



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I780331 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：108118104

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 24 日

(51)Int. Cl.: C22C19/07 (2006.01)

C23C14/35 (2006.01)

H01F1/09 (2006.01)

G11B5/65 (2006.01)

G11B5/851 (2006.01)

H01J37/34 (2006.01)

(30)優先權：2018/08/09 日本

JP2018-150675

(71)申請人：日商 J X 金屬股份有限公司 (日本) JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：增田愛美 MASUDA, MANAMI (JP)；清水正義 SHIMIZU, MASAYOSHI (JP)；岩淵靖幸 IWABUCHI, YASUYUKI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201443261A

JP 2011-81873A

審查人員：楊淑珍

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：11 共 18 頁

(54)名稱

濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體

(57)摘要

本發明係一種濺鍍靶，其係含有 0.05 at% 以上之 Bi，金屬氧化物之合計含量為 10 vol%～60 vol%，且其餘部分包含 Co 及 Pt 而成。

無

指定代表圖：

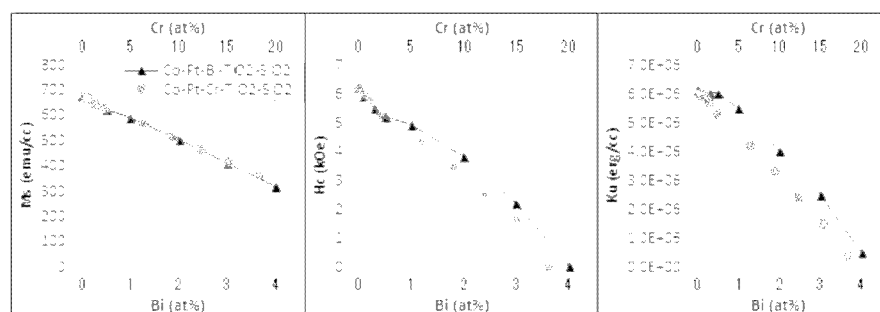


圖1



I780331

【發明摘要】

【中文發明名稱】 濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體

【英文發明名稱】 無

【中文】

本發明係一種濺鍍靶，其係含有0.05 at%以上之Bi，金屬氧化物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分包含Co及Pt而成。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體

【英文發明名稱】 無

【技術領域】

【0001】 本說明書揭示與濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體相關之技術。

【先前技術】

【0002】 於垂直方向對記錄面記錄磁力之垂直磁記錄媒體等磁記錄媒體由多個層所構成，該多個層由包含上部記錄層及下部記錄層之記錄層以及其他層構成。該等層分別使用與各層對應之濺鍍靶而濺鍍於基板上，藉此依次成膜而形成，其中，存在使用金屬相由以Co為主成分之金屬構成且氧化物相包含特定金屬氧化物之濺鍍靶之情形。作為此種濺鍍靶，有專利文獻1～12中所記載者等。

【0003】 此處，上部記錄層等特定之層要求伴隨著較高之結晶配向性、及良好之磁性粒子間之分離而形成賦予有所需之飽和磁化及垂直磁各向異性之磁性粒子。

該層一般藉由例如專利文獻1～10中所記載之添加有Pt、Cr或Ru等非磁性金屬之濺鍍靶形成。其係藉由Pt、Cr或Ru可良好地保持結晶配向性，且控制飽和磁化及垂直磁各向異性所得者。藉此可控制兼顧記錄容易性與記錄保持性。又，藉由同時濺鍍SiO₂、TiO₂、B₂O₃等金屬氧化物並充滿於磁性粒子間而形成所謂顆粒結構，削弱磁性粒子間之交換耦合，藉此設為可保持高密度之記錄位元之記錄層。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]日本特開2011-208169號公報

[專利文獻2]日本特開2011-174174號公報

[專利文獻3]日本特開2011-175725號公報

[專利文獻4]日本特開2012-117147號公報

[專利文獻5]日本專利第4885333號公報

[專利文獻6]美國專利申請公開第2013/0134038號說明書

[專利文獻7]國際公開第2012/086388號

[專利文獻8]美國專利申請公開第2013/0213802號說明書

[專利文獻9]國際公開第2015/064761號

[專利文獻10]美國專利申請公開第2016/0276143號說明書

[專利文獻11]日本特開2011-208169號公報

[專利文獻12]國際公開第2014/141737號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0005】 然而，於如上所述之於Pt、Cr或Ru中添加有SiO₂、TiO₂、B₂O₃等金屬氧化物之濺鍍靶中，為了進一步提高記錄密度而造成磁性粒子之分離性變得不足。因此，可說是該種濺鍍靶存在進一步改善之餘地。

【0006】 本說明書為了解決此種問題而提出一種濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體，其添加有控制飽和磁化及磁各向異性且有助於磁性粒子之結晶配向及磁性粒子之分離性的非磁性金屬及氧化物。

[解決課題之技術手段]

【0007】 本說明書中所揭示之濺鍍靶係含有0.05 at%以上之Bi，金屬氧化

物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分至少包含Co及Pt而成。

【0008】 本說明書中所揭示之磁性膜係含有0.05 at%以上之Bi，金屬氧化物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分至少包含Co及Pt而成。

本說明書中所揭示之垂直磁記錄媒體具備上述磁性膜。

[發明之效果]

【0009】 若藉由使用上述濺鍍靶而製作之磁性膜及垂直磁記錄媒體，可維持磁性粒子之結晶配向，並且抑制磁性粒子之粒子生長，使磁性粒子之粒徑分散及磁性粒子間之分離性提高。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖1係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之相對於Bi及Cr的添加量之磁參數之變化的曲線圖。

圖2係放大圖1之曲線圖之橫軸之一部分區域所示的曲線圖。

圖3係使用實施例5之濺鍍靶而成膜之各試樣之TEM圖像。

圖4係使用比較例6之濺鍍靶而成膜之各試樣之TEM圖像。

圖5係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之相對於Bi及Cr的添加量之平均粒徑及粒徑分散之變化的曲線圖。

