

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97128325

※ 申請日期： 97. 7. 25

※IPC 分類：

G11B 5/65 (2006.01)

G11B 5/667 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

磁性記錄媒體及其製造方法與磁性記錄再生裝置

MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND PROCESS FOR  
PRODUCING SAME, AND MAGNETIC RECORDING  
REPRODUCING APPARATUS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

昭和電工股份有限公司 / SHOWA DENKO K.K.

代表人：(中文/英文) 高橋 恭平 / TAKAHASHI, KYOHEI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

〒105-8518 日本國東京都港區芝大門一丁目 13 番 9 號  
13-9, Shibadaimon 1-chome, Minato-ku, Tokyo, 105-8518  
JAPAN

國 籍：(中文/英文) 日本 / JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中文/英文) 佐佐木 有三 / SASAKI, YUZO

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

2. 姓 名：(中文/英文) 橋本 篤志 / HASHIMOTO, ATSUSHI

國 籍：(中文/英文) 日本 JP

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 受理國家(地區)：日本 JP

申請日期：2007 年 7 月 26 日

申請案號：特願 2007-194038

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於磁性記錄媒體、其製造方法及使用此磁性記錄媒體之磁性記錄再生裝置。

### 【先前技術】

近年來，磁碟裝置、可撓性碟片裝置、磁帶裝置等磁性記錄裝置之適用範圍顯著擴大，其重要性增加，且關於用於此等裝置之磁性記錄媒體，其記錄密度之提昇正逐漸明顯獲得實現。特別是自導入 MR 磁頭及 PRML 技術以來，面記錄密度上昇之增加更為激烈，近年來更導入 GMR 磁頭、TuMR 磁頭等，以 1 年約 100% 之高速度持續增加。

如此，大眾要求關於磁性記錄媒體今後會達成更高記錄密度化，為此大眾要求達成磁性記錄層之高矯頑磁力化、高訊號對雜訊比(S/N 比)與高解析度。由於以至今為止受到廣泛使用之縱向磁性記錄方式，隨線記錄密度昇高，磁化之過渡區域鄰接之記錄磁區彼此互相減弱磁化之自我減磁作用會起優勢作用，因此為迴避此現象，需不斷減薄磁性記錄層以提高形狀磁性異向性。

在另一方面，亦有人稱一旦減薄磁性記錄層膜厚，用以保持磁區之能量障壁大小與熱能量大小會逐漸接近同一層級，所記錄之磁化量因溫度影響緩和之現象(熱波動現象)會變得無法忽視，此決定了線記錄密度之極限。

在此情況中，作為回應縱向磁性記錄方式之改良線記錄密度之技術，於最近有人提議製作一 AFC(抗鐵磁性, Anti Ferromagnetic Coupling)媒體，為迴避於縱向磁性記錄時成為問題之熱磁性緩和之問題正進行努力。

且為在今後實現更高之面記錄密度而受到期待，眾所矚目的技術是垂直磁性記錄技術。相對於習知之縱向磁性記錄方式係朝面內方向使媒體磁化，垂直磁性記錄方式之特徵在於其係沿垂直

於媒體面之方向使其磁化。有人認為藉此可迴避妨礙以縱向磁性記錄方式達成高線記錄密度之自我減磁作用之影響，適合更高密度記錄。且有人認為由於可保持一定之磁性層膜厚，因此縱向磁性記錄時成為問題之熱磁性緩和之影響亦相對地少。

一般而言，垂直磁性記錄媒體係在非磁性基板上依序形成基底層、中間層、磁性記錄層、保護層之膜而成。且除使其成膜至保護層為止外，多半另於表面塗布有潤滑層。且多半在基底層下設有稱為軟磁性襯裡層之磁性膜。基底層或中間層之形成目的在於更為提升磁性記錄層之特性。有人稱具體而言其會起整理磁性記錄層之結晶配向並同時控制磁性結晶形狀之作用。

為製造可達成高記錄密度且具有優異之各特性之垂直磁性記錄媒體，磁性記錄層之結晶構造與結晶粒之分離・粒徑之細微化重要。垂直磁性記錄媒體中，其磁性記錄層之結晶構造多半採取 hcp 構造，但藉由其(002)結晶面平行於基板面，換言之，結晶 c 軸[002]軸盡可能沿垂直方向有條不紊地排列，可增加朝垂直方向之訊號強度。且若磁性記錄層之結晶粒彼此之分離進展，隔離其交換結合，可使於高密度記錄再生時雜訊降低。

作為磁性記錄層之材料，自以往係使用 CoCrPt 與 Si 或 Ti 等氧化物之合金靶材(參照例如專利文獻 1。)

此等氧化物磁性層中，係以非磁性之 Si 或 Ti 之氧化物粒子界面包圍採取 hcp 構造之 CoCrPt 結晶粒之粒狀構造，使結晶配向性與結晶粒之細微化・分離可獲得兼顧。之所以選擇 Si 或 Ti 之氧化物作為粒子界面材料，係由於磁性元素之 Co 一旦氧化即會失去磁性，而其係較 Co，更易於成為氧化物，換言之於氧化反應中，自由能變化量大於 Co 之元素(參照例如專利文獻 2。)

亦即使用 Si 或 Ti 氧化物，Co 即變得不易氧化，可防止磁矩量之降低。惟因 Si 或 Ti 氧化物一旦存在於 CoCrPt 粒內，即會使磁性結晶配向性惡化，且結晶粒彼此之分離不充分而使雜訊亦告增加。

為更提昇記錄再生特性，需獲得可兼顧結晶粒徑之分離・結晶粒徑細微化與垂直配向性且記錄再生特性優異之垂直磁性記錄媒體。大眾對可解決此問題且製造容易之垂直磁性記錄媒體有所期待。

