

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.02.2007**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **05.12.2006**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2006/633576**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **23.07.2008**
(Věstník č. 30/2008)

(21) Číslo dokumentu:

2007-154

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G11B 5/62 (2006.01)
G11B 5/66 (2006.01)
C23C 14/34 (2006.01)
G11B 11/10 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

HERAEUS, INC., 85226 Chandler, AZ, US

(72) Původce:

Das Anirban, 85225 Chandler, AZ, US
Kennedy Steven Roger, 85226 Chandler, AZ, US
Racine Michael Gene, 85044 Phoenix, AZ, US

(74) Zástupce:

Ing. Václav Herman, Hlavní 43, Průhonice, 25243

(54) Název přihlášky vynálezu:

Slitiny Ni - X, Ni - Y a Ni - X - Y s oxidy nebo bez oxidů jako rozprašovací elektrody pro kolmý magnetický záznam

(57) Anotace:

Vynález se týká nanášení vrstvy zárodečných krystalů pro magnetické záznamové médium používané u aplikací využívajících kolmý magnetický záznam (PMR), kde vrstva zárodečných krystalů má za následek zjemnění struktury zrna a zmenšení nesouladu mřížek u následně nanesené podkladové vrstvy nebo zrnité magnetické vrstvy, a kde vrstva zárodečných krystalů je nanášena s použitím rozprašovací elektrody na bázi slitiny niklu (Ni). Tyto slitiny niklu (Ni) mohou být binární (Ni-X; Ni-Y) nebo ternární (Ni-X-Y). Binární (Ni-X; Ni-Y) nebo ternární (Ni-X-Y) slitiny na bázi niklu (Ni) mohou být dále legovány oxidy kovů, čímž se vytvoří tenké vrstvy zárodečných krystalů se zrnitou mikrostrukturou obsahující kovová zrna, obklopená hranicemi zrna bohatými na kyslík. Slitiny na bázi niklu (s nebo oxidů kovu) podle různých příkladných provedení mohou být vyrobeny práškovou metalurgií nebo odléváním taveniny, s nebo bez mechanického zpracování.

CZ 2007 - 154 A3

Slitiny Ni-X, Ni-Y a Ni-X-Y s oxidy nebo bez oxidů jako rozprašovací elektrody pro kolmý magnetický záznam

PROHLÁŠENÍ OHLEDNĚ FEDERÁLNĚ SPONZOROVANÉHO VÝZKUMU A VÝVOJE
[0001] Neuplatněno.

Oblast techniky

[0002] Vynález se týká rozprašovacích elektrod a konkrétněji se týká nanášení vrstvy zárodečných krystalů pro magnetické záznamové médium používané u aplikací využívajících kolmý magnetický záznam ("PMR"), přičemž tato vrstva zárodečných krystalů má za následek zjemnění struktury zrn a zmenšení nesouladu mřížky s mřížkou následně nanesené podkladové vrstvy nebo zrnité magnetické vrstvy, přičemž tato vrstva zárodečných krystalů je nanášena s použitím rozprašovací elektrody na bázi slitiny niklu (Ni).

Dosavadní stav techniky

[0003] K vytváření velmi tenkých povlaků na substrátu, které mají přesně řízenou tloušťku a malou toleranci v atomárním složení, je v různých oblastech techniky velmi rozšířen proces DC magnetronového rozprašování. Používá se například k povlákání polovodičů a/nebo k vytváření tenkých vrstev na povrchu magnetických médií pro záznam dat. U jednoho běžně používaného provedení se na rozprašovací elektrodu přivede magnetické pole s oválným rozložením, a to tak, že se na zadní povrch elektrody umístí magnety. V blízkosti rozprašovací elektrody jsou zachycovány elektrony, což vede ke zlepšení produkce iontů argonu a ke zvýšení rychlosti rozprašování. Ionty uvnitř této plazmy se srážejí s povrchem rozprašovací elektrody, což má za následek, že rozprašovací elektroda emituje atomy ze svého povrchu. Rozdíl napětí mezi katodickou

rozprašovací elektrodou a anodickým substrátem, který má být povlákán, způsobí, že emitované atomy vytvoří na povrchu substrátu požadovaný film.

[0004] Jiným běžným přístupem k rozprašování je konvenční souběžné rozprašování a souběžné rozprašování s použitím triatronu. U procesu souběžného rozprašování se do vakuové komory umístí větší množství rozprašovacích elektrod s nezávislými zdroji a rozprašování probíhá současně, přičemž selektivním rozprašováním jedné nebo více z většího množství rozprašovacích elektrod se řídí stejnoměrnost naneseného povrchu. Například k naprašení tenkého filmu X_1-X_2 pomocí běžně používaného souběžného rozprašování by se do vakuové komory umístila rozprašovací elektroda tvořená X_1 spolu s rozprašovací elektrodou tvořenou X_2 , přičemž rozprašování by probíhalo na obou rozprašovacích elektrodách současně. Naopak u triatronového souběžného naprašování se používá jedna samostatná rozprašovací elektroda s více nezávislými oblastmi složení. Pro výše uvedený příklad by tedy tato samostatná triatronová rozprašovací elektroda měla oblast tvořenou pouze z X_1 a oblast tvořenou pouze z X_2 , přičemž k nanesení tenkého filmu X_1-X_2 by probíhalo souběžně rozprašování obou těchto oblastí.

[0005] Během výroby magnetických záznamových médií známých z dosavadního stavu techniky se vrstvy tenkých filmů postupně naprašují na substrát pomocí většího počtu rozprašovacích elektrod, přičemž každá rozprašovací elektroda je tvořena různým materiálem, což má za následek nanesení "vrstvy" tenkých filmů. Obrázek 1 znázorňuje jednu takovou vrstvu 100 tenkých filmů typickou pro magnetická záznamová média známá z dosavadního stavu techniky. Podkladem pro tuto vrstvu 100 je nemagnetický substrát 102, kterým běžně bývá hliník nebo sklo. Na substrátu 102 je nanesena vrstva 104 zárodečných krystalů,

která uděluje tvar a orientaci struktury zrn vyšších vrstev a která je běžně tvořena tantalem (Ta).

[0006] Na vrstvě 104 zárodečných krystalů je nanášena podkladová vrstva 106, která často obsahuje jednu až tři samostatné vrstvy, přičemž podkladová vrstva 106 běžně bývá velmi slabě magnetická, krystalická, s hexagonální těsně zaplněnou mřížkou ("HCP"). Podkladová vrstva 106 se používá ke zlepšení Co (0002) struktury následně nanášené zrnité vrstvy 108 na bázi kobaltu (Co) pro magnetické ukládání dat kolmo k rovině filmu, což vede ke zvýšení kolmé anizotropie média. Na podkladové vrstvě 106 je postupně nanášena zrnitá vrstva 108 pro magnetické ukládání dat a případné další vrstvy 110, jako je vrstva lubrikantu nebo uhlíkový (C) plášť.

[0007] Podkladová vrstva 106 zlepšuje krystalografickou strukturu následně nanášené zrnité vrstvy 108 pro magnetické ukládání dat. Navíc pokud zrnitá vrstva 106 pro magnetické ukládání dat je epitaxně nanášena na horní straně krystalické podkladové vrstvy s jemnou strukturou zrn, struktura zrn zrnité vrstvy 108 pro magnetické ukládání dat je rovněž jemná. Navíc co největší soulad mezi mřížkou podkladové vrstvy 106 a mřížkou zrnité vrstvy 108 pro magnetické ukládání dat způsobí, že rozhraní je v podstatě bez defektů, což snižuje možnost vzniku jakékoliv rovinné magnetizace.

[0008] Množství dat na jednotku plochy, které může být v magnetickém záznamovém médiu uloženo, je přímo závislé na metalurgických vlastnostech a na složení zrnité magnetické vrstvy pro ukládání dat a tím je tedy závislé na materiálu rozprašovací elektrody, z něhož je vrstva pro ukládání dat naprašena. V nedávné době se průmysl magnetického ukládání dat soustředil na technologii známou jako 'PMR' (jako protipól ke konvenčnímu 'podélnému magnetickému záznamu' ("LMR")), aby se

uspokojily neustále se zvyšující požadávky na růst kapacity ukládání dat. PMR má vyšší účinnost záznamu při použití kolmé jednopólové záznamové hlavy v kombinaci se slabě magnetickou podkladovou vrstvou. Při použití PMR se bity zaznamenávají kolmo k ploše magnetického záznamového média, což umožňuje menší velikost bitu a větší koercitivitu. Do budoucnosti se očekává, že PMR zvýší koercitivitu disku a zesílí amplitudu signálu disku, což povede k lepší schopnosti archivace dat.

[0009] Aby se u PMR médií dosáhlo vysoké hustoty záznamu, měla by tato média vykazovat vysokou tepelnou stabilitu a hladina šumu média by měla být nízká. Jedním přístupem k zajištění základní tepelné stability a požadavků na šum u PMR médií je vytvořit zrnitá magnetická média s magnetickými doménami majícími vysokou magnetokrystalickou anizotropii (K_u) a adekvátně zapouzdřit jemnou mikrostrukturu zrn ve strukturně, magneticky a elektricky izolující matrici. Ačkoliv významná anizotropní energie je vyžadována i u běžných LMR, u PMR se vyžaduje mnohem jemnější mikrostruktura zrn s odpovídající vzájemnou segregací zrn a zanedbatelnými přeslechy mezi magnetickými doménami, aby se dosáhlo nízké hladiny šumu a vysoké tepelné stability.