圖6係放大圖5之曲線圖之橫軸之一部分區域所示的曲線圖。

圖7係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之相對於Bi及Cr的添加量之平均粒徑及粒徑分散之變化的曲線圖。

圖8係放大圖7之曲線圖之橫軸之一部分區域所示的曲線圖。

圖9係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之對Co、Pt、Bi、Cr的含量進行線分析之結果的曲線圖。

圖10係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之源自X射線繞射的hcp結構之Co的輸出之峰強度的曲線圖。

圖11係表示使用實施例及比較例之濺鍍靶而成膜之各試樣之源自X射線繞射的hcp結構之Co的輸出之半值寬的曲線圖。

【實施方式】

【0011】 以下，對上述濺鍍靶、磁性膜及垂直磁記錄媒體之實施形態進行詳細說明。

一實施形態之濺鍍靶含有0.05 at%以上之Bi，金屬氧化物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分至少包含Co及Pt。藉由使用如此地添加有Bi之濺鍍靶進行濺鍍，可於維持結晶配向性之情況下獲得磁性粒子之分離良好之膜。

【0012】 （濺鍍靶之組成）

濺鍍靶之金屬成分主要包含Co及Pt，但重要的是除此以外還包含Bi。藉由包含Bi，可抑制磁性粒子之生長。藉此可容易地製成具有更小之磁性粒子之記錄層。又，即便為了使結晶性良好而於較高之基板溫度下進行成膜，磁性粒子之尺寸亦不會變大，可兼顧較小之粒子尺寸與結晶性。進而，不僅金屬氧化物變得容易偏析於晶界，且可製作品界寬度之分散較少之膜。藉此可經由具有均勻寬度之氧化物晶界使粒徑分散一致之微細之磁性粒子分散。

【0013】 認為其原因在於：不僅Bi及Bi氧化物自身之熔點較低，並且Bi氧化物與其他主要氧化物耦合而使熔點降低；且Bi與Co難以製作合金，另一方面Co與Bi氧化物之潤濕性良好。作為粒子尺寸分散變大之一個原因，一般認為熔點較高之金屬氧化物先固化而妨礙以Co為主體之磁性粒子之生長，但可期望藉由降低金屬氧化物之熔點而使金屬氧化物變得容易移動而並不妨礙粒子之生長，從而降低粒徑尺寸分散。進而，可期望由於Bi氧化物與Co之潤濕性良好，

故而抑制由氧化物包圍之磁性粒子變圓，從而成為於多邊形之磁性粒子之周圍形成有均勻寬度之氧化物之膜。除此以外，考慮到由於Bi與Co具有難以製作合金之性質，故而即便磁性粒子與Bi氧化物接觸，亦可防止以下情況：Bi不必要地向磁性粒子內擴散；Co氧化而向晶界之氧化物相擴散。因此，認為將CoPt作為主體之磁性粒子內之組成分佈變得均勻。

可期望藉此使每個磁性粒子之合金組成變得均勻，且磁特性之分散變小。又，認為可根據CoPt比而獲得所期望之磁各向異性。雖考慮到如上所述之內容，但並不限定於此種理論。

【0014】 Bi之含量以Bi當量計而設為0.05 at%以上。存在以金屬成分形式、或氧化物成分形式包含Bi之情況，但於以金屬成分及氧化物成分之兩種成分之形式包含之情形時，上述含量意指該等成分中之Bi元素之合計。

於Bi之含量未達0.05 at%之情形時，磁性粒子間之磁性分離性之改善並不足。另一方面，若Bi之含量過多，則擔心磁性粒子之hcp結構不穩定。因此，Bi之含量較佳為設為0.5 at%以上，例如可設為0.5 at%～10 at%。

根據添加Bi之情況之上述效果，Bi較佳為其一部分或全部以金屬氧化物形式含有。

【0015】 濺鍍靶至少包含Co及Pt作為金屬成分。Pt之含量可任意選擇以實現所需之磁各向異性。一般而言已知當將Pt相對於金屬Co成分之莫耳比率設為金屬Co：Pt=3：1時，可獲得最高之磁各向異性，只要金屬Co：Pt之比率為10：0至2：1之範圍，即可實現實施形態之濺鍍靶。

【0016】 關於濺鍍靶之金屬成分，為了飽和磁化、磁各向異性、磁性粒子與晶界氧化物之潤濕性之最佳化，除上述Co、Bi及Pt以外，可視需要進一步含有合計0.5 at%～30 at%之選自由Au、Ag、B、Cu、Cr、Ge、Ir、Mn、Mo、Nb、Ni、Pd、Re、Rh、Ru、Ta、W及V所組成之群中之一種以上。

【0017】 濺鍍靶一般而言成為於上述金屬中分散有金屬氧化物之顆粒結構，含有金屬氧化物。金屬氧化物之合計含量以體積率計而設為10 vol%～60 vol%。再者，金屬氧化物之合計含量可設為1 mol%～20 mol%。於金屬氧化物過少之情形時，存在磁性粒子之分離不足，磁團簇尺寸變大之可能性。另一方面，於金屬氧化物過多之情形時，存在如下情況：磁性粒子之比率較少而無法獲得充分之飽和磁化及磁各向異性，從而造成再生訊號強度或熱穩定性變得不足。

【0018】 氧化物體積率亦可根據濺鍍靶中所含之各成分之密度、分子量，藉由計算而求出，但亦可根據濺鍍靶之任意切斷面中之氧化物相之面積比率而求出。於該情形時，濺鍍靶中之氧化物相之體積比率可設為切斷面中之面積比率。

【0019】 作為上述金屬氧化物，具體而言可列舉Co、Cr、Si、Ti、B之氧化物。因此，濺鍍靶亦可包含選自由Co、Cr、Si、Ti及B所組成之群中之至少一種元素之氧化物。作為此種金屬氧化物，例如可列舉SiO₂、TiO₂、B₂O₃等。

