



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 33/0354 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017103611, 02.02.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.02.2017

Дата регистрации:
15.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.02.2017

(45) Опубликовано: 15.02.2018 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр.
38, ИФ СО РАН, отдел патентной и
изобретательской работы

(72) Автор(ы):

Великанов Дмитрий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение "Федеральный
исследовательский центр "Красноярский
научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Quantum Design, Magnetic Property
Measurement System, MPMS MultiVu
Application User's Manual, Part Number 1014-
110C, p. 3-2. Quantum Design, Application Note
1096-306, Rev. B1 March 15, 2016, VSM Sample
Mounting Techniques, p. 1-11. RU 2137105 C1,
10.09.1999. US 5491411 A1, 13.02.1996.

(54) Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS

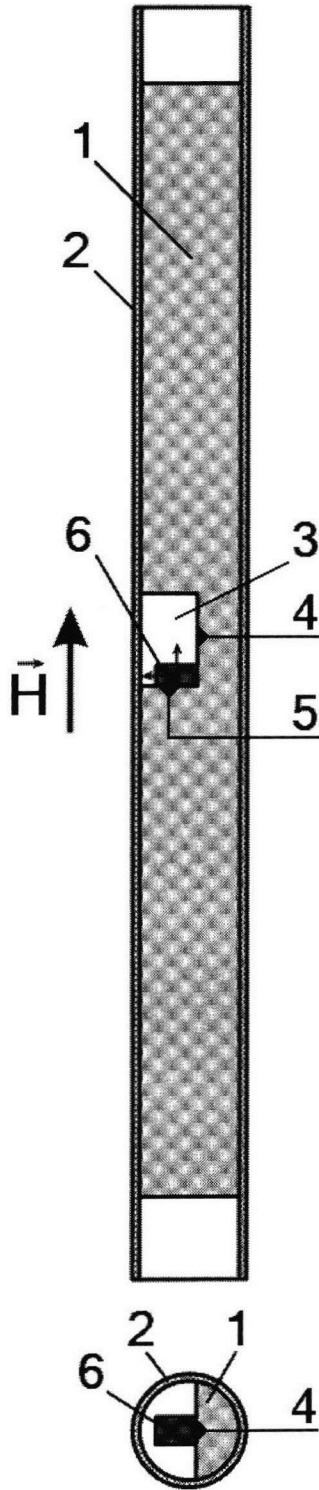
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для измерения переменных магнитных величин и может быть использовано при проведении магнитных измерений в следующих областях: физика магнитных явлений, физика конденсированного состояния. Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS содержит цилиндрическую трубку из органического материала, при этом он дополнительно содержит размещенный внутри

трубки немагнитный цилиндр, имеющий по меньшей мере один прямоугольный паз, к плоскости которого жестко крепится образец. Техническим результатом изобретения является возможность выполнения высококачественного исследования анизотропных свойств образцов за счет точной ориентации относительно направления намагничивающего поля, увеличение точности и снижение погрешности магнитных измерений. 2 ил.

RU 2 645 031 C1

RU 2 645 031 C1



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01R 33/0354 (2006.01)

(21)(22) Application: **2017103611, 02.02.2017**

(24) Effective date for property rights:
02.02.2017

Registration date:
15.02.2018

Priority:

(22) Date of filing: **02.02.2017**

(45) Date of publication: **15.02.2018** Bull. № 5

Mail address:

**660036, g. Krasnoyarsk, Akademgorodok, 50, str.
38, IF SO RAN, otdel patentnoj i izobretatelskoj
raboty**

(72) Inventor(s):

Velikanov Dmitrij Anatolevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
nauchnoe uchrezhdenie "Federalnyj
issledovatelskij tsentr "Krasnoyarskij nauchnyj
tsentr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii
nauk" (RU)**

(54) **SAMPLE HOLDER FOR MPMS-TYPE SQUID-MAGNETOMETER**

(57) Abstract:

FIELD: measuring equipment.

SUBSTANCE: invention refers to equipment for measuring variable magnetic parameters and can be used in magnetic measurements in the following areas: physics of magnetic phenomena, condensed matter physics. Sample holder for a SQUID magnetometer of the MPMS type comprises a cylindrical tube of organic material, and further comprises a non-magnetic cylinder located within the tube, having at least one rectangular

