

公告本

申請日期	P0.5.3
案 號	80110560
類 別	G06F19/00

A4
C4

542989

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	供以減低積體電路打線器打線程式錯誤之系統及方法
	英 文	SYSTEM AND METHOD TO REDUCE BOND PROGRAM ERRORS OF INTEGRATED CIRCUIT BONDRERS
二、發明 創作人	姓 名	1. 柯斯霖 (Sreenivasan K. Koduri) 2. 邦大衛 (Divid J. Bon)
	國 籍	1. 為印度籍，2. 為美國籍
	住、居所	1. 美國德州普雷諾市雷格希路 801 號 727 號公寓 801 Legacy Drive, Apt.727, Plano, Texas 75023, USA 2. 美國德州普雷諾市西公園大道 1001 號 271 號公寓 1001 West Park Blvd., Apt.271, Plano, Texas 76075, USA
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商德州儀器公司 Texas Instruments Incorporated
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德克薩斯州達拉斯市丘爾奇路 7839 號 7839 Churchill Way, Mail Station 3999, Dallas, TX 75251, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	康威廉 (William B. Kempler)

裝

訂

線

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

B6

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權
西元2000年5月4日 60/201,910

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)

發明領域

本發明一般而言與半導體裝置及電子系統有關，詳言之，與減低積體電路配件中所採用的電腦控制打線器誤差之設定與操作有關。

相關技藝之描述

在積體電路 (IC, Integrated Circuit) 配件中，典型的 IC 晶片係固定於引線架構上，並藉由其金屬部導電連結。常見此晶片配件為保護性封裝所密封 (如鑄造方法中所採用之陶瓷封裝，或塑膠封裝)。典型的 IC 晶片常具複數個位於晶片週邊的打線墊，這些打線墊即已預定出打線面積及間隙 (打線墊節距)。該引線架構在封裝中常具複數個與該金屬部連結的窄”內”引線；並具複數個與其它部分連結的較寬”外”引線，諸如與電路板之焊接。

IC 晶片中，用來與引線架構導電連結之金屬部，包含金屬線部與帶狀部，並藉由球打線、縫線打線，與楔打線技術接合。在金屬線打線方法中，可將金屬線自晶片打線墊焊接至引線架構的內引線端。例如：在金屬球打線中，將該球與晶片打線墊附接，並固接於引線架構的內引線。對所給定之元件類型，均有一組用來界定晶片及引線端上打線位置之 x、y 座標。這些位置座標一般均儲存於一電腦檔中，有時稱之為”元件程式 (Device Program)”。打線器除了具有打線所需之 x-y-z 動向之打線頭外，並具材質處理子系統及視覺子系統。

習知的半導體電腦化打線器中，利用 x-y 座標平台之

(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)

指示，在元件上移動打線微管 (capillary)，俾接合晶片與引線架構。該 x-y 座標表係由複雜的電子與機械部件所驅動，可變換軸驅動馬達之轉動與直線移動，俾移向所期之位置。打線頭亦配置有其它數個部件，諸如 z-軸驅動馬達、攝影機、用於視覺功能之光射線，另含用來控制打線器所需之部件。該打線微管的特殊造型及其對準方式，在許多美國專利案及專利申請案中均可看到。實施例如：1999.8.10 發布之#5,934,543，Koduri 等人之”具對準特性之金屬線打線微管”專利案；以及 1997.12.18 提出之#08/993,638，Koduri 之”具微管重組之金屬線打線”專利案。微管與視覺系統互動之闡釋，如 1998.11.13 提出之美國專利案#09/191,812，Koduri 等人之”金屬線打線之自動光偏移測量”；1998.7.8 提出之#09/111,642，Koduri 等人之”一種有效率的合成照明器”；1998.7.8 提出之#09/111,977，Koduri 等人之”一種用於金屬線打線器之效率照明系統”。

材料處理系統移動引線架，使得每一元件最終均能置放於打線頭之下打線。可同時將一或多個元件置放於打線頭之下打線。元件亦可經預熱方式處理，俾建立可靠之金屬化打線條件。元件經打線後，將引線架逐步移動 (step-moved)，俾利下一單元之打線。

在以材料處理系統將一單元引入時，常因該次處理與前次製造之差異，造成引線架與晶片位置相異 (諸如在結合至引線架時之可能改變晶片位置)。在無法精確得知

(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)

目標打線位置的情況下，打線頭即無法如期定位打線。
為達成此製程，則需一機械視覺系統。典型的視覺系統
包含一組光線，可提供所需照明，並將元件放大；一攝
5 影機，用以捕捉光照之影像；以及一影像處理系統，用
以儲存與分析所捕捉到的影像。

在元件打線前，有必要先定出元件程式，其內須可產
生所有的打線位置座標。關於預定之參考位置組，這些
位置常稱之為”家(homes)”。“典型元件可具一或更多個”
10 家”。一般而言，家的確認，須個別依各元件間之打線而
定。在實際應用上，常採用三步驟製程來完成此確認。

* 在”教導(teaching)”步驟中，家及所有所需
之打線座標位置經確認並儲存，俾產生”元件
程式”。產生後即將元件程式存檔、複製，並/
15 或視需要與多種機械共享。

* 在”正反饋(regeneration)”步驟中，在將先前
存檔之元件程式資料載入後，由人類操作員協
助定位第一元件的家。此時機械捕捉並儲存在
各家週邊的一組影像，謂之”參考影像
20 (reference images)”或”參考點
(references)”。

* 在”打線(bonding)”步驟中，機械將一個單元
或同時將多個單元引入工作台中，置於打線頭
下方。此時視覺系統在圖樣辨識系統的引導
25 下，嘗試重新定位與所存檔之參考點相符的位

(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)

置。在找到新的相符參考點座標後，即自元件程式資料為基礎，重新計算特定單元的打線位置。此參考點及家的重定位方法，稱之為元件”校準 (aligning)””。元件可利用此特定之打線位置。只要機械無異常現象，那麼無須人力介入，即可重複進行打線。引入、校準及打線製程。

典型的校準程序可在 x-y 方向上將元件做一定的偏移，與/或一定的轉動，俾校正之。在本文中，重要的是對經過機械之光照設定偏移，以及利用不同層次亮度形成的影像所照成的效應之瞭解。在強度設定上的大偏差，會降低圖樣辨識系統定位參考點的精密度。非常期望所採用的機械均有一定水平的亮度及畫質。

在金屬線打線技術中所遭遇的問題，部分係歸因於一定封裝內之接線數的增加，以及 IC 晶片封裝小型化的技術趨勢。導致打線墊身處晶片中更小的區域，且彼此靠得更近；以及引線架的內引線之窄化，且距離更近。這些趨勢對金屬線打線球以及固接幾何與放置的控制要求更為嚴苛。例如，即使只有些微的打線放置誤差，也會導致元件的失敗。

對打線機械而言，在 x-y 表及馬達上的誤差須降低。在顯微層次中，各表之軸的堪用範圍內之區域偏差各異。例如，一軸在其第一半部工作距離誤差為 0.5%，在第二半部則為 0.8%。再者，由於 x-y 對之正交誤差，使

(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)