【0020】 其中，於包含Ti之氧化物之情形時，就磁性粒子之分離性變好而言，濺鍍靶較佳為包含TiO₂等Ti之氧化物。

又，由於Si及B之氧化物可使氧化物層非晶質化且有助於形成均勻之寬度之沿著磁性粒子的形狀之晶界，故而較佳為於濺鍍靶中包含SiO₂或B₂O₃之任一氧化物。

【0021】 進而，Bi亦能夠以氧化物之形態存在於靶。亦即，存在於上述金屬氧化物中包含Bi之情況。對於Bi之氧化物，可期望與其他金屬氧化物形成複合氧化物而使熔點降低，使靶之燒結性提高。又，即便於濺鍍膜之狀態下，亦可期望促進氧化物之向晶界偏析。

【0022】 （濺鍍靶之製造方法）

以上所述之濺鍍靶例如可藉由粉末燒結法而製造，其具體之製造方法例如

以下所述。

【0023】 首先，作為金屬粉末，準備Co粉末、Bi粉末、Pt粉末、及進一步視需要選自由Au、Ag、B、Cu、Cr、Ge、Ir、Mn、Mo、Nb、Ni、Pd、Re、Rh、Ru、Ta、W及V所組成之群中之一種以上粉末。

【0024】 金屬粉末不僅可為單元素之粉末，亦可為合金之粉末，就可均勻地混合而可防止偏析與粗大結晶化之方面而言，較佳為其粒徑為 $1\ \mu\text{m}\sim 150\ \mu\text{m}$ 之範圍內。於金屬粉末之粒徑大於 $150\ \mu\text{m}$ 之情形時，存在下述之氧化物粒子未均勻地分散之情況，又，於小於 $1\ \mu\text{m}$ 之情形時，存在由於金屬粉末氧化之影響而導致濺鍍靶變得偏離所需之組成之虞。

【0025】 又，作為氧化物粉末，例如準備 TiO_2 粉末、 SiO_2 粉末、 Bi_2O_3 及/或 B_2O_3 粉末等。氧化物粉末較佳為將粒徑設為 $1\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ 之範圍者。藉此，於與上述金屬粉末混合而進行加壓燒結時，可使氧化物粒子更均勻地分散於金屬相中。於氧化物粉末之粒徑大於 $30\ \mu\text{m}$ 之情形時，存在於加壓燒結後產生粗大之氧化物粒子之情況，另一方面，於小於 $1\ \mu\text{m}$ 之情形時，存在產生氧化物粉末彼此之凝聚之情況。

【0026】 繼而，以成為所需組成之方式稱量上述金屬粉末及氧化物粉末，使用球磨機等公知之手段混合並進行粉碎。此時，較理想為藉由不活性氣體充滿混合、粉碎所使用之容器之內部，儘可能地抑制原料粉末之氧化。藉此可獲得由特定之金屬粉末與氧化物粉末均勻混合而成之混合粉末。

【0027】 其後，將如此所獲得之混合粉末於真空環境或不活性氣體環境下進行加壓並燒結，成型為圓盤狀等特定之形狀。此處，可使用熱壓燒結法、熱均壓燒結法、電漿放電燒結法等各種加壓燒結方法。其中，就提高燒結體之密度之觀點而言，熱均壓燒結法較為有效。

【0028】 燒結時之保持溫度較佳為設為 $600\sim 1500^\circ\text{C}$ 之溫度範圍，更佳為

設為700°C～1400°C。並且，保持於該範圍之溫度之時間較佳為設為1小時以上。

又，燒結時之加壓力較佳為設為10 MPa以上，更佳為設為20 MPa以上。

藉此，可使氧化物粒子更均勻地分散於金屬相中。

【0029】 對藉由上述加壓燒結所獲得之燒結體，使用車床等來實施製成所需形狀之切削及其他機械加工，藉此可製造圓盤狀等之濺鍍靶。

【0030】 （磁性膜）

使用如先前所述之濺鍍靶，藉由濺鍍裝置、一般為磁控濺鍍裝置進行濺鍍，藉此可成膜為磁性膜。

【0031】 此種磁性膜成為與上述濺鍍靶實質上具有同樣之組成者。

更詳細而言，磁性膜係含有0.05 at%以上、較佳為0.5 at%以上之Bi，且於以Co與Pt為主體之多個磁性粒子之周圍含有合計10 vol%～60 vol%的金屬氧化物之所謂粒狀膜。磁性膜中之金屬氧化物之合計含量可設為1 mol%～20 mol%。Bi之添加量可進行調整以獲得所需之值。若增加Bi之添加量則作為記錄層之設計參數之飽和磁化、磁各向異性、矯頑磁力變小，但該等參數亦取決於其他非磁性金屬、氧化物之量。因此，難以籠統地規定Bi之最大添加量，但認為若添加10 at%左右之Bi，則飽和磁化與磁各向異性降低，而難以承擔作為記錄層之作用。因此，磁性膜中之Bi之含量例如可設為0.5 at%～10 at%。

【0032】 關於磁性膜中之金屬氧化物，存在包含選自由Co、Cr、Si、Ti及B所組成之群中之至少一種元素之氧化物的情況。其中，較佳為該金屬氧化物包含Ti、Si、B之氧化物。金屬氧化物之合計含量設為10 vol%～60 vol%。

【0033】 磁性膜可進而含有合計0.5 at%～30 at%之選自由Au、Ag、B、Cu、Cr、Ge、Ir、Mn、Mo、Nb、Ni、Pd、Re、Rh、Ru、Ta、W及V所組成之群中之一種以上。

【0034】 該磁性膜可用於各種用途，例如於構成垂直磁記錄方式之磁記錄

媒體（即垂直磁記錄媒體）之基板上的密接層、軟磁性層、晶種層（Seed layer）、Ru層等底層、中間層、記錄層及保護層之中，較佳為用作記錄層。尤其是於記錄層設為包含擔負熱穩定性之下部記錄層及擔負記錄容易性之上部記錄層者之情形時，較佳為將上部記錄層設為上述磁性膜。上部記錄層係被要求可製作出可調整飽和磁化與磁各向異性、磁性粒子之分離優異、結晶配向整齊之膜的材料，其結果只要是上述磁性膜，即可滿足此種要求。

