

光學防震平台效能提升改善之研究

徐士益 致茂電子股份有限公司 jack.hsu@chroma.com.tw	張維哲 致茂電子股份有限公司 alvin-chang@chroma.com.tw	范姜群誠 捷利光電科技有限公司 service@jeli.com.tw
---	--	---

壹、摘要

為了提高國內光學防震平台在防震品質上的開發，本研究與光學防震平台製造商合作，共同研究改善防震平台之內部防震結構及整體架構之設計，提高防震品質，並與全球知名廠商產出之光學防震平台，利用 7502 白光干涉儀量測精度之敏感性，進行重覆量測實驗，比較各產品在防震品質上優異性。

關鍵字：光學防震平台。

貳、前言

因應目前產品精緻、細微化的需求，各產品都以微小為前題來設計製作，為了符合這樣的需要，在物理研究、半導體量測等都需要一安定的環境進行實驗與開發，其中光學防震平台扮演著重要的角色。而目前光學防震平台的研究開發以國外知名廠商—TMC、NEWPORT 等領先群雄，因優良的防震品質，使得價格居高不下，國內廠商也因為光學防震平台的重要性，先後開發設計許多產品，但都無法達到相當的效果。為了提高國內自製光學防震平台的防震效果，本研究配合國內光學防震平台製造商，共同研究改善光學防震平台之機械結構，發展出與知名廠商相當之光學防震平台，提高國內光學防震平台產業的地位。

參、研究方法

一、設計原理

7502 光學桌製造廠商在光學防震平台的研究開發有相當的經驗，與該公司共同研究，開發出與國際知名防震平台廠商並駕齊驅之光學防震平台，其改善之項目：

- 腳墊：一般國內廠商在腳架的設計上，都以接觸面積小、穩固為原則，製作出各種不同的結構，本產品為了增加防震效果，在腳墊的設計上，除了外形大小，軟度亦是一大重點，若 100% 的震動由地面傳出，在經過腳墊後，將震動幅度減少為 10%，達到防震之效果。



圖 1、腳墊

因震動平台是透過氣壓之方式減少震動頻率，氣的流動變得相當重要，其穩定性亦是改善的重點之一

- 懸吊系統

本研究在懸吊系統的改善，配合主軸之大小，增加了氣筒的長度及直徑，使氣體在主軸之氣筒之間的流動性更加的穩定，提高了防震品質。

- 氣閥內膠片

氣流通過氣閥時，為了增加其穩定性，亦不失防震功能，在橡膠的選用及設計上，本產品配合氣流量的大小，選用較薄且硬度較軟的橡膠，使得氣流穩定性及防震效果得到最佳之狀態。

- 氣閥桿：

其主要的功用是防震桌受到外力影響時，將力量傳到氣壓結構內，為了增加其敏感度，在長度及外形上的設計，材質的選用，都會影響防震之效果。

- 氣閥墊

外力傳至氣閥前，會先經過氣閥墊，若可在這期間先將一些力量過濾，其防震效果亦有相當的提升。本研究經過實驗配合不同載重選用硬度較軟之氣閥墊，當震動外力產生時會先減弱再傳至氣閥內，提高平台的穩定性。

