



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 33/035 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2019141211, 11.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.12.2019

Дата регистрации:
27.10.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.12.2019

(45) Опубликовано: 27.10.2020 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

660036, г. Красноярск, ул. 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" (ФИЦ КНЦ СО
РАН, КНЦ СО РАН) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2645031 C1, 15.02.2018.

ВЕЛИКАНОВ Д.А. Высокочувствительные
методы исследования магнитных свойств
кристаллических и плёночных магнитных
систем. Диссертация на соискание ученой
степени доктора физико-математических наук.
Красноярск 2017. ДРОБОСЮК М.О.
Магнитокалорический эффект в трёх- и
четырёхкомпонентных сплавах Гейслера.
Диссертация на (см. прод.)

(54) Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS

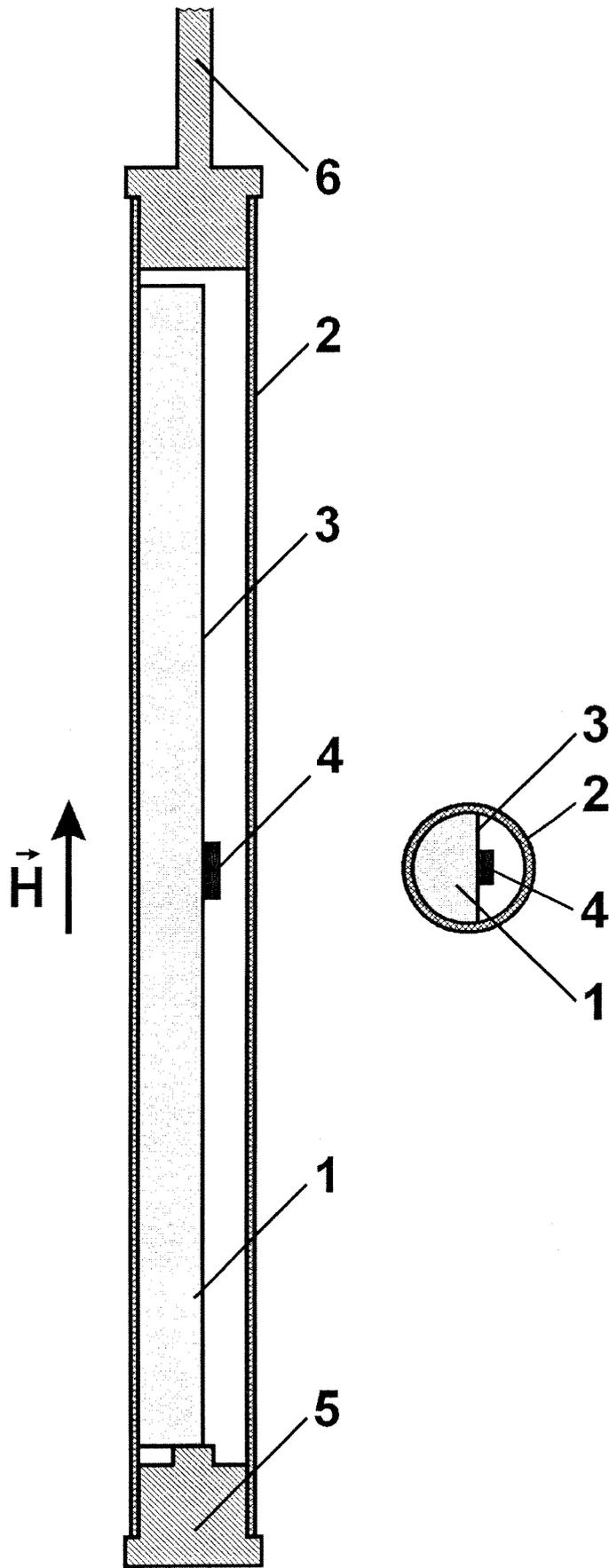
(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для измерения переменных магнитных величин и может быть использовано при проведении магнитных измерений. В держателе образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, содержащем цилиндрическую трубку из органического материала, внутри которой вертикально помещен немагнитный цилиндр, цилиндр имеет лыску,

выполненную по всей его длине параллельно образующей цилиндра, при этом образец крепится по центру лыски. Технический результат - изобретение позволяет снизить уровень паразитного сигнала от держателя и погрешность магнитных измерений, увеличить их точность. 2 ил.