【0035】 （垂直磁記錄媒體）

垂直磁記錄媒體與先前之於水平方向對記錄面記錄磁力之水平磁記錄方式不同，是於垂直方向對記錄面記錄磁力，因此能夠進行更高密度之記錄，於硬碟驅動器等中廣泛採用。垂直磁記錄方式之磁記錄媒體具體而言例如於鋁或玻璃等基板上依序積層密接層、軟磁性層、晶種層、Ru層等底層、中間層、記錄層及保護層等而構成。其中，記錄層可包含上部記錄層及下部記錄層而構成。上述濺鍍靶適於其中之記錄層之成膜。

[實施例]

【0036】 繼而，試製上述濺鍍靶，並確認了其性能，於以下進行說明。然而，此處之說明之目的僅為例示，並不意圖限定於此。

【0037】 分別製作Co-Pt-Bi-TiO₂-SiO₂之濺鍍靶、及Co-Pt-Bi₂O₃-TiO₂-SiO₂之濺鍍靶作為實施例及比較例，且分別製作Co-Pt-TiO₂-SiO₂及Co-Pt-Cr-TiO₂-SiO₂濺鍍靶作為比較例。將各濺鍍靶之組成示於表1。

【0038】 [表1]

	組成 (mol%)	Co (at%)	Pt (at%)	Cr (at%)	Bi (at%)	Ti (at%)	Si (at%)	O (at%)	氧化物 體積率 (vol%)
實施例 1	69.2Co-18.4Pt-0.06Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.5	14.8	0.0	0.1	5.9	4.0	19.8	30
實施例 2	69.1Co-18.4Pt-0.1Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.5	14.8	0.0	0.1	5.9	4.0	19.8	30
實施例 3	68.9Co-18.4Pt-0.4Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.3	14.8	0.0	0.3	5.9	4.0	19.8	30
實施例 4	68.6Co-18.4Pt-0.6Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.1	14.8	0.0	0.5	5.9	4.0	19.8	30
實施例 5	68Co-18.4Pt-1.2Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	54.6	14.8	0.0	1.0	5.9	4.0	19.8	30
實施例 6	66.6Co-18.4Pt-2.5Bi-7.5TiO ₂ -5.1SiO ₂	53.2	14.7	0.0	2.0	6.0	4.1	20.1	30
實施例 7	65.1Co-18.3Pt-3.8Bi-7.6TiO ₂ -5.2SiO ₂	51.8	14.6	0.0	3.0	6.1	4.2	20.4	30
實施例 8	63.7Co-18.3Pt-5.1Bi-7.7TiO ₂ -5.3SiO ₂	50.6	14.5	0.0	4.0	6.1	4.2	20.6	30
實施例 9	69.4Co-18.5Pt-0.03Bi ₂ O ₃ -7.2TiO ₂ -4.9SiO ₂	55.8	14.8	0.0	0.1	5.8	4.0	19.5	30
實施例 10	69.4Co-18.5Pt-0.06Bi ₂ O ₃ -7.2TiO ₂ -4.9SiO ₂	55.8	14.9	0.0	0.1	5.8	4.0	19.5	30
實施例 11	69.3Co-18.5Pt-0.2Bi ₂ O ₃ -7.1TiO ₂ -4.9SiO ₂	55.7	14.9	0.0	0.3	5.7	3.9	19.5	30
實施例 12	69.3Co-18.5Pt-0.3Bi ₂ O ₃ -7.1TiO ₂ -4.8SiO ₂	55.6	14.9	0.0	0.5	5.7	3.9	19.4	30
實施例 13	69.1Co-18.6Pt-0.6Bi ₂ O ₃ -6.9TiO ₂ -4.8SiO ₂	55.4	14.9	0.0	1.0	5.6	3.8	19.3	30
實施例 14	68.7Co-18.7Pt-1.3Bi ₂ O ₃ -6.7TiO ₂ -4.6SiO ₂	54.9	14.9	0.0	2.0	5.4	3.7	19.1	30
實施例 15	68.5Co-18.8Pt-1.9Bi ₂ O ₃ -6.4TiO ₂ -4.4SiO ₂	54.5	15.0	0.0	3.0	5.1	3.5	18.8	30
實施例 16	68.1Co-19Pt-2.5Bi ₂ O ₃ -6.2TiO ₂ -4.2SiO ₂	54.0	15.1	0.0	4.0	4.9	3.4	18.6	30
比較例 1	69.3Co-18.4Pt-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.6	14.8	0.0	0.0	5.9	4.0	19.8	30
比較例 2	69.1Co-18.4Pt-0.1Cr-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.5	14.8	0.1	0.0	5.9	4.0	19.8	30
比較例 3	68.6Co-18.4Pt-0.6Cr-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.1	14.8	0.5	0.0	5.9	4.0	19.8	30
比較例 4	68Co-18.4Pt-1.2Cr-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	54.6	14.8	1.0	0.0	5.9	4.0	19.8	30
比較例 5	66.8Co-18.4Pt-2.5Cr-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	53.6	14.8	2.0	0.0	5.9	4.0	19.8	30
比較例 6	61.3Co-18.3Pt-7.5Cr-7.6TiO ₂ -5.2SiO ₂	48.8	14.6	6.0	0.0	6.1	4.2	20.4	30
比較例 7	57.3Co-18.2Pt-11.4Cr-7.8TiO ₂ -5.3SiO ₂	45.4	14.5	9.0	0.0	6.2	4.2	20.8	30
比較例 8	53.1Co-18.2Pt-15.2Cr-8TiO ₂ -5.5SiO ₂	41.8	14.3	12.0	0.0	6.3	4.3	21.2	30
比較例 9	49Co-18.1Pt-19.1Cr-8.2TiO ₂ -5.6SiO ₂	38.4	14.2	15.0	0.0	6.4	4.4	21.6	30
比較例 10	44.9Co-18.1Pt-23Cr-8.3TiO ₂ -5.7SiO ₂	35.1	14.1	18.0	0.0	6.5	4.4	21.9	30
比較例 11	69.2Co-18.4Pt-0.01Bi-7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.6	14.8	0.0	0.01	5.9	4.0	19.8	30
比較例 12	69.3Co-18.4Pt-0.06Cr ₂ O ₃ -7.3TiO ₂ -5SiO ₂	55.5	14.7	0.1	0.0	5.8	4.0	19.9	30
比較例 13	69.2Co-18.4Pt-0.3Cr ₂ O ₃ -7.2TiO ₂ -4.9SiO ₂	55.1	14.6	0.5	0.0	5.7	3.9	20.2	30
比較例 14	69.2Co-18.3Pt-0.6Cr ₂ O ₃ -7TiO ₂ -4.8SiO ₂	54.6	14.4	1.0	0.0	5.6	3.8	20.6	30
比較例 15	69.3Co-18.2Pt-1.3Cr ₂ O ₃ -6.7TiO ₂ -4.6SiO ₂	53.6	14.0	2.0	0.0	5.2	3.5	21.6	30
比較例 16	68.8Co-17.7Pt-4.1Cr ₂ O ₃ -5.6TiO ₂ -3.8SiO ₂	49.7	12.8	6.0	0.0	4.0	2.7	24.7	30
比較例 17	68.2Co-17.4Pt-6.6Cr ₂ O ₃ -4.6TiO ₂ -3.2SiO ₂	46.8	12.0	9.0	0.0	3.2	2.2	26.9	30
比較例 18	67.4Co-17.2Pt-9.2Cr ₂ O ₃ -3.7TiO ₂ -2.5SiO ₂	43.9	11.2	12.0	0.0	2.4	1.7	28.9	30
比較例 19	66.5Co-16.8Pt-12.2Cr ₂ O ₃ -2.7TiO ₂ -1.8SiO ₂	40.9	10.4	15.0	0.0	1.6	1.1	31.0	30
比較例 20	65.1Co-16.6Pt-15.4Cr ₂ O ₃ -1.7TiO ₂ -1.2SiO ₂	38.0	9.7	18.0	0.0	1.0	0.7	32.7	30
比較例 21	69.4Co-18.5Pt-0.01Bi ₂ O ₃ -7.2TiO ₂ -4.9SiO ₂	55.8	14.8	0.0	0.01	5.8	4.0	19.5	30