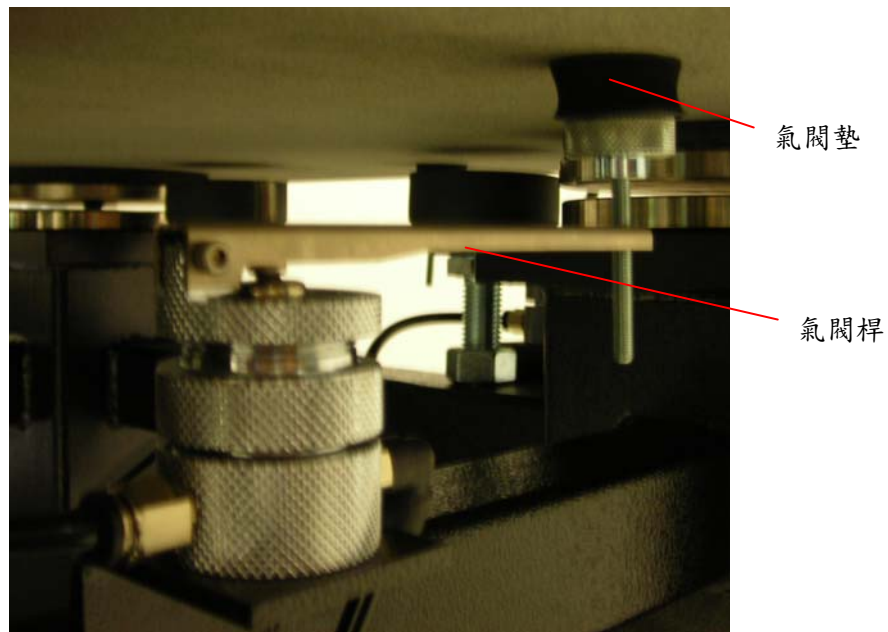


圖 2、氣閥桿與氣閥墊

- 氣壓管徑

本研究在經過實驗後，由原來的管徑增加 0.5mm，使得氣流量提高，讓氣閥在進、出氣時更為穩定，減少震動的產生。



圖 3、氣壓管

●膜片

膜片主要的功用是防止氣體外洩，其軟硬度之不同會產生不同的摩擦力大小，若選用過硬之膜片，產生摩擦力太大，影響防震的效果，反之膜片太軟，則會有洩氣並有氣爆的可能，所以在膜片的厚度、軟硬度的選用及膠膜內的紗質韌性再配合平台之載重，需經過不斷的實際製作驗證，提高光學防震的效果及產品的壽命。

●衝擊軟墊

一般光學防震桌可分為腳架及平台兩部份，這兩部份的結合亦是其重點之一；大都以接觸面少為原則，本產品在此部份設計上改變使用軟墊之方式，將震動外力過濾，達到防震的效果。

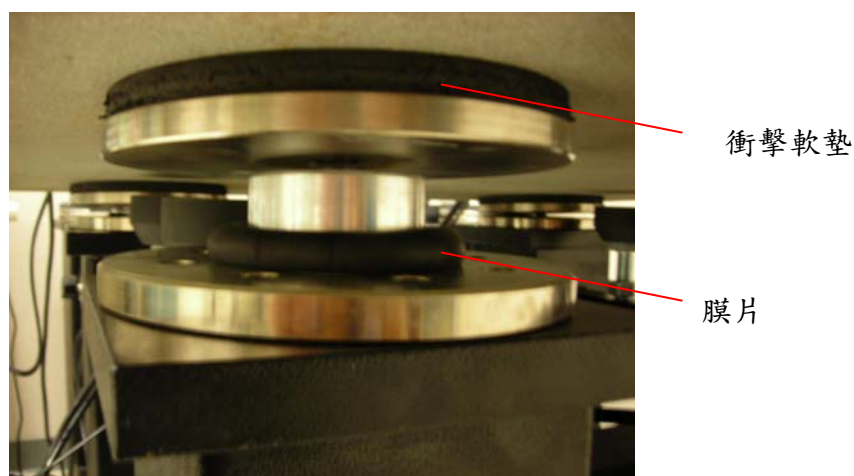


圖 4、膜片與衝擊軟墊

二、驗證方法

本研究驗證之方法是利用 7502 白光干涉儀在量測精度上的敏感性，對 VLSI 標準片進行重覆量測實驗，因 7502 白光干涉儀在精度上可達到奈米等級，故量測時需要一安定的環境，才不致影響量測準確度，外在環境所產生的震動，就必須以光學防震平台的防震功能來加以改善，故使用 7502 白光干涉儀進行量測實驗，比較本研究與國際知名廠商所出產的光學防震平台在防震品質的優異性。

防震平台規格：

下表為本實驗量測比對之光學防震平台規格

	TMC	改善前(7502 光學桌)	改善後(7502 光學桌)
載重(不含平台重, kg)	160	200 kg	200 kg
外形 (mm)	750 x 750 x 800	800 x 800 x 800	800 x 800 x 800
氣壓 (psi)	80	80	80

實驗儀器：

1、致茂電子股份有限公司開發之 7502 白光干涉儀，其規格如下表(1)：

表 1、7502 白光干涉儀規格表[1]

MODEL	規格
Image System	1000*1000 Camera
Objective	20X
Imaging Lens	0.5X
Resolution	0.1nm
Scanning Range	5mm
Scanning Rate	$\leq 12\mu\text{m}/\text{sec}$
Weight	85 kg