[0010] Inkluze oblasti hranic zrn bohaté na kyslík významně zlepšuje jemnost struktury zrn a přináší vynikající mikrostrukturální magnetickou a elektrickou izolaci. Vrstva 106 pro magnetické ukládání dat obsahující kyslík (O) často obsahuje alespoň jednu vrstvu na bázi slitiny CoCrPt, neboť kyslík (O) vytváří v oblasti hranic zrn amorfni, tvrdou a křehkou oblast hranic zrn, která omezuje růst zrn a napomáhá zjemnit velikost zrn těchto zrnitých vrstev obsahujících oxid. Na tuto zrnitou magnetickou vrstvu na bázi CoCrPt se následně běžně nanášejí další více nebo méně významné vrstvy na bázi CoPt(Cr) (B) pro magnetické ukládání dat za účelem přizpůsobení

nasyčené magnetizace (Ms) tak, aby odpovídala konstrukci konkrétní hlavy diskové mechaniky.

[0011] Je proto žádoucí vylepšit známé kompozice a slitiny rozprašovacích elektrod tak, aby se jimi dosáhlo nanesení zrnité vrstvy pro magnetické ukládání dat s větší schopností ukládat data, především u zrnitých vrstev pro magnetické ukládání dat používaných u PMR. Konkrétně je vysoce žádoucí vytvořit rozprašovací elektrodu, která když je z ní naprášena vrstva zárodečných krystalů, způsobí zlepšenou krystalickou strukturu a další zjemnění struktury zrn následně nanesené podkladové vrstvy nebo zrnité vrstvy pro magnetické ukládání dat.

Podstata vynálezu

[0012] Tento vynález odstraňuje výše uvedené nedostatky běžně známých slitin a kompozic pro rozprašovací elektrody. Různá provedení předmětného vynálezu se obecně týkají nanášení vrstvy zárodečných krystalů pro magnetické záznamové médium používané pro PMR aplikace, kde vrstva zárodečných krystalů má za následek zjemnění struktury zrn a zmenšení nesouladu mřížek u následně nanesené podkladové vrstvy nebo zrnité magnetické vrstvy, přičemž vrstva zárodečných krystalů je nanášena s použitím rozprašovací elektrody na bázi slitiny niklu (Ni). Vynález se týká rovněž binárních a ternárních slitin niklu (Ni) jako materiálu rozprašovacích elektrod, který může být reaktivně rozprášen za vytvoření magnetických zrnitých vrstev pro ukládání dat tvořících zrnitá média s optimalizovanou velikostí zrn a zlepšenou vzájemnou separací zrn.

[0013] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje magnetické záznamové médium substrát a na tomto substrátu nanesenou vrstvu zárodečných krystalů. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni), legovacím prvkem

(X) a oxidem kovu. Na vrstvě zárodečných krystalů je nanесena podkladová vrstva a na podkladové vrstvě je nanесena magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat. Rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc legovací prvek (X) má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

[0014] Legovací prvek je vybrán z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th).

[0015] Legovací prvek (X) ve vrstvě zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni) podporuje jemnou strukturu zrn. Stejně tak jako jemná struktura zrn krystalické podkladové vrstvy napomáhá ke snížení zmenšení velikosti zrn následně nanесené zrnité magnetické vrstvy, podobného efektu se dosahuje podkladovou vrstvou, pokud je tato podkladová vrstva nanесena následně epitaxně na horní straně vrstvy zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni-X) s redukovanou velikostí zrn. U příkladných provedení předmětného vynálezu dochází k podporování zjemnění struktury zrn legováním niklu (Ni) nějakým prvkem (X), který zjemňuje strukturu zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni), čímž má legovací prvek malou nebo žádnou rozpustnost v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi při pokojové teplotě, takže legovací prvek vytváří amorfní oblast hranic zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni) a napomáhá zmenšení velikosti zrn omezením dalšího růstu zrn během procesu výroby.

[0016] U nejméně jednoho příkladného provedení tohoto vynálezu obsahuje rozprašovací elektroda nikl (Ni) a legovací prvek (X) vybraný ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th), přičemž legovací prvek je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Rozprašovací elektroda obsahuje rovněž oxid kovu.

[0017] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje magnetické záznamové médium substrát a vrstvu zárodečných krystalů nanesenou na substrátu. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni), legovacím prvkem (Y) a oxidem kovu. Na vrstvě zárodečných krystalů je nanesena podkladová vrstva a na podkladové vrstvě je nanesena magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat. Legovací prvek (Y) se s výhodou přidává do niklu (Ni) v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Legovací prvek (Y) je rozpustný v niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších. Dále má legovací prvek měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Navíc má legovací prvek poloměr atomu větší než 1,24 Å.

[0018] Legovací prvek (Y) je vybrán z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

[0019] Vzhledem k symetrii roviny (111) plošně centrovaného krychlového (FCC) niklu (Ni) dochází u vynálezu ke zmenšení nesouladu mřížek krystalických podkladových vrstev, jako například rutheniových (Ru) podkladových vrstev nebo podkladových vrstev na bázi ruthenia (Ru) nebo podkladových vrstev tvořených různými základními kovy, a vrstev zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni-Y) legováním krystalické vrstvy zárodečných krystalů niklu (Ni) prvky (Y), které jsou v něm rozpustné při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších. Orientace (0002) v podkladové vrstvě na bázi ruthenia (Ru) nebo slitiny ruthenia (Ru) podporuje rovněž výrazný (0002) růst textury v zrnité magnetické záznamové vrstvě. Tyto legovací prvky mohou vytvářet tuhé roztoky s niklem (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších, a tím pozměnit rovinný mřížkový parametr niklu (Ni), čímž dojde ke zmenšení nesouladu mřížek.

[0020] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje rozprašovací elektroda nikl (Ni), legovací prvek (Y) vybraný ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb), přičemž legovací prvek je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Rozprašovací elektroda obsahuje rovněž oxid kovu.

[0021] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje magnetické záznamové médium substrát a na tomto substrátu nanesenou vrstvu zárodečných krystalů. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni), prvním legovacím

prvkem (X) a druhým legovacím prvkem (Y). Na vrstvě zárodečných krystalů je nanášena podkladová vrstva s magnetickou zrnitou vrstvou pro ukládání dat nanášenou na podkladové vrstvě. Rozpustnost prvního legovacího prvku (X) v plošně centované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Druhý legovací prvek (Y) je do niklu přidán (Ni) v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, a má větší poloměr atomu než 1,24 Å. Navíc tento první legovací prvek a druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. V souhlase s tím může být

ternární slitina niklu (Ni-X-Y) vytvořena tak, že obsahuje jak prvky (X) ovlivňující velikost zrn, tak rozpustné prvky (Y), čímž dochází ke zmenšení neshod mřížek a eliminaci zbytkových napětí na rozhraní. U některých příkladných provedení je vrstva zárodečných krystalů navíc tvořena oxidem kovu.

[0022] První legovací prvek je vybrán z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th). Druhý legovací prvek je vybrán z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

[0023] U alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje rozprašovací elektroda nikl (Ni) a první legovací prvek vybraný ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia

(Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th), přičemž první legovací prvek je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Rozprašovací elektroda může dále obsahovat druhý legovací prvek, přičemž tento druhý legovací prvek má mez rozpustnosti v tuhé fázi v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) menší než nebo rovnou 10 atomárním procentům při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Druhý legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$ a je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství nepřesahujícím mez své rozpustnosti v tuhé fázi. Druhý legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhénia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb), přičemž druhý legovací prvek je přítomen v rozprašovací elektrodě v množství přesahujícím mez své rozpustnosti v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. U některých příkladných provedení podle vynálezu je rozprašovací elektroda dále tvořena oxidem kovu.

[0024] Alespoň jedno příkladné provedení předmětného vynálezu se týká způsobu výroby magnetického záznamového média. Na substrát se napráší alespoň jedna vrstva zárodečných krystalů z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem (X). Rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové

niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. První rozprašovací elektroda je dále tvořena oxidem kovu. Na první vrstvu zárodečných krystalů se napráší alespoň jedna podkladová vrstva z druhé rozprašovací elektrody. Dále se na první podkladovou vrstvu napráší alespoň jedna magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z třetí rozprašovací elektrody.

[0025] Alespoň jedno příkladné provedení předmětného vynálezu se týká způsobu výroby magnetického záznamového média. Na substrát se napráší alespoň jedna vrstva zárodečných krystalů z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem (Y). Rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi je menší než nebo rovná 10 atomárním procentům při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

Rozprašovací elektroda je dále tvořena oxidem kovu. Na první vrstvu zárodečných krystalů se napráší alespoň jedna podkladová vrstva z druhé rozprašovací elektrody. Dále se na první podkladovou vrstvu napráší alespoň jedna magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z třetí rozprašovací elektrody.