其具一總定位誤差；或者表中可列出一磁滯誤差範圍。

基於對品質強化及經濟因素之考量，這些偏差在通用元件程式共享時的威脅性更大。

5 茲將在自動化打線機中所顯露的技術問題，綜述如後：

* 精確度：小球/精密固接打線需要可將球完整放置於打線墊上之高精度系統。目前的系統不易達到。

10 * 在光照設定上的大幅偏差，會導致由光及攝影機所視影像之偏差。這些偏差會影響圖樣辨識系統精確定位家及打線位置的能力。

* 目前的系統無法處理 x-y 表的不適任性。對小球/精密固接打線而言，球置放上的小誤差，即可導致球部分偏離於墊。

15 * 在校準程式之正反饋期間的人為誤差：球之置放對校準程式的精確度影響極大。此正反饋製程的步驟頗多，故發生人為誤差的機會很多。

* 耗費在執行校準正反饋的時間：在將元件打線時，人類操作員一般均需花一定的時間來執行正反饋校準。

20 綜此，殷切需要一快速、可靠且具彈性的系統與方法，來降低設定時間；減少打線程式產生及恢復期間之誤差，俾補償機械變動性；以及打線機上光照狀況的標準化。此系統及方法應具彈性，俾適用於設計上南轅北

五、發明說明 (6)

轍之各式 IC 產品族，以及各式打線機。此系統及方法應為邁向產品良率與可靠性改良之開路先鋒，尤以無須投資新設備者為佳。

5 發明概述

本發明具電腦化系統及方法，可減低從動 (slave) 打線器之打線程式誤差，俾準備附接連結打線至從動 IC 之打線墊。首先在主 (master) 打線器收集關於打線 x-y 位置、校準參考點 x-y 位置，以及來自主 IC 之校準參考影像之輸入資料；然後分析這些資料，俾建構參考影像與打線位置間之關係網路，並將資料與其關係儲存於一主檔中。第二，在從動打線器上所有的資料均自動檢索，並由電腦與來自從動電路之輸入資料有關之校準參考影像比較。第三，任何偏差，一經發現即由電腦修正，俾
10 確認新打線在從動電路元件上的位置。最後，從動打線器依所計算之修正打線位置連結打線。

本發明與高密度 ICs 有關，尤其是輸入/輸出接腳數目多，且封裝外型與剖面之限制嚴苛者。在許多半導體元件族中均可發現這些 ICs，諸如處理器、標準線性及邏輯產品、數位及類比元件、高頻與高功率元件，以及大
20 與小面積晶片範圍。由於本發明之目標在於所設計之元件尺寸最小，且具高可靠性，可支援尺寸持續下降的應用，諸如手機通訊、呼叫器、硬碟驅動器、膝上型電腦，與醫療設備。

25 本發明的目的之一為提供一自動化系統及方法，可

五、發明說明 (7)

檢 索 主 資 料 ， 並 將 其 與 欲 打 線 之 電 路
(circuit-to-be-bonded) 上，實際的打線墊位置做比較；
接下來做自動修正，同時由專人以人工進行主輸入資
5 料。本目的係由本發明之一具體實例實現之，其中採用
電腦系統及電腦施行方法做自動收集、分析，並儲存所
需資訊。

本發明的另一目的為提供具高度彈性之系統及方
法。本目的係由本發明中，具四個子系統之具體實例實
10 現之，其包括：

- * 一使用者友善 (user-friendly) 人工輸入資料產生器，操作上可自主電路元件中選擇與欲打線之電路元件 (從動電路元件) 同族元件之校準參考點、參考影像，與打線墊點。
- 15 * 一電腦化分析產生器，操作上可建立主電路元件打線墊與參考結構間的幾何關係，可以 x-y 與極座標表之，並將所有的資料及關係儲存於主檔中。
- * 一電腦化檢索器，操作上可將上述資料及關係
20 載入從動打線器中，俾於從動電路元件上標示執行打線製程。
- * 一比較修正器，操作上可將主檔中的校準參考影像，與從動電路元件產生的參考影像輸入做比較，而後對兩個影像或部分影像做偏移、轉
25 動或縮放修正。在計算打線墊修正值後，從動

五、發明說明 (8)

打線器即可在從動電路元件之重計算
(re-computed) 打線墊上執行打線製程。

5 本發明的另一目的為所提供之分析產生器、恢復器與
修正器，以及輸入方式，其計算流程充分利用對稱及分
支之優點，使得新計算之打線位置可在一快速輪轉期
間，以極省力的方式完成。。

本發明的另一目的為引進打線程式教導、載入(“正
反饋”)，及修正概念，可彈性適用於許多電子結構族—
10 從組件部分，如引線架構及接線，到元件封裝，繼而電
子基板，終至整個母板組之上—且因其極為普遍，故於
數代產品均可適用。除了電子領域外，本發明之電腦化
系統及方法，可廣泛適用於準備作用於從動物件之活動
處的從動機械上，俾降低操作程式誤差，其主機械及
15 主物件與從動物件具類似結構時即可得之。

本發明所示之技術優勢及其目的，自下列本發明之具
體實例之敘述，並參閱附圖及附錄之專利申請範圍的新
型特徵，即可清楚瞭解。

附圖之簡單說明

20 圖1為一IC晶片之概略及簡易俯視圖，其說明打線
墊及修正放置之打線接合。

圖2為一IC晶片之概略及簡易俯視圖，其說明打線
墊及錯誤放置之打線接合。

25 圖3為依本發明之半導體晶片組合打線器中，用來
降低打線程式誤差之電腦系統方塊圖。

五、發明說明 (9)

圖4為與電腦化主打線器有關之輸入資料產生器細部方塊圖。

圖5為分析產生器以及與電腦化主打線器有關之主檔細部方塊圖。

圖6為依本發明之用來產生輸入及分析之方法流程圖。

圖7為與電腦化從動打線器有關之檢索器細部方塊圖。

圖8為依本發明採用之恢復器的方法流程圖。

圖9為與電腦化從動打線器有關之比較修正器細部方塊圖。

圖10為依本發明採用之從動打線頭與比較修正器方塊圖。

較佳具體實例之詳細說明

圖1及圖2說明半導體晶片組成上的問題，以及由本發明定位之打線操作誤差實施例。在圖1中，晶片100的主動表面100a上具複數個打線墊101。在此闡釋之理想組成狀況下，所有附接於墊101之打線102，均位於墊區中央。在圖2中，所示為複數個類似的打線墊，但此打線有數種偏離理想位置的型式。在墊的上方列201中，所有的打線均偏向墊的周邊（可能所有的墊均將對打線品質及墊區域周圍材質的可靠度構成威脅之處）。在墊的下方列202中，這些打線逐漸傾斜（使得墊中有部分落在可接受之打線範圍外）。在墊的左方列203中，打線亦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 ()

逐漸傾斜 (過度偏離到有些打線無法與其對應的墊接
合)。在墊的右方列 204 中，打線散開且錯置，沒有一定的
趨勢 (可能是由於列軸之非線性或晶片之逐漸熱擴散
所導致)。

任何如圖 2 所揭述之誤差均會對打線機 ("打線器")
的功能造成嚴重的限制，進而限制生產較小、較快，且
成本較低之元件的能力。解決這些已知技術誤差的方法
包括更完滿的 x-y 表之建立與測試—極為昂貴且常不適
用於既存的機組。相對地，本發明採用如圖 3 所繪之系
統，可避免上述誤差之產生。

為突顯本發明概念之廣泛性，茲概述如圖 3 方塊圖，
其中應指陳這些貢獻革新係來自三方面之組合及打線製
程：

15 * 建立主打線程式 ("教導")

