

# 目錄

中文摘要 .....	I
英文摘要.....	II
誌謝 .....	III
目錄 .....	IV
圖目錄 .....	VII
表目錄 .....	X

第一章 研究動機.....	1
---------------	---

第二章 實驗原理與文獻回顧.....	2
--------------------	---

2-1 磁記錄原理.....	2
----------------	---

2-1.1 寫入機制.....	2
-----------------	---

2-1.2 讀取機制.....	4
-----------------	---

2-1.3 磁矩轉換區.....	6
------------------	---

2-1.4 雜訊的成因.....	8
------------------	---

2-1.5 晶粒間的交互耦合作用.....	9
-----------------------	---

2-2 水平式硬碟片的物理極限.....	12
----------------------	----

2-3 材料與製程.....	14
----------------	----

2-3.1	提升矯頑場.....	14
2-3.2	晶粒細化.....	17
2-3.3	中間層的添加.....	18
第三章 實驗與分析儀器.....		19
3-1	製程設備 (五靶濺鍍系統).....	19
3-2	樣品振盪磁測儀.....	23
3-3	X 光薄膜分析技術.....	24
3-3.1	$\theta/2$ scan.....	24
3-3.2	Grazing Incident X-ray Diffraction, GID.....	25
3-4	穿透式電子顯微鏡.....	27
3-4.1	電子束與樣品作用.....	27
3-4.2	電子顯微鏡系統.....	30
3-4.3	X 光能量分散光譜儀(EDS).....	32
第四章 實驗方法.....		34
4-1	基板的準備.....	34
4-2	薄膜成長.....	34
4-3	分析量測.....	36
第五章 實驗結果與討論.....		37

5-1	製程參數對於磁性質的影響.....	37
5-1.1	製程溫度.....	37
5-1.2	工作壓力.....	39
5-1.3	鍍膜功率.....	40
5-1.4	鍍膜功率.....	41
5-1.5	製程條件最佳化.....	43
5-2	在 CrMo 底層摻雜元素對碟片性質之影響.....	47
5-2.1	Mn 元素的摻雜.....	47
5-2.2	Nb 元素的摻雜.....	51
5-2.3	Ag 元素的摻雜.....	54
5-2.4	Zr 元素的摻雜.....	57
5-2.5	Al 元素的摻雜.....	60
第六章 結論.....		63
參考文獻.....		65

# 圖目錄

## 第二章 實驗原理與文獻回顧

圖 2-1	硬碟構造示意圖.....	2
圖 2-2	感應式磁頭外漏磁場水平分量之等位線.....	3
圖 2-3	訊號讀取原理.....	4
圖 2-4	讀取訊號與轉換區寬度的關係.....	5
圖 2-5	磁矩轉換區的磁化量對位置作圖.....	6
圖 2-6	(a) 磁矩轉換區的鉅齒狀邊緣.....	8
	(b)磁團體積與鋸齒狀轉換區的關係.....	8
圖 2-7	晶粒間磁矩交互耦合作用示意圖.....	9
圖 2-8	磁晶異向性與交換能競爭示意圖.....	10
圖 2-9	硬碟片的膜層結構.....	14
圖 2-10	Co、Cr 的晶格常數比較及磊晶關係示意圖.....	16
圖 2-11	MgO 晶格與 Cr 及 NiAl 的比較.....	17
圖 2-12	NiAl 的晶體結構及與 Co 的磊晶成長關係.....	18

## 第三章 實驗與分析儀器

圖 3-1	濺鍍儀器裝置圖.....	19
圖 3-2	樣品震盪磁測試儀.....	23
圖 3-3	布拉格繞射構圖.....	24

圖 3-4	$\theta/2$ scan 裝置示意圖.....	25
圖 3-5	掠角 X 光繞射法的幾何示意圖.....	26
圖 3-6	電子束與薄樣品交互作用產生的訊號示意圖.....	28
圖 3-7	穿透式電子顯微鏡的基本構造.....	30
第四章 實驗方法		
圖 4-1	試片膜層結構.....	35
第五章 實驗結果與討論		
圖 5-1	製程溫度對矯頑場的影響.....	38
圖 5-2	製程溫度對組織的影響.....	38
圖 5-3	工作壓力對矯頑場的影響.....	39
圖 5-4	工作壓力對組織的影響.....	39
圖 5-5	鍍膜功率對矯頑場的影響.....	40
圖 5-6	鍍膜功率對組織的影響.....	41
圖 5-7	基板偏壓對矯頑場的影響.....	42
圖 5-8	基板偏壓對組織的影響.....	42
圖 5-9	標準試片磁滯曲線、矯頑場及方形比.....	45
圖 5-10	標準試片的 $-2\theta$ 及 Grazing angle 繞射圖形.....	46
圖 5-11	標準試片的 TEM 照片.....	46
圖 5-12	Cr-Mn 相圖.....	47

圖 5-13 Mn 的摻雜量對組織的影響.....	49
圖 5-14 Mn 的摻雜量對矯頑場之影響.....	50
圖 5-15 $\text{Cr}_{62.8}\text{Mo}_{14.69}\text{Mn}_{22.51}$ 薄膜的 TEM 影像.....	50
圖 5-16 Cr-Nb 相圖.....	51
圖 5-17 Nb 的摻雜量對組織的影響.....	52
圖 5-18 Nb 的摻雜量對矯頑場的影響.....	53
圖 5-19 $\text{Cr}_{68.84}\text{Mo}_{25.22}\text{Nb}_{5.94}$ 的 TEM 照 片.....	53
圖 5-20 Cr-Ag 相圖 .....	54
圖 5-21 Ag 的摻雜量對組織的影響.....	55
圖 5-22 Ag 的摻雜量對矯頑場的影響.....	55
圖 5-23 $\text{Cr}_{67.81}\text{Mo}_{27.48}\text{Ag}_{4.71}$ 的 TEM 照片 .....	56
圖 5-24 Cr-Zr 相圖 .....	57
圖 5-25 Zr 的摻雜量對組織的影響.....	58
圖 5-26 Zr 的摻雜量對矯頑場的影響.....	58
圖 5-27 $\text{Cr}_{69.35}\text{Mo}_{25.41}\text{Zr}_{5.24}$ 的 TEM 照片 .....	59
圖 5-28 Cr-Al 相圖.....	60
圖 5-29 Al 的摻雜對組織的影響.....	61
圖 5-30 Al 的摻雜對矯頑場的影響.....	61

# 表目錄

## 第二章 實驗原理與文獻回顧

表 2-1 磁性層添加元素之特性.....	15
-----------------------	----

## 第五章 實驗結果與討論

表 5-1 偏壓對 CrMo 晶格常數之影響.....	43
-----------------------------	----

表 5-2 CoCrTa 磁性質比較.....	44
-------------------------	----

表 5-3 利用積分面積評估纖構之品質.....	49
--------------------------	----

表 5-4 利用積分面積評估纖構之品質.....	52
--------------------------	----

表 5-5 利用積分面積評估纖構之品質.....	58
--------------------------	----

表 5-6 各種元素摻雜的磁性質及結構性質比較.....	62
------------------------------	----