

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：96145977

※ 申請日期：96.12.03

※IPC 分類：G11B 5/02 (2006.01)

G11B 1/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

垂直式磁記錄媒體及其製作方法

PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND
METHOD FOR FABRICATING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID：

張慶瑞 (Ching-Ray Chang)

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文)(簽章)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市新生南路3段54巷12號2F之1

2F.-1, No. 12, Lane 54, Sec. 3, Sinsheng S. Rd., Taipei 106, Taiwan,
R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 5 人)

姓名：(中文/英文)

1. 孫安正 / An-Cheng Sun

2. 郭博成 / Po-Cheng Kuo

3. 許仁華 / Jen-Hwa Hsu

4. 黃暉理 / Huei-Li Huang

5. 張慶瑞 / Ching-Ray Chang

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW； 2. 中華民國/TW； 3. 中華民國/TW；

4. 中華民國/TW； 5. 中華民國/TW

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：

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】

本發明係關於一種記錄媒體及其製作方法，特別是關於一種磁記錄媒體及其製作方法。

【先前技術】

磁記錄媒體係利用記錄媒體的磁滯特性來儲存並重現資料之技術，係藉由記錄媒體的磁化方向的變化來代表數位資料“1”與“0”，進而加以儲存。

磁記錄媒體之記錄方式依其記錄位元的磁矩方向而分為水平記錄方式與垂直記錄方式兩種，目前則以水平記錄方式最為常用。在水平記錄方式中，記錄位元的磁矩是平躺在膜面上，但是若要提昇記錄密度而嘗試縮小記錄位元的尺寸時，會造成消磁場之增加，而產生磁矩不穩定的現象；此時，所寫入的資料會因其熱穩定性較差而容易消失，無法達到超高記錄密度的需求。

至於垂直記錄方式則是指記錄媒體中記錄位元的磁矩係垂直於膜面，而當記錄位元縮小時，記錄粒子會形成柱狀的結構，故其消磁場較小，而可克服粒子縮小時所造成的磁矩不穩定的情形，完整保留所記錄的資料。特別是，粒狀垂直磁記錄媒體（Granular Perpendicular Magnetic Recording Medium）具有較高的熱穩定性以及較佳的記錄解析度，相較於水平記錄媒體而言，其更能有效提昇磁記錄媒體之記錄密度。

為降低粒狀垂直磁記錄媒體之磁區轉換跳動雜訊

(magnetization transition jitter noise) 並維持足夠的媒體訊雜比 (SNR)，一般需進一步縮小磁記錄粒子達奈米等級之範圍；然而這樣的方式會提高粒狀垂直磁記錄媒體系統的熱磁不穩定性。

為了克服習知垂直磁記錄媒體的上述缺失，申請人經悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，提出「垂直式磁記錄媒體及其製作方法」；其係於磁記錄媒體之記錄層中形成複數非磁性粒子作為拴固點 (Pinning Sites)。當非磁性粒子之間的距離小於磁性粒子的晶粒尺寸時，磁區在移動的過程中便會傾向以非磁性粒子做為邊界移動，而非傳統式的以磁晶粒的晶界為邊界移動。因此可以不用降低磁晶粒的尺寸，就直接縮小磁矩轉換區的大小。藉由本發明，可改善超小磁性晶粒之熱穩定性不佳的問題，降低磁矩轉換時的雜訊，使序號雜訊比 (SNR) 提高。

【發明內容】

本發明之第一構想在於提供一種具有高密度以及絕佳熱穩定性之垂直式磁記錄媒體。

根據上述構想，本發明提供一種磁記錄媒體，其包括一基板，在基板上一次包含一底層、一緩衝層以及一記錄層；其中該記錄層包含一磁性基質以及以浸透 (percolated) 方式分佈於該磁性基質內之複數非磁性粒子。

根據上述構想，其中該基板係一玻璃基板。

根據上述構想，其中該底層係一含鉻層、一以鉻為主之鉻合金層與一氧化鎂層其中之一。

根據上述構想，其中該緩衝層係一含鉑層及以鉑為主之鉑合金層其中之一。

根據上述構想，其中該磁性基質係一鐵鉑 (FePt) 層、一鈷鉑 (CoPt) 層及以鐵鉑及鈷鉑為主要成分之磁性合金其中之一。

根據上述構想，其中該等非磁性粒子係選自碳 (C)、氧化硼 (B_2O_3)、氧化鈦 (TiO_2)、氧化鋯 (ZrO_2)、氧化矽 (SiO_2)、氧化鎂 (MgO)、氧化鈦 (HfO)、氧化錳 (MnO)、氮化鋁 (AlN) 以及氮化矽 (SiN、 Si_3N_4) 所組成之群組其中之一。