專利文獻 1：日本特開 2004-327006 號公報

專利文獻 2：日本特開 2006-164440 號公報

## 【發明內容】

### 發明所欲解決之課題

鑒於上述情事，本發明之目的在於藉由兼顧垂直磁性記錄層結晶粒徑之分離・結晶粒徑之細微化與垂直配向性，提供一可進行高密度之資訊記錄再生之磁性記錄媒體。

本發明之另一目的在於提供一具有上述特性之磁性記錄媒體之製造方法。

本發明之又一目的在於提供一包含具有上述特性之磁性記錄媒體之磁性記錄再生裝置。

### 解決課題之手段

依本發明可提供以下所載之磁性記錄媒體及其製造方法與磁性記錄再生裝置。

(1)一種垂直磁性記錄媒體，於非磁性基板上至少具有軟磁性襯裡層、基底層、中間層與垂直磁性記錄層，其特徵在於：

該垂直磁性記錄層由一層以上磁性層所構成，其中至少一層由以 Co 為其主成分之強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成，且該強磁性結晶粒包含 Ru。

(2)如(1)之垂直磁性記錄媒體，其中包含於該強磁性結晶粒中之 Ru 量在 1at%~15at%之範圍內。

(3)如(1)或(2)之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層中所包含之氧化物係選自於 Si、Ti、Ta、Cr、Al、W、Nb、Ru 之元素之氧化物至少其中

一種。

(4)如(1)至(3)項中任一項之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層中所包含之氧化物總量在 2 莫爾%~20 莫爾%之範圍內。

(5)如(1)至(4)項中任一項之垂直磁性記錄媒體，其中該強磁性結晶之平均粒徑在 3nm~12nm 之範圍內。

(6)如(1)至(5)項中任一項之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層膜厚在 1nm~20nm 之範圍內，且該垂直磁性記錄層係由多數之磁性層所構成時，該垂直磁性記錄層之總膜厚在 2nm~40nm 之範圍內。

(7)如(1)至(6)項中任一項之垂直磁性記錄媒體，其中該軟磁性襯裡層，為軟磁性之非晶質構造或微結晶構造。

(8)一種垂直磁性記錄媒體之製造方法，係製造如(1)至(7)項中任一項之該垂直磁性記錄媒體，特徵在於包含一步驟，使用一靶材材料藉由濺鍍形成垂直磁性記錄層，該靶材材料由至少包含 Co 之強磁性材料與氧化物材料所構成，其中該強磁性材料與該氧化物材料至少其中之一包含 Ru。

(9)一種磁性記錄再生裝置，包含垂直磁性記錄媒體與將資訊記錄再生於該垂直磁性記錄媒體上之磁頭，其特徵在於：該垂直磁性記錄媒體係如(1)至(7)項中任一項之垂直磁性記錄媒體。

### 發明之效果

依本發明可提供一種垂直磁性記錄媒體，垂直磁性層之結晶構造特別是 hcp 構造之結晶 c 軸相對於基板面以角度分散極小之狀態配向，且構成垂直磁性層之強磁性結晶粒之平均粒徑極為細微，高記錄密度特性優異。

### **【實施方式】**

#### 實施發明之最佳形態

以下參照附圖具體說明本發明內容。

如圖 1 所示，本發明之垂直磁性記錄媒體(亦有略稱為「磁性記錄媒體」之情形)10 在非磁性基板 1 上至少包含：

軟磁性襯裡層 2；基底層 3 及中間層 4，構成控制其正上方膜之配向性之配向控制層；垂直磁性記錄層(亦有略稱為「磁性記錄層」之情形)5，易磁化軸(結晶 c 軸)主要垂直於基板而配向；及保護層 6，應所需設置。

磁性記錄層 5 由一層以上磁性層所構成，其至少 1 層採取由強磁性結晶粒與係非磁性之氧化物之結晶粒子界面所構成之粒狀構造。

使用於本發明之磁性記錄媒體內之非磁性基板，只要是非磁性基板，則無特別限制，可使用任意者。作為其具體例舉例而言有以 Al 為主成分之 Al-Mg 合金等 Al 合金基板、一般的鈉玻璃、鋁矽酸鹽系玻璃、非晶質玻璃類、矽、鈦、陶瓷、藍寶石、石英及各種樹脂所構成之基板等。其中多半使用 Al 合金基板、結晶化玻璃、非晶質玻璃等玻璃製基板。為玻璃基板時，宜係鏡面拋光基板或如  $Ra < 1$ (埃)之低 Ra 基板等。只要為輕度，基板上亦可有紋理。

磁碟製程中，一般皆先清洗・乾燥基板，本發明中自確保各層密著性之觀點而言亦希望可在其形成前清洗、乾燥。清洗中不僅包含水清洗，亦包含藉由蝕刻(逆向濺鍍)之清洗。且基板尺寸亦無特別限定。

其次說明關於磁性記錄媒體的各層。

軟磁性襯裡層(亦有略稱為襯裡層之情形)設於許多垂直磁性記錄媒體內。軟磁性襯裡層在記錄訊號於磁性記錄媒體時，起引導來自磁頭之記錄磁場，將記錄磁場之垂直分量高效率地施加於磁性記錄層之作用。只要是 FeCo 系合金、CoZrNb 系合金、CoTaZr 系合金等所謂具有軟磁性特性之材料即可作為軟磁性襯裡層形成材料使用。

軟磁性襯裡層可藉由降低表面粗糙度：Ra 降低磁頭浮升量以

實現更高記錄密度化。自此觀點而言作為軟磁性襯裡層材料其宜為非晶質或微結晶構造。特別是亦多半使用將 Ru 等極薄非磁性薄膜夾在二軟磁性層之間以使軟磁性層之間具有 AFC 之襯裡層，其亦可使用於本發明中。

軟磁性襯裡層之總膜厚雖約為 20(nm)~120(nm)，但可斟酌記錄再生特性與 OW 特性之平衡適當決定之。

本發明中係將控制磁性記錄層配向性之配向控制層設於軟磁性襯裡層上。配向控制層由多數層構成，自基板側起稱為基底層、中間層。使用 Ta 或具有配向於(111)面之 fcc 構造之金屬或合金，例如 Ni、Ni-Nb、Ni-Ta、Ni-V、Ni-W、Pt 等，可作為基底層材料。