- 定出打線位置 (x-y 參數)。
- 定出一組校準參考影像。
- 以一關係網路聯繫打線位置及校準參考影像。
- 將資料與其關係儲存於主打線程式中。

20 * 重建 (載入) 主打線程式

- 從動打線器檢索所儲存之主程式。

* 利用單元特製修正方式將從動電路元件打線

- 辨識/量化所有的偏移、轉動，或
比例化所儲存的主程式及欲打線之電路元件
(從動電路元件)。

五、發明說明 (11)

-重新計算打線位置，俾與從動電路元件相符。

-利用新計算出的打線位置進行打線。

5 上述所示係將本發明以自動化方式解決在標準技術中，因將操作員納入修正的一環，造成在電路元件打線時的不規則性問題。原則上，此革新係基於在幾何 x-y 位置及打線墊影像與參考結構間所展現之關聯為之。

10 本發明之描述係基於圖 3 所示，圖 4 至 10 中更細節的部份，即將闡釋本發明並不侷限於 ICs、打線器及打線技術，而可推而廣之，在物件之製程執行上，有與所選之主物件相關之缺陷或偏差的類似工作中。

15 如圖 3 之簡易方塊圖中所概述，操作本發明之電腦化系統（一般以 300 表之），俾提供 IC 打線製程中，用於產生修正之打線結構的資料產生及資料分析。第一輸入資料產生器 310 與主打線機（"打線器"）有關，用來收集由專人以人工輸入的資料。這些資料包括幾何資料，如打線墊的 x-y 位置、校準參考的 x-y 位置，以及這些校準參考的影像。所有的資料均係自主 IC 收集而得，其幾何與所欲打線之電路元件有關，一般均為同型態元件之 IC。

20 輸入資料產生器 310 與一分析產生器 320 相連，該分析產生器亦與主打線器及專人之人為操作有關。分析產生器建立起主打線器與校準參考影像及連結墊的幾何資料間的關係。其更建構出這些關係網路。再來分析產生器 320 將關係網路與連結墊的幾何資料，以及校準參考影像儲存於主檔 330 中。這些儲存資料稱之為主打線程

25

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明（式）其與主打線器耦合，亦與任何選來做為從動打線器之打線器耦合。

與從動打線器有關之檢索器 340，係由電腦或可擇由
5 從動打線器的使用者操作。檢索器 340 與主檔 330 耦合，其功用再於檢索任一或所有儲存於主檔 330 中，對從動打線器有益的資料。

另一與從動打線器有關者為第二輸入資料產生器
10 350，其係用來收集來自所欲打線電路上的校準參考影像，並使這些影像得以與檢索器 340 所檢索之資料結合。

另一與從動打線器有關者為比較修正器 360，其與檢
索器 340 及第二輸入資料產生器 350 耦合。比較修正器
360 可比對主打線程式及從動電路元件校準參考，並修正
15 所有在參考點與程式間找到的偏差。從動電路元件上的打線墊位置，以及整個從動打線器的打線程式均經重新計算。在重新計算打線程式的指引下，電腦化的從動打線器可將連結打線附接至從動電路元件打線墊，俾修正打線墊位置，使其免於人工操作員及誤差之干擾。

在準備作用於從動物件之工作區的從動機中，電腦化
20 系統 300 可於操作程式之產生及檢索期間，廣泛消弭誤差。實施例為用來沉積材質於物件表面（例如以印製、噴墨或噴射方式），或執行圖樣化配置（例如鑽孔）操作之機械程式。本發明的原理在這些實施例中均適用。

圖 4 所示為更詳盡之輸入資料產生 310。操作第一組
25 織器 401 選擇校準參考影像的幾何點。此參考點之“教導”

五、發明說明 (

13)

可由人工施做。再來此組織器收集描述參考影像尺寸及座落之 x-y 位置，並將這些 x-y 位置資料儲存於檔案 402 中。因此，檔案 402 可用以儲存參考影像的 x-y 位置。

5 檔案 402 從而與第一組織器 401 耦合至收集器 403。操作此收集器來收集該校準參考特有的影像，並將這些影像儲存於參考影像檔 404 中。此影像收集可由人工執行。

檔案 404 從而與收集器 403 耦合至第二組織器 405。
10 操作此第二組織器 405 來選擇打線墊，俾收集描述這些墊的尺寸及座落之 x-y 位置，並將這些 x-y 位置資料儲存於檔案 406 中。因此，檔案 406 可用以儲存打線墊點的 x-y 位置。此打線點之"教導"可由人工執行。

圖 5 所示為更詳盡之分析產生器。此分析產生器 320
15 為電腦化關係的建立者。在其操作上，首先選擇打線墊點的 x-y 位置；再來展示出它們的相互幾何，以及它們與校準參考影像之關聯。這些關係包含以 x-y 座標以及極座標表示之方程式。結果，即建立出打線墊點與主電路元件的參考影像之間的關係連結網路。

20 連結網路係儲存於主檔 330 中，此外，主檔包含所有的幾何資料、打線墊影像，以及校準參考。

依本發明產生輸入資料及執行與儲存所分析之資料的電腦化方法，敘述於圖 6 之製程流程圖中。軟體迴圈 610 提供校準參考輸入資料，而軟體迴圈 620 提供打線墊
25 輸入資料。軟體迴圈 610 啟始於下列三個步驟：

五、發明說明 (14)

- 611：教導參考影像位置；
- 612：教導參考影像尺寸；以及
- 613 教導光設定。

5 將自這三個輸入源收集的資料儲存於檔案 615 中。每經過一個獲取迴路，就會在開 618 詢問：是否所有的校準參考影像均已經過教導？只要答案為”否”，即須執行另一資料獲取迴路。在答案為”是”時，輸入過程即進到迴路 620。

10 打線墊點迴路 620 啟始於下列輸入步驟：

- 621：教導打線點位置。

 將自此輸入源收集的資料儲存於檔案 625 中。每經過一個獲取迴路，就會在開 628 詢問：是否所有的打線點均已經過教導？只要答案為”否”，即須執行另一資料獲取迴路。在答案為”是”時，輸入過程即進到分析產生器 630。

15 分析產生器 630 利用儲存於檔案 615 以及檔案 625 中的資料來建構如上述之打線墊點與主電路的校準參考影像間的關係。如此得出之關係網路及所有的資料均儲存於主檔 640 中，做為主打線程式。

20 圖 7 所示為更詳盡之檢索器 340 與從動打線器之關聯。第一電腦化載入器 701 與主檔 330 耦合，操作下載校準參考 x-y 位置資料，儲存於主檔 330 中做為部分儲存主打線程式。第二電腦化載入器 702 與第一載入器 701 以及主檔 330 耦合，操作下載校準參考影像資料，儲存於主檔 330 中做為部分儲存主打線程式。第三電腦化載

25

(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)

入器 703 與第二載入器 702 以及主檔 330 耦合，操作下載打線墊 x-y 位置資料，儲存於主檔 330 中做為部分儲存主打線程式。

5 依本發明之恢復資料的電腦化方法敘述如圖 8 的方法流程。軟體迴圈 801 對恢復的完整性提供保證。迴圈 801 啟始於下列步驟：

- 811：選擇打線程式。此步驟之後接著有四個恢復步驟：

10 - 821：下載校準參考影像位置；

- 822：下載校準參考影像；

- 823：下載打線墊點；以及

- 824：下載校準參考與打線墊位置間的關係；

15 在每一下載迴圈後，均由閘 830 詢問：是否所有的下載資料均為有效資料？只要答案為”否”，即須執行另一下載迴路。在答案為”是”時，檢索過程即於步驟 840 進到使用/打線製程。