RU 2 735 000 C1

RU 2 735 000 C1



Фиг. 1

(56) (продолжение):

соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. ФБГОУ ВПО "ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ". Челябинск. 2015.

R U 2 7 3 5 0 0 0 C 1

R U 2 7 3 5 0 0 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
G01R 33/035 (2020.08)

(21)(22) Application: **2019141211, 11.12.2019**

(24) Effective date for property rights:
11.12.2019

Registration date:
27.10.2020

Priority:

(22) Date of filing: **11.12.2019**

(45) Date of publication: **27.10.2020 Bull. № 30**

Mail address:

**660036, g. Krasnoyarsk, ul. 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
issledovatel'skij tsentr "Krasnoyarskij nauchnyj
tsentr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii
nauk" (FITS KNTS SO RAN, KNTS SO RAN)
(RU)**

RU 2 735 000

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

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: invention relates to devices for measuring variable magnitudes and can be used in magnetic measurements. In a sample holder for a SQUID-type magnetometer of the MPMS type, comprising a cylindrical tube of organic material, inside which a non-magnetic cylinder is vertically placed,

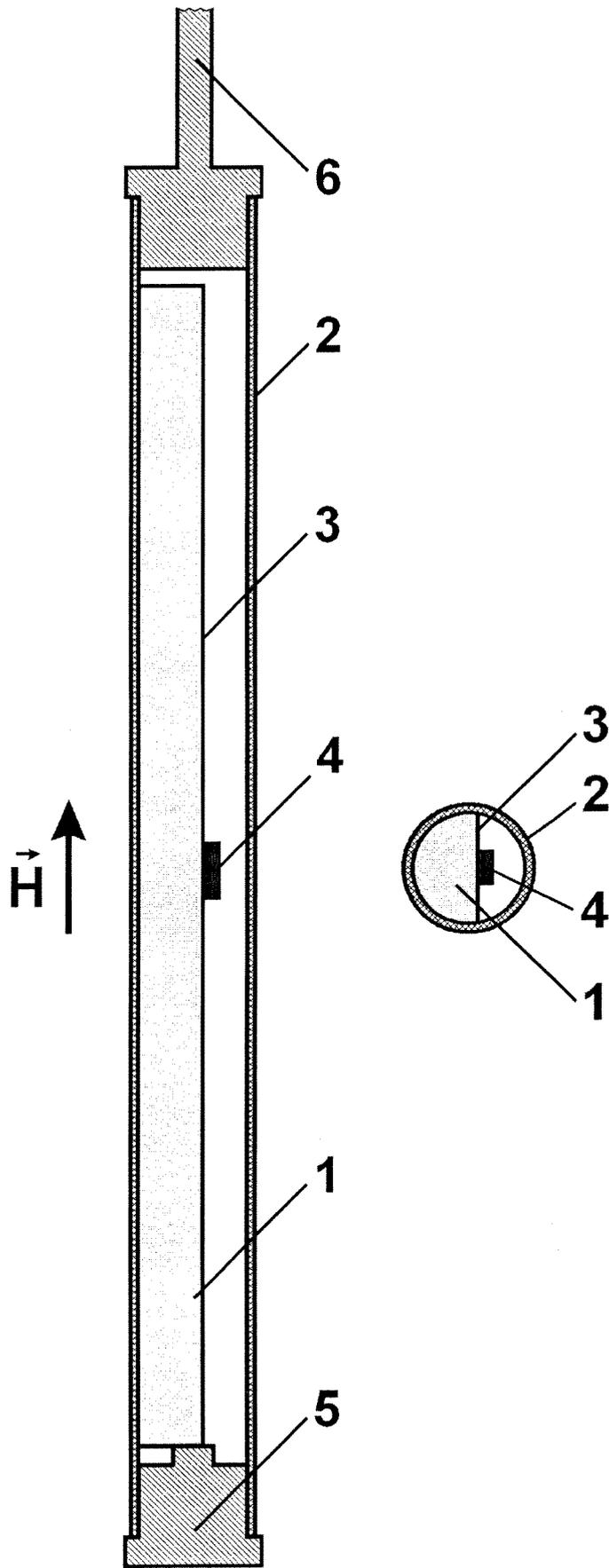
cylinder has a flank made along its entire length parallel to the generatrix of the cylinder, wherein the sample is attached in the centre of the flask.

