

印刷電路板飛針自動測試機開發

計畫目標

本計畫之工作目標為

1. 完成量測路徑最佳化控制軟體設計
 - a. 操作畫面設計
 - b. 電路板對位程式設計
 - c. 測試路徑最佳化軟體設計
2. 完成機械各單元設計
 - a. 機械結構本體設計
 - b. 傳動機構設計
 - c. 印刷電路板夾持機構設計
 - d. 測試頭設計
3. 完成機械加工組裝
4. 完成控制系統設計及裝配

執行成果

本計畫所完成之印刷電路板飛針自動測試機其主要規格如下：

1. 最大測試面積：460x610mm
2. 可測基板厚度：0.5~7.0 mm
3. X,Y 軸定位精度：± 25.4 μ m
4. 最小 pad 尺寸：80 μ m
5. 最小 pad pitch：150 μ m
6. 電性測試良率：99.5% 以上
7. 量測速度：平均 5~8 點 /sec，以每次移動距離 2mm 時

新產品 / 新技術簡介

本計畫設計製造完成之飛針測試機，為國內廠商自行設計製造的第一台印刷電路板飛針測試機，主要用於印刷電路板之裸板(bare board)之電性測試，與傳統針床式之測試機比較，使用本測試機不必設計製造專用的電路板專用治具，因此可以節省昂貴的治具設計製造費用，亦可縮短電路板測試時程。本測試機之 X、Y 軸使用伺服馬達驅動之高精密線性模組，Z 軸使用微步進馬達，使用 PC base 控制器規劃最佳之測試路徑及各軸之移動路徑；本機共有 4 個測試頭，每一個測試頭由一組 X、Y 線性模組及 Z 軸步進馬達，所以合計有 8 個伺服馬達控制軸及 4 個步進馬達驅動軸。測試時，電路板之兩面可以同時測試，每個測試頭上有一組 CCD 以執行電路板之對位與校正，由於操作簡單，定位準確度高，極適合於一般之印刷電路板製造及測試廠使用。

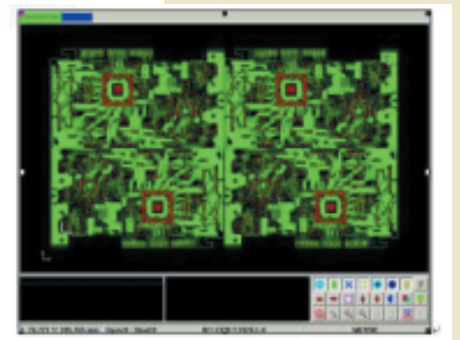
技術合作單位

技術合作單位名稱：盛晶科技股份有限公司

技術合作項目：印刷電路板飛針自動測試機之量測路徑最佳化控制軟體開發



飛針測試機外觀



軟體操作畫面

■ 成果應用領域

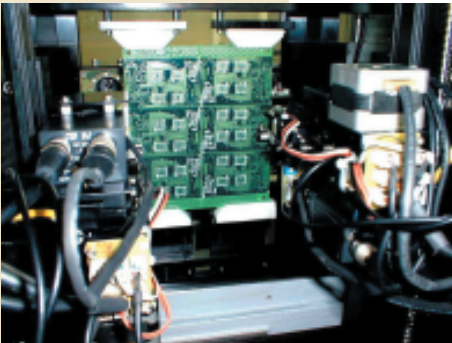
本計畫設計開發完成之印刷電路板飛針自動測試機，主要可用於執行印刷電路板裸板之電性測試，如開路測試、短路測試及絕緣測試等，使用本測試機進行印刷電路板測試時，針對不同規格之電路板不必製作其專用的治具，如此不但可以節省治具設計製造成本，亦可以大大縮短產品測試時程；如果使用傳統之針床式測試機，製造一個印刷電路板之測試專用夾治具，通常必須發費戒長的夾治具製作時間，及昂貴的夾治具製造費用，此種測試方式已逐漸無法符合目前強調少量多樣及快速轉換(quick turn)的生產型態。使用飛針測試機，則否可以省去製作專用之測試治具，測試工程師將電路板之 CAD 原始數據資料，經由軟體程式轉換成測試機可以使用之座標資料，再將電路板置於飛針測試機上完成測試，從獲得 PCB 資料至完成 PCB 測試，將以前一週或兩週才可以完成之工作，縮短為在數小時內完成，因此特別適用於雛型(prototype)板及少量多樣產品的測試，而且因為操作簡單容易，非技術人員亦可以操作測試。

■ 專案執行重要心得

本計畫得以順利完成，除了本公司參與同仁的通力合作及盛晶科技在 PC base 控制軟體的鼎力協助外，特別感謝經濟部工業局的經費補助，使得本計畫可以順利推展。在執行本計畫之過程中，從規劃、設計、加工、組裝、校正、系統測試至最後成品，一路走來相當辛苦，但經由本公司全體同仁之努力，總算能一一克服，且本公司工程師在開發之過程中亦學習到很多新的技術，例如

1. CCD 非標準光源設計：配合測試頭之外行、CCD 安裝位置與及成本考量，本公司捨棄購買市面上之標準光源，而採取自行設計、製作方式，經實際測試效果良好。
2. X、Y 及 Z 軸之裝配精度及幾何精度校正：因本測試機要求極高之定位精度，故每一個測頭其 X、Y 及 Z 之垂直度、測頭與測頭之間的平行度及測頭與印刷電路板之垂直度，皆非常重要，只要其中一個環節之幾何精度不良，就會影響整個系統之量測精度，所以裝配及校正人員必須具備精良的技術與耐心才可以完成。
3. 伺服驅動器參數調整：本測試機由於要求精密之定位精度與快的測試速度，所以伺服控制系統在各種操作條件下都必須具備優良之反應特性，因此伺服驅動系統之參數值(例如 PID 控制器之參數值)皆必須設定於一最佳數值，才能符合須求。
4. 滾珠導螺桿之定位誤差補償：每一支導螺桿出廠時之節距誤皆不一樣，為了補償其本身的誤差，系統裝配完成後，我們使用雷射量測儀，量測每一軸之節距誤差，再設計一位置補償參數表，輸入控制器，即時進行位置補償，以確保系統之定位精度。

本測試機整合了影相處理技術、伺服控制技術及測試路徑最佳化軟體，本公司由執行本計畫所累積的這些技術，相信已有能力再開發使用相關技術之其它產品。



測試機測試情形