

Винахід відноситься до магнітних вимірювань.

Відомий прилад для магнітооптичної візуалізації магнітних полів (D. Gualtieri, P. Timelti. *Magneto-optical garnet films with high Faraday rotation and controlled coercivity*/J. Appl. Phys. 1985, v. 57, і 1, p. 3879-3881). Прилад містить магнітну плівку з низькою температурою Кюрі (біля 60 град.). При температурі, близькій або дорівній температурі Кюрі магнітна плівка відтворює у своїй структурі намагніченості розподіл магнітних полів, що зберігається після зниження температури та спостерігається магнітооптичним засобом.

Недоліком приладу є неможливість точного вимірювання величини магнітних полів.

Відомий також прилад для візуалізації та фотографування магнітних полів (В. В. Рандошкин, А. Я. Червоненкис. *Прикладная магнітооптика*. – М.: Энергоатомиздат, 1990). Прилад містить поляризатор, плівку магнітооптичного матеріалу (МOM), аналізатор, оптичну систему для спостереження доменної структури у MOM, розташовані послідовно на оптичній осі, джерело магнітного поля, що компенсує, у просторі MOM. Магнітне поле, що досліджується, впливає на доменну структуру у MOM та порушує її симетрію (співвідношення обсягів доменів з протилежним спрямуванням намагніченості). Джерело магнітного поля, що компенсує, створює поле, що спрямовується назустріч тому, що досліджується, та у деяких просторах плівки MOM їхньої величини порівнюються. У цих просторах сумарне поле дорівнює нулю і доменна структура відновлює симетрію. За допомогою оптичної системи спостерігають простори, у яких доменна структура відновила симетрію, та по відомій величині поля, створюваного котушками, що компенсують, визначають величину магнітного поля, що досліджується, у цих просторах. Прилад дозволяє отримати розподіл полів від мініатюрних джерел поля (наприклад, від постійних магнітів, магнітних стрічок).

Недоліком приладу є неможливість вимірювань розподілу полів всередині складних магнітних систем із-за громіздкості оптичної системи, та низька продуктивність, зумовлена необхідністю проведення великого числа послідовних вимірювань для отримання розподілу полів, низька точність вимірювань внаслідок декретного характеру процедури вимірювання.

В основу винаходу поставлено завдання вдосконалити прилад для вимірювання напруженості магнітного поля, у якому використовується додатковий нагрівач у вигляді струмопровідного прозорого шару, що забезпечує підвищення точності вимірювання та продуктивності, поширюються функціональні можливості.

Поставлене завдання вирішується тим, що у приладу для вимірювання напруженості магнітного поля, що містить поляризатор, плівку MOM, аналізатор, які розташовані послідовно по оптичній вісі, джерела магнітного поля, що компенсує, у просторі MOM, згідно з винаходом, міститься додатково нагрівач – струмопровідний прозорий шар, нанесений на плівку MOM, MOM виконана з крапкою температурної компенсації намагніченості порядку 70-100⁰, джерело магнітного поля виконане з можливістю створення знакозмінного градієнтного поля, на поверхню аналізатору нанесена вимірювальна шкала.

Прилад вноситься у поле, що досліджується, після чого включається градієнтне поле та виробляється нагрів MOM до температури компенсації намагніченості. На MOM має вплив два поля: що досліджується та градієнтне. Під чинністю цих полів у MOM виникне структура намагніченості, в якій вектор намагніченості буде спрямовано вздовж сумарного поля. Між просторами з протилежним спрямованим напрямком намагніченості буде розміщено міждоменний кордон, відповідний нульовій величині сумарного поля. Після цього вимикають нагрівач та плівка MOM холодне до кімнатної температури. При цьому, розподіл намагніченості у MOM фіксується та її виймають з простору полів, що вимірюються. Оскільки величина градієнтного поля в кожній крапці плівки MOM відома, та міждоменний кордон розташовується у крапках, у яких сумарне поле дорівнює нулю, то вимірюючи величину відхилення міждоменного кордону від положення рівноваги у відсутність зовнішнього поля можна визначити величину напруженості магнітного поля, що вимірюється, у кожній крапці.

На фіг. 1 показана схема приладу для вимірювання напруженості магнітного поля: 1-поляризатор, 2-плівка MOM, 3-нагрівач MOM, 4-аналізатор, які розміщені послідовно по оптичній вісі, 5-джерело градієнтного магнітного поля.