EFFECT: technical result is invention allows to reduce parasitic signal level from holder and error of magnetic measurements, to increase their accuracy.

1 cl, 2 dwg

C1

RU 2 735 000 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 - это физический прибор на основе эффекта Джозефсона, предназначенный для измерения магнитных полей и их градиентов [Кларк Дж. Принципы действия и применение СКВИДов. - ТИИЭР, 1989, т. 77, №8, с. 118-137].

Известна конструкция выпускаемого фирмой «Quantum Design» (Сан-Диего, США) штатного держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS в виде цилиндрической трубки из органического материала, внутрь которой по центру вставлен враспор короткий отрезок такой же трубки, внутрь которого помещают 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. В СКВИД-магнитометре типа MPMS силовые линии намагничивающего поля направлены вдоль оси трубки.

К недостаткам штатного держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS следует отнести: невозможность точной ориентации образца относительно направления намагничивающего поля; отсутствие жесткой фиксации образца в держателе, приводящее к росту погрешности магнитных измерений из-за изменения ориентации образца под воздействием намагничивающего поля.

Известна конструкция держателя образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, представляющая собой цилиндрическую трубку из органического материала с немагнитным цилиндром внутри, имеющим, по меньшей мере, один прямоугольный паз, к плоскости которого жестко крепится образец [RU 2645031 C1, МПК G01R 33/035 (2006.01), опубл. 15.02.2018, Бюл. №5] (прототип).

К недостаткам прототипа следует отнести: ограничение размеров образца размерами паза; наличие паразитного сигнала от держателя, обусловленное наличием паза в цилиндре; сложность изготовления цилиндра с пазом.

Техническим результатом изобретения является уменьшение паразитного сигнала от держателя, увеличение точности и снижение погрешности магнитных измерений, упрощение технологии изготовления цилиндра.

Технический результат достигается тем, что в держателе образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, содержащем цилиндрическую трубку из органического материала, внутри которой вертикально помещен немагнитный цилиндр, новым является то, что цилиндр имеет лыску, выполненную по всей его длине параллельно образующей цилиндра, при этом образец крепится по центру лыски.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемое устройство отличается наличием новых конструктивных особенностей: цилиндр имеет лыску, выполненную по всей его длине параллельно образующей цилиндра, при этом образец крепится по центру лыски.

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 приведен пример размещения образца в держателе.

Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS (см. фиг. 1) содержит цилиндр 1 из немагнитного материала, который помещен в цилиндрическую трубку 2. Трубка 2 представляет собой стандартную трубку для изготовления держателей, которая поставляется в комплекте со СКВИД-магнитометром типа MPMS. По всей длине цилиндра 1 параллельно его образующей выполнена лыска 3. Исследуемый образец 4 жестко крепится по центру лыски 3. Такая конструкция дает возможность, фиксируя образец 4 на лыске 3 в различных положениях, по-разному ориентировать образец относительно направления намагничивающего поля Н.

Снизу в трубку 2 вставляется штатная пробка 5, которая предотвращает выпадение цилиндра 1 из трубки 2. Верхней частью трубка 2 крепится к штоку 6, с помощью которого по вертикальному каналу (не показан) помещается в источник намагничивающего поля - сверхпроводящий соленоид (не показан). После чего проводятся магнитные измерения.

Как показывает практика, для того чтобы паразитным сигналом от держателя можно было пренебречь, длина держателя должна, как минимум, на порядок превосходить расстояние между приемными катушками магнитометра, а поперечное сечение держателя должно быть как можно более однородным по всей длине держателя. При этом образец устанавливается в центре держателя. В СКВИД-магнитометре типа MPMS расстояние между приемными катушками составляет 15 мм, значит, общая длина держателя должна быть не менее 150 мм. Так, длина штатной трубки 3 составляет 198 мм.

