



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58002

(13) A

(51) 7 C22C38/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАГНІТНИЙ СПЛАВ ТА СПОСІБ ЙОГО ОТРИМАННЯ

1

2

(21) 2002075498

(22) 04 07 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Башев Валерій Федорович, Рябцев Сергій
Іванович, Доценко Федір Федорович, Балюк Зоя
Вікторівна, Білецька Ольга Євгенівна, Кушнерьов
Олександр Ігорович(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) 1 Магнітний сплав на основі заліза для
мікроелектроніки, який відрізняється тим, що вінмістить срібло при наступному співвідношенні
компонентів (ат %)

срібло	19,0	28,0
залізо		решта

2 Спосіб отримання магнітного сплаву, який
включає іонно-плазмові розпилення мішеней, що
складаються із статистично рівномірно розміщених
квадратів срібла і заліза, і термообробку в вакуумі,
який відрізняється тим, що термообробку
напиликів плівки проводять при температурах
900-925K протягом 4-6 хвилин

Винахід відноситься до області розробки
напиликів сплавів із збільшеними значеннями
магнітотвердих характеристик, які
використовуються в мікроелектронній техніці в
якості носіїв інформації на магнітних дисках

Відомі магнітні плівкові сплави на основі
перехідних металів [Panagiotopoulos J The effect
of shape anisotropy on the spin reorientation in
Nd₂Fe₁₄B - films " J Alloys and Compounds - 1994 -
v 205 - N1 - P 45-47 - аналог] та спосіб їх
отримання [А с СССР №1836486 А1,
кл С22С21/00, Н01С7/06, 1988 - аналог], які мають
коерцитивну силу (H_c) на рівні 1500-2000Е.
Найбільш близький до заявленого за магнітними
властивостями є плівковий сплав складу (ат %) :
марганець - 47,6, вільфрам - 47,6, диспрозій - 4,8
[Ruiyi F, Qingqing F New permanent magnetic
MnBiDy-alloy films - J Appl Phys - 1994 - v 76 -
N10 - Pt2 - P 6769-6771], який у кристалічному
стані має коерцитивну силу ~2200Е і який обрано в
якості прототипу. Прототипом способу отримання
плівкових постійних магнітів обраний спосіб [А с
СССР №16543336 А1 кл С22С27/02, Н01С7/06,
1989]. До недоліків способу отримання плівкових
сплавів треба віднести складнощі виготовлення
ливарних мішеней, які пов'язані із над великою
охильністю рідко земельної диспрозій до
окислення в звичайних і підвищених
температурних умовах та негативний вплив на
здоров'я людини вільфраму.

В основу винаходу поставлена задача

вдосконалення магнітного плівкового сплаву з
підвищеним рівнем магнітотвердих характеристик,
шляхом отримання плівкових напиликів сплавів
системи залізо-срібло (тобто системи
фероманетик-діамагнетик) іонно-плазмовим
методом з наступною термообробкою

Поставлена задача досягається тим, що
напиликів сплав після термообробки при
900-925K протягом 4-6 хвилин має кристалічну
структуру і вміщує срібло при наступному
співвідношенні компонентів (ат %)

срібло	19,0	28,0
залізо		решта

Поставлена задача досягається також тим, що
в спосіб отримання магнітного сплаву, який
включає іонно-плазмові розпилення мішеней, що
складаються з статично рівномірно розміщених
квадратів срібла та заліза і термообробку в
вакуумі напиликів плівки, новим є те, що
термообробку плівки проводять при температурах
900-925K на протязі 4-6 хв.