[0026] Alespoň jedno příkladné provedení předmětného vynálezu se týká způsobu výroby magnetického záznamového média. Na substrát se napráší alespoň jedna vrstva zárodečných krystalů z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni), prvním legovacím prvkem a druhým legovacím prvkem. Rozpustnost prvního legovacího prvku

v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě a rozpustnost druhého legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi je menší než nebo rovná 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž tento první i druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Na první vrstvu zárodečných krystalů se napráší alespoň jedna podkladová vrstva z druhé rozprašovací elektrody. Na první podkladovou vrstvu se napráší rovněž alespoň jedna magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z třetí rozprašovací elektrody. U dalších příkladných provedení může být rozprašovací elektroda dále tvořena oxidem kovu.

[0027] Vrstva zárodečných krystalů nebo rozprašovací elektrody podle různých příkladných provedení mohou obsahovat oxid kovu. Tento oxid kovu může mít alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni). Výhodou legování binárních (Ni-X; Ni-Y) nebo ternárních (Ni-X-Y) slitin na bázi niklu oxidy kovů je, že výsledný nanosený film nebo rozprašovací elektroda mají mikrostrukturu zrnité slitiny s hranicemi zrn bohatými na kyslík, což vede k dalšímu zjemnění struktury zrn.

[0028] Výhodami, které vykazují příkladná provedení popsaná výše, je například dosažení zjemnění struktury zrn a zmenšení nesouladu mřížek u následně nanosené podkladové vrstvy nebo zrnité magnetické vrstvy, jakož i zlepšení poměru signál-šum (SNR) a zvýšení magnetokrystalické anizotropie K_p u vícevrstvých PMR médií, přičemž tento výčet výhod není úplný.

Různá provedení popsaná výše výhodně vylepšují i rozprašovací elektrody.

[0029] Je zřejmé, že pro odborníka z oboru je snadné odvodit z následujícího podrobného popisu další provedení tohoto vynálezu, přičemž zde znázorněná a popsaná provedení jsou uvedena pouze pro ilustraci vynálezu. Jak bude zřejmé z následujícího popisu, může mít vynález jiná a odlišná provedení a některé jeho detaily mohou vykazovat modifikace v různých dalších ohledech, aniž by došlo k odchýlení se od duchu a rozsahu tohoto vynálezu. Obrázky a podrobný popis jsou zde uvedeny pro ilustraci a nijak vynález neomezují.

Přehled obrázků na výkresech

[0030] Vynález je dále popsán s použitím obrázků, přičemž na všech obrázcích jsou pro odpovídající části použity stejné vztahové značky:

[0031] obr. 1 znázorňuje vrstvu tenkých filmů typickou pro PMR média podle dosavadního stavu techniky;

[0032] obr. 2 znázorňuje vrstvu tenkých filmů pro PMR média podle různých příkladných provedení předmětného vynálezu;

[0033] obr. 3 znázorňuje rozprašovací elektrodu podle různých provedení předmětného vynálezu;

[0034] obr. 4 představuje diagram znázorňující mřížkový nesoulad roviny (111) plošně centrovaného Ni a roviny (0002) Ru; a

[0035] obr. 5 představuje blokové schema znázorňující způsob výroby magnetického záznamového média podle různých příkladných provedení předmětného vynálezu.

Podrobný popis příkladů provedení

[0036] Různá provedení předmětného vynálezu se obecně týkají nanášení vrstvy zárodečných krystalů pro magnetické záznamové médium používané u aplikací využívajících kolmý magnetický

záznam (PMR), kde vrstva zárodečných krystalů má za následek zjemnění struktury zrn a zmenšení nesouladu mřížek u následně nanesené podkladové vrstvy nebo zrnité magnetické vrstvy, přičemž vrstva zárodečných krystalů je nanášena s použitím rozprašovací elektrody na bázi slitiny niklu (Ni). Tyto slitiny niklu (Ni) mohou být binární (Ni-X; Ni-Y) nebo ternární (Ni-X-Y). Binární (Ni-X; Ni-Y) slitiny jsou dále legovány oxidem kovu. Ternární (Ni-X-Y) slitiny na bázi niklu (Ni) mohou být u různých jiných provedení dále legovány oxidy kovů. Slitiny niklu (Ni) s oxidem kovu vytvářejí tenké filmy vrstvy zárodečných krystalů se zrnitou mikrostrukturou obsahující kovová zrna, obklopená hranicemi zrn bohatými na kyslík. Slitiny na bázi niklu (s nebo bez oxidů kovu) podle různých příkladných provedení mohou být vyrobeny práškovou metalurgií nebo odléváním taveniny, s nebo bez mechanického zpracování.

[0037] Obr. 2 znázorňuje příklad vrstvy tenkých filmů podle různých provedení předmětného vynálezu. Magnetické záznamové médium 200 obsahuje substrát 202 a vrstvu 204 zárodečných krystalů nanášenou na substrát 202, přičemž vrstva 204 zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem. Na obr. 2 se substrát 202 a vrstva 204 zárodečných krystalů stýkají, ale u dalších příkladných provedení může být mezi substrátem 202 a vrstvou 204 zárodečných krystalů nanášena nějaká alespoň jedna další vrstva. Touto alespoň jednou další vrstvou může být nějaká podkladová vrstva, antiferomagnetická vrstva, nebo vrstva jiného typu, která může obsahovat buď magnetické, nebo nemagnetické materiály.

[0038] U některých provedení vynálezu je vrstva 204 zárodečných krystalů tvořena niklem (Ni), prvním legovacím prvkem a druhým legovacím prvkem. Slitina na bázi niklu (Ni) vrstvy 204 zárodečných krystalů mohou být dále legovány oxidy

kovů, čímž se vytvoří filmy vrstvy zárodečných krystalů se zrnitou mikrostrukturou obsahující kovová zrna, obklopená hranicemi zrn bohatými na kyslík. Oxid kovu může mít alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf) wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Vrstva 204 zárodečných krystalů může být nanesena naprášením z rozprašovací elektrody, jako například rozprašovací elektrody 300 z obr. 3 podle různých provedení předmětného vynálezu.

[0039] Magnetické záznamové médium dále obsahuje podkladovou vrstvu 206 nanesenou na vrstvě 204 zárodečných krystalů a magnetickou zrnitou vrstvu 208 pro ukládání dat nanesenou na podkladové vrstvě 206. Blízká mřížková shoda mezi podkladovou vrstvou 206 a magnetickou zrnitou vrstvou 208 pro ukládání dat zajišťuje rozhraní v podstatě bez vad a tím se může potenciálně snížit ovlivnění rovinné magnetizace. Podkladová vrstva 206 je tvořena rutheniem (Ru) nebo slitinou na bázi ruthenia (Ru), ale spolu s rutheniem (Ru) nebo namísto ruthenia (Ru) mohou být použity i jiné základní kovy, které se běžně používají u známých provedení. U různých jiných provedení může mít podkladová vrstva 206 krystalickou strukturu. Podkladová vrstva 206 může mít například strukturu hexagonální těsně zaplněnou. U některých příkladných provedení podle vynálezu je podkladová vrstva 206 ve své podstatě slabě magnetická nebo nemagnetická. Podkladová vrstva 206 nejen zlepšuje krystalografickou strukturu magnetické zrnité vrstvy 208 pro ukládání dat, ale rovněž může napomáhat zjemnění struktury zrn magnetické zrnité vrstvy 208 pro ukládání dat, pokud je magnetická zrnitá vrstva 208 pro ukládání dat nanesena epitaxně na horní straně podkladové vrstvy 206 s jemnou strukturou zrn.

[0040] Na podkladové vrstvě 206 je nanесena magnetická zrnitá vrstva 208 pro ukládání dat. Magnetickou zrnitou vrstvou 208 pro ukládání dat může být CoCrPt, přičemž u dalších příkladných provedení může tato vrstva dále obsahovat kyslík (O). Na magnetické zrnité vrstvě 208 pro ukládání dat (nebo saturační magnetizační vrstvě 210, je-li obsažena) může být navíc nanесena vrstva lubrikantu nebo uhlíkový plášť. Vrstva lubrikantu nebo uhlíkový plášť mohou sloužit jako ochrana. Navíc může být na magnetické zrnité vrstvě 208 pro ukládání dat nanесena další magnetická nebo nemagnetická vrstva.

[0041] Příkladné magnetické záznamové médium 200 z obr. 2 navíc obsahuje vrstvu 210 k nastavení nasycené magnetizace. Vrstva 210 k nastavení nasycené magnetizace může být z CoPt, nebo CoPt, přičemž může být dále legována chromem (Cr) nebo borem (B) nebo jakoukoliv jejich kombinací. U mnohých provedení předmětného vynálezu může být vrstva 210 k nastavení nasycené magnetizace vynechána.

Ni-X

[0042] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu může být binární (Ni-X) slitina použita k podporování zjemnění struktury zrn v krystalické podkladové vrstvě magnetického záznamového média. Magnetické záznamové médium obsahuje substrát a na tomto substrátu nanесenou vrstvu zárodečných krystalů. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni), legovacím prvkem (X) a oxidem kovu. Na vrstvě zárodečných krystalů je nanесena podkladová vrstva a na podkladové vrstvě je nanесena magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat. Rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc má legovací prvek měrnou susceptibilitu menší

než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

[0043] Legovací prvek (X) je vybrán z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th). Oxid kovu může mít alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni). Výhodou slitiny (Ni-X) niklu (Ni) s oxidem kovu je, že výsledný nanosený film nebo rozprašovací elektroda mají mikrostrukturu zrnité slitiny s hranicemi zrn bohatými na kyslík, což vede k dalšímu zjemnění struktury zrn.

