作前提下，可改變所述處理動作之中許多的排序。因此，將本說明書和圖式視為以說明性，而非限制性意義。

【圖式簡單說明】

- 第1A圖是用於查詢一預處理圖案資料館的流程圖；
- 第1B圖是一種用於圖案預處理之方法的流程圖；
- 第2圖說明一種用於預處理資料館的方法；
- 10 第3圖顯示用於與一預處理資料館圖案匹配的一流程圖；
- 第4圖是用於減小一圖案資料館之大小的流程圖；
- 第5圖是一種用以產生一圖案轉換矩陣之方法的流程圖；
- 15 第6圖是一種用以產生一圖案範圍之方法的流程圖；
- 第7圖是可支援實施用於一編譯器的自動測試產生器之架構的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100-110...流程步驟	208...轉換矩陣
112-118...流程步驟	210...範圍
200...圖案資料館	300~306...流程步驟
202...資料館圖案	400~414...流程步驟
204...圖案	500~510...流程步驟
206...圖案匹配模組	600~604...流程步驟

1400...計算系統/電腦系統

1406...匯流排

1407...處理器

1408...系統記憶體

1409...靜態儲存器裝置

1410...磁碟驅動器

1411...顯示器

1412...輸入裝置

1414...通訊介面

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97150949

※申請日：97.12.26

※IPC 分類：G06F17/50 (2006.01)
G06F17/10 (2006.01)**一、發明名稱：(中文/英文)**

在平版光刻模擬中有限維度度量空間的不規則資料內插技術
 INTERPOLATION OF IRREGULAR DATA IN A FINITE-DIMENSIONAL METRIC SPACE IN LITHOGRAPHIC SIMULATION

二、中文發明摘要：

本發明揭露了一種用於預處理一圖案資料館中的圖案以及查詢一預處理圖案資料館的方法、系統以及電腦程式產品。揭露用於查詢一預處理圖案資料館的實施例是用於決定第一圖案的表示與第二圖案的表示之間的距離、決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的範圍內，以及用轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊。揭露用於預處理一圖案資料館中的圖案的實施例是用於決定該第一圖案的一轉換矩陣、決定該第一圖案的一範圍，其中一第一圖案的一表示與一第二圖案的一表示之間的距離在該範圍內，以及可用該轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊，以及使該範圍及該轉換矩陣與該第一圖案相關聯。

三、英文發明摘要：

A method, system, and computer program product for preprocessing a pattern in a library of patterns and querying a preprocessed library of patterns are disclosed. Embodiments for querying a preprocessed library of patterns are disclosed for determining a distance between the representation for the first pattern and the representation for the second pattern, determining whether the distance between the representation for the first pattern and the representation for the second pattern is within the range for the first pattern, and transforming the second pattern with the transformation matrix to provide information about the second pattern. Embodiments for preprocessing a pattern in a library of patterns are disclosed for determining a transformation matrix for the first pattern, determining a range for the first pattern, wherein a distance between a representation for a first pattern and a representation for a second pattern is within the range and the second pattern can be transformed with the transformation matrix to provide information about the second pattern, and associating the range and the transformation matrix with the first pattern.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於查詢一預處理圖案資料館的方法，其包含以下步驟：

使一範圍與一第一圖案相關聯；

- 5 決定該第一圖案的一表示；

決定一第二圖案的一表示；

決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的一距離；

- 10 決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的該範圍內；以及

用一轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中所提供的有關該第二圖案的該資訊是一得分。

- 15 3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該得分表示一佈局中的一點的嚴重性或親和性程度。

4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該第一圖案的該表示是一圖案特徵。

- 20 5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該圖案特徵是一向量。

6. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該距離使用一度量來決定。

7. 一種用於預處理一圖案資料館中的一圖案的方法，其包含以下步驟：

決定一第一圖案的一表示；

決定該第一圖案的一轉換矩陣；

決定該第一圖案的一範圍，其中該第一圖案的該表示與一第二圖案的一表示之間的一距離在該範圍內，以及可用該轉換矩陣轉換該第二圖案，以提供有關該第二圖案的資訊；以及

5

使該範圍及該轉換矩陣與該第一圖案相關聯。

8. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中有關該第二圖案的該資訊是一得分。

10 9. 如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該得分表示一佈局中的一點的嚴重性或親和性程度。

10. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該轉換矩陣用亞可比靈敏度來決定。

15 11. 如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該第一圖案的該表示是一圖案特徵。

12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該圖案特徵是一向量。

13. 一種用於查詢一預處理圖案資料館的系統，其包含：

20 用於儲存一第一圖案的一範圍與一表示之間的一關聯的一資料庫，其中可決定該第一圖案的該表示與一第二圖案的一表示之間的一距離；以及

用於決定該第一圖案的該表示與該第二圖案的該表示之間的該距離是否在該第一圖案的該範圍內的一模組，其中用一轉換矩陣轉換在該範圍內的該第二圖

案，以提供有關該第二圖案的資訊。

14. 如申請專利範圍第13項所述之系統，其中所提供的有關該第二圖案的該資訊是一得分。

5 15. 如申請專利範圍第14項所述之系統，其中該得分表示一佈局中的一點的嚴重性或親和性程度。

16. 如申請專利範圍第13項所述之系統，其中該第一圖案的該表示是一圖案特徵。

17. 如申請專利範圍第16項所述之系統，其中該圖案特徵是一向量。

10 18. 一種用於預處理一圖案資料館中的圖案的系統，其包含：

用於決定一第一圖案的一表示、決定該第一圖案的一轉換矩陣以及決定該第一圖案的一範圍之一模組，其中該第一圖案的該表示與一第二圖案的一表示之間的一距離在該範圍內，以及該第二圖案可用該轉換矩陣來轉換，以提供有關該第二圖案的資訊；以及