根據上述構想，其中該等非磁性粒子係選自奈米級空孔、空洞及空柱之族群其中之一。

根據上述構想，其中該等非磁性粒子之形狀係為球狀、柱狀、圓柱、方柱、六角柱等不規則形狀其中之一，但以圓柱狀或柱狀為佳。

根據上述構想，其中在該記錄層中，該等非磁性粒子之體積比係介於 0% 至 50%，且較佳為介於 0% 至 33%。

根據上述構想，其中該底層、該緩衝層以及該記錄層的厚度分別為 5-200nm、0.5-20 nm 與 5-50 nm。

本發明之另一構想在於一種垂直式磁記錄媒體，其包括一基板、位於基板上之一底層、位於底層上之一緩衝層、以及位於緩衝層上之一磁性記錄層；其中該磁性紀錄層具有以浸透方式分佈於其中之複數孔洞，且孔洞與孔洞之間的距離小於磁晶粒尺寸。

本發明之又一構想在於提供一種用於製作磁記錄媒體之方法，其包括下列步驟：(a)提供一基板；(b)於該基板上形成一底層；(c)於該底層上形成一緩衝層；(d)於該緩衝層上形成一磁性層；以及(e)於該磁性層中形成複數非磁性粒子，使該等非磁性粒子以浸透方式分佈於該磁性層中，且非磁性粒子與非磁性粒子之間的距離小於磁晶粒尺寸。

根據上述構想，其係以真空濺鍍方式形成該底層、該緩衝層、該磁性層與該等非磁性粒子。

根據上述構想，其中該底層與該緩衝層係於 200°C-400°C 形成。

根據上述構想，其中該磁性層與該等非磁性粒子係於 200°C-600°C 形成。

本發明更提供一種用於製作垂直式磁記錄媒體之方法，其包括步驟：(a)提供一基板；以及(b)於該基板上形成一磁性記錄層/底層雙層結構，其中該磁性記錄層中形成有以浸透方式分佈於其中之複數非磁性粒子，且非磁性粒子與非磁性粒子之間的距離小於磁晶粒尺寸。

根據上述構想，其中該磁性記錄層/底層雙層結構係藉由真空濺鍍方式形成。

根據上述構想，其中該磁性記錄層/底層雙層結構係於 200°C 至 600°C 形成。

本案得藉由下列圖式及詳細說明，俾得以令讀者更深入了解：

【實施方式】

首先說明本發明之垂直式磁記錄媒體的製作方法。

請參閱第一圖，其為本發明之垂直式磁記錄媒體之製作流程。首先，準備一基板，如步驟 11 所示；於該基板上形成具有一底層，如步驟 12 所示；接著在該底層上形成一緩衝層，如步驟 13 所示；最後，於該緩衝層上形成一記錄層，其中該記錄層是由磁性基質與分佈於磁性基質中之複數非磁性粒子所構成，且非磁性粒子與非磁性粒子之間的距離小於磁晶粒尺寸，如步驟 14 所示；即完成本發明之垂直式磁記錄媒體的製作方法。

在本發明中，係利用自行設計的水冷式高真空濺鍍系統來製作所述磁記錄媒體。請參閱第二圖(a)，其係說明了本發明之磁性記錄層在添加非磁性粒子前後的平面示意圖。如該第二圖(a)中所示，本之磁記錄媒體的膜層結構 20 發在未添加非磁性粒子 25 前，其磁區壁 201 移動會沿著磁晶粒 202 之邊界 2021 移動；而在添加非磁性粒子 25 後，當非磁性粒子間的距離小於磁晶粒 202 尺寸時，磁區壁 201 會沿著非磁性粒子移動，因而得有效降低磁矩轉換區 a 的大小。