[0044] Legovací prvek (X) ve vrstvě zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni) podporuje jemnou strukturu zrn. Stejně tak jako jemná struktura zrn krystalické podkladové vrstvy napomáhá ke snížení zmenšení velikosti zrn následně nanesené zrnité magnetické vrstvy, podobného efektu se dosahuje podkladovou vrstvou, pokud je tato podkladová vrstva nanášena následně epitaxně na vrchní straně vrstvy zárodečných krystalů na bázi binární krystalické slitiny niklu (Ni-X) s oxidem kovu. U příkladných provedení předmětného vynálezu dochází k podporování zjemnění struktury zrn legováním niklu (Ni) nějakým prvkem (X), který zjemňuje strukturu zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni), čímž má legovací prvek malou nebo žádnou rozpustnost v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi při pokojové teplotě, takže legovací prvek vytváří amorfní oblast hranic zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni) a napomáhá zmenšení velikosti zrn

omezením dalšího růstu zrn během procesu výroby.

[0045] Legovací prvek (X) je ve své podstatě nemagnetický nebo slabě magnetický, s měrnou susceptibilitou menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. V tabulce 1 níže je uveden seznam legovacích prvků (X), které mohou být legovány niklem (Ni) za vzniku vylepšené slitiny (Ni-X), což má za následek zmenšení velikosti zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů, přičemž ale lze použít i další prvky, které vykazují tyto vlastnosti.

prvek	atomové číslo	poloměr atomu	struktura	měrná susceptibilita $10^{-8} m^3/kg$	rozpustnost v niklu (Ni) při pokojové teplotě (RT)
B	5	0,97 Å	romboedrická	-0,87	nerozpustný
C	6	0,77 Å	diamantová krychlová	-0,62	1326C (2,7%); nerozpustný (RT)
Mn	25	1,35 Å	krychlová	12,2	nerozpustný
Cu	29	1,28 Å	plošně centrovaná krychlová	-0,1	nerozpustný
Y	39	1,81 Å	hexagonální těsně zaplněná	6,66	nerozpustný
Zr	40	1,60 Å	hexagonální těsně zaplněná	1,66	1170C (1,78%); nerozpustný (RT)
Rh	45	1,34 Å	plošně centrovaná krychlová	1,32	nerozpustný
Ag	47	1,44 Å	plošně centrovaná krychlová	-0,23	1435C (3%); nerozpustný (RT)
Cd	48	1,52 Å	hexagonální těsně zaplněná	-0,23	nerozpustný

Yb	70	1,93 Å	plošně centrovaná krychlová	0,59	nerozpustný
Hf	72	1,59 Å	hexagonální těsně zaplněná	0,53	1190C (1%); nerozpustný (RT)
Ir	77	1,35 Å	plošně centrovaná krychlová	0,23	nerozpustný
Pt	78	1,38 Å	plošně centrovaná krychlová	1,22	nerozpustný
Au	79	1,44 Å	plošně centrovaná krychlová	-0,18	nerozpustný
Bi	83	1,75 Å	monoklinická	-1,70	nerozpustný
Th	90	1,80 Å	plošně centrovaná krychlová	0,53	nerozpustný

Tabulka 1: Legovací prvky, kterými se dosahuje zmenšení velikosti zrn

[0046] Legovací prvek (X) může být přidán v jakémkoliv množství převyšujícím maximální mez své rozpustnosti (při pokojové teplotě nebo vyšší) a může být přidán v takovém množství, aby jeho obsah byl větší než nebo rovný 50 atomárním procentům. Legovací prvek (X) může být ve slitině na bázi niklu (Ni) zastoupen ve vysokých procentuálních množstvích, například v množství 50 atomárních %, ale v případě potřeby lze použít i vyšší nebo nižší procentuální množství. Legovací prvek může být rovněž přidán v množství převyšujícím maximální mez své rozpustnosti, při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších. Teplotami vyššími než pokojová teplota jsou zde míněny teploty nad pokojovou teplotou, za kterou se považují teploty přibližně 20-23 °C, neboli 68-73 °F. Jako příklady teplot vyšších než pokojová teplota lze uvést například teploty 25 °C, 100 °C, 1000 °C, 2500 °C nebo 5000 °C.

[0047] Nikl (Ni), legovací prvek (X) a oxid kovu mohou být použity v rozprašovací elektrodě, jako je například rozprašovací elektroda 300 z obr. 3. Legovací prvek (X) přítomný v rozprašovací elektrodě je zde obsažen v množství přesahujícím mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc legovací prvek (X) může být v rozprašovací elektrodě přítomen v množství ne větším než o 50 atomárních procent větším než je mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc legovací prvek (X) má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

Ni-Y

[0048] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu se legovacím prvkem (Y) binární slitiny (Ni-Y) vrstvy zárodečných krystalů obsahující navíc oxid kovu může zmenšit nesoulad mřížek u magnetického záznamového média. Magnetické záznamové médium obsahuje substrát a vrstvu zárodečných krystalů nanesenou na substrátu. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni), legovacím prvkem (Y) a oxidem kovu. Na vrstvě zárodečných krystalů je nanesená podkladová vrstva a na podkladové vrstvě je nanesená magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat. Legovací prvek (Y) se s výhodou přidává do niklu (Ni) v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Legovací prvek (Y) je rozpustný v niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších. Dále má legovací prvek měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Navíc má legovací prvek poloměr atomu větší než 1,24 Å.

[0049] Legovací prvek (Y) je vybrán z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb). Oxid kovu může mít alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni). Výhodou slitiny (Ni-y) niklu (Ni) s oxidem kovu je, že výsledný nanosený film nebo rozprašovací elektroda mají mikrostrukturu zrnité slitiny s hranicemi zrn bohatými na kyslík, což vede k dalšímu zjemnění struktury zrn.

[0050] Vzhledem k symetrii roviny (111) FCC (plošně centrovaného krychlového) niklu s rovinou (0002) HCP (hexagonálního těsně zaplněného) ruthenia (Ru) dochází u vynálezu ke zmenšení nesouladu mřížek krystalických podkladových vrstev, například podkladových vrstev z ruthenia (Ru) nebo na bázi ruthenia (Ru) nebo podkladových vrstev tvořených různými základními kovy a vrstev zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni) legováním krystalické vrstvy zárodečných krystalů niklem (Ni) a prvky (Y), které jsou rozpustné v niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších. Výrazná (0002) orientace rutheniových (Ru) podkladových vrstev nebo podkladových vrstev na bázi ruthenia (Ru) podporuje rovněž výrazný (0002) růst textury v zrnité magnetické záznamové vrstvě. Jak je znázorněno jako příklad na obr. 4, filmy čistého niklu (Ni) a ruthenia (Ru) se svými příslušnými krystalografickými orientacemi vykazují nesoulad mřížek rovný 8,11%. Tyto legovací prvky (Y) vytvářejí tuhé roztoky s niklem (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších a na základě toho pozměňují rovinný mřížkový parametr

niklu (Ni), čímž dojde ke zmenšení nesouladu mřížek. Legovací prvek (Y) ve slitině na bázi niklu (Ni-Y) s oxidem kovu má určitou rozpustnost v tuhém stavu v niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo teplotách vyšších, čímž legovací prvek (Y) vytváří substituční tuhý roztok s niklem (Ni) a ovlivňuje tak rovinný parametr i a-parametr své mřížky. Navíc je legovací prvek ve své podstatě nemagnetický nebo slabě magnetický a má měrnou susceptibilitou menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

Vzhledem k tomu, že rovinný mřížkový parametr je u niklu (Ni) vyšší než u ruthenia (Ru), má legovací prvek poloměr atomu větší než 1,24 Å, což je poloměr atomu niklu (Ni). Na základě výše uvedených kritérií je v tabulce 2 níže uveden seznam legovacích prvků, které mohou být legovány niklem (Ni) za vzniku slitin (Ni-Y), které jsou dále legovány oxidem kovu a kterými se umožňuje dosažení mřížkového soulaďu s následně nanesenou podkladovou vrstvou, což přináší další zlepšení krystalické struktury.

prvek	atomové číslo	poloměr atomu	struktura	měrná susceptibilita $10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$	rozpuštnost v niklu (Ni) při pokojové teplotě (RT)
Al	13	1,43 Å	plošně centrovaná krychlová	0,82	1385C (21,2%); 400C (7%)
Si	14	1,32 Å	diamantová krychlová	-0,16	1143C (15,8%); 700C (10%)
Ti	22	1,47 Å	hexagonální těsně zaplněná	4,21	1304C (13,9%); 800C (7%)
V	23	1,36 Å	prostorově centrovaná krychlová	6,28	1202C (43%); 200C (8%)
Zn	30	1,37 Å	hexagonální těsně zaplněná	-0,20	1040C (48,3%); RT (20%)
Ge	32	1,37 Å	diamantová krychlová		1124C (12%); 200C (9,5%)
Nb	41	1,47 Å	prostorově centrovaná krychlová	2,81	1282C (14%); 400C (3%)
Mo	42	1,40 Å	prostorově centrovaná krychlová	1,17	1317C (28%); 700C (17,5%)
Ru	44	1,34 Å	hexagonální těsně zaplněná	0,54	1550C (34,5%); 600C (4%)
Ta	73	1,47 Å	prostorově centrovaná krychlová	1,07	1330C (14%); 800C (3%)
W	74	1,41 Å	prostorově centrovaná krychlová	0,39	1495C (17%); RT (12%)
Re	75	1,41 Å	hexagonální těsně zaplněná	0,46	1620C (17,4%); 600C (12%)
Os	76	1,38 Å	hexagonální těsně zaplněná	0,06	1464C (11,7%); 600C (6%)
Tl	81	1,71 Å	hexagonální těsně zaplněná	-0,30	1387C (2,5%); 200C (2%)
Pb	82	1,73 Å	plošně centrovaná krychlová	-0,15	1340C (11,5%); 200C/RT (1,5%)