【0039】 對該等濺鍍靶之具體之製造方法進行詳細說明，首先，稱量特定之金屬粉末及金屬氧化物粉末，與粉碎介質之氧化鋯球一起封入至容量10升之球磨機罐中，旋轉24小時而使之混合。繼而，將自球磨機取出之混合粉末填充至直徑190 mm之碳製圓柱狀模具中，藉由熱壓進行燒結。熱壓之條件設為真空

環境、升溫速度300°C/小時、保持溫度1000°C、保持時間2小時，自開始升溫時至保持結束為止以30 MPa進行加壓。於保持結束後，直接於腔室內自然冷卻。對藉此所獲得之燒結體進行切削而製成濺鍍靶。

再者，於實施例1～8與比較例11中分別使用Bi金屬粉末作為原料，於實施例9～16與比較例21中分別使用Bi氧化物粉末作為原料，又，於比較例2～10中分別使用Cr金屬粉末作為原料，於比較例12～20中分別使用Cr氧化物粉末作為原料。

【0040】 藉由磁控濺鍍裝置（CANON ANELVA製造之C-3010），將上述各濺鍍靶在Ar 5.0 Pa環境下以300 W濺鍍於在玻璃基板上依序成膜有Cr-Ti（6 nm）、Ni-W（5 nm）、Ru（20 nm）而成者，成膜膜厚11 nm之各磁性膜後，成膜作為保護膜之Ru（3 nm）以防止磁性膜之氧化，形成各層。

對於藉此所獲得之各試樣，測定飽和磁化 M_s 、矯頑磁力 H_c 、磁各向異性 K_u 。再者，關於測定裝置，藉由玉川製作所製造之試樣振動型磁力計（VSM）及轉矩磁力計（TRQ）進行測定。

於圖1及2中，藉由曲線圖表示以Bi及Cr之添加量為橫軸進行整理之該等磁參數之結果。橫軸之Bi與Cr以 M_s 變相同之方式使用分別不同之座標軸。於添加0.5 at%以下之Bi之情形時，與添加Cr之情形相比而言，於以相同之 M_s 進行比較之情形時，雖 K_u 較大，但 H_c 幾乎不變。該現象表示藉由添加Bi，並不使磁性粒子之結晶性劣化地使磁性粒子間之分離性變好。進而，於添加0.5 at%以上之Bi之情形時， H_c 亦稍變大。該現象表示分離性之改善飽和但結晶性持續良好。

【0041】 關於實施例5與比較例6，將藉由使用日本電子製造之穿透式電子顯微鏡之能量分散型X射線光譜法（TEM-EDX）所獲得之TEM圖像示於圖3及4中，又，將藉由圖像解析所求得之藉由Bi與Cr之添加量整理磁性粒子之平均粒徑與粒徑分散之結果示於圖5～8中。又，將使用EDX對Co、Pt、Bi、Cr之各元

素進行線分析之結果示於圖9中。由此可知於添加Bi之情形時，與添加Cr之情形相比而言，磁性粒子之粒徑較小，磁性粒子內之Bi之分佈比Cr更均勻，且組成分散較小。

【0042】 使用Rigaku公司之X射線繞射裝置（SmartLab）對上述各資料進行X射線繞射測定。藉由 $\theta/2\theta$ 測定，測量具有hcp結構之CoPt磁性粒子之（002）繞射峰之 2θ 值，藉由該 2θ 值測定搖擺曲線，求得半值寬。將其結果示於圖10及11。可知於添加Bi之情形時，與添加Cr之情形相比而言，由於 2θ 之值較小，且半值寬較小，故而磁性粒子之結晶性良好。

