

目 錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
目錄	iv
表目錄	vi
圖目錄	vii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景	1
1.2 文獻回顧	1
1.3 研究內容	2
第二章 工作原理及表面聲波元件的製作分析	4
2.1 脈衝函數模型	4
2.1.1 單相交指叉換能器	5
2.1.2 雙相交指叉換能器	6
2.2 交指叉電極製作	7
2.3 交指叉換能器測試	7
2.4 小波轉換訊號分析	8
第三章 表面聲波馬達的驅動及量測	10
3.1 表面聲波馬達驅動方式	10
3.2 預力的施加結構	10
3.3 滑座類型	11
3.4 光纖式麥克森干涉儀	11

3.5 表面聲波馬達移動結果	16
第四章 結論與展望	20
參考文獻	22



表目錄

表一	鋰酸鋁之材料性質	24
表二	脈衝函數模型的設計參數	24
表三	圖 4.35 所示之表面聲波馬達步進位移	25



圖目錄

圖 2.1	脈衝函數模型分析	26
圖 2.2	單相交指叉換能器示意圖	26
圖 2.3	電極數目為 5 與 5.5 對之 IDT 的頻率響應模擬結果	27
圖 2.4	電極數目為 10 與 10.5 對之 IDT 的頻率響應模擬結果	27
圖 2.5	電極數目為 15 與 15.5 對之 IDT 的頻率響應模擬結果	28
圖 2.6	電極數目為 10.5 對之 IDT 的頻率響應模擬結果	28
圖 2.7	雙相交指叉換能器示意圖	29
圖 2.8	電極數目皆為 5.5 對之雙相 IDT 的頻率響應模擬結果	29
圖 2.9	IDT 電極光罩的設計圖	30
圖 2.10	塑膠蒸鍍罩製作之 IDT 外觀	30
圖 2.11	交指叉換能器之頻率響應 S_{21} 的量測示意圖	31
圖 2.12	電極數目 10.5 對之單相 IDT 的頻率響應模擬結果之 dB 圖	31
圖 2.13	電極數目為 10.5 對之單相 IDT 的頻率響應模擬結果之 dB 圖	32
圖 2.14	SAW 元件之 S_{21} 頻率響應的量測結果	32
圖 2.15	SAW 元件之 S_{21} 頻率響應的小波轉換結果	33
圖 2.16	SAW 元件之 S_{21} 頻率響應的量測結果與小波轉換結果比較	33
圖 2.17	高斯脈波之母小波函數圖	34
圖 2.18	SAW 元件輸出訊號與小波轉換後之包絡線對應圖 (9.725 MHz)	34
圖 2.19	與圖 2.18 同，但頻率為 9.0 MHz	35
圖 3.1	表面聲波馬達的測試裝置示意圖	36
圖 3.2	無吸波塗劑之 IDT 接收端訊號	36
圖 3.3	兩邊緣具吸波塗劑之 IDT 接收端訊號	37

圖 3.4	表面聲波馬達之驅動訊號	37
圖 3.5	荷重元與滑座間的轉接構件	38
圖 3.6	轉接構件的示意圖	38
圖 3.7	荷重元與移動平台	39
圖 3.8	具凸塊陣列之矽晶滑座示意圖	39
圖 3.9	具 53x53 凸塊陣列之矽晶滑座相片	40
圖 3.10	光線在纖衣與纖心間的折射與反射	40
圖 3.11	光線在空氣與纖心間的折射與反射	41
圖 3.12	光纖式麥克森干涉儀的示意圖	41
圖 3.13	光纖式麥克森干涉儀的實驗架構	42
圖 3.14	麥克森干涉儀轉換函數及 1/4 週期相點示意圖	42
圖 3.15	干涉儀測試之機構示意圖	43
圖 3.16	PZT 推桿位移對應之干涉訊號	43
圖 3.17	圖 3.16 極值間的干涉訊號正規化之餘弦函數	44
圖 3.18	圖 3.17 之結果解調成真實位移	44
圖 3.19	位移解調之流程	45
圖 3.20	表面聲波馬達驅動及量測機構之示意圖	45
圖 3.21	表面聲波馬達驅動及量測控制流程圖	46
圖 3.22	未驅動表面聲波馬達所量測之訊號	46
圖 3.23	圖 3.22 經快速傅立葉的頻率響應圖	47
圖 3.24	將圖 3.22 訊號濾去 55-65Hz 頻段	47
圖 3.25	將圖 3.24 訊號濾去 115-125Hz 頻段	48
圖 3.26	將圖 3.25 訊號濾去 175-185Hz 頻段	48
圖 3.27	使用 300Hz 低通濾波器於圖 3.26	49
圖 3.28	弦波平移之圖形	49
圖 3.29	將圖 3.28 加入高頻雜訊(150-1000Hz)	50
圖 3.30	利用 1 階 butterworth 低通濾波器濾去 50Hz 以上的訊號	50
圖 3.31	利用 10 階 butterworth 低通濾波器濾去 50Hz 以上的訊號	51

圖 3.32	驅動表面聲波馬達所得到之干涉訊號	51
圖 3.33	將圖 3.32 解調後得到的真實位移	52
圖 3.34	將圖 3.33 濾掉 55-65Hz、115-125Hz 頻段，且使用 300Hz 低通濾波器	52
圖 3.35	表面聲波馬達的步進位移	53
圖 3.36	圖 3.35 編號 1 與編號 9 步進位移間對應的餘弦轉換函數關係	54
圖 3.37	表面聲波馬達長時間驅動之干涉訊號，驅動電壓為 0.5Vpp 弦波經 50dB 增益，叢發周期數目為 5000，叢發歷時為 0.1s，叢發數目為 1200	55
圖 3.38	53x53 凸塊陣列之矽晶滑座承受 175 公克預壓力及不同叢發週期數目的步進位移實驗結果	55
圖 3.39	與圖 3.38 同，唯預壓力為 330 公克	56
圖 3.40	與圖 3.38 同，唯預壓力為 425 公克	56
圖 3.41	與圖 3.38 同，唯預壓力為 590 公克	57
圖 3.42	23x23 凸塊陣列之矽晶滑座承受 175 公克預壓力及不同叢發週期數目的步進位移實驗結果	57
圖 3.43	與圖 3.42 同，唯預壓力為 330 公克	58
圖 3.44	與圖 3.42 同，唯預壓力為 425 公克	58
圖 3.45	與圖 3.42 同，唯預壓力為 590 公克	59
圖 3.46	53x53 凸塊陣列之矽晶滑座承受預壓力的步進位移與電壓負荷實驗結果	59
圖 3.47	與 3.46 同，唯矽晶滑座為 23x23 凸塊陣列	60
圖 3.48	不同凸塊陣列之矽晶滑座承受 175 公克預壓力的步進位移與電壓負荷實驗結果	60
圖 3.49	與 3.48 同，唯預壓力為 590 公克	61