Tabulka 2: Legovací prvky, které zmenšují nesoulad mřížek

[0051] Výhodnými prvky k legování niklem (Ni) za vzniku slitiny na bázi niklu (Ni-Y) jsou hliník (Al), titan (Ti), vanad (V), germanium (Ge), niob (Nb), molybden (Mo), tantal (Ta), wolfram (W) nebo rhenium (Re), neboť tyto prvky mají větší poloměr atomu než 1,35 Å a rozpustnost větší než nebo rovnou třem atomárním procentům. Jiné prvky vhodné k použití k vytváření slitiny na bázi niklu (Ni-Y) zahrnují křemík (Si) nebo ruthenium (Ru), neboť tyto prvky mají poloměr atomu v rozmezí 1,30-1,35 Å a rozpustnost kolem tří atomárních procent. Nikl rovněž může být legován zinkem (Zn), osmiem (Os), thaliem (Tl) nebo olovem (Pb), čímž dojde ke zmenšení nesouladu mřížek.

[0052] Legovací prvek (Y) ve vrstvě zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni-Y) s oxidem kovu může být přidán v rozsahu své rozpustnosti nebo v množství větším než je mez rozpustnosti příslušného prvku při pokojové teplotě nebo vyšší, v niklu (Ni). Je-li přidán v množství výrazně převyšujícím (až o 10 atomárních procent) svou maximální mez rozpustnosti v niklu (Ni), může tento legovací prvek (Y) působit jak jako přísada ke zmenšení mřížkové neshody, tak jako přísada k ovlivnění velikosti zrn.

[0053] Nikl (Ni), legovací prvek (Y) a oxid kovu mohou být použity v rozprašovací elektrodě, jako například rozprašovací elektrodě 300 z obr. 3. Legovací prvek (Y) je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez své rozpustnosti v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Legovací prvek (Y) rozprašovací elektrody má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Navíc je legovací prvek (Y) v rozprašovací elektrodě přítomen v množství ne více než o 10 atomárních procent větším

než je mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

Ni-X-Y

[0054] U mnohých provedení předmětného vynálezu může být vytvořena kompozice ternární slitiny (Ni-X-Y) na bázi niklu (Ni), přičemž první legovací prvek (X) zjemňuje strukturu zrn v důsledku své nerozpustnosti (nebo omezené rozpustnosti v tuhé fázi na méně než 10 atomárních procent) v niklu (Ni), je-li přidán v množství větším než je jeho maximální mez rozpustnosti. Může být přidán i druhý legovací prvek, a to v rozsahu své rozpustnosti nebo v množství větším než je mez rozpustnosti tohoto druhého legovacího prvku (Y) při pokojové teplotě nebo vyšší, v niklu (Ni). Navíc jsou legovací prvky (X nebo Y) ve své podstatě nemagnetické nebo slabě magnetické, s měrnou susceptibilitou menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Na

základě výše specifikovaných kritérií je v tabulce 3 níže uveden seznam legovacích prvků, které mohou být legovány niklem (Ni) za vzniku ternárních slitin (Ni-X-Y), přičemž první legovací prvek (X) způsobuje zmenšení velikosti zrn ve filmu vrstvy zárodečných krystalů a druhý legovací prvek (Y) způsobuje zlepšení mřížkové shody s následně nanesenou podkladovou vrstvou, což přináší další zlepšení krystalické struktury.

prostředek pro zjemnění struktury zrn (vyšší než jeho nejvyšší rozpustnost při pokojové teplotě nebo teplotě vyšší)	prvky pro mřížkovou shodu (do výše jejich nejvyšší meze rozpustnosti při pokojové teplotě nebo teplotě vyšší)
B	Al
C	Si
Mn	Ti
Cu	V
Y	Cr
Zr	Zn
Rh	Ge
Ag	Nb
Cd	Mo
Yb	Ru
Hf	Ta
Ir	W
Pt	Re
Au	Os
Bi	Tl
Th	Pb

Tabulka 3: Legovací prvky pro zjemnění struktury zrn a zlepšení mřížkové shody

[0055] Podle alespoň jednoho příkladného provedení předmětného vynálezu obsahuje magnetické záznamové médium substrát a na tomto substrátu nanesenou vrstvu zárodečných krystalů. Vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni) a prvním legovacím prvkem (X) a druhým legovacím prvkem (Y). Na vrstvě zárodečných krystalů je nanesená podkladová vrstva s magnetickou zrnitou vrstvou pro ukládání dat nanesenou na podkladové vrstvě. Rozpustnost prvního legovacího prvku (X) v

plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Druhý legovací prvek (Y) je do niklu přidán (Ni) v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž má větší poloměr atomu než 1,24 Å. Navíc tento první legovací prvek a druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. V soulase

s tím může být ternární slitina niklu (Ni-X-Y) vytvořena tak, že obsahuje jak prvky (X) ovlivňující velikost zrn, tak rozpustné prvky (Y), čímž dochází ke zmenšení neshod mřížek a eliminaci zbytkových napětí na rozhraní.

[0056] První legovací prvek je vybrán z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th). Druhý legovací prvek je vybrán z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

[0057] Nikl (Ni) a legovací prvky (X a Y) mohou být použity v rozprašovací elektrodě, jako například rozprašovací elektrodě 300 z obr. 3. Legovací prvek (X) je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez své rozpustnosti v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc legovací prvek (X) může být v rozprašovací elektrodě přítomen v množství ne větším než o 50 atomárních procent větším než je mez rozpustnosti legovacího prvku v

tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Navíc má legovací prvek (X) měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Legovací

prvek (Y) je v rozprašovací elektrodě přítomen v množství přesahujícím mez své rozpustnosti v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota. Legovací prvek (Y) rozprašovací elektrody má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Navíc je

legovací prvek (Y) v rozprašovací elektrodě přítomen v množství menším než nebo rovném množství o 10 atomárních procent většímu než je mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

[0058] Výše popsané ternární (Ni-X-Y) slitiny pro magnetické záznamové médium nebo rozprašovací elektrody mohou být dále u různých provedení vynálezu legovány oxidy kovů, čímž se vytvoří filmy vrstvy zárodečných krystalů se zrnitou mikrostrukturou obsahující kovová zrna, obklopená hranicemi zrn bohatými na kyslík. Oxid kovu může mít alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni), přičemž redukční potenciál niklu (Ni) činí -0,257 V.

Výroba záznamového média

[0059] Obr. 5 představuje blokové schéma znázorňující postup

500 výroby magnetického záznamového média podle druhého provedení předmětného vynálezu. Tento způsob výroby magnetického záznamového média zahrnuje krok naprášení alespoň první vrstvy zárodečných krystalů na substrát z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem. Tento způsob rovněž zahrnuje kroky naprašování alespoň jedné podkladové vrstvy na první vrstvu zárodečných krystalů z druhé rozprašovací elektrody a naprašování alespoň jedné magnetické zrnité vrstvy pro ukládání dat na první pokladovou vrstvu z třetí rozprašovací elektrody.

[0060] Konkrétně proces začíná krokem 502 a na substrát se napráší alespoň jedna vrstva zárodečných krystalů z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem (krok 504). U mnohých provedení předmětného vynálezu může být rozprašovací elektroda dále tvořena oxidy kovů. Pokud se týká naprášení první vrstvy zárodečných krystalů "na" substrát, není nezbytně nutné, aby tato první vrstva zárodečných krystalů byla v přímém fyzickém kontaktu se substrátem, neboť mezi substrátem a první vrstvou zárodečných krystalů mohou být nanесeny další vrstvy (například antiferomagnetické vrstvy atd.). Vrstvy mezi substrátem a první vrstvou zárodečných krystalů mohou být u mnohých provedení předmětného vynálezu naprášeny z první rozprašovací elektrody nebo dalších elektrod.