即使在軟磁性襯裡層採取微結晶或非晶質構造之情形下，Ra 有時亦會因材料或成膜條件而增大，因此藉由在襯裡層與配向控制層之間使非磁性非晶質層成膜以降低 Ra，可提昇磁性記錄層之結晶配向性。

一般而言，基底層上之中間層材料，與磁性記錄層相同地係採取 hcp 構造之 Ru、Re 或此等的合金。中間層之作用在於控制磁性記錄層之配向，因此即使非採取 hcp 構造者只要係可控制磁性記錄層配向之材料即可使用。

本發明中垂直磁性記錄層係採取粒狀構造，因此宜提高中間層成膜氣體壓力使表面具有凹凸。惟存在有因提昇氣體壓力而導致中間層結晶配向性惡化且表面粗糙度過大之虞。為兼顧配向性與表面凹凸，可使氣體壓力最佳化，或將中間層二層化，分成低氣體壓力成膜層與高氣體壓力成膜層而成膜。

磁性記錄層如其名，係實際記錄訊號之層。

本發明中磁性記錄層，由一層以上磁性層所構成，其至少一層採取由以 Co 為主成分，並包含 Ru 之合金之強磁性結晶粒，與氧化物結晶粒子界面，所構成之粒狀構造。

作為強磁性結晶粒之具體例舉例而言有 CoCrPtRu、CoCrRu、CoCrPtRuB、CoPtRu、CoPtRuB、CoCrRuB 等。

宜使用選自於 Si、Ti、Ta、Cr、Al、W、Nb、Ru 至少其中一種元素之氧化物作為該氧化物。由以 Co 為主成分，且包含 Ru 之合金之強磁性結晶粒與氧化物結晶粒子界面所構成之上述磁性層中，所包含之此等氧化物總量宜在 2 莫爾%~20 莫爾%之範圍內。

本發明之特徵在於：其一層以上磁性層中至少一層，在以 Co 為主成分之強磁性結晶粒中包含有 Ru。存在於強磁性結晶粒中之 Ru 宜在 1~15at%之範圍內。

此磁性層膜厚宜在 1nm~20nm 之範圍內。強磁性結晶平均粒徑宜在 3nm~12nm 之範圍內。平均粒徑可自平面 TEM 影像測定之。

本發明中，磁性層(磁性記錄層)雖可為一層，但亦可更在如上述第 1 磁性層(磁性記錄層)之上或下形成第 2 磁性層(磁性記錄層)，使磁性記錄層為多數者。第 2 磁性記錄層之強磁性材料及氧化物可在該第 1 材料中變更種類使用之。其中 Ru 可包含在第 2 磁性記錄層中亦可不包含。

磁性記錄層由多數磁性層構成時其總膜厚宜在 2nm~40nm 之範圍內。

可以用以形成各層之材料為靶材，分別藉由濺鍍而製造本發明之垂直磁性記錄媒體。

磁性記錄層用靶材之強磁性合金材料中，Co 為其必要成分，宜使用更包含 Cr 者。強磁性合金材料中可使用例如 CoCr、CoCrPt、CoCrPtRu、CoCrPtB、CoCrPtRuB、CoCrPtB-X、CoCrPtRuB-X、CoCrPtB-X-Y、CoCrPtRuB-X-Y 等 Co 系合金。X、Y 係前述氧化物。

特別是使用  $\text{RuO}_2$  作為該磁性記錄層用靶材之氧化物材料時，有時即使在強磁性合金材料中未包含 Ru 亦因濺鍍條件而可使用。此時重要的是選擇氧親和性高於 Ru 之元素作為針對 Co 基強磁性結晶粒之添加元素。不僅可使用 Cr 亦可使用 B、Ti、Ta、Cu 等作為如此針對 Co 基強磁性結晶粒之添加元素。

一般來說濺鍍粒子之能量大於氧化物之結合能量。因此有人

認為使包含金屬氧化物之合金靶材濺鍍時，氧化物分離成氧原子與金屬原子而飛散，此等粒子到達基板後，金屬原子再氧化而形成氧化物。

一般來說形成氧化物時，係自氧親和性大之元素氧化。所謂氧親和性係某元素與氧結合時之結合能量，此值愈大氧化物愈穩定，亦即其係易於氧化之元素。

一旦觀察該現象，即可理解到當濺鍍包含 Ru 氧化物之靶材，有時可先自氧親和性高於 Ru 之元素形成氧化物。例如一般作為針對以 Co 為主成分之強磁性合金之添加元素使用之 Cr，因其氧親和性高於 Ru，有時可作為 Cr 氧化物析出至粒子界面，Ru 則作為金屬固溶於強磁性合金。此現象可使用 X 射線光電子分光法(XPS)及特性 X 射線分光法(EDS)藉由分析各元素化學鍵結狀態及偏析狀態加以確認。

因引起此等現象，不僅在濺鍍包含金屬 Ru 之靶材時，在濺鍍包含 Ru 氧化物之 Co 合金靶材時，強磁性結晶粒中亦會包含金屬 Ru。因此在如此成膜條件下，濺鍍之靶材材料中之 Ru 只要存在於合金、氧化物至少其中一者中即可。

採取粒狀構造之磁性記錄層中，因氧化物種類之不同，包圍磁性結晶粒之粒子界面寬度或磁性結晶粒徑變化，會因而導致記錄再生特性中出現差異。且其若為來自磁性結晶粒之偏析不易進展之氧化物種類，會因氧化物殘留於磁性結晶粒內而導致結晶配向性惡化而使特性下降。

垂直磁性記錄媒體中，可使用搖擺曲線之半頻帶寬度作為評價磁性記錄層之結晶 c 軸[002]軸是否盡可能沿垂直於基板之方向有條不紊地排列之方法。亦即首先將成膜於基板上之膜置入 X 射線繞射裝置中，分析平行於基板面之結晶面。藉由掃描 X 射線之入射角，觀測對應結晶面之繞射峰部。垂直磁性記錄媒體使用 Co 系合金時，hcp 構造之 c 軸[002]方向垂直於基板面而配向，因此可觀測到對應(002)面之峰部。其次維持繞射此(002)面之布拉格