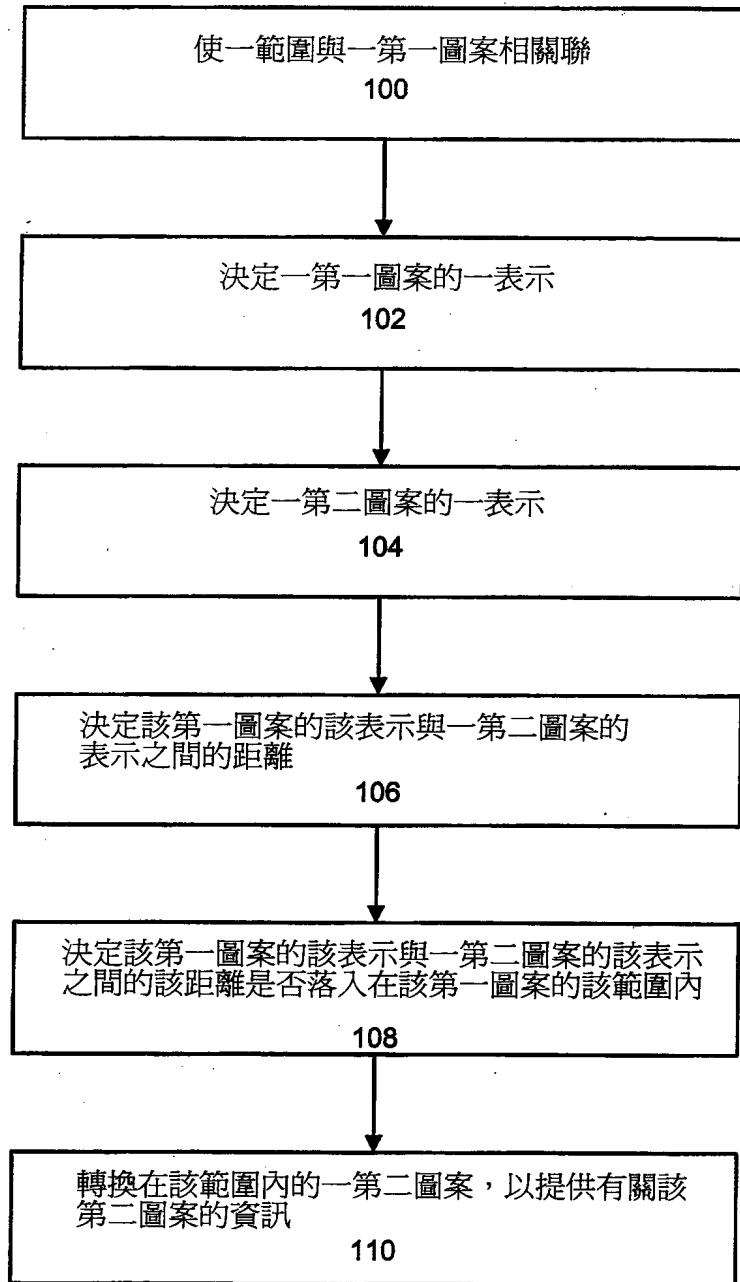
15

用於儲存該範圍與該第一圖案之間的一關聯以及該轉換矩陣與該第一圖案之間的一關聯的一資料庫。

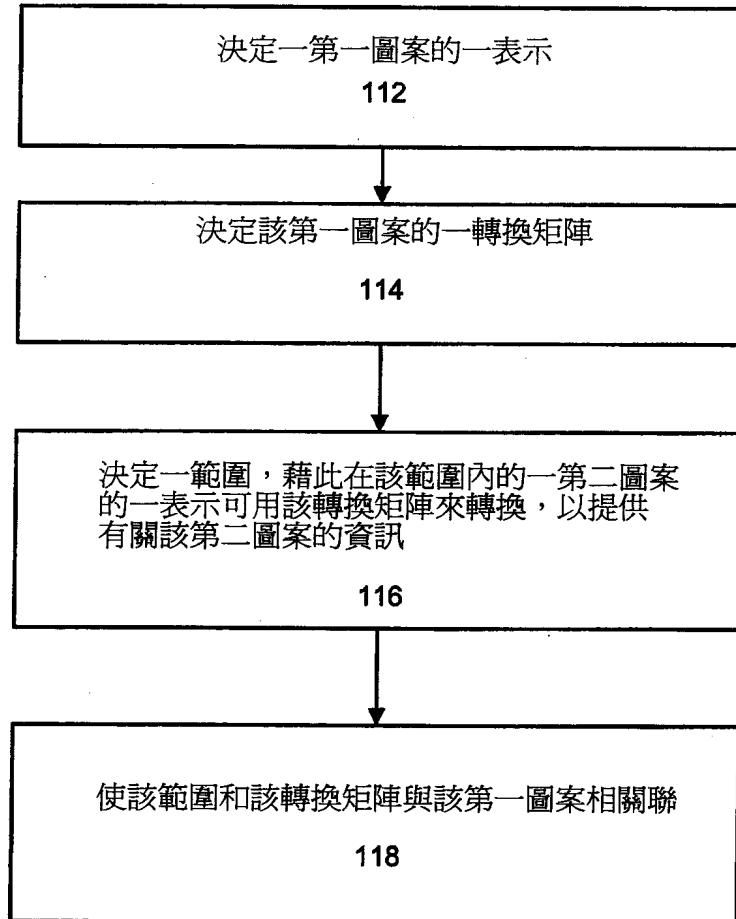
20