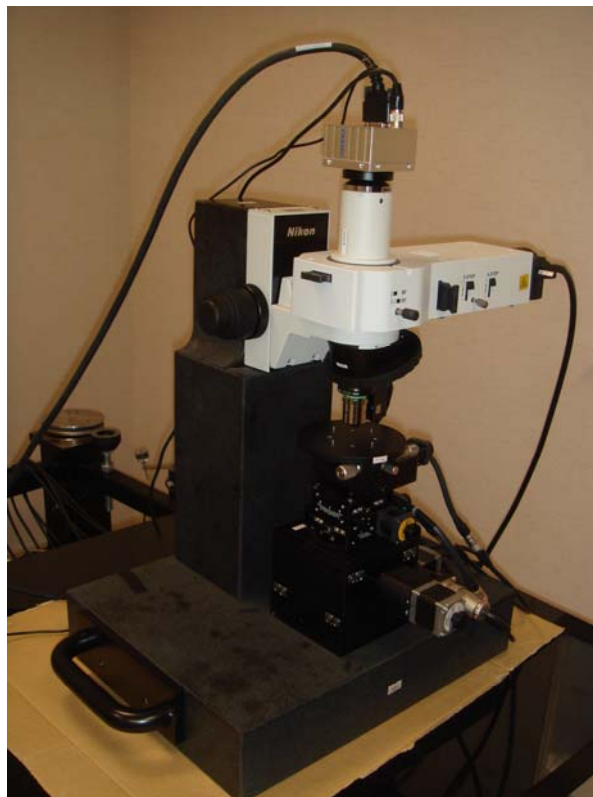


圖 5、7502 白光干涉儀

2、VLSI 標準片 SHS-1.8 QC，如下圖 6 所示：



圖 6、1.8 μ m 標準片

實驗方法：

利用 7502 白光干涉儀分別放置在 TMC 光學桌、未改善前及改善後之 7502 光學桌上，對 1.8 μ m 標準片進行重覆量測，觀察其標準差值，若標準差值愈小，則防震系統愈好，反之，若標準差值愈大，防震效果愈差。

實驗結果：

將 1.8 μ m 標準片放置在 7502 白光干涉儀上重覆 200 次量測，分別得到使用不同光學防震桌時的數據，如下表：

表 2、TMC 光學防震桌量測之數據(單位：nm)

1~40	41~80	81~120	121~160	161~200
1799.36	1798.09	1796.06	1797.14	1799.72
1797.64	1797.12	1792.69	1797.83	1797.87
1794.04	1797.14	1795.47	1799.13	1796.77
1796.27	1797.59	1797.16	1798.94	1800.13
1796.40	1797.48	1794.92	1796.70	1795.84
1797.07	1797.93	1797.08	1801.44	1796.93
1798.89	1796.06	1798.11	1799.30	1796.61
...
1795.70	1795.24	1798.34	1797.60	1792.67
1790.10	1796.04	1796.87	1797.51	1796.41

表 3、7502 光學桌改善前量測之數據(單位：nm)

1~40	41~80	81~120	121~160	161~200
1801.89	1795.24	1794.24	1804.04	1794.13
1802.03	1795.38	1793.38	1795.56	1797.60
1799.98	1795.02	1796.64	1792.14	1799.00
1797.05	1811.95	1793.98	1795.86	1800.23
1801.56	1797.81	1792.89	1791.60	1797.12
1797.93	1790.65	1794.28	1794.15	1800.36

1793.23	1792.43	1797.65	1792.31	1795.73
...
1799.19	1797.09	1792.60	1794.00	1796.85
1798.60	1795.21	1792.57	1794.47	1795.26

表 4、7502 光學桌改善後量測之數據(單位：nm)

1~40	41~80	81~120	121~160	161~200
1795.23	1795.97	1794.73	1791.91	1796.50
1797.22	1797.69	1797.24	1793.47	1793.92
1790.45	1793.34	1790.55	1792.62	1796.89
1790.97	1791.34	1794.62	1793.40	1796.18
1793.38	1793.03	1795.08	1792.66	1795.42
1795.64	1798.57	1795.49	1793.68	1797.77
1795.58	1791.86	1794.80	1794.77	1794.47
...
1794.09	1790.94	1790.96	1797.42	1794.39
1794.31	1792.00	1794.92	1795.19	1796.99

肆、研究成果

經過上述之實驗得到各光學防震桌測得之平均值及標準差值如下表 5。若標準差值愈小，則防震系統愈好，反之，若標準差值愈大，防震效果愈差。

表 5、各防震桌測得之平均值、標準差值

	TMC	改善前(7502 光學桌)	改善後(7502 光學桌)
平均值(nm)	1797.13	1796.51	1794.69
標準差值	1.82	3.98	2.12

伍、結論與建議

在經過了 200 次的重覆量測實驗後，可了解到在未改善防震模組之屬性前，防震效果無法與 TMC 產品相互比擬，經過了不斷的實驗、設計改良，得到了一最佳之組合，完成可與國際知名廠商互相抗衡的光學防震平台，本研究在防震品質上的提升，相信可對國內廠商有不小的幫助，提高國內光學防震平台產業上的水準，並在國際市場上佔有一席之地。

陸、參考文獻

- [1] 致茂電子股份有限公司, Catalogue, “<http://www.chroma.com.tw/chinese/product/detail.asp?gid=136&id=1586>”