如圖 9 所示，檢索至從動機/打線器的資料，為比較修正器 360 所用，其與從動打線器有關，並耦合至圖 7
20 所討論的恢復器 340。參閱圖 9，檔案 901 提供自主檔檢索之參考影像。檔案 901 耦合至參考比較器 902。另一耦合至參考比較器 902 的是檔案 903，其耦合至第二輸入資料產生器（在圖 3 中以 350 示之）。如上所述，第二資料產生器收集來自欲打線電路元件（從動電路元件）上的
25 校準影像。因此，檔案 903 提供從動電路元件上的校準

五、發明說明 (參考影像至參考比較器 902。

操作參考比較器 902 將儲存於檔案 901 的校準參考影像，以及來自檔案 903 的校準影像輸入做比較。特別強調，參考比較器 902 將兩影像或部分影像間的任何偏移、轉動，比率調整量化。

參考比較器 902 耦合至計算修正器 904。另一耦合至計算修正器 904 的是檔案 905，其提供自主檔檢索的打線墊點位置。計算修正器 904 利用自參考比較器 902 得到的量化資料比較，以及來自檔案 905 的打線墊點位置(x-y 位置)，俾重新計算欲打線電路元件（從動電路元件）上的打線墊位置。即可將修正過的從動電路元件打線墊座標 (x-y 位置) 送至打線機（打線器）910。

電腦化的打線器 910 耦合至計算修正器 904，操作做為從動打線器，俾依計算修正器 904 所提供的重新計算的打線墊位置（打線程式）之指引，固接連結打線（金屬線、帶、球、針等）於從動電路元件的打線墊。依本發明之計算、修正的電腦化方法，以及所採用的打線墊資料之敘述如圖 10 之製程流程。此製程啟始於下列步驟：

- 20 - 1001：將下一個欲打線電路元件（從動電路元件）載入打線器工作台（從動打線器）。
- 1002：在從動電路元件上定位校準參考。在每一次確認參考位置後，均由閘 1008 詢問：是否所有的參考點均已定位？只要答案為”否”，即須執行
- 25 另一參考位置定位迴路 1010。若答案為”是”時，

五、發明說明 (17)

製程則進到步驟 1021：

- 1021：計算出所有在從動電路元件上的偏移、轉動或比率調整，如圖 9 所述。
- 5 - 1022：重新計算從動電路元件上的修正打線墊位置。在每次重新計算後，均由閘 1028 詢問：是否所有的從動電路元件打線墊位置均為有效？只要答案為”否”，即須執行另一重新計算及修正迴路 1020。若答案為”是”時，即可在從動電路元件上
- 10 開始實際的打線製程 1030。

雖然本發明已參考所釋之具體實例敘述之，不能將本敘述解釋為有限制之意。各式修正及所釋之具體實例的組合，以及本發明的其它具體實例，熟悉此項技藝者參考本敘述即可清楚瞭解。因此意欲使得附錄之專利申請

15 範圍涵括所有此類修正及具體實例。例如，本發明之電腦施行方法，可用來降低所有準備在任一從動物件的主動區上施做的從動機中的操作程式誤差，其所含步驟如次：

- 產生與主機有關的輸入資料，該資料係由主物件
- 20 收集而得，其與從動物件的幾何或歷史有關，並包含主動區及參考區影像的幾何資料；
- 在主物件上產生對建構參考區影像與主動區的幾何資料間的關係網路之分析；
- 儲存該關係網路、幾何資料及影像於主檔中，做
- 25 為操作主程式；

五、發明說明 (18)

- 對從動機檢索該主程式；
- 產生與從動機有關的輸入資料，該資料係自從動物件收集而得，並包含參考區的影像資料；
- 5 - 比較主程式內的參考區與從動物件參考區；以及
- 修正所有在參考區與程式中的 x-y 位置間發現的偏差，進而重新計算用來在從動物件的主動區上施做之從動機的操作程式。

圖式之代號說明

10	100 晶片	100a 主動表面
	101 打線墊	102 打線
	201 上方列	202 下方列
	203 左方列	204 右方列

15

20

25

20

(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：

供以減低積體電路打線器 打線程式),

錯誤之系統及方法

揭示一種電腦化系統及方法，可減低從動打線器之打線
程式誤差，俾準備附接連結打線至從動 IC 之打線墊。首先在
5 主打線器收集關於打線 x-y 位置、校準參考點 x-y 位置，以及
來自主 IC 之校準參考影像之輸入資料；然後分析這些資料，
俾建構參考影像與打線位置間之關係網路，並將資料與其關
係儲存於一主檔中。第二，在從動打線器上所有的資料均自
動恢復，並由電腦與來自從動電路之輸入資料有關之校準參
10 考影像比較。第三，任何偏差，一經發現即由電腦修正，俾
確認新打線在從動電路元件上的位置。最後，從動打線器依
所計算之修正打線位置附接連結打線。

英文發明摘要(發明之名稱：SYSTEM AND METHOD TO REDUCE BOND PROGRAM ERRORS
OF INTEGRATED CIRCUIT BONDRERS

A computerized system and method for reducing bond program errors in a slave bonder, prepared to attach connecting bonds onto bond pads of a slave integrated circuit, by first collecting, on a master bonder, input data concerning bond x-y locations, alignment reference x-y locations, and alignment reference images from a master integrated circuit, then analyzing these data to construct a network of relationships between reference images and bond locations, and store data and relationships in a master file. Secondly, on a slave bonder, all this information is automatically retrieved and compared by a computer with input data concerning alignment reference images from a slave circuit. Thirdly, any discrepancy found is corrected by a computer to identify the new bond locations on the slave circuit. Finally, the slave bonder attaches the connecting bonds based on the computed correct bond locations.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

