



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011121532/02, 27.05.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.05.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.05.2011

(45) Опубликовано: 27.07.2012 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2306367 C1, 20.09.2007. SU 1145050 A,
15.03.1985. SU 1157132 A, 23.05.1985. SU
1663047 A1, 15.07.1991. JP 62260092 A,
12.11.1987.

Адрес для переписки:

660036, г.Красноярск, Академгородок, 50,
стр.38, ИФ СО РАН, патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Кипарисов Семен Яковлевич (RU),
Чжан Анатолий Владимирович (RU),
Патрин Геннадий Семенович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт физики им. Л.В.
Киренского Сибирского отделения
Российской академии наук (ИФ СО РАН)
(RU)****(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНЫХ МАГНИТНЫХ ПЛЕНОК Co-P**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области химического осаждения аморфных магнитных пленок, например, на такие материалы, как полированное стекло, поликор, ситалл, кварц, и может быть использовано в вычислительной технике, в головках записи и считывания информации, в датчиках магнитных полей, управляемых СВЧ-устройствах: фильтрах, амплитудных фазовых модуляторах и т.д. Способ включает очистку подложки, двойную сенсбилизацию в растворе хлористого олова с промежуточной обработкой в растворе перекиси водорода, активацию в растворе

хлористого палладия, термообработку при температуре 150-450°C в течение 30-40 мин, осаждение аморфной магнитной пленки Co-P на немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной 20-30 нм при наложении в плоскости пленки однородного магнитного поля, при этом на аморфную магнитную пленку Co-P дополнительно осаждают немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной от 2,0 до 6,0 нм с последующим осаждением идентичной Co-P пленки. Изобретение позволяет повысить качество аморфных пленок за счет уменьшения коэрцитивной силы H_c . 2 ил., 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C23C 18/18 (2006.01)
C23C 18/32 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011121532/02, 27.05.2011**

(24) Effective date for property rights:
27.05.2011

Priority:

(22) Date of filing: **27.05.2011**

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

Mail address:

**660036, g.Krasnojarsk, Akademgorodok, 50, str.38,
IF SO RAN, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Kiparisov Semen Jakovlevich (RU),
Chzhan Anatolij Vladimirovich (RU),
Patrin Gennadij Semenovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut fiziki im. L.V.
Kirenskogo Sibirskogo otdelenija Rossijskoj
akademii nauk (IF SO RAN) (RU)**

(54) METHOD OF PRODUCING AMORPHOUS MAGNETIC Co-P FILMS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method involves cleaning a substrate, double sensitisation in tin chloride solution with intermediate treatment in hydrogen peroxide solution, activation in palladium chloride solution, thermal treatment at temperature 150-450°C for 30-40 min, deposition of the amorphous magnetic Co-P film on a nonmagnetic amorphous Ni-P layer with thickness of 20-30 nm while applying a

homogeneous magnetic field in the plane of the film, wherein a nonmagnetic amorphous Ni-P layer with thickness of 2.0-6.0 nm is further deposited on the amorphous magnetic Co-P film with subsequent deposition of an identical Co-P film.

EFFECT: invention improves quality of amorphous films owing to reduction of coercitive force H_c .

2 dwg, 1 tbl

Изобретение относится к области химического осаждения аморфных магнитных пленок Co-P, например, на полированное стекло и может быть использовано в вычислительной технике в головках записи и считывания информации, в датчиках магнитных полей, управляемых СВЧ-устройствах: фильтрах, амплитудных фазовых модуляторах и т.д.

Существующие способы получения аморфных магнитных пленок на стекло включают стадии: химической очистки, сенсбилизации, активации и осаждения из известных растворов с использованием в качестве восстановителя гипофосфита натрия. Для повышения качества пленок (адгезии, магнитных и других свойств) используются различные виды и режимы предварительной химической и термической обработки стекла, различные составы растворов с добавками солей в основном органических кислот и др. [Горбунова К.М., Никифорова А.А., Садаков Г.А. и др. Физико-химические основы процесса химического кобальтирования. М., Наука, 1974, стр.49-58]. [А.С. СССР, МПК С23С 18/18, №1145050, БИ №10 от 15.03.85].

Известные способы, обеспечивая хорошее качество пленок по многим свойствам, не обеспечивают этого качества по магнитным свойствам.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению (прототип) является способ получения аморфных магнитных пленок Co-P на полированное стекло, включающий очистку подложки, двойную сенсбилизацию в растворе хлористого олова с промежуточной обработкой в растворе перекиси водорода, активацию в растворе хлористого палладия, термообработку при температуре 150-450°C в течение 30-40 мин, осаждение аморфной магнитной пленки Co-P на немагнитный аморфный подслой Ni-P толщиной 20-30 нм при наложении в плоскости пленки однородного магнитного поля. [Патент МПК С23С 18/18, №2306367, БИ 26 от 20.09.2007 (прототип)].