角並使光學系相對於基板面擺動。此時若將(002)面之繞射強度相對於光學系傾斜之角度加以製圖，即可描繪出以擺動角  $0^\circ$  為中心之繞射強度曲線。此稱為搖擺曲線。此時(002)面相對於基板面若極為平行一致即可得尖銳形狀之搖擺曲線，而反過來(002)面之方向若廣泛分散則會得到寬闊之曲線。在此多半使用搖擺曲線之半頻帶寬度  $\Delta(\delta)\theta 50$  作為垂直磁性記錄媒體結晶配向良窳之指標。

依本發明，可製作採取粒狀構造之磁性記錄層至少一層中，包含 Ru 之磁性記錄層，相對於習知之不含 Ru 之媒體，磁性結晶粒徑小且磁性記錄層之  $\delta\theta 50$  值小之垂直磁性記錄媒體。採取粒狀構造之磁性記錄層中，因粒徑或結晶配向之不同，偏析於磁性結晶粒之氧化物粒子界面之寬度變化，故記錄再生特性上出現差異。

通常使用 DC 磁控噴鍍法或 RF 濺鍍法於以上各層之成膜時。可導入 RF 偏壓、DC 偏壓、脈衝 DC、脈衝 DC 偏壓、 $O_2$  氣體、 $H_2O$  氣體、亦可使用  $N_2$  氣體。此時濺鍍氣體壓力雖可適當決定，俾使其特性對每一各層係最佳者，但一般係控制在約  $0.1\sim 30$ (Pa) 之範圍內。可觀察媒體性能適當調整氣體壓力。

保護層係用以保護媒體免於磁頭與媒體接觸導致之損害，雖可使用碳膜、 $SiO_2$  膜等，但多半使用碳膜。形成膜時雖可使用濺鍍法、電漿 CVD 法等，但近年來多半使用電漿 CVD 法。亦可使用磁控電漿 CVD 法。膜厚宜約為  $1$ (nm) $\sim 10$ (nm)，約為  $2$ (nm) $\sim 6$ (nm) 則更佳，又更佳為  $2$ (nm) $\sim 4$ (nm)。

圖 2 顯示使用上述垂直磁性記錄媒體之垂直磁性記錄再生裝置之一例。顯示於圖 2 之磁性記錄再生裝置包含：

其構成顯示於圖 1 之磁性記錄媒體 10；

媒體驅動部 11，使磁性記錄媒體 10 旋轉驅動；

磁頭 12，將資訊記錄再生於磁性記錄媒體 10；

磁頭驅動部 13，使此磁頭 12 相對於磁性記錄媒體 10 相對運

動；及記錄再生訊號處理系 14。

記錄再生訊號處理系 14，可處理自外部輸入之資料再將記錄訊號送至磁頭 12，並可處理來自磁頭 12 之再生訊號再將資料送至外部。

使用於本發明之磁性記錄再生裝置內之磁頭 12 中，可使用不僅包含利用異向性磁阻效應(AMR)之 MR(Magneto Resistance)元件，尚包含利用巨磁阻效應(GMR)之 GMR 元件、利用量子穿隧效應之 TuMR 元件等作為再生元件之適合更高記錄密度之磁頭。

#### 實施例

以下顯示實施例，具體說明本發明。

(實施例 1、比較例 1)

預先將設置有 HD 用玻璃基板之真空腔室真空排氣至  $1.0 \times 10^{-5}$ (Pa)以下。

其次在氣體壓力 0.6(Pa)之 Ar 氛圍中，使用濺鍍法分別使 50(nm)軟磁性襯裡層 CoNbZr、作為基底層採取 fcc 構造之 5(nm)NiFe 成膜於此基板上。在 Ar 氣體壓力 0.6(Pa)下就中間層而言，使 10(nm)Ru 成膜後提高氣體壓力為 10(Pa)，更使其成膜 10(nm)。

實施例之磁性記錄層膜組成如下：

實施例 1-1:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

實施例 1-2:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

實施例 1-3:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(RuO<sub>2</sub>)

實施例 1-4:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(TiO<sub>2</sub>)

實施例 1-5:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(WO<sub>3</sub>)

實施例 1-6:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(WO<sub>2</sub>)

實施例 1-7:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

實施例 1-8:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

實施例 1-9:90(Co12Cr18Pt3Ru)-3(SiO<sub>2</sub>)-7(TiO<sub>2</sub>)

實施例 1-10:90(Co12Cr18Pt3Ru)-2(SiO<sub>2</sub>)-8(RuO<sub>2</sub>)

實施例 1-11：90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt<sub>3</sub>Ru)-6(TiO<sub>2</sub>)-4(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

比較例之磁性記錄層膜組成如下：

比較例 1-1:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-10(SiO<sub>2</sub>)

比較例 1-2:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-10(TiO<sub>2</sub>)

比較例 1-3:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-3(SiO<sub>2</sub>)-7(TiO<sub>2</sub>)

膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

於上述實施例 1-1 中，膜組成「90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt<sub>3</sub>Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)」，90-10 表示強磁性結晶粒與氧化物之莫爾%，12、18、3 意指 Cr 為 12 莫爾%，Pt 為 18 莫爾%，Ru 為 3 莫爾%，其他為 Co。其他組成亦相同。