19. 如申請專利範圍第13項所述之系統，其中所提供的有關該第二圖案的該資訊是一得分。

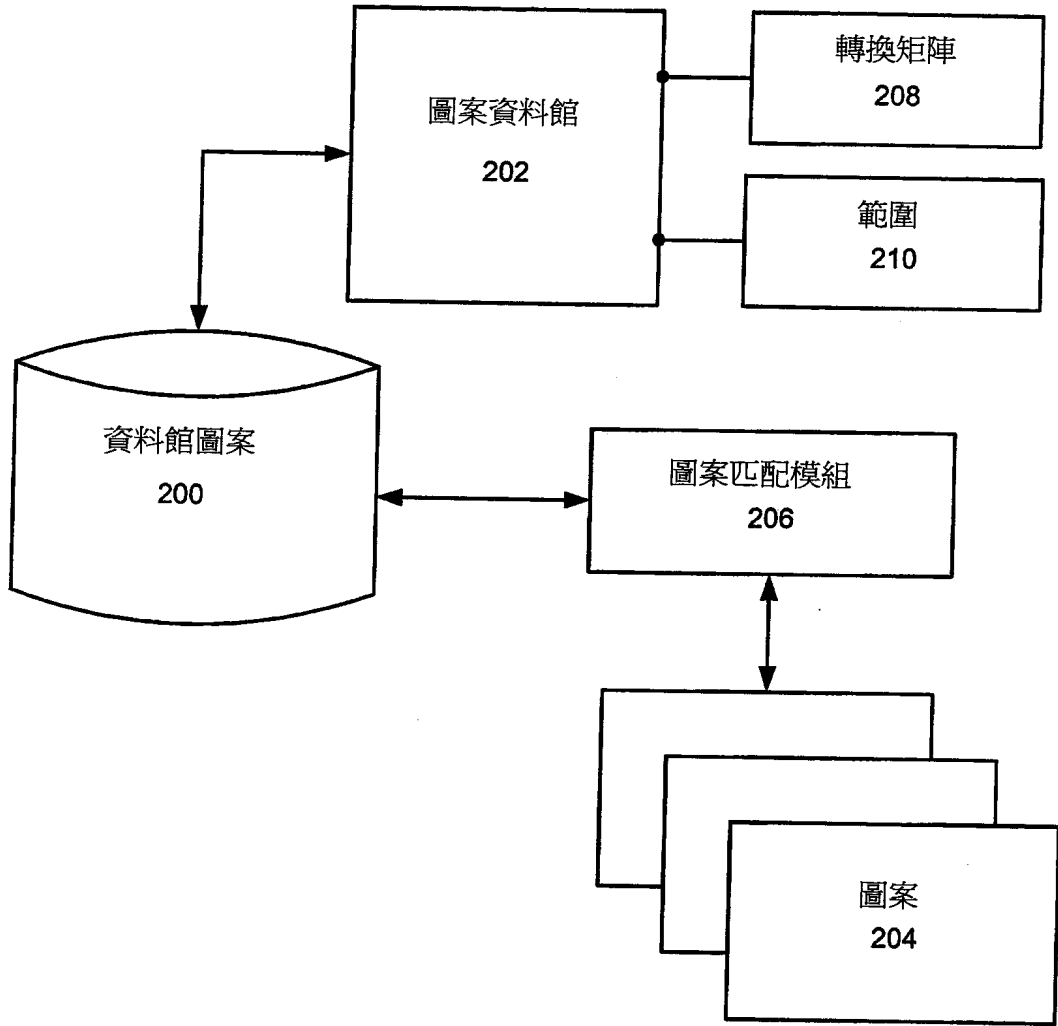
20. 如申請專利範圍第13項所述之系統，其中該第一圖案的該表示是一圖案特徵。



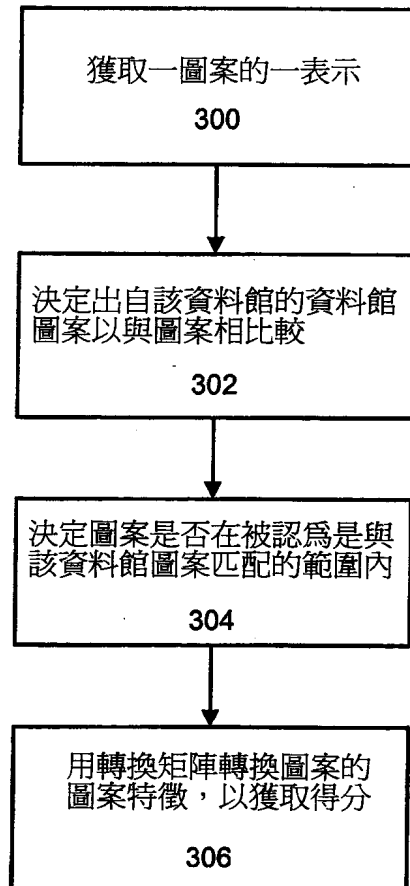
第 1A 圖



