



# 先進高密度探針卡技術

## Advanced Fine Pitch Probe Card Technologies

周敏傑

工研院機械所  
先進製造核心技術組

陳明良

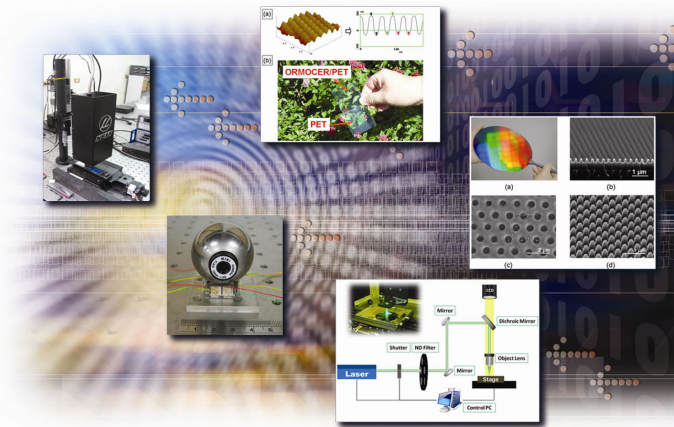
工研院機械所  
先進製造核心技術組

蔡禎輝

工研院機械所  
先進製造核心技術組  
組長

吳東權

工研院機械所  
所長



### 關鍵詞

- 探針卡 probe card
- 導電膜 conductive film
- 微機電 MEMS

### 摘要

探針卡是應用在積體電路(IC)尚未切割、封裝前，對裸晶圓先以探針進行功能測試，篩掉不良品之後，再進行後續工程。根據國際半導體技術里程 (ITRS) 之預測，IC 線寬將由目前之 68nm 到 2012 年進入 36 nm，封裝測試用的錐墊(pad)其週期距 (pitch) 也將由 2007 年之 30  $\mu$  m 縮小為 20  $\mu$  m；並指出傳統裝針式測試探針卡在 pad pitch < 30  $\mu$  m 時已遭遇嚴重瓶頸。本文即在介紹探針卡的發展趨勢。同時也介紹工研院機械所創新的解決方案—『高密

度單軸向導電膜片探針卡』。

Probe card is a tool used for electrically testing each die on the wafer for performance verification and chip sorting before dicing and after-processing. ITRS (International Technology Roadmap for Semiconductor) predicts that the IC line-width will approach 36nm in 2012 from current 68nm, while pad pitch for testing will become 20  $\mu$  m from 30  $\mu$  m in 2007. The critical bottleneck for traditional hand-assembled probe card has also been highlighted when pad pitch less than 30  $\mu$  m.

This article is to introduce the trend of probe card technology, and gives an innovative solution of MSL, i.e., fine-pitch anisotropic-conductive-film probe card.

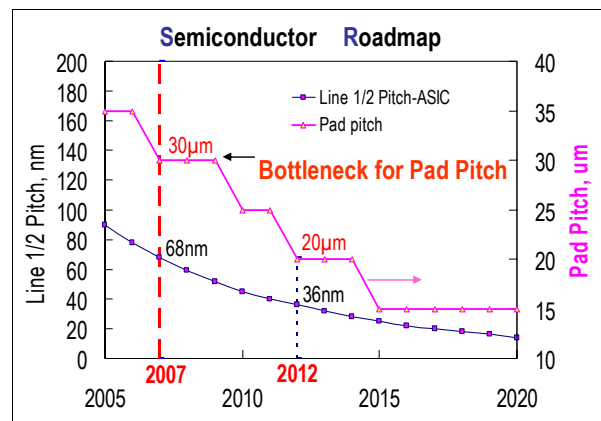
### 前言

半導體 IC 元件的製作過程大致可分為 5 個主要階段：(1) IC 設計 (Design)、(2) 晶圓製造 (Wafer



Fabrication)、(3)晶圓測試(Wafer Probe)、(4)晶圓切割、封裝(Packaging)、(5)預燒測試(Burning Test)。探針卡(probe card)是晶圓測試階段的重要消耗性工具之一，其主要功能是在 IC 尚未切割、封裝前，先以探針(probe)與待測晶片(Devices Under Test, DUT)上的銲墊(pad)進行接觸，以測試 IC 的電氣特性，如圖一所示。不合格的晶片會被標上記號，接著，當晶圓被切割成獨立的晶片之後，標有記號的不合格晶片會被淘汰，不再進行後續切割封裝製程，以節省生產成本。隨著奈米電子技術之發展，IC 線寬已縮小至奈米等級，IC 晶片內的電晶體數量迅速增加，造成晶片與外界聯繫用的銲墊數持續增加，銲墊中心間距(pad pitch)也勢必隨之趨於微小，否則將無法持續遵循 Moore 定律。根據國際半導體技術里程碑圖(ITRS)之預測[1]，2012 年奈米半導體元件之線寬將由目前的 68nm 降至 30 奈米，裸晶的銲墊其中中心距也將由 2007 年之 30 $\mu\text{m}$  縮小為 20 $\mu\text{m}$ ，如圖二所示；ITRS 同時指出傳統裝針式測試探針卡在 pad pitch<30 $\mu\text{m}$  時已遭遇嚴重瓶頸。目前國際上各研究