請繼續參閱第二圖(b)，其係說明了本發明之磁記錄媒體的截面示意圖。如該第二圖(b)中所示，以鐵鉑 ($\text{Fe}_{48}\text{Pt}_{52}$) 系統之磁記錄媒體 20 為例，首先在預先加熱至 350°C 之 7059 系列康寧玻璃基板 21 上，以濺鍍方式分別鍍製鉻 ($\text{Cr}(002)$) 底層 22 與鉑 ($\text{Pt}(001)$) 緩衝層 23；然後將基板加熱至 250°C - 600°C ，並於鉑緩衝層 23 上鍍製一鐵鉑-氧化鎂 (FePt-MgO) 薄膜，以作為本發明之磁記錄媒體的磁性記

錄層 24。在本例中，鉻底層、鉑緩衝層以及鐵鉑-氧化鎂薄膜的厚度係介於 5-200nm、0.5-20 nm 與 5-50 之間，較佳者係可分別設定為 70 nm、2 nm 以及 20 nm。而且在本發明之 FePt-MgO 薄膜中，其作為非磁性粒子之氧化鎂的含量 25 係介於 0~50 vol.%，較佳者為 0~33 vol.%，其形狀及含量係藉由改變 MgO 鍍製時的射頻濺鍍功率而加以調整，但以柱狀之效果為佳。

請參閱第三圖(a)與第三圖(b)，其分別為本發明之磁記錄媒體中不同 MgO 含量之 FePt-MgO 磁性記錄層的 X-ray 繞射圖譜以及其高解析度電子顯微鏡 (HRTEM) 的明視野影像。由第三圖(a)可知，除了鉻(002)的繞射峰之外，圖譜中所有的繞射峰皆顯示本發明之磁性記錄層係具有 fcc 面心結構或 $L1_0$ 之 FePt 相，亦即本發明之磁性記錄層並未因含有 MgO 而產生晶相結構上的改變；此外，本發明之磁性記錄層中，磁性基質 FePt 係呈現絕佳的有序性，這顯示本發明之 FePt(001)磁性基質具有良好之垂直磁異向性，而此一繞射峰係隨 MgO 含量漸增至 6.13 vol.%而消失。第三圖(b)清楚顯示了 MgO 的晶粒大小約為 3 nm，且其形成並未改變磁性基質 FePt 相的晶粒大小。

請參閱第四圖，其說明了本發明之磁記錄媒體的記錄層中 MgO 含量與其角型比(S)之關係以及 MgO 含量與其垂直矯頑力($H_{C\perp}$)之關係。由第四圖可知，少量的 MgO (約 0.15 vol.%) 可使本發明之磁記錄媒體的 S 與 $H_{C\perp}$ 大幅提昇，其係目前習知之磁記錄媒體所無法達成之特殊優勢。

除前述系統外，亦可以 FePt-MgO/MgO 雙層結構來取代上述之 FePt-MgO/Pt/Cr 三層結構。在本發明另一較佳實施例中，FePt-MgO/MgO 雙層結構係以濺鍍方式於室溫（約 25°C）至 600°C 之間形成，且其厚度分別為 20 nm 與 10 nm。具有不同含量（0 ~ 6.13 vol.%）之 MgO 的此一 FePt-MgO/MgO 雙層結構之 X-ray 繞射圖譜與 HRTEM 之明視野影像係分別如第五圖與第六圖(a)~(f)所示。

由第五圖可知，除了下層 MgO(200)之繞射峰之外，圖譜中所有的繞射峰皆顯示本發明之磁性記錄層係具有 fcc 面心結構或 $L1_0$ 之 FePt 相，亦即本發明之磁性記錄層並未因含有 MgO 粒子而產生晶相結構上的改變；此外，本發明之磁性記錄層中，磁性基質 FePt 係呈現絕佳的有序性，這顯示本發明之 FePt(001)磁性基質具有良好之垂直磁異向性，而此一繞射峰係隨 MgO 含量漸增而逐漸遞減。

由第六圖(a)~(f)可進一步瞭解磁性基質 FePt 中非磁性粒子 MgO 的含量自 0 vol.%增加至 6.13 vol.%時，整體 FePt-MgO/MgO 雙層結構的微結構變化。如第六圖(a)所示，當記錄層僅由磁性基質 FePt 組成、而不含 MgO 粒子時，其呈現連續的薄膜結構，且其平均晶粒大小約為 40 nm；隨著加入之 MgO 粒子含量提高至 0.15 vol.%，其在磁性基質 FePt 中逐漸形成了白色粒子（如第六圖(b)中箭頭處所示），而磁性基質 FePt 的晶粒大小亦逐漸減少至 35 nm。如第六圖(c)所示，當磁性基質 FePt 中 MgO 粒子的含量提高至 0.76 vol.%時，發現除 MgO 粒子外，磁性基質中亦有少許 MgO 薄片