Однако способ-прототип не обеспечивает получения аморфных анизотропных пленок Co-P достаточно высокого качества по коэрцитивной силе.

Техническим результатом изобретения является повышение качества аморфных пленок, а именно уменьшение коэрцитивной силы H_c .

Технический результат достигается благодаря тому, что в способе получения аморфных магнитных пленок Co-P, включающем очистку стеклянной подложки, двойную сенсбилизацию в растворе хлористого олова с промежуточной обработкой в растворе перекиси водорода, активацию в растворе хлористого палладия, термообработку при температуре 150-450°C в течение 30-40 мин, осаждение аморфной магнитной пленки Co-P на немагнитный аморфный подслой Ni-P толщиной 20-30 нм при наложении в плоскости пленки однородного магнитного поля, дополнительно на аморфную магнитную Co-P пленку осаждают немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной в пределах от 2,0 до 6,0 нм с последующим осаждением идентичной Co-P пленки.

Необходимость осаждения промежуточного слоя (прослойки) Ni-P в интервале толщин 2,0-6,0 нм вызвана тем, что в этом интервале толщин наблюдается стабилизация коэрцитивной силы с минимальной величиной.

Ниже описывается пример конкретной реализации предлагаемого способа в сопровождении таблицы 1 и фиг.1 и 2.

На подготовленную по способу-прототипу стеклянную подложку размером 10×12 мм² и толщиной 1,5 мм осаждают буферный немагнитный подслой Ni-P толщиной d_1 . Осаждение проводят из раствора состава, г/л: сернокислый никель 7, гипофосфит натрия 10, лимоннокислый натрий 25, хлористый аммоний 17, аммиак 0,7 мл/л при

температуре 99°C и pH 7,5. Далее на буферный подслой Ni-P из раствора состава, г/л: кобальт сернокислый 30, гипофосфит натрия 50, лимоннокислый натрий 80, аммиак 30 мл/л при температуре 97°C и pH 9,5 осаждают аморфную магнитную пленку Co-P толщиной d_2 в однородном магнитном поле напряженностью 3 кЭ. Затем вновь осаждают немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной d_3 с последующим осаждением идентичной Co-P пленки толщиной d_4 .

Для определения зависимости коэрцитивной силы от толщины промежуточного немагнитного слоя d_3 были изготовлены 11 образцов, у которых величина d_3 последовательно менялась в пределах от 0 до 36 нм. При этом толщины магнитных Co-P пленок d_2 , d_4 и буферного подслоя d_1 Ni-P оставались неизменными и составляли соответственно 35, 35 и 30 нм. Это было необходимо для объективной сравнительной оценки результатов измерений коэрцитивной силы. Толщины слоев определялись по времени осаждения при известной скорости осаждения контрольных образцов Ni-P и Co-P. Для определения скорости осаждения предварительно были определены толщины контрольных образцов с известным временем осаждения по данным рентгеноспектральных измерений на приборе S4 PIONER. Измерение коэрцитивной силы производилось с помощью петлескопа, принцип работы которого основан на индукционном возбуждении сигнала с рабочей частотой 50 Гц.

В таблице 1 приведены толщины d_1 , d_2 , d_3 и d_4 11 образцов и значения H_c . Для лучшего восприятия зависимость H_c от толщины прослойки d_3 Ni-P показана графически на фиг.1 и петлями гистерезиса на фиг.2.

Из таблицы 1 и фиг.1 видно, что в отсутствие прослойки Ni-P ($d_3=0$) коэрцитивная сила пленки Co-P составляет 7,5 Э (образец 1). Отсутствие прослойки указывает на то, что этот образец получен по способу-прототипу. Наличие прослойки и рост его толщины до 2 нм приводит к уменьшению H_c до величины 0,69 Э (образец №6). Такая величина коэрцитивной силы остается практически неизменной до толщины прослойки $d_3 \sim 6$ нм. При дальнейшем росте толщины промежуточного слоя H_c плавно увеличивается и при $d_3=36$ нм составляет 3,5 Э (образец №11). На фиг.2 показаны петли гистерезиса образцов, полученных: а) по способу-прототипу (образец №1), б) по предлагаемому способу (образец №8).

Таким образом, предлагаемый способ позволяет существенно уменьшить (больше чем на порядок) величину коэрцитивной силы и, следовательно, улучшить качество аморфных пленок Co-P по сравнению с пленками, полученными по способу-прототипу.

Этот способ может быть успешно использован при получении аморфных магнитных пленок Co-P не только на полированное стекло, но и на другие материалы, например поликор, ситалл, кварц.