Прилад працює наступним чином. Прилад для вимірювання напруженості магнітного поля вноситься у поле, що досліджується. Включається джерело градієнтного поля 5, та по нагрівачу 3 пропускається струм. Виробляється нагрів MOM 2 до температури компенсації намагніченості. Під чинністю градієнтного та досліджуваного полів у MOM виникне структура намагніченості, у якій вектор намагніченості буде спрямовано вздовж сумарного поля. Між просторами з протилежним спрямуванням намагніченості буде розміщений міждоменний кордон, відповідний нульовій величині сумарного поля. Після цього вимикають нагрівач та плівка MOM холодне до кімнатної температури. При цьому розподіл намагніченості у MOM фіксується та її виймають з простору полів, що вимірюються.

Просвічують MOM 2 крізь поляризатор 1 пучком світла. Поляризація світлових вагань, що минають простори MOM з протилежним спрямуванням намагніченості, звертається на кут $+\psi$ або $-\psi$. Якщо кут між осями поляризатора та аналізатору рівний ψ , тоді простори з одним спрямуванням намагніченості будуть спостерігатися через аналізатор 4 як темні, з протилежним як світлі. По відхиленню кордони між світлими та темними просторами (доменами) від положення рівноваги визначають величину напруженості магнітного поля, що досліджується, у даній крапці. Причому міждоменний кордон є практичним графіком розподілу магнітного поля вздовж MOM. Величину відхилення міждоменного кордону від положення рівноваги та напруженість магнітного поля визначають по градуіровачній шкалі, нанесеної на аналізатор 4.

Приклад. Поляризатор та аналізатор можуть бути використані як плівочні поляризатори. Плівка MOM виконана з граната із вмістом Ві з крапкою компенсації порядку 70-100⁰С [А.В. Антонов, М.Ю. Гусев, Н.С. Неустроев і др. Термомагнитная запись у эпитаксиальных пленках Ві-замещенных гранатов // ЖТФ, т. 61, в. 5, 1991. – С. 137-139]. Нагрівач 3 може бути виконаний, наприклад, з плівки окису олова. Джерело

градієнтного магнітного поля може бути використаний як два паралельних провідника з однаково спрямованими струмами, або постійні магніти.

У приладу, що заявляється, підвищується точність вимірювання та продуктивність, поширюються функціональні можливості. Крім того, інформація про розподіл поля подається у самому датчикові безпосередньо у вигляді графіка, що спостерігається на поверхні аналізатору. Це виключає необхідність у додаткових операціях по його побудові.

37338

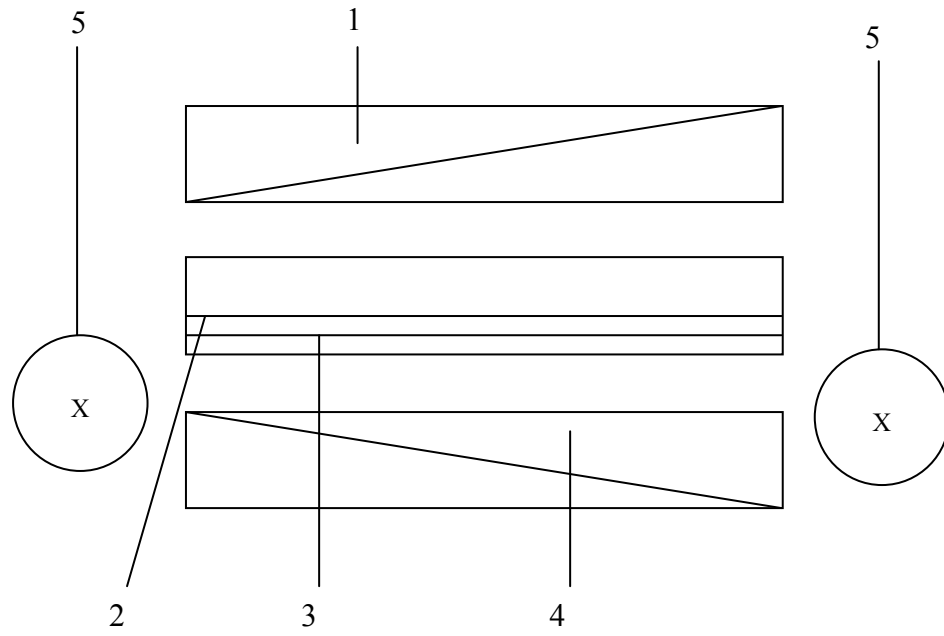


Fig.