形成，然此時磁性基質 FePt 之大部分晶粒仍彼此接觸；當磁性基質 FePt 中 MgO 粒子的含量提高至 2.61 vol% 時，如第六圖(d)所示，在 FePt 的晶界處已有 MgO 離析(Segregated)出來，並形成了粒狀薄膜結構，其中 FePt 的晶粒大小係約 25 nm。在晶界處所形成之氧化物 MgO 可抑制晶粒的成長，如第六圖(e)與(f)所示，隨著 MgO 含量提升至 4.43 vol.% 與 6.13 vol.%，FePt 的晶粒可分別降至 20 nm 與 15 nm 以下，其有益於記錄密度之提升。

請參閱第七圖，其係說明本發明之磁記錄媒體的 FePt-MgO/MgO 雙層結構中 MgO 含量與其垂直矯頑力($H_{C\perp}$)的關係。由圖示之測量結果可知，於磁性基質中添加 MgO 確實有助於磁性記錄媒體之磁性參數（例如：矯頑力($H_{C\perp}$)）的提升。請繼續參閱第八圖，其係說明本發明之磁記錄媒體的 FePt-MgO/Pt/Cr 三層結構中 MgO 含量與其初始磁化之量關係。由該圖式中也可以明顯看出磁性基質中添加 MgO 亦可明顯提昇初始曲線之拴固場。因此，無論是雙層結構或三層結構，該磁性基質中的 MgO 含量控制會對磁記錄媒體之磁性參數有顯著的改善。

在本發明中，非磁性粒子（MgO）係以浸透方式（Percolated）分佈於磁性基質中，形成一種由磁性基質包圍非磁性粒子之浸透式垂直記錄媒體（Percolated Perpendicular Medium, PPM）結構。請參閱第九圖，其係表示本發明之非磁性粒子在磁性基質中所形成的橫截面結構形狀。如圖中所示這些非磁性粒子（箭頭指示處）之形狀係

以圓柱狀為主要形狀，且其在磁性基質中係形成拴固點，牽制磁性基質中磁區邊界 (Domain Wall) 的移動，因而提高本發明之 PPM 的矯頑力。但除了圓柱狀以外，這些非磁性粒子的結構形狀亦可以是球狀、其他柱狀(如方柱狀、六腳柱狀)或其他不規則結構形狀其中之一。另一方面，根據本發明之構想，本發明之非磁性粒子之尺寸介於係介於 1 nm 至 12nm 之間，但以 3~6 nm 為佳。另外，除可於磁性基質 FePt 中形成 MgO 非磁性粒子之外，亦可以晶格大小與緩衝層相互匹配之碳 (C)、氧化硼 (B_2O_3)、氧化鈦 (TiO_2)、氧化鋯 (ZrO_2)、氧化矽 (SiO_2)、氧化鈦 (HfO)、氧化錳 (MnO)、氮化鋁 (AlN) 或氮化矽 (SiN、 Si_3N_4) 等非磁性粒子、或奈米級空孔、空洞或空柱來取代 MgO，其同樣可達到以磁性基質包圍非磁性粒子、而使非磁性粒子於基質中提供拴固效應 (Pinning Effect) 之目的。當以奈米級空孔或空洞之來取代非磁性粒子時，該等空孔或空洞之尺寸可設計為介於 1 nm 至 30 nm 之間，較佳者可為 4 至 20 nm 之間。

綜合以上所述，本發明解決了低雜訊輸出及超小晶粒中難以克服之熱穩定性不佳的課題，實現了超高記錄密度的可能性；因此，本案實為一新穎、進步且具產業實用性與競爭性之發明，深具發展價值。