Порівняльний аналіз з прототипами показав,
що сплави заявлених складів в аморфно-
кристалічному стані невідомі. Таким чином,
заявлене технічне рішення відповідає критерію
"новизна". Аналіз відомих плівкових сплавів [1 А с
СССР №1574663 "Аморфный сплав для
тонкоплёночных резисторов, 2 V F Bashev, F F
Dotsenko, I S Miroshnichenko, V M Pasal'skii -
Structure and electrical properties of Ag-W films in
metastable states - 1992 - v 73 - P 152-156]

(13) A
(11) 58002
(19) UA

показав, що компоненти, які введені у заявлене технічне рішення відомі, але з-за їх взаємнезмішуваності навіть у рідкому стані, сплави залізо-срібло в техніці невідомі. Напилені модернізованим триелектродним іонно-плазмовим розпиленням плівки заявлених складів, що були одержані у аморфно-кристалічному стані мають після термообробки при 900-925K за протязи 4-6хв коерцитивну силу в полі, яке перпендикулярно площині плівки, на рівні 2400Е. Даний склад, методика напилення і режим термообробки надають отримуючому плівковому сплаву нові корисні властивості, що дозволяє зробити висновок про відповідність заявленого технічного рішення критерію "суттєві відзнаки".

Іонно-плазмове напилення здійснювалося на установці УРМ-3 279 014 при наступних режимах напруга на мозаичній мішені - 2кВ, анодний струм 1А. Струм розряду 20мА, час напилення - 40хв. Товщина напилених плівок становила 0,5-0,8мкм. Контроль за фазовим складом плівок здійснювали на дифрактометрі ДРОН-20 та за допомогою чотиризондового методу вимірювання

електроопору у процесі неперервного нагрівання у вакуумі (10⁻⁴Па). Мозаична мішень представляє набір квадратів (16од.) розміром 20х20х5мм чистих металів, що були рівномірно розташовані по площині розпилення. Квадрати металів були ізольовані один від іншого екрануючими бар'єрними комірками, які знаходилися під потенціалом аноду, тобто мали різницю потенціалу відносно мішені 2кВ і служили додатковими прискорювачами з-за виникаючої неоднорідності електричного поля іонів робочого газу аргону, які розпиляли мішень. Завдяки додатковим прискорювачам кінетична енергія іонів, що розпилюють мішень зростає у 5-6 разів і надає можливість отримувати метастабільну аморфну структуру в сплавах з практично нульовою взаємною розчинністю компонентів навіть у рідкому стані. У таблиці наведені склади сплавів, режими термообробки та їх властивості. Як видно з таблиці, оптимальні склади і термообробка, необхідні для досягнення задачі винаходу відповідають номерам №№2-4, 6, 8, 10, 12.

Таблиця

Склади плівкових сплавів та їх магнітні властивості

№	Склад, ат. %	Стан		H _c , кЕ Вихідн	H _c , кЕ після т о
		Вихідн	Після т о		
1	18,0	К	К (913К, 5хв)	4,4	700
2	19,0	А+К	К (913К, 5хв)	5,0	2350
3	22,6	А+К	К (913К, 5хв)	5,0	2400
4	28,0	А+К	К (913К, 5хв)	5,0	2300
5	30,5	К	К (913К, 5хв)	4,6	800
6	22,6	А+К	К (913К, 4хв)	5,0	2375
7	22,6	А+К	К (913К, 3хв)	5,0	2000
8	22,6	А+К	К (913К, 6хв)	5,0	2390
9	22,6	А+К	К (913К, 7хв)	5,0	2390
10	22,6	А+К	К (900К, 5хв)	5,0	2400
11	22,6	А+К	К (890К, 5хв)	5,0	2100
12	22,6	А+К	К (925К, 5хв)	5,0	2420
13	22,6	А+К	К (935К, 5хв)	5,0	2300

Примітки: А+К - аморфно-кристалічний стан, К - кристалічний стан

H_c - коерцитивна сила у полі, яке перпендикулярне площині плівки (кЕ)

Вихідн - свіжо напилений стан

Плівки із заявлених плівкових сплавів можуть використовуватися при виготовленні магнітних високоерцитивних дисків, як носії інформації з більшою густиною запису. Порівняно з прототипом заявлені склади і режими термообробки дозволяють досягнути більш високих магнітотвердих характеристик. Постійні плівкові магніти з такими характеристиками будуть сприяти підвищенню густини запису магнітної інформації і

подальшому зростанню можливостей комп'ютерної техніки. Економічний ефект від реалізації технічного рішення заключається в можливості отримання в земних умовах технічно невиконуємого з-за взаємної незмішуваності навіть у рідкому стані сплавлення заліза і срібла і одержання однорідного за складом плівкового сплаву.