Описанная конструкция держателя наилучшим образом подходит для исследования магнитных свойств: 1) монокристаллов, у которых кристаллографические оси параллельны какой-либо грани кристалла, для случая ориентации какой-либо из этих осей вдоль намагничивающего поля Н; 2) тонких магнитных пленок в геометрии, когда поле Н направлено строго параллельно плоскости пленки. В первой ситуации монокристалл крепят к лыске 3 с плотным прилеганием соответствующей грани, во второй - обеспечивают плотное прилегание к лыске 3 пленочной подложки.

Пример.

Цилиндр 1 изготовлен из цилиндрического кварцевого стержня диаметром 5 мм, длина цилиндра 1 равна 178 мм. Лыска 3 выполнена шлифованной, глубина плоского среза составляет 2 мм. Стандартная трубка 2 для СКВИД-магнитометров типа MPMS имеет внешний диаметр 5,3 мм, внутренний диаметр 5 мм и длину 198 мм. Образец 4 - орторомбический монокристалл людвигита $\text{Co}_5\text{GeV}_2\text{O}_{10}$, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда со скошенными углами, клеем БФ-2 приклеивают наибольшей гранью по центру лыски 3 так, чтобы длинное ребро кристалла было направлено строго вдоль оси держателя (см. фиг. 2).

Размеры параллелепипеда составляли $1,7 \times 0,55 \times 0,15 \text{ мм}^3$. Кристаллографические оси а и с монокристалла $\text{Co}_5\text{GeV}_2\text{O}_{10}$ параллельны наибольшей грани этого кристалла, причем ось с - направлена вдоль длинного ребра, а ось а - перпендикулярно ему. Кристаллографическая ось b направлена по нормали к наибольшей грани кристалла. Для выполнения магнитных измерений держатель с образцом помещают в канал СКВИД-магнитометра типа MPMS. При этом кристаллографическая ось с монокристалла оказывается сориентированной строго вдоль намагничивающего поля Н. Переустановка монокристалла $\text{Co}_5\text{GeV}_2\text{O}_{10}$ таким образом, чтобы его наибольшая грань по-прежнему прилегала к лыске 3, а длинное ребро кристалла было направлено

строго перпендикулярно оси держателя, соответствует ориентации кристаллографической оси а вдоль поля Н.

Однородность сечения цилиндра 1 позволяет снизить уровень паразитного сигнала от держателя и, естественно, увеличить точность и снизить погрешность магнитных измерений.

(57) Формула изобретения

Держатель образца для СКВИД-магнитометра типа MPMS, содержащий цилиндрическую трубку из органического материала, внутри которой вертикально помещен немагнитный цилиндр, отличающийся тем, что цилиндр имеет лыску, выполненную по всей его длине параллельно образующей цилиндра, при этом образец крепится по центру лыски.