本發明得由熟悉該項技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然不脫如附申請範圍所欲保護者。

【圖式簡單說明】

第一圖係為本發明之垂直式磁記錄媒體之製作流程圖；

第二圖(a)係利用本發明之垂直式磁記錄媒體在添加非磁性粒子前後的平面示意圖；

第二圖(b)係利用本發明之垂直式磁記錄媒體的截面示意圖；

第三圖(a)係一 X-ray 繞射圖譜，用以說明本發明上述實施例之磁記錄媒體中的 FePt-MgO/Pt/Cr 膜層序列之微結構與 MgO 含量的關係；

第三圖(b)係本發明之 FePt-MgO 磁性記錄層的高解析度電子顯微鏡的明視野影像；

第四圖係本發明之磁記錄媒體的記錄層中 MgO 含量與其角型比(S)之關係圖以及 MgO 含量與其垂直矯頑力($H_{C\perp}$)之關係圖；

第五圖係一 X-ray 繞射圖譜，用以說明本發明之磁記錄媒體中的 FePt-MgO/MgO 雙層結構之微結構與 MgO 含量的關係；

第六圖 (a) ~ (f) 係本發明之磁記錄媒體中的 FePt-MgO/MgO 雙層結構的高解析度電子顯微鏡的明視野影像；

第七圖係本發明之磁記錄媒體的 FePt-MgO/MgO 雙層結構中 MgO 含量與其垂直矯頑力($H_{C\perp}$)之關係圖；以及

第八圖係本發明之磁記錄媒體的 FePt-MgO/Pt/Cr 三層結構中 MgO 含量與其初始磁化量之關係圖。

第九圖係本發明之非磁性粒子在磁性基質中所形成之結構的高解析度電子顯微鏡的橫截面明視野影像。

【主要元件符號說明】

11~14	步驟
20	磁記錄媒體
201	磁區壁
202	磁晶粒
2021	晶粒邊界
a	磁矩轉換區
21	基板
22	底層
23	緩衝層
24	記錄層
25	非磁性粒子
30	磁性基質 FePt 相
35	MgO 粒子

五、中文發明摘要：

本發明提供一種浸透式垂直磁記錄媒體，其包括：一基板；一底層，其位於該基板上；一緩衝層，其位於該底層上；以及一記錄層，其位於該緩衝層上，其中該記錄層包含一磁性基質以及以浸透（percolated）方式分佈於該磁性基質內之複數非磁性粒子。當非磁性粒子之間的距離小於磁性粒子的晶粒尺寸時，磁區在移動的過程中便會傾向以非磁性粒子做為邊界移動，而非傳統式的以磁晶粒的晶界為邊界移動，因此得在不降低磁晶粒的尺寸下直接縮小磁矩轉換區的大小。藉由本發明，可解決超小晶粒之熱穩定性不佳的課題，又能使磁區轉換過程更加順暢，實現超高記錄密度的可能性。

六、英文發明摘要：

A percolated perpendicular medium (PPM) and its fabrication method are provided. The provided medium includes a substrate and a layer sequence of an underlayer, a buffer layer and a recording layer thereon. The recording layer is made of a magnetic matrix with plural non-magnetic particles percolated therein. When the distance between non-magnetic particles is smaller than the magnetic grain size, the domain wall can progress along these non-magnetic particles, and no longer go through the magnetic grain boundary. The magnetization transition region can be reduced without reducing the magnetic grain size. The present invention provides a novel structure for the perpendicular recording medium, which is regarded as a solution to the problem of thermal instability in ultrasmall grains and rough magnetization transition region so that the ultrahigh recording density is achievable.