【0043】 由以上可知，藉由實施例之濺鍍靶，可抑制磁性膜之磁性粒子之生長，金屬氧化物變得容易偏析於晶界，可製作品界寬度之分散較少之膜。又，可知藉此可經由具有均勻寬度之氧化物晶界使粒徑分散一致之微細之磁性粒子分散。又，可知磁性粒子之結晶性優異，亦可抑制磁性粒子之磁特性之分散。

【符號說明】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種濺鍍靶，其係含有0.5 at%以上之Bi，金屬氧化物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分至少包含Co及Pt，

上述金屬氧化物包含選自由Co、Cr、Si、Ti及B所組成之群中之至少一種元素之氧化物；並且

以金屬氧化物之形式含有Bi之一部分或全部而成。

【第2項】如請求項1所述之濺鍍靶，其係進而含有0.5 at%～30 at%之選自由Au、Ag、B、Cu、Cr、Ge、Ir、Mn、Mo、Nb、Ni、Pd、Re、Rh、Ru、Ta、W及V所組成之群中之一種以上而成。

【第3項】一種磁性膜，其係含有0.5 at%以上之Bi，金屬氧化物之合計含量為10 vol%～60 vol%，且其餘部分至少包含Co及Pt，

上述金屬氧化物包含選自由Co、Cr、Si、Ti及B所組成之群中之至少一種元素之氧化物；並且

以金屬氧化物之形式含有Bi之一部分或全部而成。

【第4項】如請求項3所述之磁性膜，其係進而含有0.5 at%～30 at%之選自由Au、Ag、B、Cu、Cr、Ge、Ir、Mn、Mo、Nb、Ni、Pd、Re、Rh、Ru、Ta、W及V所組成之群中之一種以上而成。

【第5項】一種垂直磁記錄媒體，其具備請求項3或4所述之磁性膜。

【發明圖式】

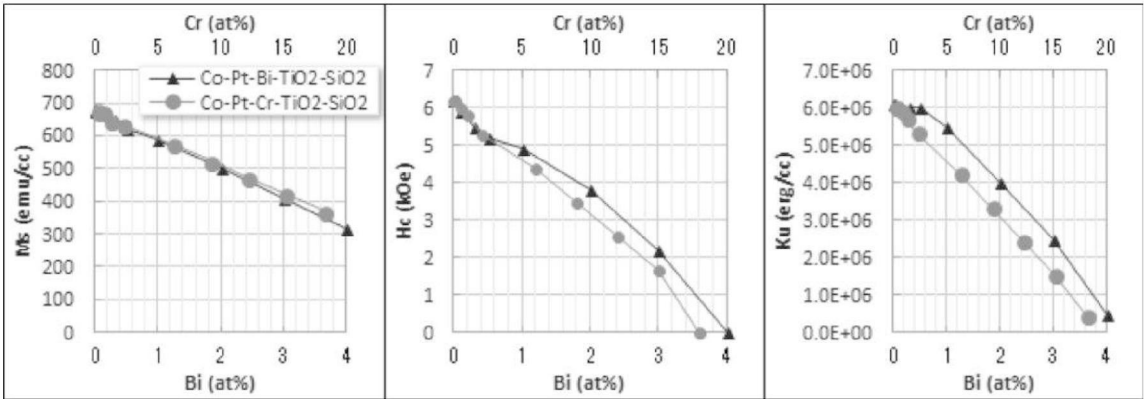


圖1

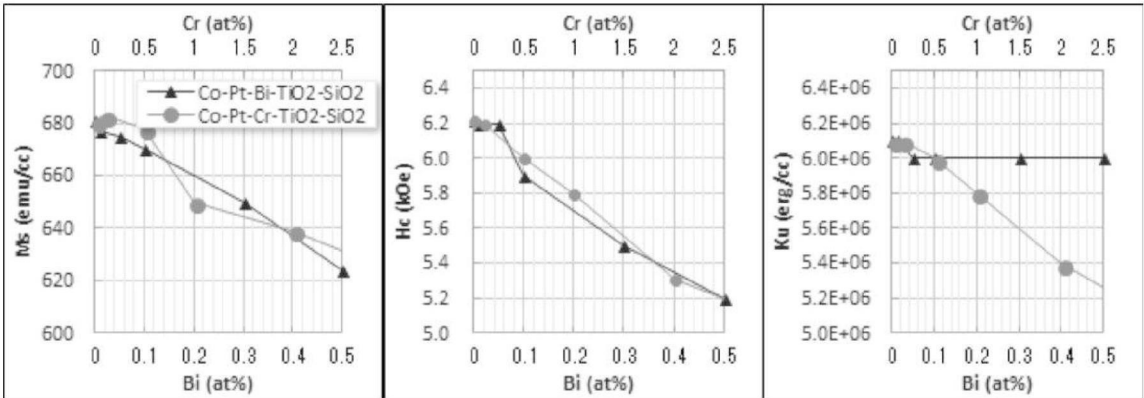
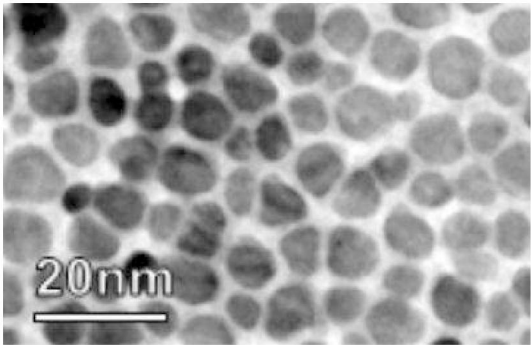
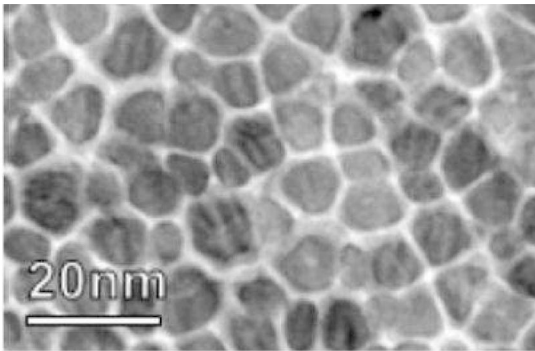


