



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006104083/28, 10.02.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.02.2006

(45) Опубликовано: 20.09.2007 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2224313 C2, 20.02.2004. RU 2089973
C1, 10.09.1997. RU 2253169 C1, 27.05.2005. EP
0365171 A1, 25.04.1990. US 5373275 A,
13.12.1994. JP 1282898 A, 14.11.1989. JP
7131184 A, 19.05.1995.

Адрес для переписки:

424000, Республика Марий Эл, г.Йошкар-Ола,
пл. Ленина, 3, отдел интеллектуальной
собственности, ГОУ ВПО МГТУ

(72) Автор(ы):

Игумнов Владимир Николаевич (RU),
Филимонов Виталий Евгеньевич (RU),
Большаков Александр Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

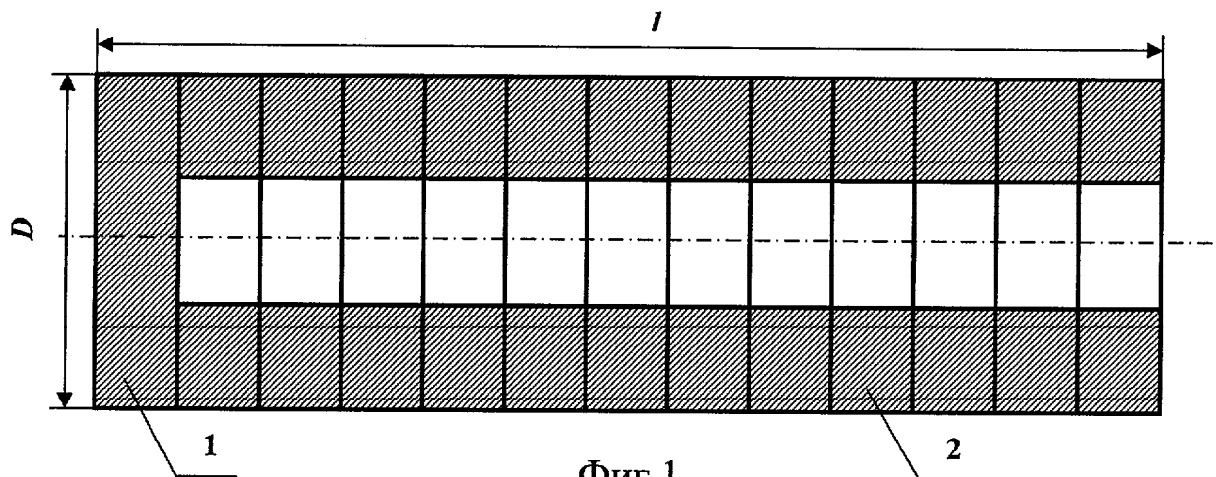
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Марийский государственный технический
университет (RU)

(54) СОСТАВНОЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ МАГНИТНЫЙ ЭКРАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электроники и
может быть использовано в различных устройствах
для экранирования объема от магнитного поля.
Техническим результатом изобретения является
повышение качества магнитного экрана, введение
второй, более слабой степени экранирования.
Сущность изобретения: составной
комбинированный магнитный экран состоит из
фрагментов-колец, изготовленных из
ферромагнитного материала и покрытых вначале
изолирующим, а затем слоем

высокотемпературного сверхпроводника так, что
ферромагнитные кольца с покрытием соединяются
между собой при сборке, образуя магнитную и
сверхпроводящую оболочки. При повышении
температуры больше критической
сверхпроводниковый материал переходит в
нормальное состояние и перестает экранировать
внутренний объем. Однако ферромагнитная
замкнутая оболочка продолжает функцию экрана,
хотя и с меньшей эффективностью. Естественно,
что скорость изменения магнитного поля внутри
экрана оказывается много меньшей. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2006104083/28, 10.02.2006**(24) Effective date for property rights: **10.02.2006**(45) Date of publication: **20.09.2007 Bull. 26**

Mail address:

**424000, Respublika Marij Ehl, g.Joshkar-Ola,
pl. Lenina, 3, otdel intellektual'noj
sobstvennosti, GOU VPO MGTU**

(72) Inventor(s):

**Igumnov Vladimir Nikolaevich (RU),
Filimonov Vitalij Evgen'evich (RU),
Bol'shakov Aleksandr Pavlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Marijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet (RU)**

(54) COMPOSITE COMBINED MAGNETIC SHIELD

(57) Abstract:

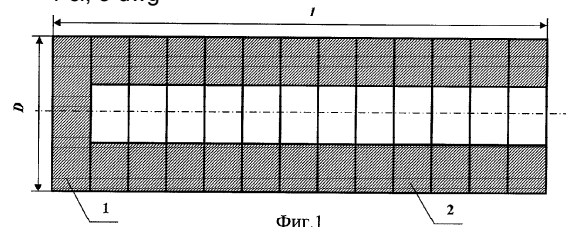
FIELD: electronics; various devices for shielding space from magnetic field.

SUBSTANCE: proposed composite combined magnetic shield has ring fragments made of ferromagnetic material and covered with insulating layer and high-temperature superconductor layer overall so that these covered ferromagnetic rings are joined together during their assembly to form magnetic and superconducting shells. When temperature rises above critical value, superconducting material transfers to normal condition and stops shielding inner space. However, closed ferromagnetic shell

keeps performing shield functions, though with lower degree of effectiveness. Rate of magnetic field variation within shield is naturally much lower.