十、申請專利範圍：

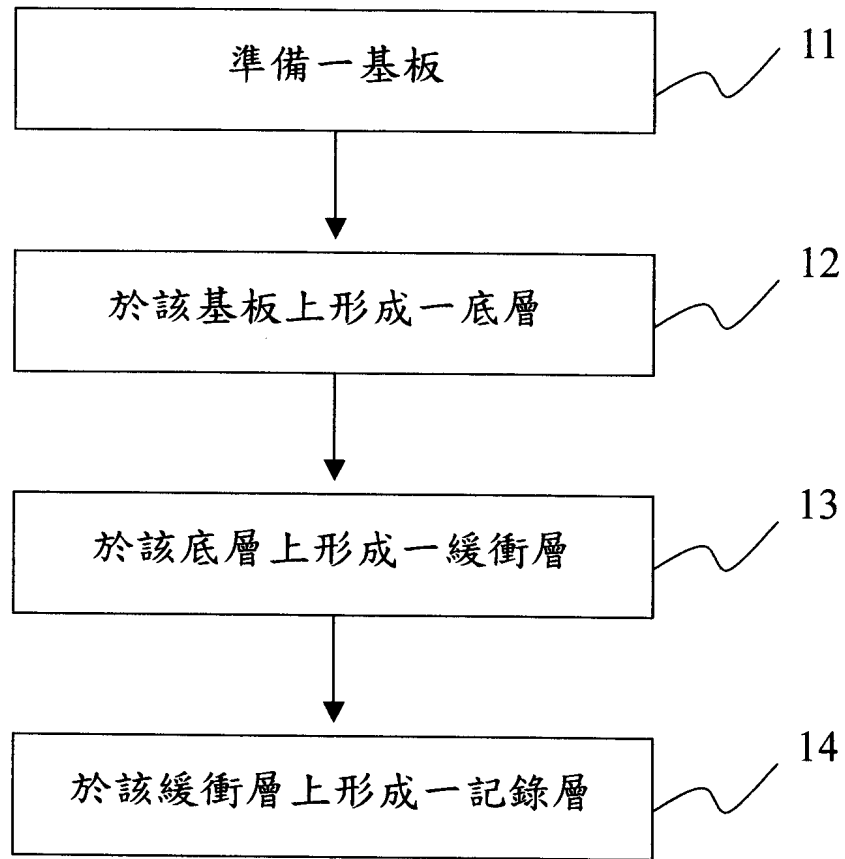
1. 一種磁記錄媒體，其包括：
 - 一基板；
 - 一底層，其位於該基板上；
 - 一緩衝層，其位於該底層上；以及
 - 一記錄層，其位於該緩衝層上，其中該記錄層包含一磁性基質以及以浸透 (percolated) 方式分佈於該磁性基質內之複數非磁性粒子。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該基板係一玻璃基板。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該底層係一含鉻層、一以鉻為主之鉻合金與一氧化鎂層其中之一。
4. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該緩衝層係一含鉑層及一以鉑為主之鉑合金其中之一。
5. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該磁性基質係一鐵鉑 (FePt) 層、一鈷鉑 CoPt 層及一以鐵鉑及鈷鉑為主要成分之磁性合金其中之一。
6. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該等非磁性粒子係選自碳 (C)、氧化硼 (B_2O_3)、氧化鈦 (TiO_2)、氧化鋯 (ZrO_2)、氧化矽 (SiO_2)、氧化鎂 (MgO)、氧化鈦 (HfO)、氧化錳 (MnO)、氮化鋁 (AlN) 以及氮化矽 (SiN、 Si_3N_4) 其中之一所組成之群組其中之一。
7. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該等非磁性粒子之尺寸介於係介於 1 nm 至 12nm 之間。

8. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該等非磁性粒子係選自奈米級空孔及空洞之族群其中之一。
9. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該等奈米級空孔及空洞之尺寸介於係介於 1 nm 至 30 nm 之間。
10. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該等非磁性粒子係選自球狀、柱狀、圓柱、方柱、六角柱等不規則形狀其中之一。
11. 根據申請專利第 1 項之磁記錄媒體，其中在該記錄層中，該等非磁性粒子之體積比係介於 0% 至 50%。
12. 根據申請專利範圍第 1 項之磁記錄媒體，其中該底層、該緩衝層以及該記錄層的厚度分別為 5-200 nm、0.5-20 nm 與 5-50 nm。
13. 一種磁記錄媒體，其包括：
 - 一基板；
 - 一底層，其位於該基板上；
 - 一緩衝層，其位於該底層上；以及
 - 一磁性記錄層，其位於該緩衝層上，其中該磁性紀錄層具有以浸透方式分佈於其中之複數孔洞。
14. 一種用於製作磁記錄媒體之方法，其包括：
 - (a) 提供一基板；
 - (b) 於該基板上形成一底層；
 - (c) 於該底層上形成一緩衝層；
 - (d) 於該緩衝層上形成一磁性層；以及
 - (e) 於該磁性層中形成複數非磁性粒子，使該等非磁