[0061] Jedním znakem tohoto provedení je skutečnost, že rozpustnost legovacího prvku (X) v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší

než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Prvky, které vyhovují těmto parametrům a které mohou být použity jako legovací prvek, zahrnují bor (B), uhlík (C), mangan (Mn), měď (Cu), yttrium (Y), zirkonium (Zr), rhodium (Rh), stříbro (Ag), kadmium (Cd), ytterbium (Yb), hafnium (Hf), iridium (Ir), platinu (Pt), zlato (Au), bismut (Bi) a thorium (Th), přičemž tento výčet není úplný. U nejméně jednoho příkladného provedení je legovací prvek (X) dále legován oxidem kovu. Tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

[0062] Druhým, alternativním znakem tohoto provedení je skutečnost, že je legovací prvek (Y) je rozpustný v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi a jeho rozpustnost nepřesahuje 10 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$ a má větší poloměr atomu než 1,24 Å. Prvky, které vyhovují těmto parametrům a které mohou být použity jako legovací prvek, zahrnují hliník (Al), křemík (Si), titan (Ti), vanad (V), chrom (Cr), zinek (Zn), germanium (Ge), niob (Nb), molybden (Mo), ruthenium (Ru), tantal (Ta), wolfram (W), rhenium (Re), osmium (Os), thalium (Tl) nebo olovo (Pb), přičemž tento výčet není úplný. U nejméně jednoho příkladného provedení je legovací prvek (Y) dále legován oxidem kovu. Tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid,

nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

[0063] Podle třetího, alternativního znaku rovněž tohoto provedení, první legovací prvek (X) a druhý legovací prvek (Y). Rozpustnost legovacího prvku (X) v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota a legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než

nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$. Prvky, které vyhovují těmto

parametrům a které mohou být použity jako legovací prvek, zahrnují bor (B), uhlík (C), mangan (Mn), měď (Cu), yttrium (Y), zirkonium (Zr), rhodium (Rh), stříbro (Ag), kadmium (Cd), ytterbium (Yb), hafnium (Hf), iridium (Ir), platinu (Pt), zlato (Au), bismut (Bi) a thorium (Th), přičemž tento výčet není úplný. Legovací prvek (Y) je rozpustný v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi a jeho rozpustnost nepřesahuje 10 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, má měrnou

susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$ a má větší

poloměr atomu než 1,24 Å. Prvky, které vyhovují těmto parametrům a které mohou být použity jako legovací prvek, zahrnují hliník (Al), křemík (Si), titan (Ti), vanad (V), chrom (Cr), zinek (Zn), germanium (Ge), niob (Nb), molybden (Mo), ruthenium (Ru), tantal (Ta), wolfram (W), rhenium (Re), osmium (Os), thalium (Tl) nebo olovo (Pb). U nejméně jednoho příkladného provedení jsou první legovací prvek (X) a druhý legovací prvek (Y) dále legovány oxidem kovu. Tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid,

přičemž tento výčet není úplný, nebo jakoukoliv jejich kombinaci. Tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

[0064] Na první vrstvu zárodečných krystalů se napráší alespoň jedna podkladová vrstva z druhé rozprašovací elektrody (krok 506). První podkladová vrstva je tvořena rutheniem (Ru) nebo slitinou na bázi ruthenia (Ru), nebo jakýmkoliv jiným vhodným prvkem nebo slitinou. U mnohých provedení předmětného vynálezu může být tato první podkladová vrstva naprášena simultánně s vrstvou zárodečných krystalů, ale vrstva zárodečných krystalů by mohla být naprášena i samostatně.

[0065] Na první pokladovou vrstvu se napráší alespoň jedna magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z třetí rozprašovací elektrody (krok 508). První magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat může být naprášována spolu s vrstvou zárodečných krystalů nebo první podkladovou vrstvou, ale vrstva zárodečných krystalů nebo první podkladová vrstva by mohly být naprášeny i samostatně, nezávisle na první magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat. Navíc na první magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat může být naprášena další vrstva nebo vrstvy, jako například vrstva k nastavení nasycené magnetizace, kterou může být CoPt, nebo CoPt dále legované chromem (Cr) nebo borem (B) nebo jakoukoliv jejich vhodnou kombinací. Před ukončením procesu (krok 510) mohou být na první magnetickou zrnitou vrstvu pro ukládání dat naprášeny jiné další vrstvy, jako například uhlíkový (C) plášť nebo vrstva lubrikantu.

[0066] Slitiny na bázi niklu (s nebo bez oxidů kovu) podle různých příkladných provedení popsaných výše mohou být vyrobeny práškovou metalurgií nebo odléváním taveniny, s nebo bez mechanického zpracování. Mohou být však použity jakékoliv

jiné vhodné výrobní postupy.

[0067] Jak je popsáno výše pomocí různých příkladných provedení předmětného vynálezu, rozprašovací elektrody ze slitin na bázi niklu (Ni) mohou být použity k výrobě vrstev zárodečných krystalů na bázi krystalické slitiny niklu (Ni) s jemnou strukturou zrn a k zjemnění struktury zrn krystalické podkladové vrstvy a vylepšení následně epitaxně nanesené zrnité magnetické vrstvy. Různá výše popsaná provedení předmětného vynálezu představují další přístupy k legování vrstvy zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni) vedoucí ke zmenšení nesouladu mezi mřížkami vrstvy zárodečných krystalů na bázi slitiny niklu (Ni) a mřížkami podkladové vrstvy, což příznivě ovlivňuje krystalickou strukturu podkladové vrstvy. Všechny tyto přínosy vedou ke zlepšení SNR a zvýšení kolmé anizotropie u vícevrstvých médií používaných pro PMR.

[0068] Podrobný popis uvedený dále ve spojení s připojenými obrázky představuje popis různých provedení vynálezu, přičemž tato provedení nejsou jedinými možnými provedeními vynálezu. Konkrétní detaily jsou v tomto popisu uvedeny pro účely řádného objasnění vynálezu. Odborníkovi v oboru je zřejmé, že vynález může být proveden bez těchto konkrétních detailů. Z důvodu lepší srozumitelnosti popisu vynálezu jsou v některých příkladech v blokovém diagramu použity dobře známé vazby a prvky.

[0069] Je zřejmé, že konkrétní pořadí nebo posloupnost kroků v postupech zde popsaných je příkladné provedení a že toto konkrétní pořadí nebo posloupnost kroků v postupech mohou být změněny podle zvolených požadavků při zachování rozsahu vynálezu. Doprovodný způsob uvádí prvky přítomné v různých krocích v příkladném pořadí, což není myšleno jako omezení

vynálezu na toto konkrétní popsané pořadí nebo posloupnost.

[0070] Na základě výše uvedeného popisu je odborník v oboru schopen provést tato různá zde popsaná provedení. Odborník v oboru snadno odvodí další modifikace těchto provedení, přičemž obecné principy zde uvedené lze aplikovat i na jiná další provedení. Záměrem nároků není být omezeny na provedení zde popsaná, ale pokrýt celý rozsah v souhlase se slovně vyjádřenými nároky, přičemž odkaz na jakýkoliv prvek v jednotném čísle neznámá "jeden a pouze jeden" není-li tak výslovně uvedeno, ale přesněji řečeno "jeden nebo více". všechny strukturní a funkční ekvivalenty k prvkům uvedeným ve všech provedeních popsaných v tomto textu, které jsou známé nebo budou známé později odborníkům v oboru, jsou zde výslovně zahrnuty a berou se jako zahrnuty v nárocích. Navíc nic zde popsaného není zamýšleno být dáno k dispozici veřejnosti, bez ohledu na to, zda jsou nebo nejsou tyto skutečnosti výslovně deklarovány v nárocích. Žádný prvek nároků by neměl být chápán podle ustanovení 35 U.S.C. §112, odstavec šest, pokud tento prvek není výslovně definován s použitím výrazu "prostředek pro" nebo, v případě způsobového nároku, pokud není prvek definován s použitím výrazu "krok pro".

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Magnetické záznamové médium, obsahující:

substrát;

vrstvu zárodečných krystalů nanesenou na substrátu, přičemž tato vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem a přičemž tato vrstva zárodečných krystalů dále obsahuje oxid kovu;

podkladovou vrstvou nanesenou na vrstvě zárodečných krystalů; a

magnetickou zrnitou vrstvou pro ukládání dat nanesenou na podkladové vrstvě,

přičemž rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, a

přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

2. Magnetické záznamové médium podle nároku 1, vyznačující se tím, že legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th).

3. Magnetické záznamové médium podle nároku 1, vyznačující se tím, že podkladová vrstva je tvořena rutheniem (Ru) nebo slitinou na bázi ruthenia (Ru).

4. Magnetické záznamové médium podle nároku 1, vyznačující se tím, že magnetickou zrnitou vrstvou pro ukládání dat je CoCrPt.

5. Magnetické záznamové médium podle nároku 4, vyznačující se tím, že magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z CoCrPt dále obsahuje kyslík (O).

6. Magnetické záznamové médium podle nároku 1, dále obsahující vrstvu k nastavení nasycené magnetizace nanesenou na magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat.

7. Magnetické záznamové médium podle nároku 6, vyznačující se tím, že vrstvou k nastavení nasycené magnetizace je CoPt.

8. Magnetické záznamové médium podle nároku 7, vyznačující se tím, že vrstva k nastavení nasycené magnetizace je legována chromem (Cr) nebo borem (B), nebo jejich kombinací.

9. Magnetické záznamové médium podle nároku 1, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

10. Magnetické záznamové médium podle nároku 9, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

11. Magnetické záznamové médium, obsahující:
substrát;

vrstvu zárodečných krystalů nanesenou na substrátu, přičemž tato vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem a přičemž tato vrstva zárodečných krystalů dále obsahuje oxid kovu;

podkladovou vrstvu nanesenou na vrstvě zárodečných

krystalů; a
magnetickou zrnitou vrstvu pro ukládání dat nanesenou
na podkladové vrstvě,

příčemž legovací prvek je rozpustný v niklu (Ni) při
pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová
teplota,

příčemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší
než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$, a

příčemž legovací prvek má poloměr atomu větší než
1,24 Å.