№№ образцов п/п	d_1 Ni-P, нм	d_2 Co-P, нм	d_3 Ni-P, нм	d_4 Co-P, нм	Магнитный параметр
					H_c (Э)
1	30,0	35,0	0,0	35,0	7,50
2	30,0	35,0	0,3	35,0	7,40
3	30,0	35,0	0,4	35,0	6,5
4	30,0	35,0	0,6	35,0	3,3
5	30,0	35,0	1,0	35,0	2,45
6	30,0	35,0	2,0	35,0	0,69
7	30,0	35,0	3,0	35,0	0,65
8	30,0	35,0	4,0	35,0	0,63
9	30,0	35,0	6,0	35,0	0,66

10	30,0	35,0	12	35,0	2,25
11	30,0	35,0	36	35,0	3,50

5

Формула изобретения

Способ получения аморфной магнитной пленки, включающий очистку подложки, двойную сенсбилизацию в растворе хлористого олова с промежуточной обработкой в растворе перекиси водорода, активацию в растворе хлористого палладия, термообработку при температуре 150-450°C в течение 30-40 мин, осаждение аморфной магнитной пленки Co-P на немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной 20-30 нм при наложении в плоскости пленки однородного магнитного поля, отличающийся тем, что на аморфную магнитную пленку Co-P дополнительно осаждают немагнитный аморфный слой Ni-P толщиной от 2,0 до 6,0 нм с последующим осаждением идентичной Co-P пленки.

20

25

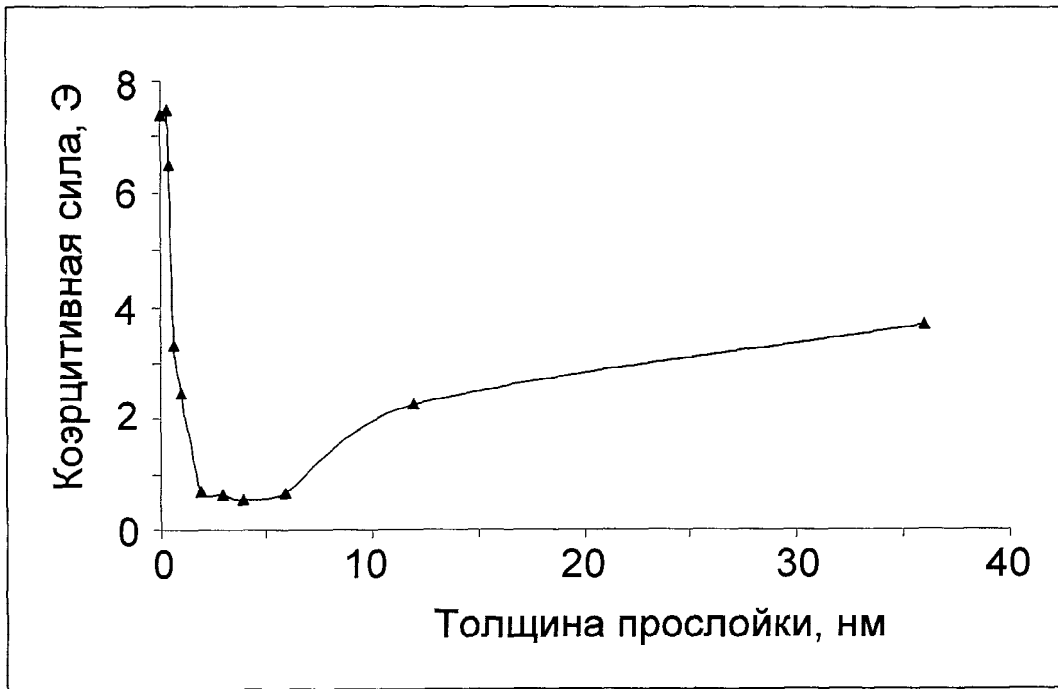
30

35

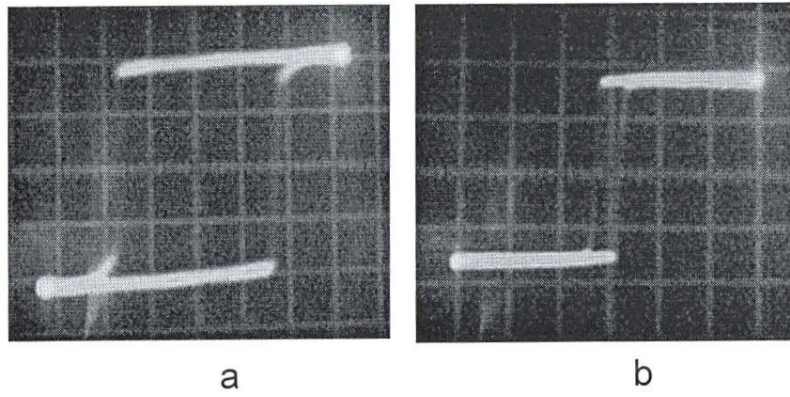
40

45

50



Фиг.1



Фиг.2