接著於實施例、比較例中皆使 C 膜成膜於磁性記錄層上作為保護層，製成垂直磁性記錄媒體。

關於所得之垂直磁性記錄媒體(實施例 1-1~1-11 與比較例 1-1~1-3)，則塗布潤滑劑，使用美國 GUZIK 公司製讀寫分析器 1632 及旋轉平台 S1701MP，評價其記錄再生特性(訊號雜訊比：SNR)。更以 Kerr 測定裝置評價其靜磁特性(矯頑磁力：H<sub>c</sub>)。且為調查磁性記錄層之 Co 基磁性結晶粒之結晶配向性，以 X 射線繞射裝置測定記錄層之 c 軸配向分散( $\Delta\theta$  50)。最後自磁性記錄層平面 TEM 影像求得磁性記錄層之平均結晶粒徑。無論任一參數皆係評價垂直磁性記錄媒體性能時受到廣泛使用之指標。顯示評價結果於表 1。

[表 1]

試樣	膜組成	SNR (dB)	H <sub>c</sub> (Oe)	平均粒徑 (nm)	Co $\Delta\theta$ 50 (°)
實施例 1-1	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.55	4702	7.2	8.50
實施例 1-2	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	16.82	4682	7.2	3.51
實施例 1-3	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(RuO <sub>2</sub> )	16.64	4681	7.5	3.49

實施例 1-4	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(TiO <sub>2</sub> )	16.52	4673	7.2	3.46
實施例 1-5	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(WO <sub>3</sub> )	16.65	4679	7.5	3.51
實施例 1-6	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(WO <sub>2</sub> )	16.61	4736	7.4	3.38
實施例 1-7	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	16.57	4680	7.3	3.34
實施例 1-8	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-10(Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	16.72	4761	7.3	3.47
實施例 1-9	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-3(SiO <sub>2</sub> )-7 (TiO <sub>2</sub> )	16.68	4560	7.2	3.54
實施例 1-10	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-2(SiO <sub>2</sub> )-8 (RuO <sub>2</sub> )	16.58	4678	7.5	3.42
實施例 1-11	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-6(TiO <sub>2</sub> )-4 (Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	16.58	4665	7.4	3.35
比較例 1-1	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )	15.38	4530	8.5	4.23
比較例 1-2	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)-10(TiO <sub>2</sub> )	15.55	4523	8.3	4.25
比較例 1-3	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)-3(SiO <sub>2</sub> )-7(Ti O <sub>2</sub> )	15.51	4513	8.3	4.15

如表 1 實施例 1-1~1-11 所示，藉由使強磁性結晶粒中含有 Ru，與未使用 Ru 之比較例 1-1~3 相較，實現了磁性結晶粒之細微化及結晶配向性之提昇。因此可獲得較未使用 Ru 之媒體優異之靜磁特性、電磁變換特性。可推測此係因強磁性結晶粒中含有 Ru 之媒體之氧化物偏析程度高於未使用 Ru 之媒體。且自實施例 1-9~1-11 可知強磁性結晶粒中包含 Ru 之磁性層可包含 2 種以上之氧化物。

(實施例 2、比較例 2)

與實施例 1 不同，就玻璃基板而言，在 0.8(Pa) 氣體壓力下以濺鍍法使膜厚 20(nm) 之非磁性非晶質材料之 Cr<sub>50</sub>Ti 成膜。與實施例 1 相同地分別以 NiFe、Ru 使基底層與中間層成膜。於此等者上，使磁性記錄層成膜。

磁性記錄層之膜組成如下：

實施例 2-1: 90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt<sub>3</sub>Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

實施例 2-2:90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(WO<sub>3</sub>)

比較例 2-1:90(Co12Cr18Pt)-10(SiO<sub>2</sub>)

比較例 2-2:90(Co12Cr18Pt)-10(WO<sub>3</sub>)

於磁性記錄層上使 C 膜成膜以為保護層。

關於所獲得之磁性記錄媒體，則藉由 VSM(振動試樣磁力計)與扭距測定分別評價其磁性記錄層飽和磁化(Ms)與垂直磁性異向性(Ku)。不使軟磁性襯裡層成膜而代之以非磁性之 Cr50Ti，係為去除軟磁性襯裡層之磁化之影響。評價結果顯示於表 2。

[表 2]

試樣	膜組成	Ms (emu/cm <sup>3</sup> )	Ku (10 <sup>5</sup> erg/cm <sup>3</sup> )
實施例 2-1	90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	630	6.4
實施例 2-2	90(Co12Cr18Pt3Ru)-10(WO <sub>3</sub> )	622	6.3
比較例 2-1	90(Co12Cr18Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )	660	5.8
比較例 2-2	90(Co12Cr18Pt)-10(WO <sub>3</sub> )	651	5.4

如表 2 所示，強磁性結晶粒中包含 Ru 之媒體(實施例)之飽和磁化，約低於未包含 Ru 之媒體(比較例)之飽和磁化數%。相對於此，關於垂直磁性異向性則如自實施例 1 之高結晶配向性之高矯頑磁力之結果所預測，因強磁性結晶粒中含有 Ru 而顯示高數值。吾人推測此係因藉由使具有六方最密構造之 Co 基磁性結晶粒中含有相同係六方最密構造之 Ru，可維持 Co 基磁性結晶粒之高結晶磁性異向性。

(實施例 3、比較例 3)

與實施例 1 相同，分別使軟磁性襯裡層、基底層、中間層、磁性記錄層成膜於玻璃基板。實施例中磁性記錄層之膜組成如下：

實施例 3-1:90(Co12Cr18Pt1Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

實施例 3-2:90(Co12Cr18Pt5Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

實施例 3-3:90(Co12Cr18Pt10Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

實施例 3-4:90(Co12Cr18Pt15Ru)-10(SiO<sub>2</sub>)

膜厚為 12(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。比較例中，磁性記錄層之膜組成如下：

比較例 3-1:90(Co12Cr18Pt)-10(SiO<sub>2</sub>)

膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

接著於實施例、比較例中皆使 C 膜成膜於磁性記錄層上作為保護層，製成垂直磁性記錄媒體。求取關於此等媒體之訊號雜訊比：SNR、矯頑磁力：Hc、Co 基磁性結晶粒之 c 軸配向分散  $\Delta \theta 50$ 、Co 基磁性結晶粒之平均粒徑。此結果顯示於表 3。

[表 3]