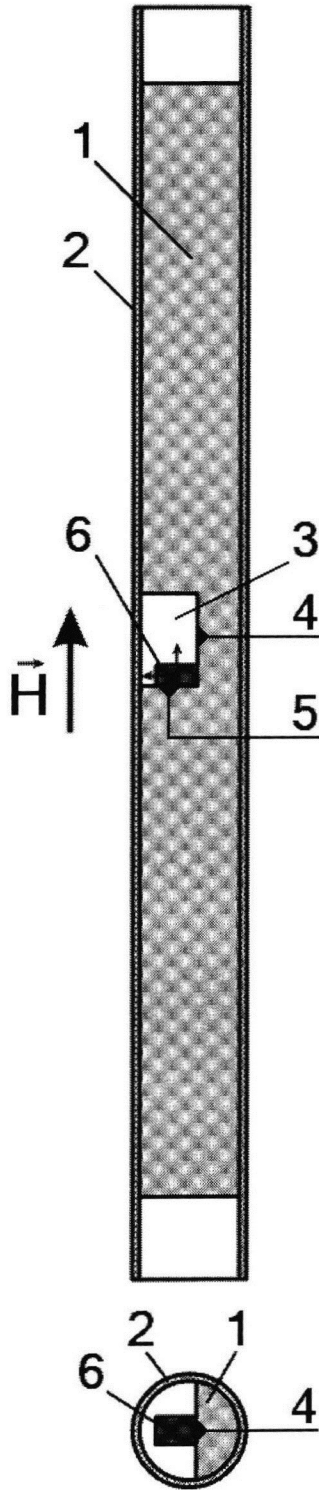
groove with a rigidly attached sample to the plane.

EFFECT: technical result of the invention is the provision of the possibility to perform a high-quality study of the anisotropic properties of samples due to the precise orientation with respect to the direction of the magnetizing field, an increase in the accuracy and a decrease in the error in the magnetic measurements.

1 cl, 2 dwg

RU 2 645 031 C1

RU 2 645 031 C1



ФИГ. 1

Изобретение относится к устройствам для измерения переменных магнитных величин и может быть использовано при проведении магнитных измерений в следующих областях: физика магнитных явлений, физика конденсированного состояния.

СКВИД-магнитометр (магнитометр со сверхпроводящим квантовым интерференционным датчиком) представляет собой прибор для измерения магнитных полей и их градиентов. Его действие основано на эффекте Джозефсона [Кларк Дж. Принципы действия и применение СКВИДов. - ТИИЭР, 1989, т. 77, №8, с. 118-137].

Известна конструкция держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS (прототип), серийно выпускаемого фирмой «Quantum Design» (Сан-Диего, США), содержащая цилиндрическую трубку из органического материала, внутрь которой по центру вставляется короткий отрезок такой же трубки, внутрь которого помещен исследуемый образец [Quantum Design. Magnetic Property Measurement System. MPMS MultiVu Application User's Manual. Part Number 1014-110C, p. 3-2]. Снизу в держатель вставляется пробка, а верхней частью держатель крепится к штоку, с помощью которого по вертикальному каналу помещается в источник намагничивающего поля - сверхпроводящий соленоид. При этом силовые линии поля направлены вдоль оси трубки.

Недостатки штатного держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS:

1) при исследовании анизотропии магнитных свойств монокристаллических образцов невозможно точно сориентировать грани кристалла относительно направления намагничивающего поля;

2) в случае тонких пленок невозможно точно сориентировать плоскость пленки относительно направления намагничивающего поля;

3) отсутствует жесткая фиксация образца в держателе, вследствие чего ориентация образца изменяется под воздействием намагничивающего поля, что приводит к увеличению погрешности магнитных измерений.

Техническим результатом изобретения является возможность выполнения высококачественного исследования анизотропных свойств образцов за счет точной ориентации относительно направления намагничивающего поля, увеличение точности и снижение погрешности магнитных измерений.

Технический результат достигается тем, что в держателе образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, содержащем цилиндрическую трубку из органического материала, новым является то, что он дополнительно содержит размещенный внутри трубки немагнитный цилиндр, имеющий по меньшей мере один прямоугольный паз, к плоскости которого жестко крепится образец.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемое устройство отличается наличием новых компонентов: цилиндра из немагнитного материала, в котором наличествует прямоугольный паз (пазы), плоскость паза используется для жесткого крепления образца.

Эти признаки позволяют сделать вывод о соответствии заявляемого технического решения критерию «новизна».

При изучении других известных технических решений в данной области техники признаки, отличающие заявляемое изобретение от прототипа, не выявлены и поэтому они обеспечивают заявляемому техническому решению соответствие критерию «изобретательский уровень».

Сущность изобретения поясняется с помощью графических материалов. На фиг. 1 в двух проекциях изображена конструкция держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS. На фиг. 2 представлен альтернативный вариант держателя.

Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS (см. фиг. 1) содержит цилиндр 1 из немагнитного материала, который вставлен в цилиндрическую трубку 2. Трубка 2 из органического материала представляет собой стандартную трубку для изготовления держателей, она поставляется в комплекте со СКВИД-магнитометром
5 типа MPMS. В центральной части цилиндра 1 изготовлен прямоугольный паз 3. К одной из плоскостей 4, 5 паза 3 жестко крепится исследуемый образец 6. Такая конструкция позволяет по-разному ориентировать образец относительно направления намагничивающего поля H , в зависимости от того, к какой плоскости крепится образец.

Снизу в трубку 2 вставляется штатная пробка (не показана), которая предотвращает
10 выпадение цилиндра 1 из трубки 2. Верхней частью трубка 2 крепится к штоку (не показан), с помощью которого по вертикальному каналу (не показан) помещается в источник намагничивающего поля - сверхпроводящий соленоид (не показан). После чего проводятся магнитные измерения.