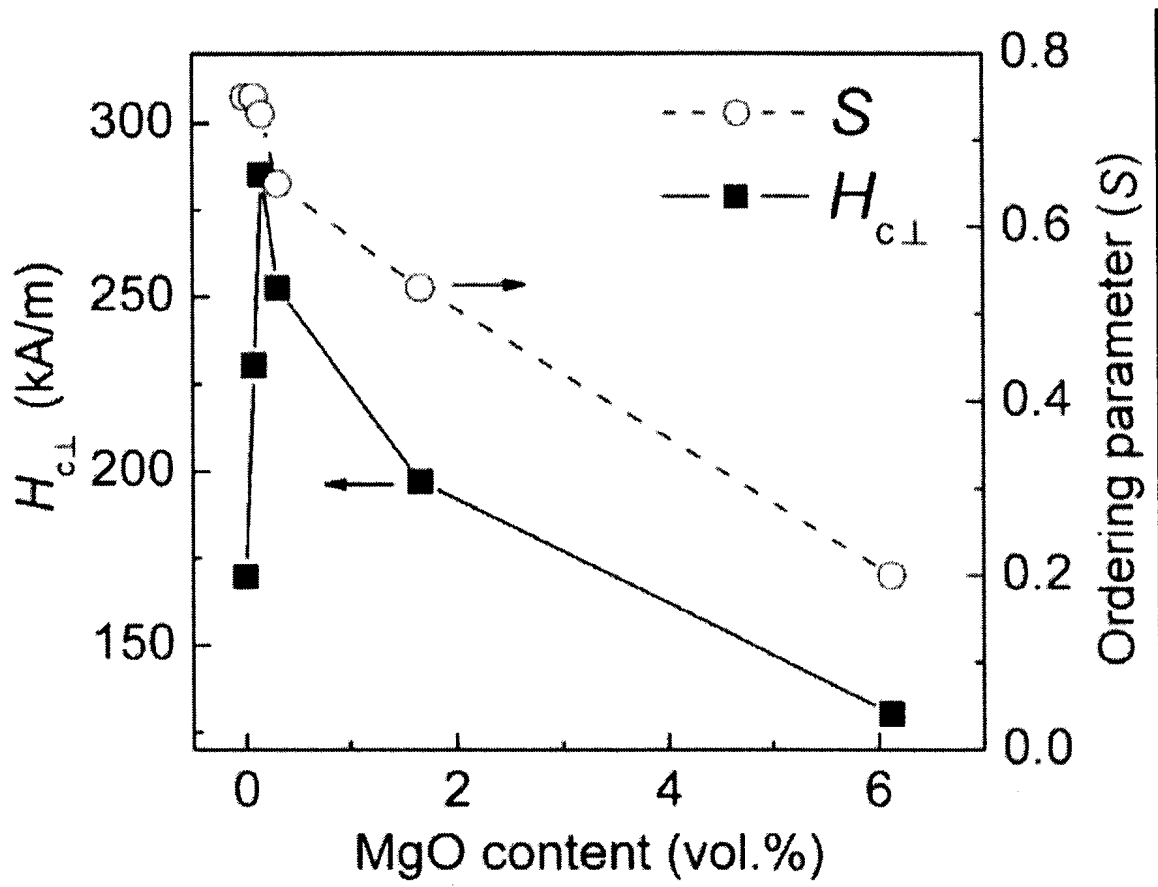
性粒子以浸透方式分佈於該磁性層中。

15. 根據申請專利範圍第 14 項之方法，其係以真空濺鍍方式形成該底層、該緩衝層、該磁性層與該等非磁性粒子。
16. 根據申請專利範圍第 15 項之方法，其中該底層與該緩衝層係於 200°C-400°C 形成。
17. 根據申請專利範圍第 15 項之方法，其中該磁性層與該等非磁性粒子係於 200°C-600°C 形成。
18. 一種用於製作磁記錄媒體之方法，其包括：
 - (a) 提供一基板；以及
 - (b) 於該基板上形成一磁性記錄層/底層雙層結構，其中該磁性記錄層中形成有以浸透方式分佈於其中之複數非磁性粒子。
19. 根據申請專利範圍第 18 項之方法，其中該磁性記錄層/底層雙層結構係藉由真空濺鍍方式形成。
20. 根據申請專利範圍第 18 項之方法，其中該磁性記錄層/底層雙層結構係於 200°C-600°C 形成。