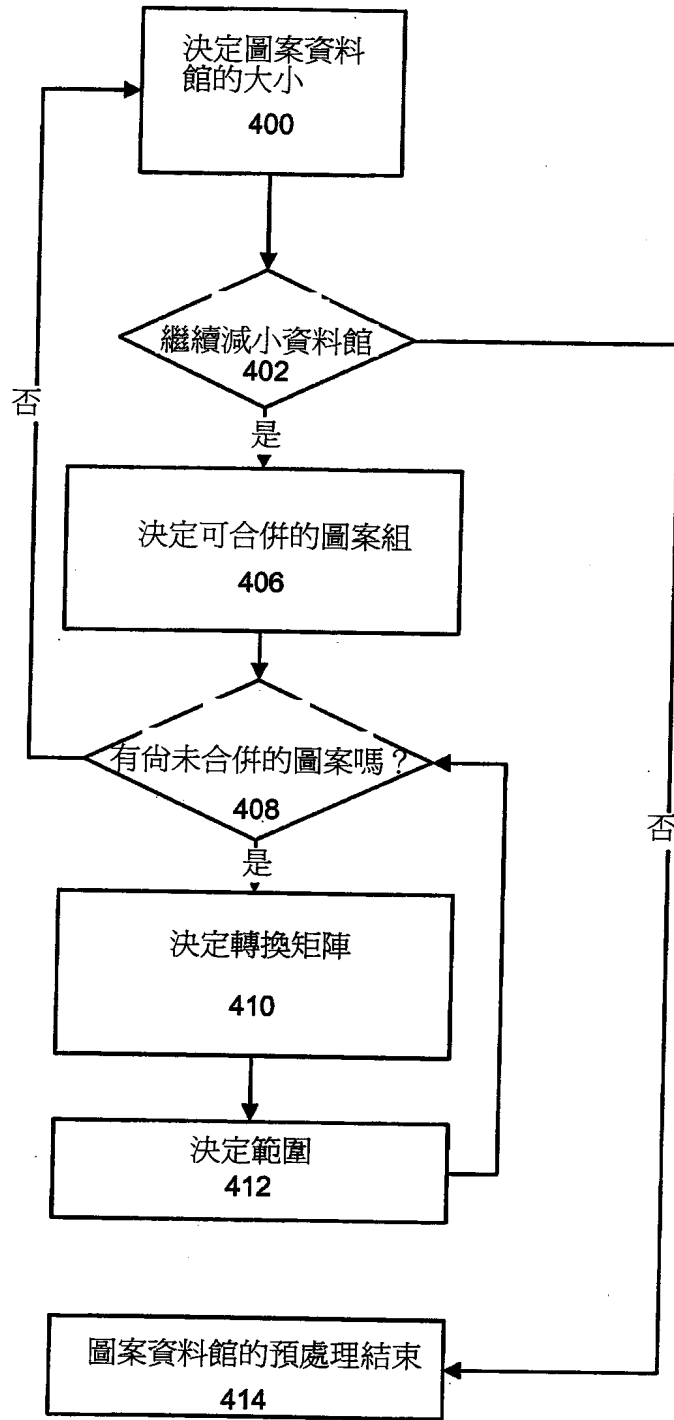
第 1B 圖



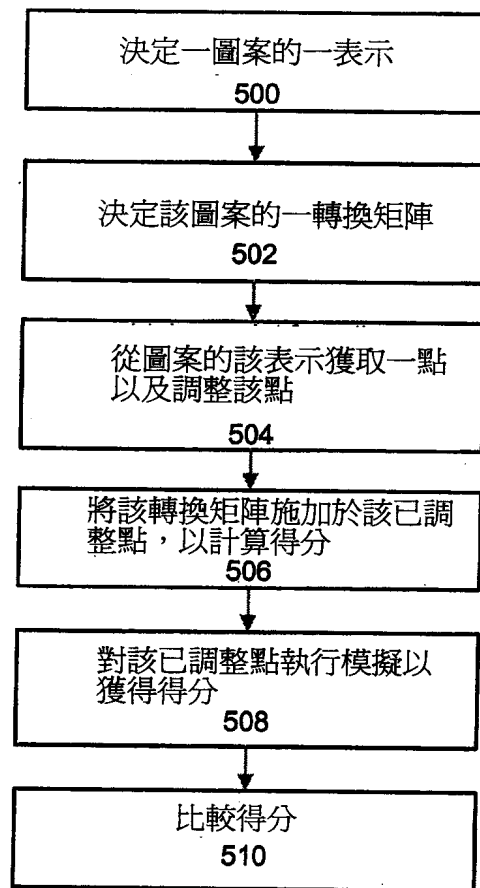
第 2 圖



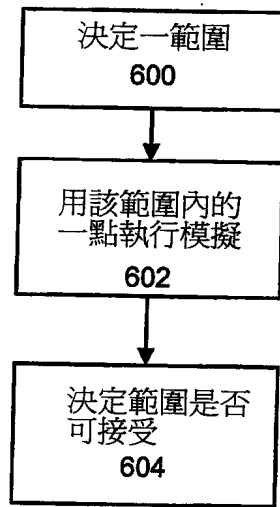
第 3 圖