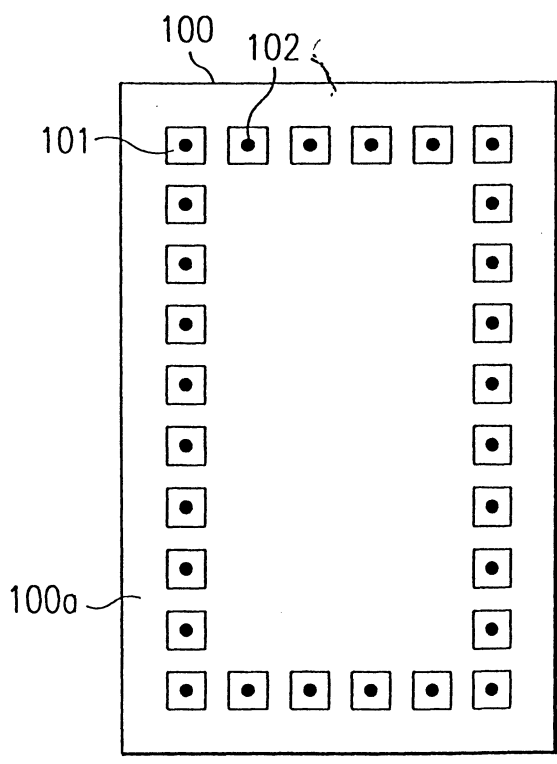


圖 1

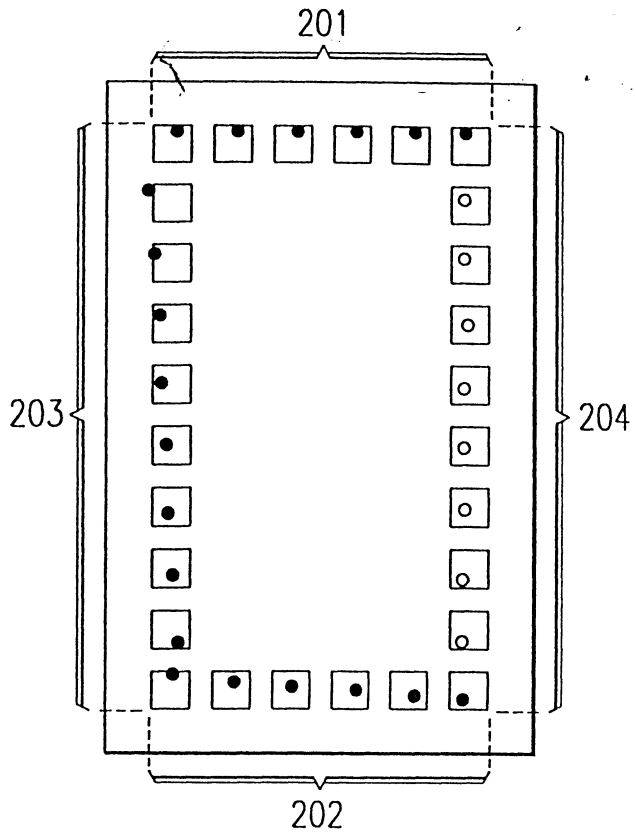


圖 2

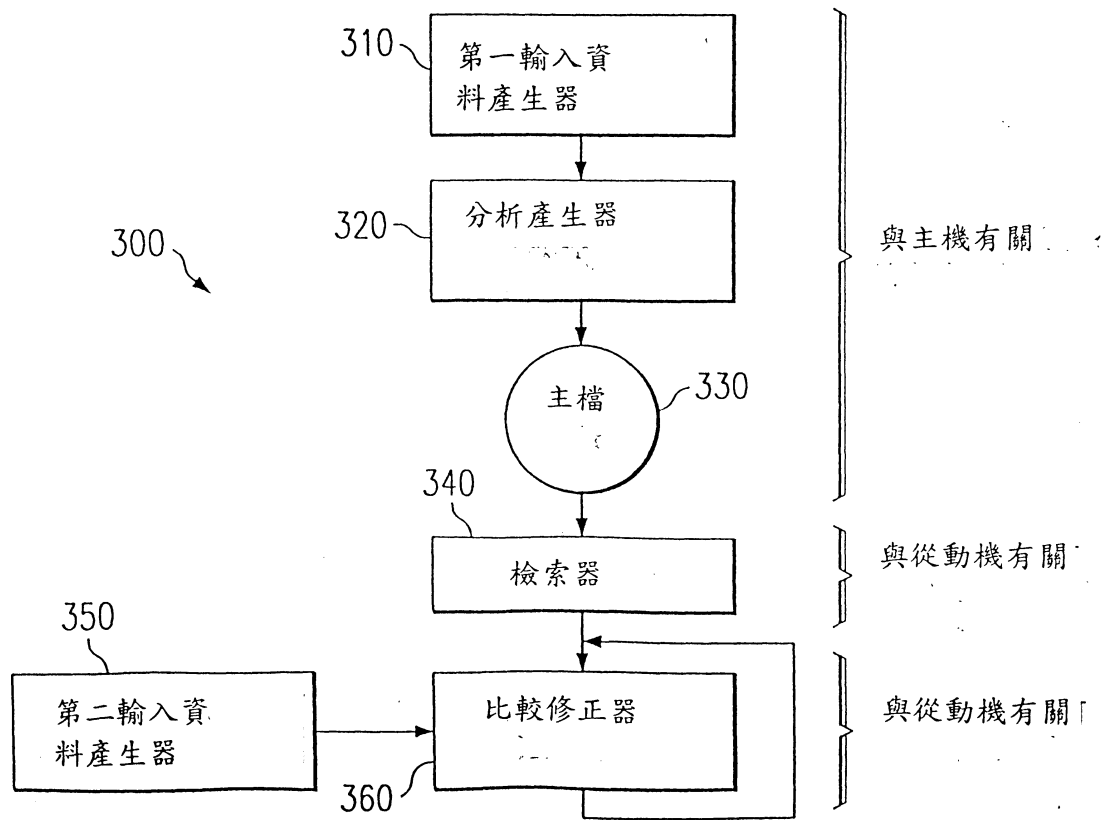


圖 3

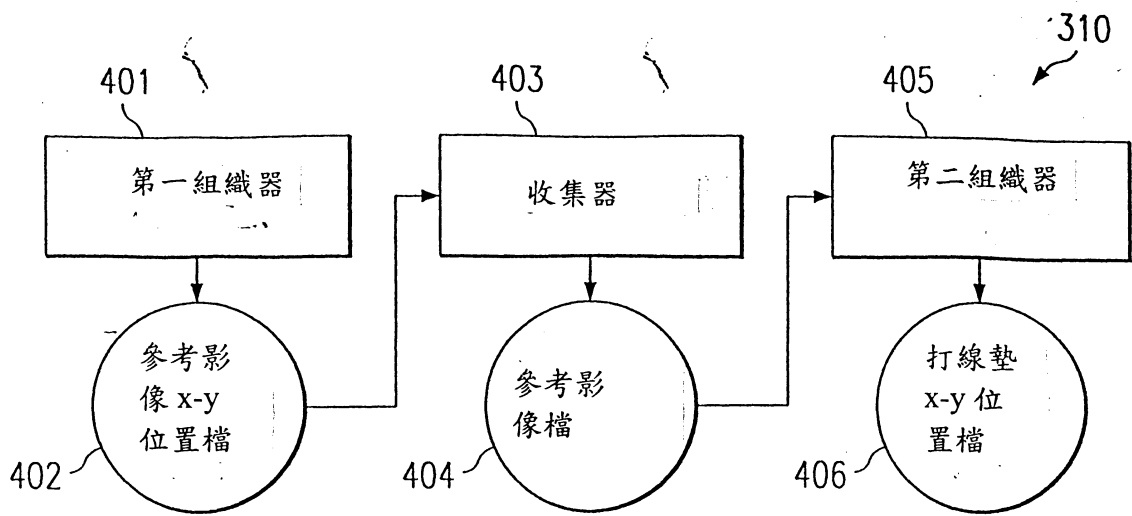


圖 4

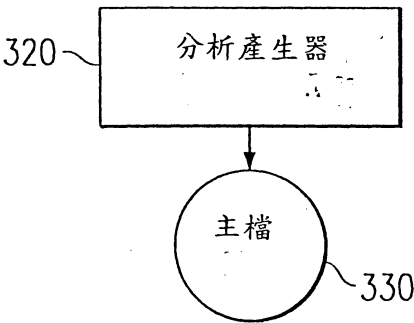


圖 5

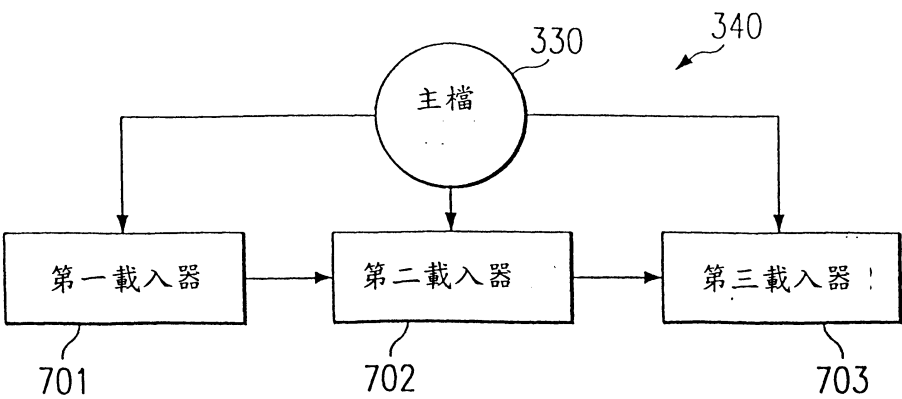


圖 7

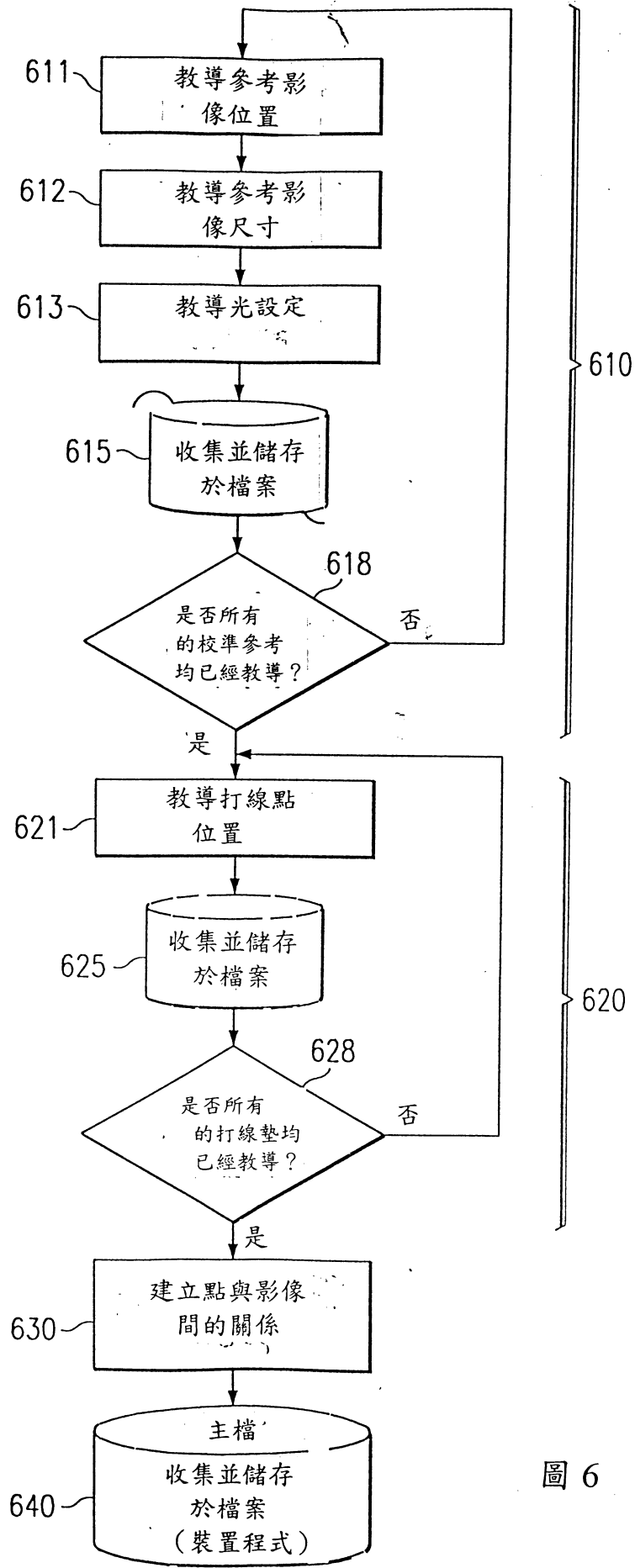


圖 6

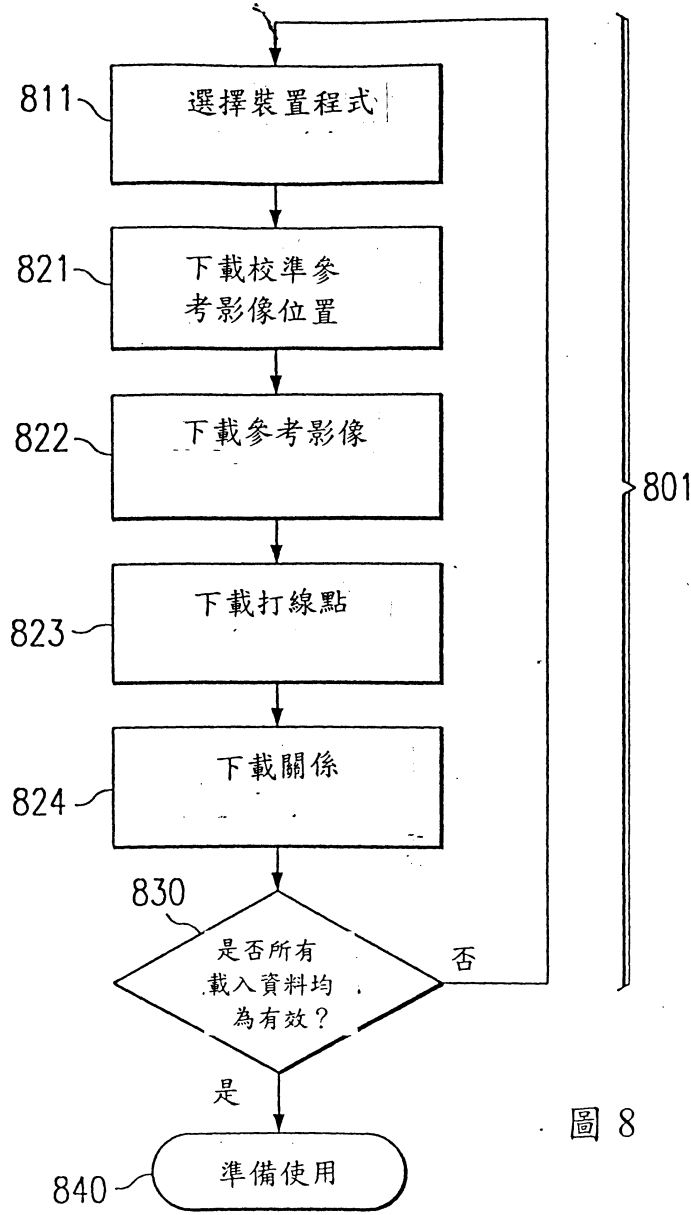