機構多導入微機電技術，期能突破此一瓶頸，但是尚未獲得有效解決方案。如果探針卡無法突破此一瓶頸，未來 IC 之 pad pitch 將無法順利縮小至 20  $\mu\text{m}$ ，這將會大大限制 IC 晶片縮小的空間，嚴重降低每一片晶圓的產率，對半導體產品及產業的競爭力影響甚鉅。另一方面，隨著數位化多媒體及無線傳輸技術的快速發展，IC 元件亦朝向高頻發展，晶圓測試探針卡亦面對高速高頻的挑戰。



圖二 國際半導體技術里程碑預測

**工業技術研究院**  
Industrial Technology Research Institute

### What is the Probe Card?

A probe card is an an **interface** between an **electronic test system** and a **semiconductor wafer**, permitting the testing and validation of the circuits at the wafer level, before wafers are diced and packaged.

**Probe Card**

**Probe Pins**

(Source: Kulicke & Soffa Inc., JEM Corp.)

Sort data feeds into entire manufacturing flow

Yield, Quality Feedback      Parametric Slicing

Design

FAB

Probe/Sort

Package

Burning

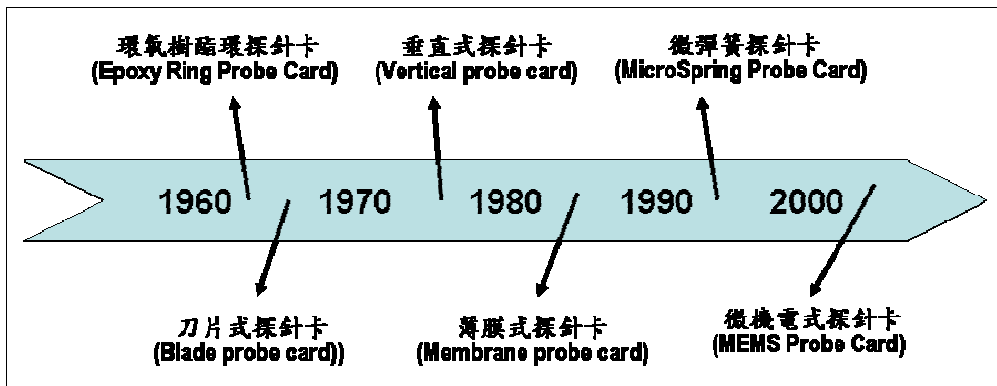
Design Rules & DFT      Good/Bad Die

**Cross Section of Probe Card**

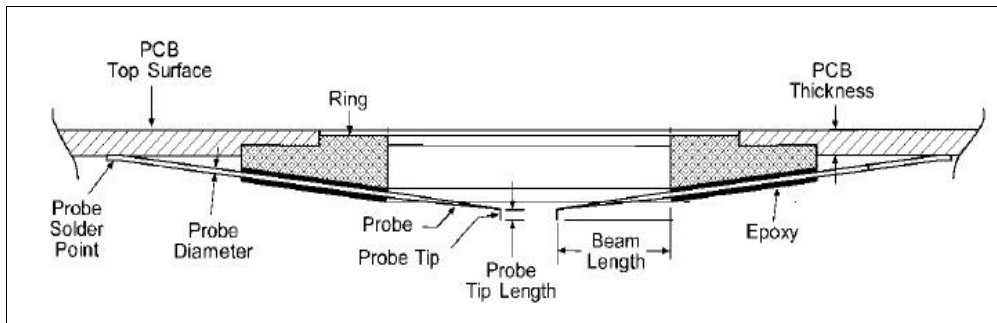
**Pad on L.S.I Chip**

(Source: MJC)

圖一 探針卡之應用場合



圖三  
探針卡發展歷程



圖四  
環氧樹脂環探針卡  
結構剖面圖[2]

更完整的內容

請參考紙本【機械工業雜誌】318期・98年9月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011