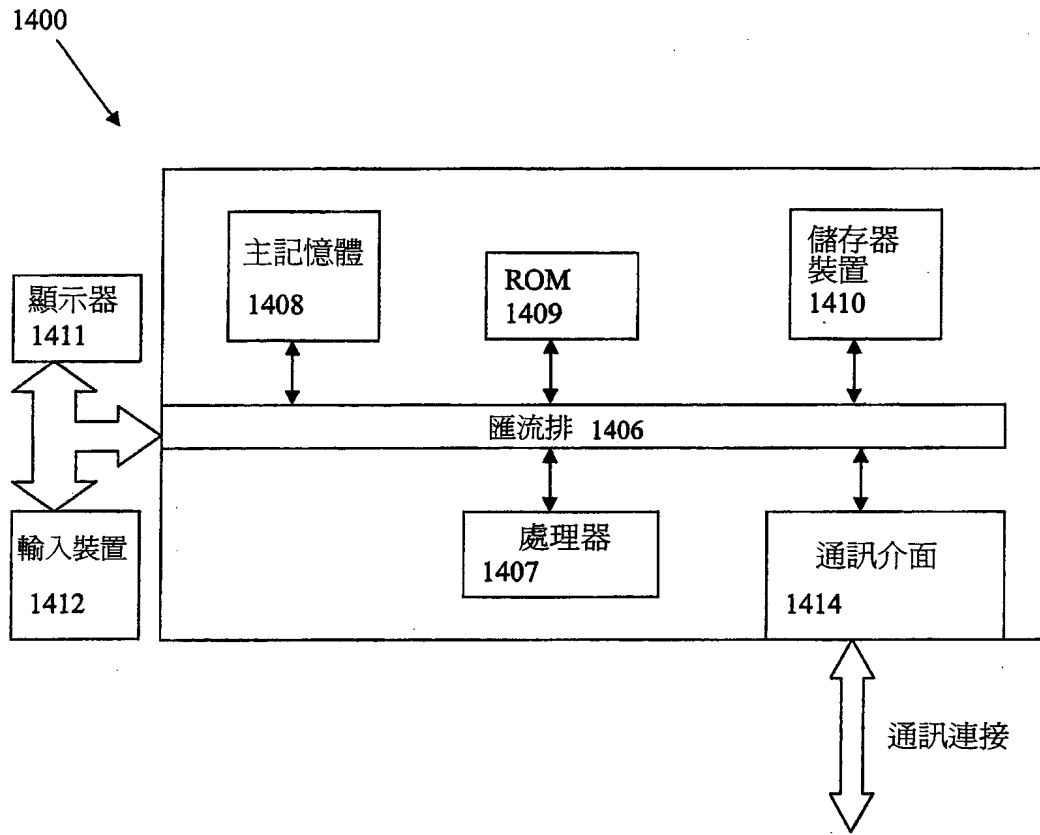
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100-110...流程步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：