試樣	膜組成	SNR (dB)	Hc (Oe)	平均粒徑 (nm)	Co $\Delta$ $\theta 50$ (°)
實施例 3-1	90(Co12Cr18Pt1Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.46	4702	7.5	3.40
實施例 3-2	90(Co12Cr18Pt5Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.50	4682	7.3	3.38
實施例 3-3	90(Co12Cr18Pt10Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.41	4663	7.4	3.38
實施例 3-4	90(Co12Cr18Pt15Ru)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.33	4673	7.5	3.40
比較例 3-1	90(Co12Cr18Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )	15.38	4530	8.5	4.28

如表 3 所示，磁性結晶粒中 Ru 量係 1~15at%之實施例，與未含有 Ru 之比較例 3-1 相較，具有細微之磁性結晶粒與高結晶配向性，記錄再生特性與靜磁特性，亦顯示高數值。由此結果可知強磁性結晶粒中 Ru 含有量範圍宜為 1~15at%。

(實施例 4、比較例 4)

與實施例 1 相同地分別以濺鍍法使軟磁性襯裡層、基底層、中間層、磁性記錄層成膜於玻璃基板。磁性記錄層之膜組成如下：

實施例 4-1:98(Co12Cr18Pt3Ru)-2(SiO<sub>2</sub>)

實施例 4-2:96(Co12Cr18Pt3Ru)-4(SiO<sub>2</sub>)

實施例 4-3:92(Co12Cr18Pt3Ru)-8(SiO<sub>2</sub>)

實施例 4-4:88(Co12Cr18Pt3Ru)-12(SiO<sub>2</sub>)

實施例 4-5:84(Co12Cr18Pt3Ru)-16(SiO<sub>2</sub>)

實施例 4-6:80(Co12Cr18Pt3Ru)-20(SiO<sub>2</sub>)

膜厚為 12(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

比較例 4-1 之磁性記錄層膜組成為 Co12Cr18Pt3Ru。膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

接著於實施例、比較例中皆使 C 膜成膜於磁性記錄層上作為保護層，製成垂直磁性記錄媒體。求取關於此等媒體之訊號雜訊比：SNR、矯頑磁力：Hc、Co 基磁性結晶粒之 c 軸配向分散  $\Delta \theta 50$ 、Co 基磁性結晶粒之平均粒徑。此結果顯示於表 4。

[表 4]

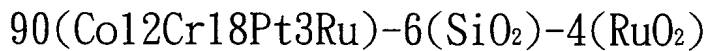
試樣	膜組成	SNR(dB)	Hc (Oe)	平均粒徑 (nm)	Co $\Delta$ $\theta 50$ (°)
實施例 4-1	98(Co12Cr18Pt3Ru)-2(SiO <sub>2</sub> )	16.40	4685	7.9	3.50
實施例 4-2	96(Co12Cr18Pt3Ru)-4(SiO <sub>2</sub> )	16.30	4702	7.8	3.55
實施例 4-3	92(Co12Cr18Pt3Ru)-8(SiO <sub>2</sub> )	16.50	4682	7.6	3.51
實施例 4-4	88(Co12Cr18Pt3Ru)-12(SiO <sub>2</sub> )	16.48	4673	8.1	3.41
實施例 4-5	84(Co12Cr18Pt3Ru)-16(SiO <sub>2</sub> )	16.42	4673	7.7	3.55
實施例 4-6	80(Co12Cr18Pt3Ru)-20(SiO <sub>2</sub> )	16.33	4652	7.4	3.76
比較例 4-1	Co12Cr18Pt3Ru	10.50	2265	12.3	3.21

如表 4 所示，在磁性記錄層中氧化物量為 2~20 莫爾%之範圍內，實現了細微之磁性結晶粒及高結晶配向性，靜磁特性與記錄再生特性亦顯示高數值。無氧化物之比較例 4-1 中，因粒徑大，配向分散顯示實施例以上之良好數值。然而因磁性結晶粒之間交換結合強，靜磁特性劣化且雜訊增大，記錄再生特性降低 5dB 以上。

(實施例 5、比較例 5)

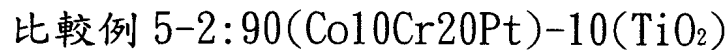
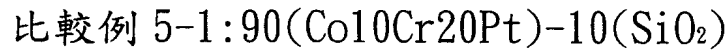
與實施例 1 相同地，分別以濺鍍法使軟磁性襯裡層、基底層、中間層、磁性記錄層成膜於玻璃基板。實施例之磁性記錄層以第

一記錄層、第二記錄層二層構成。如表 5 所示，組合下列 3 者使用以為各記錄層之膜組成：



膜厚為 12(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

比較例之磁性記錄層為單層，為下列膜組成：



膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。

接著於實施例、比較例中皆使 C 膜成膜於磁性記錄層上作為保護層，製成垂直磁性記錄媒體。求取關於此等媒體之訊號雜訊比：SNR、矯頑磁力：Hc、Co 基磁性結晶粒之 c 軸配向分散  $\Delta\theta_{50}$ 、Co 基磁性結晶粒之平均粒徑。此結果顯示於表 5。

[表 5]

試樣	第一磁性記錄層膜組成	第二磁性記錄層膜組成	SNR (dB)	Hc (Oe)	平均粒徑 (nm)	Co $\Delta\theta_{50}$ (°)
實施例 5-1	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-6(SiO <sub>2</sub> )-4(RuO <sub>2</sub> )	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )	16.63	4783	7.6	3.48
實施例 5-2	↑	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(TiO <sub>2</sub> )	16.65	4785	7.3	3.55
實施例 5-3	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>3</sub> Ru)-6(SiO <sub>2</sub> )-4(RuO <sub>2</sub> )	16.72	4792	7.3	3.32
實施例 5-4	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(TiO <sub>2</sub> )	↑	16.67	4752	7.4	3.46
比較例 5-1	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(SiO <sub>2</sub> )		15.31	4554	8.8	4.06
比較例 5-2	90(Co <sub>10</sub> Cr <sub>20</sub> Pt)-10(TiO <sub>2</sub> )		15.24	4481	8.2	4.13