圖 8

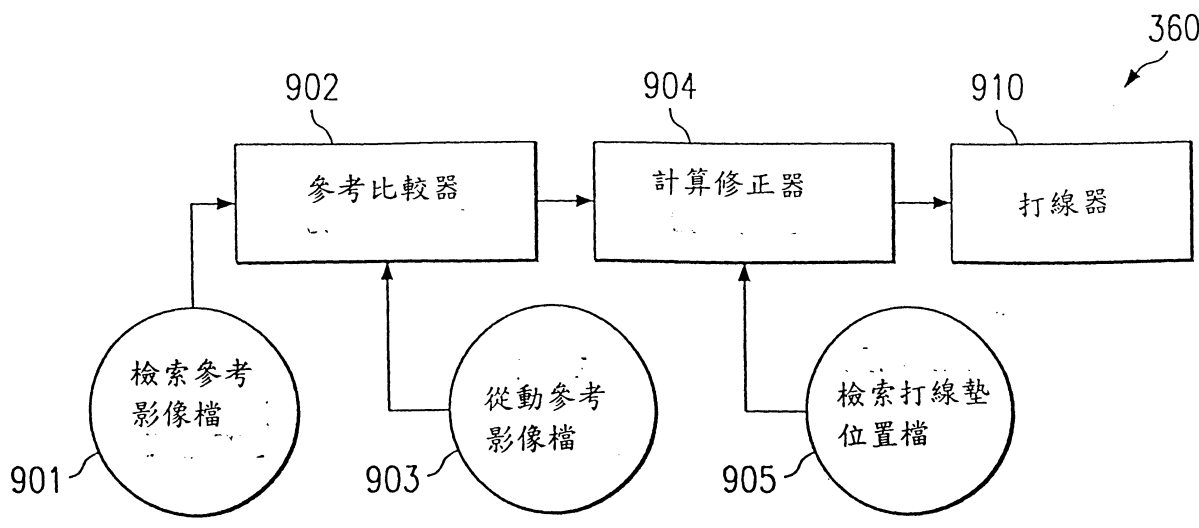


圖 9

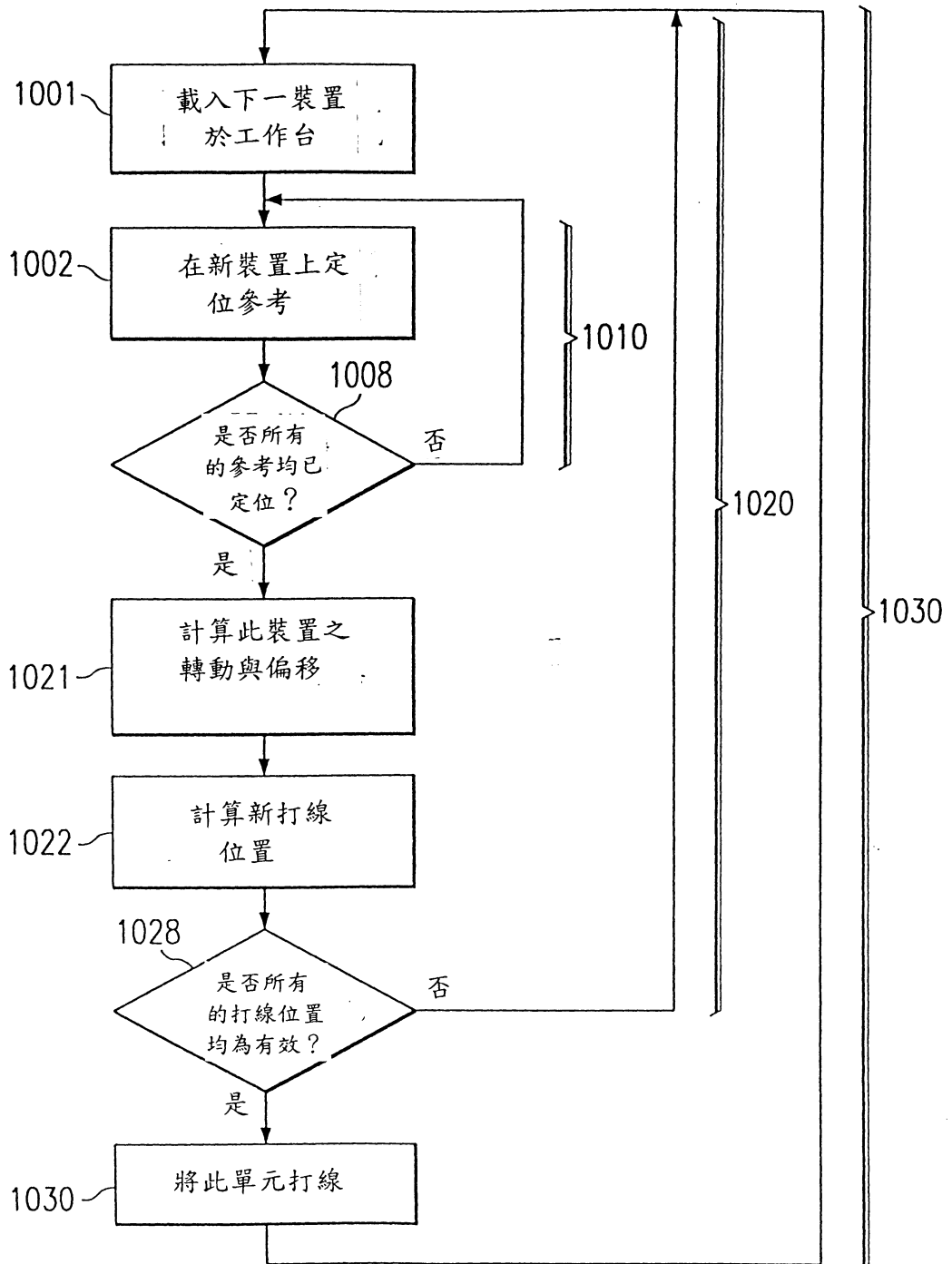
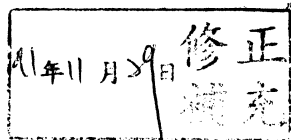


圖 10



六、申請專利範圍

專利申請案第 90110560 號
ROC Patent Appln. No. 90110560
中文申請專利範圍修正本 - 附件一
Amended Claims in Chinese - Encl. I
(民國 91 年 11 月 29 日送呈)
(Submitted on November 29, 2002)

1. 一種電腦化系統，可減低準備施作於從動物件之從動機的操作程式誤差，其包括：

第一輸入資料產生器，與主機有關，係操作以收集來自主物件的資料，其與該從動物件之幾何或歷史有關，包含主動區的幾何資料及參考區影像；

分析產生器，與該主機有關，並耦合至該第一輸入資料產生器，係操作以對該主機建立該主物件上，該參考區影像與該幾何資料間的網路關係；

主檔，耦合至該分析產生器，係操作以儲存該網路關係、該幾何資料，以及該影像，做為操作主程式；

檢索器，與該從動機有關，並耦合至該主檔，係操作以檢索該操作主程式；

第二輸入資料產生器，與該從動機有關，係操作以產生影像，做為來自該從動物件之參考區的輸入資料；

比較修正器，與該從動機有關，耦合至該檢索器及該第二輸入資料產生器，係操作以比較該操作主程式與該從動物件參考區，俾修正該區與該程式間所發現的所有偏差，進而重新計算該從動機的操作