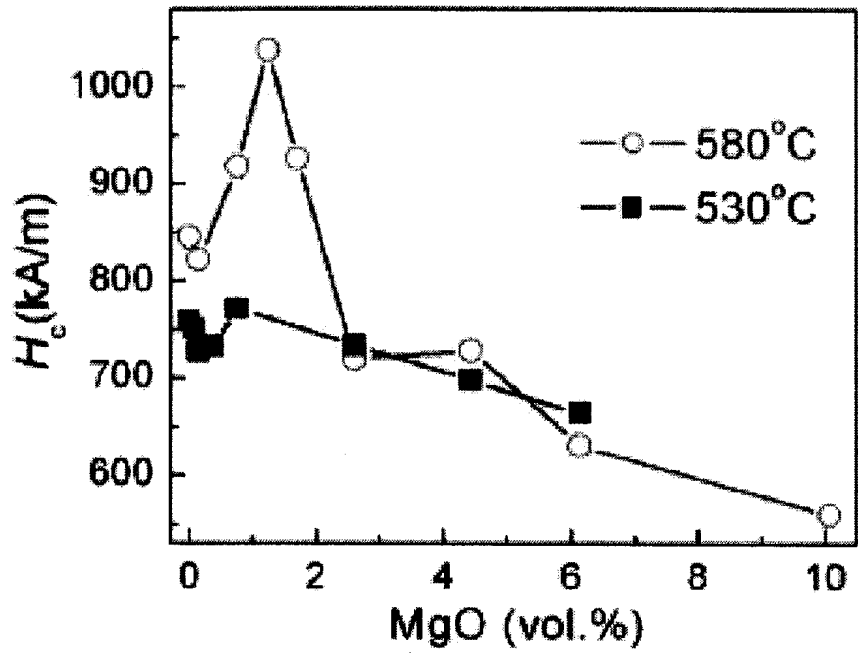
十一、圖式：



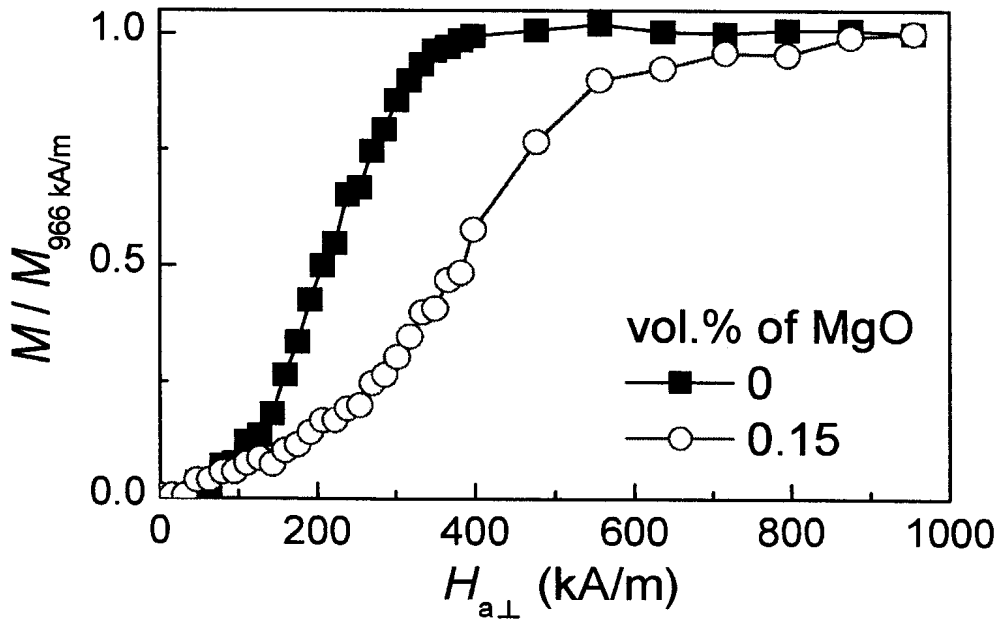
第一圖



第四圖



第七圖



第八圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（二(a)、二(b)）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

a	磁矩轉換區
201	磁區壁
202	磁晶粒
2021	晶粒邊界
20	磁記錄媒體
21	基板
22	底層
23	緩衝層
24	記錄層
25	非磁性粒子

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：