如表 5 所示，藉由在第一或第二記錄層中至少一層，使用磁性結晶粒中包含 Ru 之磁性記錄層，可維持磁性結晶粒細微化與高

配向性。藉此可得優異之靜磁特性與電磁特性。

(實施例 6、比較例 6)

與實施例 1 相同地，分別以濺鍍法使軟磁性襯裡層、基底層、中間層、磁性記錄層成膜於玻璃基板。用於實施例之磁性記錄層製作之靶材組成如下：

實施例 6-1:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-10(RuO<sub>2</sub>)

實施例 6-2:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-7(TiO<sub>2</sub>)-3(RuO<sub>2</sub>)

實施例 6-3:92(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt<sub>4</sub>Ti)-4(SiO<sub>2</sub>)-4(RuO<sub>2</sub>)

膜厚為 12(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。於比較例之磁性記錄層製作時使用下列組成之靶材：

比較例 6-1:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt)-10(SiO<sub>2</sub>)

比較例 6-2:90(Co<sub>12</sub>Cr<sub>18</sub>Pt<sub>4</sub>Ti)-6(SiO<sub>2</sub>)-4(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

膜厚為 10(nm)，在氣體壓力 2(Pa)之 Ar 氛圍中以濺鍍法成膜。實施例、比較例之磁性記錄層膜組成於表 6 顯示。

接著於實施例、比較例中皆使 C 膜成膜於磁性記錄層上作為保護層，製成垂直磁性記錄媒體。求取關於此等媒體之訊號雜訊比：SNR、矯頑磁力：H<sub>c</sub>、Co 基磁性結晶粒之 c 軸配向分散  $\Delta \theta$  50、Co 基磁性結晶粒之平均粒徑。此結果顯示於表 6。

[表 6]

試樣	靶材組成	膜組成	SNR (dB)	H <sub>c</sub> (Oe)	平均粒徑 (nm)	Co $\Delta \theta$ 50 (°)
實施例 6-1	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)- 10(RuO <sub>2</sub> )	94(Co <sub>7</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>6</sub> Ru)- 4(RuO <sub>2</sub> )-2(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	16.63	4753	7.2	3.29
實施例 6-2	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)- 7(TiO <sub>2</sub> )-3(RuO <sub>2</sub> )	92(Co <sub>10</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)- 7(TiO <sub>2</sub> )-1(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	16.75	4775	7.3	3.41
實施例 6-3	92(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>4</sub> Ti)- 4(SiO <sub>2</sub> )-4(RuO <sub>2</sub> )	92(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>4</sub> Ru)- 4(SiO <sub>2</sub> )-4(TiO <sub>2</sub> )	16.65	4782	7.3	3.32
比較例 6-1	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt)- 10(SiO <sub>2</sub> )	與靶材組成相同	15.38	4530	8.5	4.23

比較例 6-2	90(Co <sub>12</sub> Cr <sub>18</sub> Pt <sub>4</sub> Ti) -6(SiO <sub>2</sub> )-4(Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	與靶材組成相同	15.31	4402	8.4	4.46
------------	--	---------	-------	------	-----	------

如表 6 所示，可知即使在使用未包含金屬 Ru 之強磁性結晶形成用靶材時，若靶材中包含 Ru 氧化物，則所濺鍍之膜中金屬 Ru 亦可包含於強磁性結晶粒中。其結果使其與靶材中未包含 Ru 氧化物時相比，磁性結晶粒徑降低，記錄再生特性獲得提昇。吾人推測此係因在濺鍍過程中包含於 Ru 氧化物之氧偏離而與氧親和性高之 Cr 或 Ti 結合，藉此將金屬 Ru 導入磁性結晶粒內。

### 產業上利用性

本發明之垂直磁性記錄媒體，垂直磁性層之結晶構造特別是 hcp 構造之結晶 c 軸相對於基板面，以角度分散極小之狀態配向，且構成垂直磁性層之強磁性結晶粒平均粒徑極細微，顯示其高記錄密度特性優異。

本發明之垂直磁性記錄媒體可發揮上述特性以利用於磁碟裝置等磁性記錄再生裝置內。

本發明之垂直磁性記錄媒體亦可適用於今後其記錄密度之提昇愈為受人期待之如 ECC 媒體或離散軌道媒體、圖案媒體之新的垂直記錄媒體。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明之垂直磁性記錄媒體之剖面構造圖。

圖 2 係顯示本發明之垂直磁性記錄再生裝置之構造圖。

### 【主要元件符號說明】

- 1...非磁性基板
- 2...軟磁性襯裡層
- 3...基底層
- 4...中間層
- 5...垂直磁性記錄層(磁性記錄層)

6...保護層

10...磁性記錄媒體(垂直磁性記錄媒體)

11...媒體驅動部

12...磁頭

13...磁頭驅動部

14...記錄再生訊號系

### 五、中文發明摘要：

本發明旨在提供一種垂直磁性記錄媒體，在非磁性基板上至少具有軟磁性襯裡層、基底層、中間層與垂直磁性記錄層，於該垂直磁性記錄層由一層以上磁性層所構成，其中至少一層由以 Co 為其主成分之強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成，且該強磁性結晶粒包含 Ru。此垂直磁性記錄媒體因可兼顧垂直磁性記錄層結晶粒徑之分離、結晶粒徑細微化與垂直配向性而具有可進行高密度資訊記錄再生之特性。

### 六、英文發明摘要：

A perpendicular magnetic recording medium having at least a soft magnetic backing layer, a primary layer, an intermediate layer and at least one perpendicular magnetic recording layer, wherein the perpendicular magnetic recording layer is comprised of ferromagnetic crystalline particles comprising Co as the major ingredient, and grain boundaries composed of non-magnetic oxides; and the ferromagnetic crystalline particles further comprises Ru. The magnetic recording medium exhibits enhanced perpendicular orientation and has discrete crystal particles with very small diameter, and thus, has high recording density.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種垂直磁性記錄媒體，係於非磁性基板上至少具有軟磁性襯裡層、基底層、中間層與垂直磁性記錄層，