六、申請專利範圍

作程式，俾施作於該從動物件的主動區。

2. 一種電腦化系統，可減低準備固接連結打線於從動積體電路的打線墊之從動打線器的打線程式誤差，其包括：

第一輸入資料產生器，與主打線器有關，係操作以收集來自主積體電路的資料，其與該從動積體電路之幾何有關，包含打線墊的幾何資料及校準參考影像；

分析產生器，與該主打線器有關，並耦合至該第一輸入資料產生器，係操作以對該主打線器建立該校準參考影像與該打線墊的幾何資料間的網路關係；

主檔，耦合至該分析產生器，係操作以儲存該網路關係、該幾何資料，以及該影像，做為操作主打線程式；

檢索器，與該從動打線器有關，並耦合至該主檔，係操作以檢索該操作主打線程式；

第二輸入資料產生器，與該從動打線器有關，係操作以產生影像，做為來自該從動積體電路之校準參考的輸入資料；

比較修正器，與該從動打線器有關，耦合至該檢索器及該第二資料產生器，係操作以比較該操作主打線程式與該從動電路校準參考，俾修正該校準參考與該程式間所發現的所有偏差，進而重新計算該從動打線器的打線程式，俾打線於該從動電路的

六、申請專利範圍

打線墊。

3. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該第一輸入資料產生器包括：

第一組織器，係操作以選擇校準參考點，收集與該點有關的 x-y 位置，並儲存該 x-y 位置於參考 x-y 檔；

收集器，耦合至該第一組織器，係操作以選擇該校準參考影像，並儲存該影像於參考影像檔；以及

第二組織器，耦合至該收集器，係操作以選擇打線墊，收集與該墊有關的 x-y 位置，並儲存該 x-y 位置於 x-y 位置檔。

4. 如申請專利範圍第3項之系統，其中該第一與第二組織器，以及該收集器的輸入資料係由專人以人工收集而得。
5. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該打線程式包括對積體電路晶片組合時的打線參數。
6. 如申請專利範圍第2項之系統，其中將由光照、光及攝影機產生的該影像耦合至該電腦控制打線器。
7. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該主打線器係為電腦控制獨立打線器。
8. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該從動打線器為任一電腦控制打線器。
9. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該主積體電路為供

六、申請專利範圍

做參考電路之積體電路。

10. 如申請專利範圍第2項之系統，其中在積體電路中的該從動積體電路類型與該主積體電路相同，該從動電路元件為該從動打線器所打線。

11. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該分析產生器包括：

電腦化關係建立者，係操作以選擇該打線墊的x-y位置，並顯示它們對該校準參考影像的相互幾何及關係，俾建立它們的連結網路；以及

檔案，係操作以儲存該連結網路，做為該主打線程式。

12. 如申請專利範圍第11項之系統，其中該連結網路係以包括x-y與極座標的方程式表示之。

13. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該檢索器包括：

第一電腦化載體，耦合至該主檔，係操作以下載該儲存之校準參考x-y位置資料；

第二電腦化載體，耦合至該主檔及該第一載體，係操作以下載該儲存之校準參考影像資料；以及

第三電腦化載體，耦合至該主檔及該第二載體，係操作以下載該儲存之打線墊x-y位置資料

14. 如申請專利範圍第2項之系統，其中該比較修正器包括：

參考比較器，耦合至該主檔，更耦合至該第二輸入資料產生器，係操作以將儲存於該主檔的校準

六、申請專利範圍

參考影像，與來自該從動打線器上的從動電路的校準影像做比較，並將偏移、轉動，以及該兩影像或部份影像間的比率調整量化；

計算修正器，耦合至該參考比較器及該主檔，係基於來自該比較器的量化資料比較，以及來自該主檔的打線 x-y 位置操作，俾重新計算在該從動電路上的打線墊位置；以及

電腦化打線器，耦合至該計算修正器，係依該計算修正器重新計算的打線墊位置的指引操作，做為從動打線器，俾固接連結打線於該從動電路之打線墊。

15. 一種電腦執行方法，可減低準備施作於從動物件之從動機的操作程式誤差，其步驟包括：

產生與主機有關的輸入資料，該資料係自主物件收集而得，與該從動物件之幾何或歷史有關，並包含主動區的幾何資料及參考區影像；

分析之產生，俾於該主物件上，建構該參考區影像與該主動區的幾何資料間的網路關係；

儲存該網路關係、該幾何資料，以及該影像於主檔中，做為操作主程式；

對該從動機檢索該主程式；

產生與該從動機有關的輸入資料，該資料係自該從動物件收集而得，並包含參考區影像；

比較該主程式內的參考區與該從動物件參考

六、申請專利範圍

區；以及

修正該區與該程式中 $x-y$ 位置間所發現的所有偏差，進而重新計算該從動機的操作程式中的 $x-y$ 位置，俾施做於該從動物件的主動區。

16. 一種電腦執行方法，可減低準備固接連結打線於從動積體電路的打線墊之從動打線器的打線程式誤差，其步驟包括：

產生與主打線器有關的輸入資料，該資料係自主積體電路收集而得，與該從動積體電路之幾何有關，並包含打線墊的幾何資料及校準參考影像；

分析之產生，俾於該主電路元件上，建構該校準參考影像與該打線墊的幾何資料間的網路關係；

儲存該網路關係、該幾何資料，以及該影像於主檔中，做為主打線程式；

對該從動打線器檢索該主打線程式；

產生與該從動打線器有關的輸入資料，該資料係自該從動電路元件收集而得，並包含校準參考影像；

比較該主打線程式內的校準參考影像與該從動電路元件校準參考影像；以及

修正該參考影像與該程式間所發現的所有偏差，進而重新計算該從動打線器的打線程式中的 $x-y$ 位置，俾打線於該從動電路元件的打線墊。

17. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中自該主

六、申請專利範圍

電路元件產生輸入資料的步驟包括：

選擇校準參考點，收集與該點有關的 x-y 位置，並儲存該 x-y 位置資料於參考 x-y 檔中；

選擇該校準參考影像，並將該影像儲存於參考影像檔中；以及

選擇打線墊，收集與該墊有關的 x-y 位置，並儲存該 x-y 位置資料於 x-y 位置檔中。

18. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中該用以建構關係網路之分析產生步驟包括：

選擇該打線墊的 x-y 位置；

顯示該 x-y 位置的相互幾何關係；

顯示該 x-y 位置與該校準參考影像的關係；

建立該幾何間的連結網路及其關係，包含以 x-y 與極座標表示的方程式；以及

儲存該網路、該幾何與該影像於一檔案中，做為主線程式。

19. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中檢索該主打線程式之步驟包括：

下載該儲存之校準參考 x-y 位置資料；

下載該儲存之校準參考影像資料；

下載該儲存之打線墊 x-y 位置資料。

20. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中自該從動電路產生輸入資料之步驟包括：

選擇校準參考影像；以及

六、申請專利範圍

儲存該影像於一從動影像檔中。

21. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中該比較步驟包括：

比較儲存於該主打線程式內的校準參考影像與儲存於該從動影像檔中的校準影像；以及

量化該兩影線間之偏移、轉動及比率調整。

22. 如申請專利範圍第16項之電腦執行方法，其中該修正步驟包括：

基於該主檔中的打線墊 x-y 位置，以及在該比較中所發現的所有偏移、轉動及尺寸比率，重新計算該從動電路元件的打線墊的 x-y 位置；以及

修正該從動打線器的打線程式，進而準備以該從動線器固接連結打線於該從動電路元件的打線墊。

裝

計

線