Для выполнения магнитных измерений при другой ориентации образца необходимо
15 вынуть держатель с образцом из установки и закрепить образец на держателе в новом положении.

Вместо одного узкого паза в цилиндре 1 могут быть сделаны два широких паза 3, 3' от краев почти до центра цилиндра (см. фиг. 2). Для того чтобы сигнал от держателя был минимальным, его поперечное сечение должно быть по возможности однородным
20 на всей длине держателя.

Пример

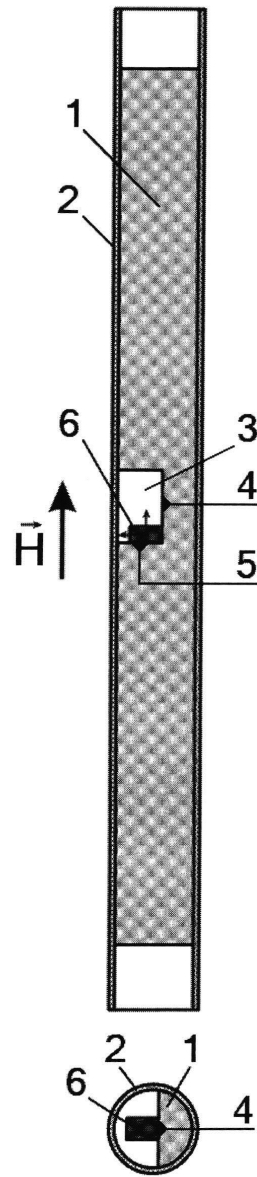
Цилиндр 1 изготовлен из органического стекла, его диаметр равен 4,95 мм, а длина - 180 мм. Трубка 2 представляет собой стандартную трубку для изготовления держателей, она поставляется в комплекте со СКВИД-магнитометром типа MPMS.
25 Внешний диаметр трубки равен 5,3 мм, внутренний диаметр - 5 мм, длина - 198 мм. Паз 3 шириной 5 мм и глубиной 3 мм прорезан в центральной части цилиндра 1. Образец 6 - монокристалл Mn_2GeO_4 в виде параллелепипеда размерами $0,5 \times 1 \times 3$ мм³ одной и той же гранью поочередно жестко крепился клеем БФ-2 к плоскостям 4, 5 (к плоскости 4 - дважды, второй раз - с поворотом на 90°) паза 3 и помещался в канал магнитометра.
30 Таким образом были проведены магнитные измерения монокристалла в трех взаимно ортогональных ориентациях, соответствующих направлениям кристаллографических осей, по отношению к направлению намагничивающего поля H [Volkov N.V., Mikhashenok N.V., Sablina K.A., Bayukov O.A., Gorev M.V., Balaev A.D., Pankrats A.I., Tugarinov V.I., Velikanov D.A., Molokeev M.S., and Popkov S.I. Magnetic phase diagram of the olivine-type Mn_2GeO_4 single crystal estimated from magnetic, resonance, and thermodynamic properties // J. Phys.: Condens. Matter. - 2013. - V. 25. - p. 136003].
35

Таким образом, с помощью заявляемого держателя появляется возможность выполнения высококачественного исследования анизотропных свойств образцов за счет точной ориентации относительно направления намагничивающего поля,
40 соответственно увеличивается точность и снижается погрешность магнитных измерений.

(57) Формула изобретения

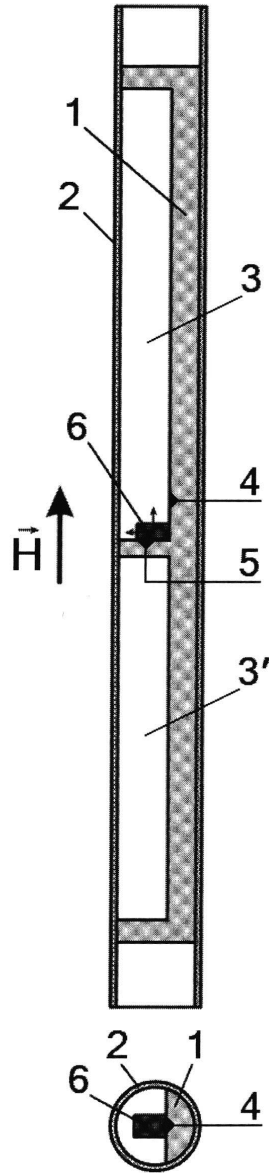
Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, содержащий
45 цилиндрическую трубку из органического материала, отличающийся тем, что он дополнительно содержит размещенный внутри трубки немагнитный цилиндр, имеющий по меньшей мере один прямоугольный паз, к плоскости которого жестко крепится образец.

Держатель образца для
СКВИД-магнитометра
типа МРМС



Фиг. 1

Держатель образца для
СКВИД-магнитометра
типа МРМС



Фиг. 2