12. Magnetické záznamové médium podle nároku 11,
vyznačující se tím, že legovací prvek je vybrán ze skupiny
sestavující z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu
(V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb),
molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W),
rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

13. Magnetické záznamové médium podle nároku 11,
vyznačující se tím, že legovací prvek je do niklu (Ni) přidán
v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své
maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách
vyšších než pokojová teplota.

14. Magnetické záznamové médium podle nároku 11,
vyznačující se tím, že podkladovou vrstvou je ruthenium (Ru)
nebo slitina na bázi ruthenia (Ru).

15. Magnetické záznamové médium podle nároku 11,
vyznačující se tím, že magnetickou zrnitou vrstvou pro
ukládání dat je CoCrPt.

16. Magnetické záznamové médium podle nároku 15, vyznačující se tím, že magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z CoCrPt dále obsahuje kyslík (O).

17. Magnetické záznamové médium podle nároku 11, dále obsahující vrstvu k nastavení nasycené magnetizace nanesenou na magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat.

18. Magnetické záznamové médium podle nároku 17, vyznačující se tím, že vrstvou k nastavení nasycené magnetizace je CoPt.

19. Magnetické záznamové médium podle nároku 18, vyznačující se tím, že vrstva k nastavení nasycené magnetizace je legována chromem (Cr) nebo borem (B), nebo jejich kombinací.

20. Magnetické záznamové médium podle nároku 11, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

21. Magnetické záznamové médium podle nároku 20, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

22. Magnetické záznamové médium, obsahující:

substrát;

vrstvu zárodečných krystalů nanesenou na substrátu, přičemž vrstva zárodečných krystalů je tvořena niklem (Ni) a prvním legovacím prvkem a druhým legovacím prvkem;

podkladovou vrstvu nanesenou na vrstvě zárodečných krystalů; a

magnetickou zrnitou vrstvu pro ukládání dat nanesenou na podkladové vrstvě.

23. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že rozpustnost prvního legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

24. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek je do niklu (Ni) přidán v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům své maximální rozpustnosti při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

25. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že první legovací prvek a druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

26. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek má poloměr atomu větší než 1,24 Å.

27. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že první legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th).

28. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek je vybrán ze

skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

29. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že podkladová vrstva je tvořena rutheniem (Ru) nebo slitinou na bázi ruthenia (Ru).

30. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že magnetickou zrnitou vrstvou pro ukládání dat je CoCrPt.

31. Magnetické záznamové médium podle nároku 30, vyznačující se tím, že magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat z CoCrPt dále obsahuje kyslík (O).

32. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, dále obsahující vrstvu k nastavení nasycené magnetizace nanesenou na magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat.

33. Magnetické záznamové médium podle nároku 32, vyznačující se tím, že vrstvou k nastavení nasycené magnetizace je CoPt.

34. Magnetické záznamové médium podle nároku 33, vyznačující se tím, že vrstva k nastavení nasycené magnetizace je legována chromem (Cr) nebo borem (B), nebo jejich kombinací.

35. Magnetické záznamové médium podle nároku 22, vyznačující se tím, že vrstva zárodečných krystalů dále obsahuje oxid kovu.

36. Magnetické záznamové médium podle nároku 35, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

37. Magnetické záznamové médium podle nároku 36, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

38. Rozprašovací elektroda, obsahující:

nikl (Ni);

legovací prvek vybraný ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th); a

oxid kovu.

39. Rozprašovací elektroda podle nároku 38, vyznačující se tím, že legovací prvek je v rozprašovací elektrodě obsažen v množství ne větším než o 50 atomárních procent větším než je mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

40. Rozprašovací elektroda podle nároku 38, vyznačující se tím, že legovací prvek způsobuje zjemnění struktury zrn v podkladové vrstvě a magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat magnetického záznamového média.

41. Rozprašovací elektroda podle nároku 38, vyznačující se tím, že legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než

nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

42. Rozprašovací elektroda podle nároku 38, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

43. Rozprašovací elektroda podle nároku 42, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

44. Rozprašovací elektroda, obsahující:

nikl (Ni); a

legovací prvek vybraný ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb); a

oxid kovu.

45. Rozprašovací elektroda podle nároku 44, vyznačující se tím, že legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

46. Rozprašovací elektroda podle nároku 44, vyznačující se tím, že legovací prvek je v rozprašovací elektrodě obsažen v množství menším než nebo rovném 10 atomárním procentům meze rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

47. Rozprašovací elektroda podle nároku 44, vyznačující se tím, že legovací prvek přináší zmenšení nesouladu mřížky s podkladovou vrstvou, snížení zbytkových napětí na rozhraní a zlepšení krystalické struktury podkladové vrstvy pro magnetickou zrnitou vrstvu pro ukládání dat magnetického záznamového média.

48. Rozprašovací elektroda podle nároku 47, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinací.

49. Rozprašovací elektroda podle nároku 48, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

50. Rozprašovací elektroda, obsahující:

nikl (Ni);

první legovací prvek vybraný ze skupiny sestávající z bóru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th); a

druhý legovací prvek vybraný ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

51. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že první legovací prvek je v rozprašovací elektrodě obsažen v množství ne větším než o 50 atomárních procent větším než je mez rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu

v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

52. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že první legovací prvek způsobuje zjemnění struktury zrn v podkladové vrstvě a magnetické zrnité vrstvě pro ukládání dat magnetického záznamového média.

53. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že první legovací prvek a druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$.

54. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, dále obsahující oxid kovu.

55. Rozprašovací elektroda podle nároku 54, vyznačující se tím, že oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

56. Rozprašovací elektroda podle nároku 55, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu má negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

57. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek má poloměr atomu větší než 1,24 Å.

58. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek je v rozprašovací elektrodě obsažen v množství menším než nebo rovném 10 atomárním

procentům meze rozpustnosti legovacího prvku v tuhém stavu v plošně centrované krychlové (FCC) fázi niklu (Ni) při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota.

59. Rozprašovací elektroda podle nároku 50, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek přináší zmenšení nesouladu mřížky s podkladovou vrstvou, snížení zbytkových napětí na rozhraní a zlepšení krystalické struktury podkladové vrstvy pro magnetickou zrnitou vrstvu pro ukládání dat magnetického záznamového média.

60. Způsob výroby magnetického záznamového média, obsahující kroky:

naprášení alespoň první vrstvy zárodečných krystalů na substrát z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem, přičemž rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$, a přičemž první rozprašovací elektroda je dále tvořena oxidem kovu;

naprášení alespoň jedné podkladové vrstvy na první vrstvu zárodečných krystalů z druhé rozprašovací elektrody; a

naprášení alespoň jedné magnetické zrnité vrstvy pro ukládání dat na první podkladovou vrstvu z třetí rozprašovací elektrody.

61. Způsob podle nároku 60, vyznačující se tím, že legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu

(Bi) a thoria (Th).

62. Způsob podle nároku 60, zahrnující oxid kovu, kde tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

63. Způsob podle nároku 62, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

64. Způsob podle nároku 60, vyznačující se tím, že první vrstva zárodečných krystalů, první podkladová vrstva, nebo první magnetická zrnitá vrstva pro ukládání dat, nebo jakákoliv jejich kombinace se naprašují s použitím soupravy pro simultánní rozprašování.

65. Způsob výroby magnetického záznamového média, obsahující kroky:

naprašení alespoň první vrstvy zárodečných krystalů na substrát z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a legovacím prvkem, přičemž rozpustnost legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi je menší než nebo rovná 10 atomárním procentům při pokojové teplotě nebo při teplotách vyšších než pokojová teplota, a přičemž legovací prvek má měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$, a přičemž první rozprašovací elektroda je dále tvořena oxidem kovu;

naprašení alespoň jedné podkladové vrstvy na první vrstvu zárodečných krystalů z druhé rozprašovací elektrody; a
naprašení alespoň jedné magnetické zrnité vrstvy pro

ukládání dat na první pokladovou vrstvu z třetí rozprašovací elektrody.

66. Způsob podle nároku 65, vyznačující se tím, že legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

67. Způsob podle nároku 65, vyznačující se tím, že legovací prvek má poloměr atomu větší než 1,24 Å.

68. Způsob podle nároku 65, zahrnující oxid kovu, kde tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

69. Způsob podle nároku 68, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

70. Způsob výroby magnetického záznamového média, obsahující kroky:

naprášení alespoň první vrstvy zárodečných krystalů na substrát z první rozprašovací elektrody, přičemž první rozprašovací elektroda je tvořena niklem (Ni) a prvním legovacím prvkem a druhým legovacím prvkem, přičemž rozpustnost prvního legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi nepřesahuje 50 atomárních procent při pokojové teplotě, přičemž rozpustnost druhého legovacího prvku v plošně centrované krychlové niklové (Ni) fázi je menší než nebo rovná 10 atomárním procentům při pokojové teplotě nebo

při teplotách vyšších než pokojová teplota, a přičemž tento první i druhý legovací prvek mají měrnou susceptibilitu menší než nebo rovnou $1,5 \times 10^{-7} \frac{m^3}{kg}$;

naprášení alespoň jedné podkladové vrstvy na první vrstvu zárodečných krystalů z druhé rozprašovací elektrody; a

naprášení alespoň jedné magnetické zrnité vrstvy pro ukládání dat na první pokladovou vrstvu z třetí rozprašovací elektrody.