其特徵在於：

該垂直磁性記錄層由一層以上磁性層所構成，其中至少一層由以 Co 為其主成分之強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成，且該強磁性結晶粒包含 Ru。

2. 如申請專利範圍第 1 項之垂直磁性記錄媒體，其中包含於該強磁性結晶粒中之 Ru 量在 1at%~15at%之範圍內。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層中所包含之氧化物係選自於 Si、Ti、Ta、Cr、Al、W、Nb、Ru 之元素之氧化物至少其中一種。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層中所包含之氧化物總量，在 2 莫爾%~20 莫爾%之範圍內。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之垂直磁性記錄媒體，其中該強磁性結晶之平均粒徑在 3nm~12nm 之範圍內。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之垂直磁性記錄媒體，其中由該強磁性結晶粒與氧化物之結晶粒子界面所構成之該磁性層膜厚在 1nm~20nm 之範圍內，且該垂直磁性記錄層係由多數之磁性層所構成時該垂直磁性記錄層之總膜厚在 2nm~40nm 之範圍內。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之垂直磁性記錄媒體，其中該軟磁性襯裡層為軟磁性之非晶質構造或微結晶構造。

8. 一種垂直磁性記錄媒體之製造方法，用以製造如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之垂直磁性記錄媒體，

特徵在於：

包含一步驟，使用一靶材材料藉由濺鍍形成垂直磁性記錄層，該靶材材料由至少包含 Co 之強磁性材料與氧化物材料所構

成，其中該強磁性材料與該氧化物材料至少其中之一包含 Ru。

9. 一種磁性記錄再生裝置，包含垂直磁性記錄媒體與將資訊記錄再生於該垂直磁性記錄媒體上之磁頭，特徵在於：該垂直磁性記錄媒體係如申請專利範圍第 1 至 7 項中任一項之垂直磁性記錄媒體。

十一、圖式：

圖式

圖 1

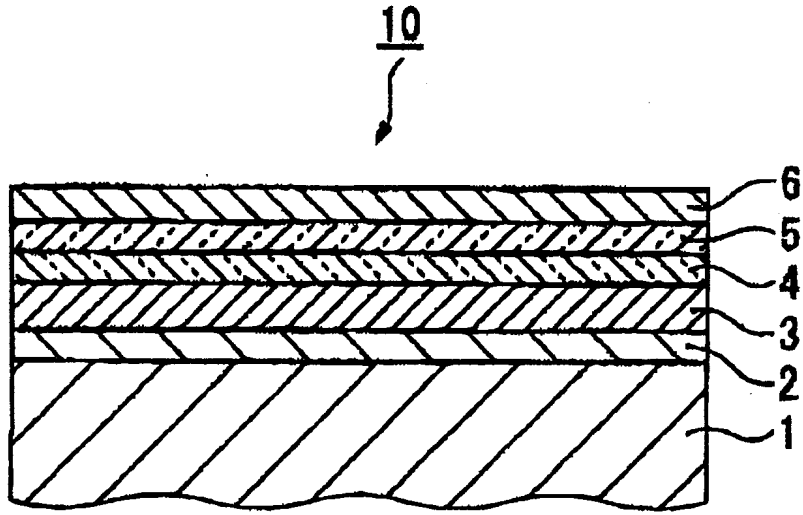
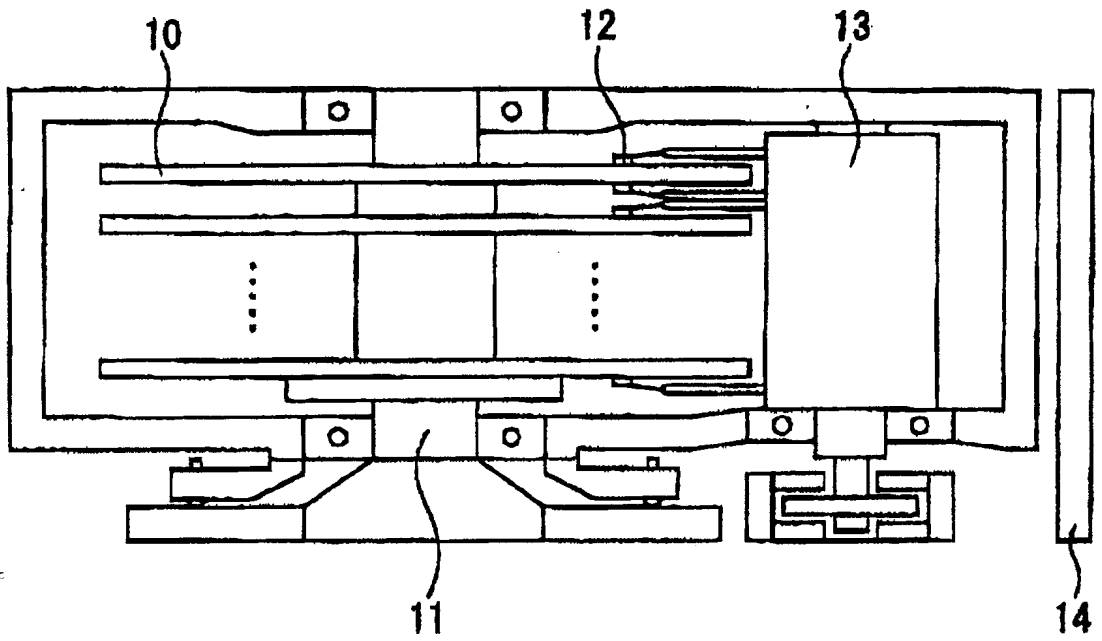


圖 2



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1…非磁性基板

2…軟磁性襯裡層

3…基底層

4…中間層

5…垂直磁性記錄層(磁性記錄層)

6…保護層

10…磁性記錄媒體(垂直磁性記錄媒體)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無