15

20

25

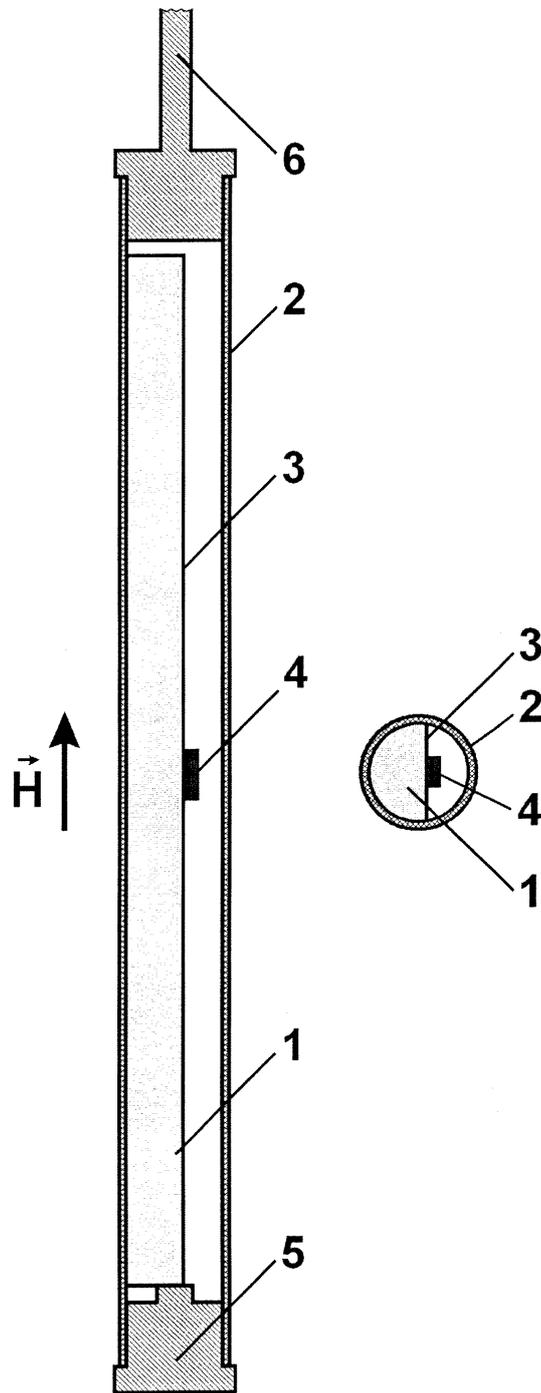
30

35

40

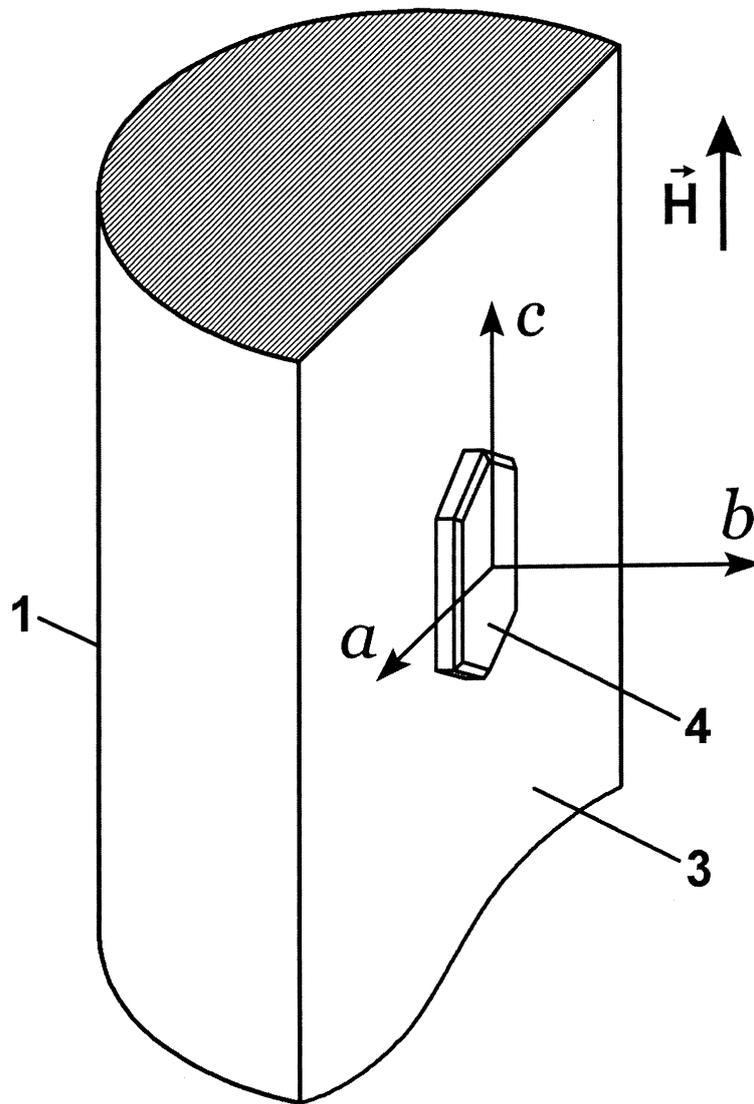
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2