圖2



Co-Pt-Bi-TiO₂-SiO₂

圖3



Co-Pt-Cr-TiO₂-SiO₂

圖4

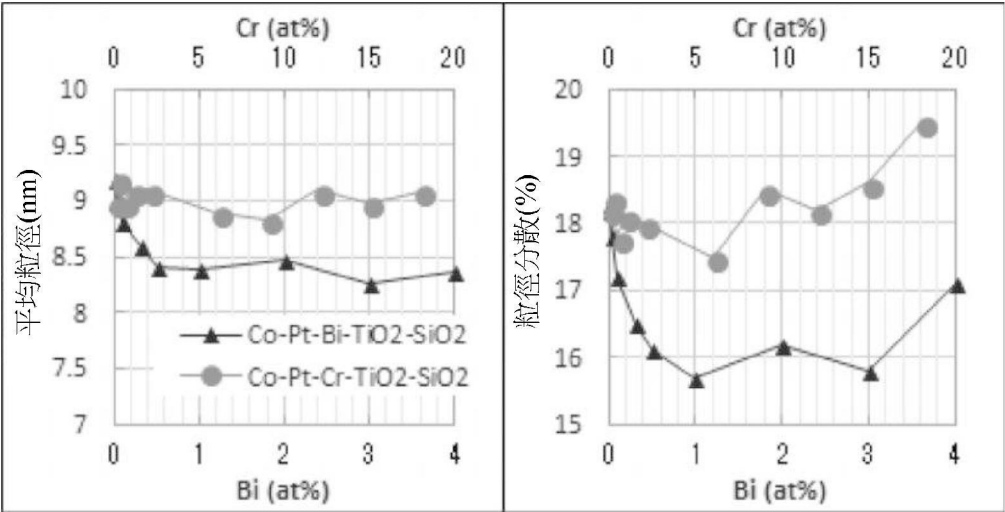


圖5

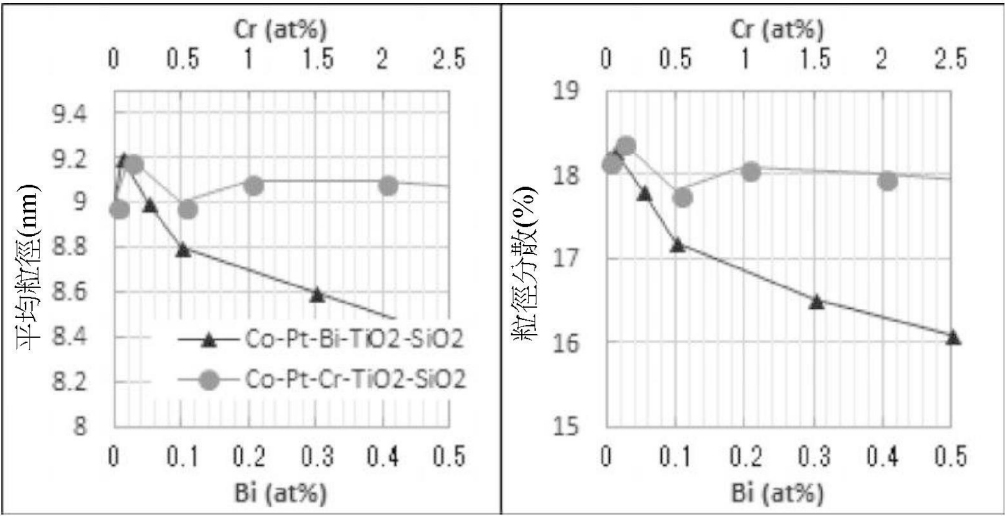


圖6

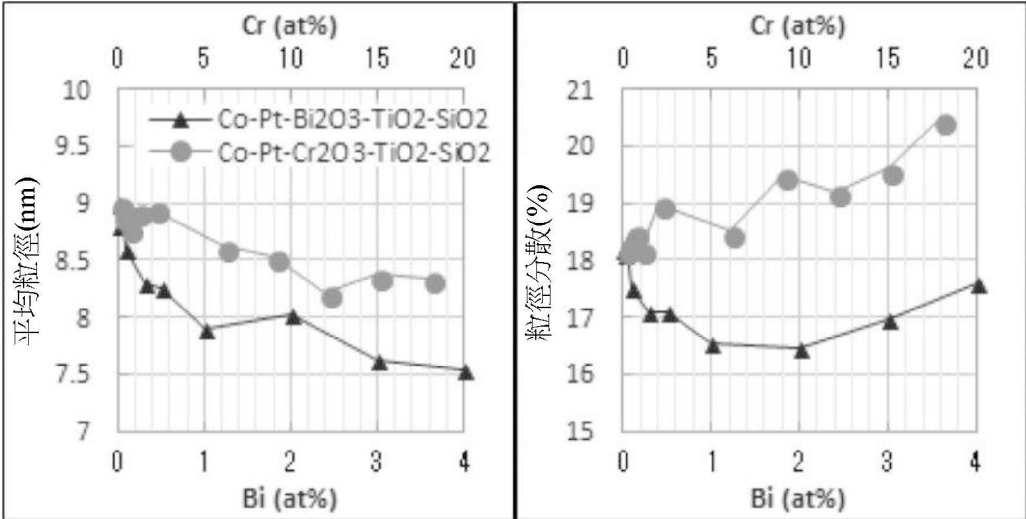