71. Způsob podle nároku 70, vyznačující se tím, že první legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z boru (B), uhlíku (C), manganu (Mn), mědi (Cu), yttria (Y), zirkonia (Zr), rhodia (Rh), stříbra (Ag), kadmia (Cd), ytterbia (Yb), hafnia (Hf), iridia (Ir), platiny (Pt), zlata (Au), bismutu (Bi) a thoria (Th).

72. Způsob podle nároku 70, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek je vybrán ze skupiny sestávající z hliníku (Al), křemíku (Si), titanu (Ti), vanadu (V), chromu (Cr), zinku (Zn), germania (Ge), niobu (Nb), molybdenu (Mo), ruthenia (Ru), tantalu (Ta), wolframu (W), rhenia (Re), osmia (Os), thalia (Tl) a olova (Pb).

73. Způsob podle nároku 70, vyznačující se tím, že druhý legovací prvek má poloměr atomu větší než 1,24 Å.

74. Způsob podle nároku 70, vyznačující se tím, že první rozprašovací elektroda je dále tvořena oxidem kovu.

75. Způsob podle nároku 74, zahrnující oxid kovu, kde tento oxid kovu obsahuje alespoň jeden kovový prvek, kterým je křemík (Si), hliník (Al), titan (Ti), niob (Nb), tantal (Ta), zirkonium (Zr), hafnium (Hf), wolfram (W) nebo jakýkoliv

lanthanoid, nebo jakoukoliv jejich kombinaci.

76. Způsob podle nároku 75, vyznačující se tím, že tento alespoň jeden kovový prvek oxidu kovu může mít negativnější redukční potenciál než nikl (Ni).

#1669914

115

PV 2007-154

2007

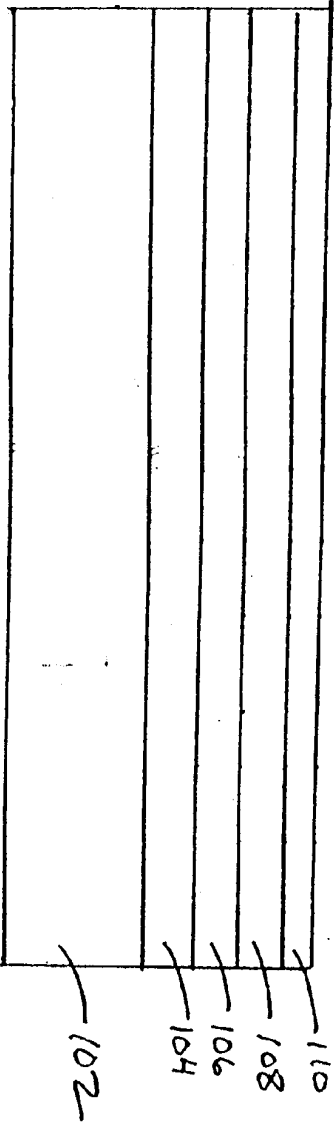


FIG. 1

PRIOR ART

100

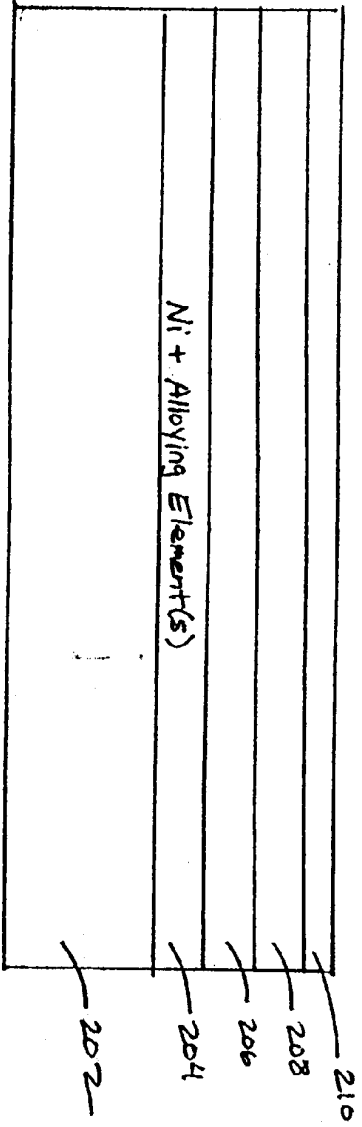


FIG. 2

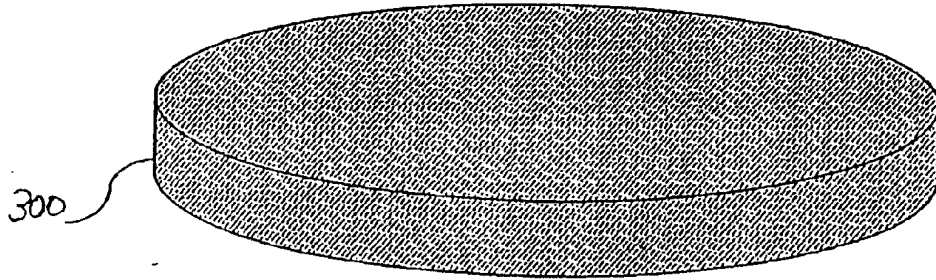


FIG. 3

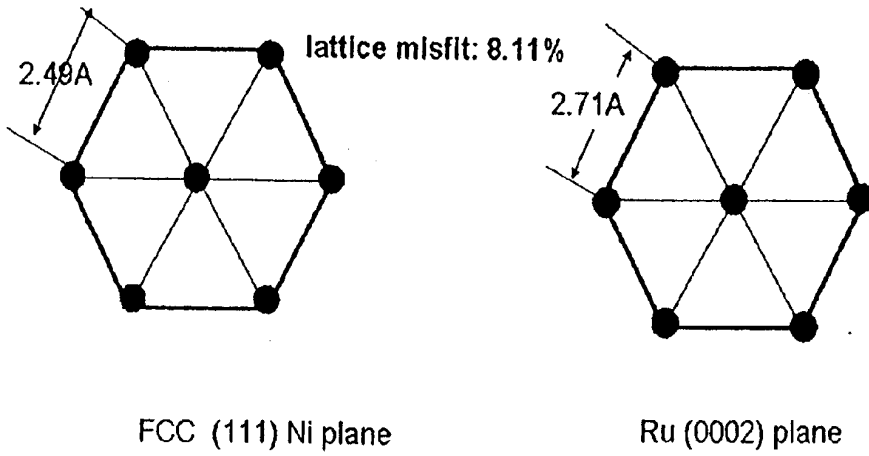


FIG.4

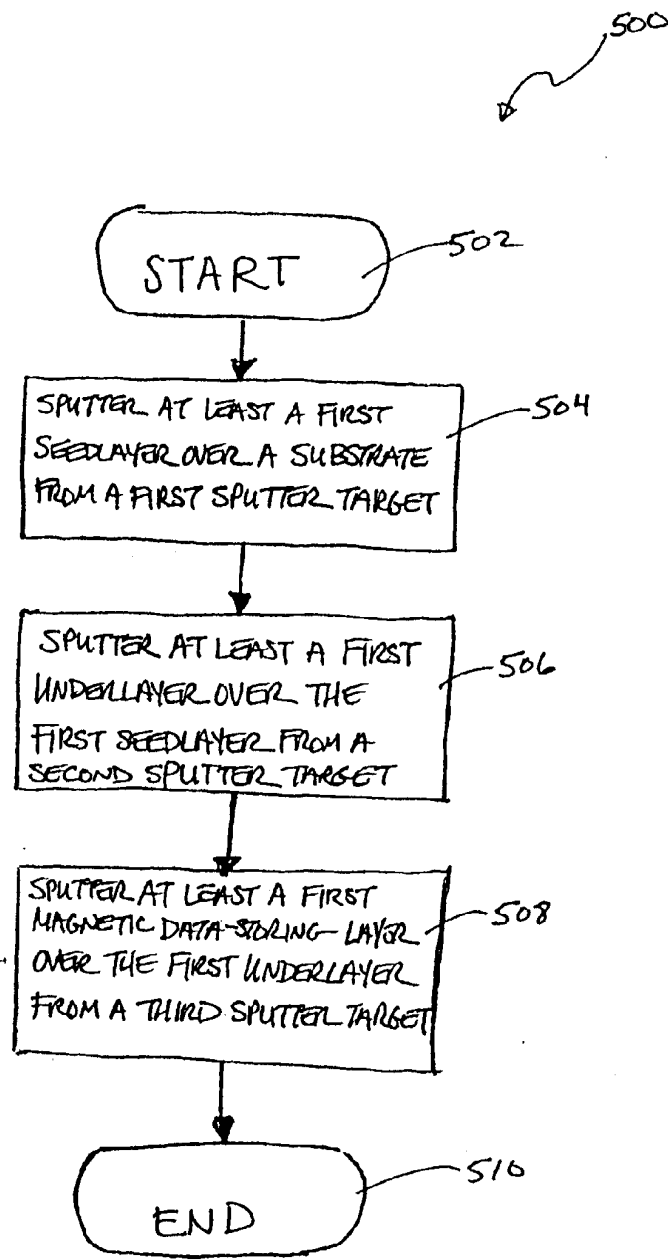


FIG. 5