圖7

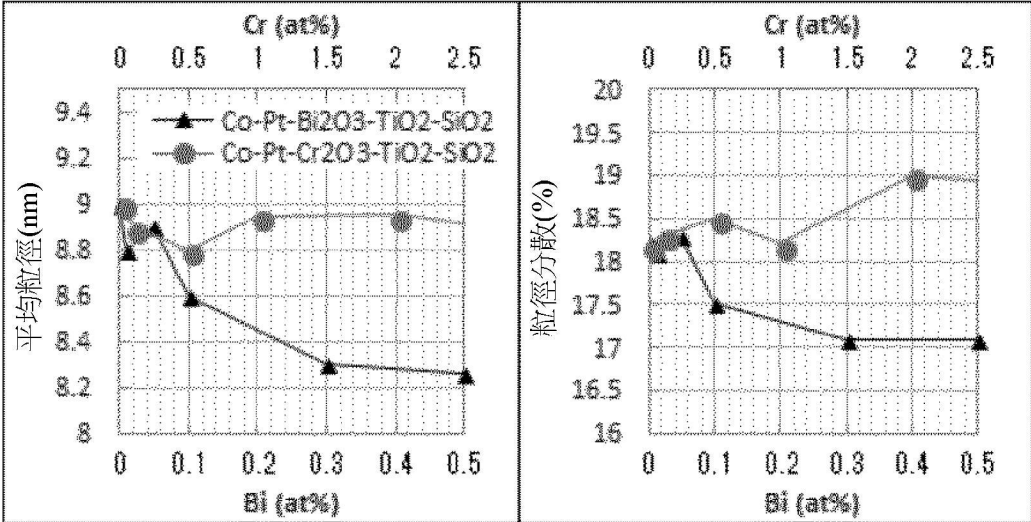


圖8

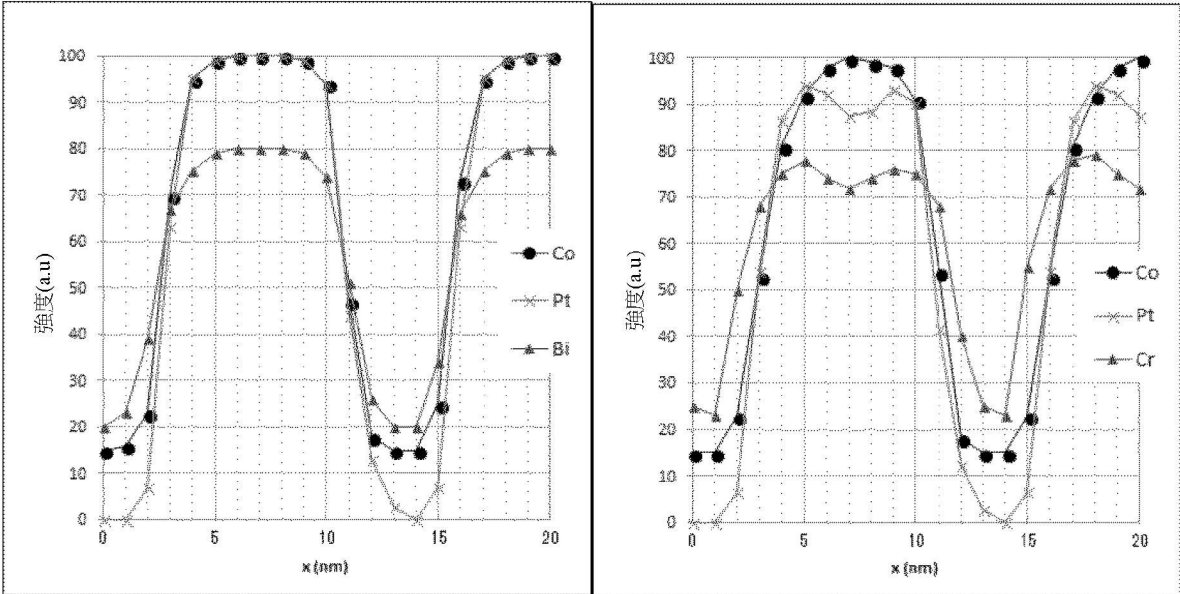


圖9

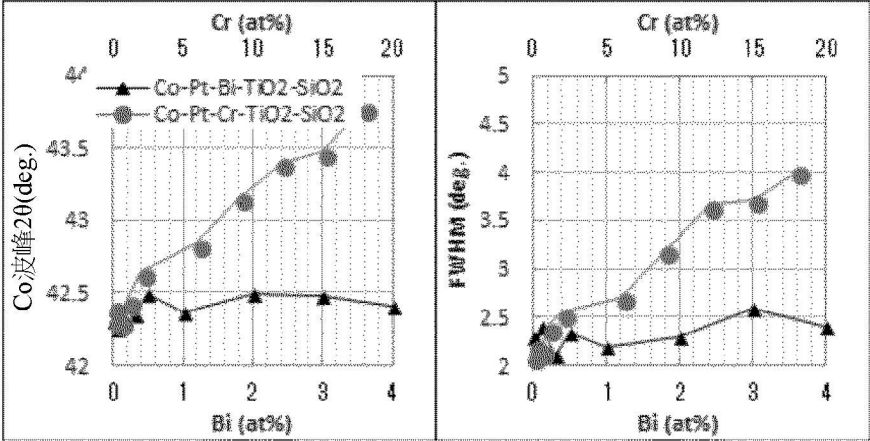


圖10

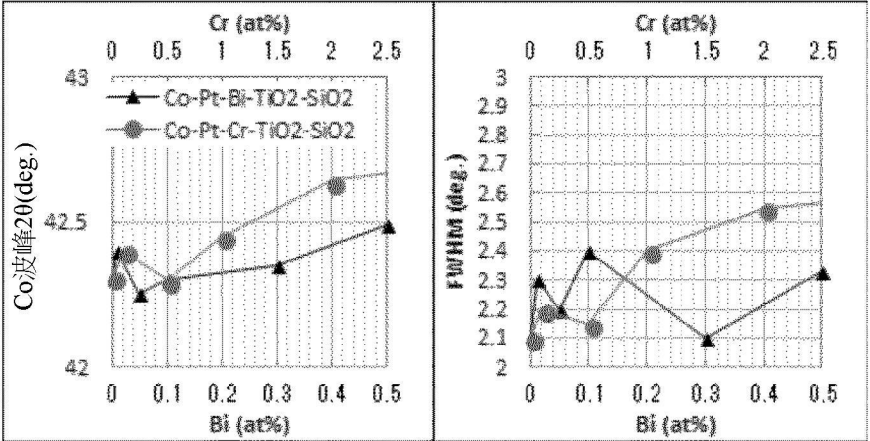


圖11