EFFECT: enhanced quality of magnetic shield, provision for lower degree of shielding.

1 cl, 3 dwg



Изобретение относится к области электроники и может быть использовано в различных устройствах для экранирования объема от магнитного поля.

Известны магнитные экраны, изготовленные из высокотемпературных сверхпроводниковых (ВТСП) материалов, представляющие собой оболочки в виде цилиндров, сфер и т.д. [1]. При изготовлении таких экранов существуют технологические сложности, связанные с большими размерами экранов.

Наиболее близким техническим решением является ВТСП пленочный магнитный экран, состоящий из диэлектрических фрагментов-колец, покрытых ВТСП пленкой [2]. Из таких фрагментов-колец можно собрать магнитный экран больших габаритов. Недостатком такого экрана является то, что при переходе экрана из сверхпроводящего состояния в нормальное, включая форсмажорные обстоятельства, в него сразу проникает все внешнее магнитное поле. При таком переходе возникают высокие скорости изменения магнитного поля, что может отрицательно сказаться на экранируемой аппаратуре.

Техническим результатом изобретения является повышение качества магнитного экрана, введение второй, более слабой степени экранирования.

Технический результат достигается тем, что ВТСП магнитный экран состоит из фрагментов-колец, изготовленных из ферромагнитного материала и покрытых вначале изолирующим, а затем ВТСП слоем так, что ферромагнитные кольца с ВТСП покрытием соединяются между собой при сборке, образуя магнитную и сверхпроводящую оболочки. Непосредственно на ферромагнетик ВТСП пленку наносить нельзя, так как исчезнет сверхпроводимость. При повышении температуры больше критической ($T_{кр}$) ВТСП материал переходит в нормальное состояние и перестает экранировать внутренний объем. Однако ферромагнитная замкнутая оболочка продолжает функцию экрана, хотя и с меньшей эффективностью. Естественно, что скорость изменения магнитного поля внутри экрана оказывается много меньшей.

Сопоставительный анализ признаков, изложенных в техническом решении, с признаками прототипа показывает, что заявленный экран отличается от прототипа тем, что составной экран образует два экрана: ферромагнитный и сверхпроводниковый в результате соединенных ферромагнитных фрагментов-колец с ВТСП покрытием. Все это говорит о соответствии технического решения критерию «новизна».

Сравнение заявленного технического решения с другими в данной области техники показало, что пленочные составные магнитные экраны, образующие при сборке их фрагментов-колец сверхпроводниковый и ферромагнитный экраны, неизвестны. Кроме того, совокупность существенных признаков вместе с ограничительными позволяет обнаружить у заявляемого решения иные, в отличие от известных, свойства, к числу которых можно отнести следующие:

- возможность магнитного экранирования объема при температуре $T > T_{кр}$;
- уменьшение скорости изменения магнитного поля при переходе сверхпроводящее - нормальное состояние;
- возможность контроля качества фрагментов-колец как участков магнитного экрана;
- возможность подбора фрагментов-колец под конкретную величину и конфигурацию внешнего магнитного поля.

Таким образом, иные, в отличие от известных, свойства, присущие предложенному техническому решению, доказывают наличие существенных отличий, направленных на достижение технического результата.

На фиг.1 изображен составной магнитный экран в разрезе; на фиг.2 - фрагмент-кольцо экрана в разрезе, а на фиг.3 - дно экрана в разрезе.

Составной комбинированный магнитный экран состоит из дна 1 и фрагментов-колец 2 (фиг.1). Дно и фрагмент-кольца представляют собой основу из ферромагнитного материала 3 с нанесенной на него изолирующей пленкой 4 и ВТСП пленкой 5 (фиг.2, 3).

Предлагаемый экран был реализован следующим образом. Из никеля механическим способом была изготовлена основа фрагментов-колец ($D=30$ мм, $D'=10$ мм, $a=10$ мм, $h=2$ мм). Затем на поверхность фрагментов-колец, используя стандартное ВЧ реактивное

магнетронное распыление с помощью масок были нанесены изолирующие пленки нитрида алюминия толщиной 1 мкм. После этого на пленки нитрида алюминия по толсто пленочной технологии наносили ВТСП материал $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ толщиной 20 мкм. Подготовленные таким образом фрагменты-кольца были собраны в составной комбинированный магнитный экран, который погружали в сосуд Дюара, наполненный жидким азотом и помещенный в магнитное поле. При этом коэффициент ослабления магнитного поля составил 10^4 . После того как жидкий азот удаляли, сверхпроводящий экран переставал работать, и экранирование осуществлялось с помощью ферромагнитного экрана с коэффициентом ослабления магнитного поля ~ 150 , что подтвердило достижение технического результата.

Использование предложенного составного комбинированного магнитного экрана позволяет повысить качество экрана, в частности, постепенно в две степени снижать степень экранирования и ослабить процессы, связанные с проникновением магнитного поля в экран при переходе его из сверхпроводящего состояния в нормальное.

Источники информации

1. Лаппо И.С. и др. Технология и свойства магнитных ВТСП экранов // Получение, свойства и анализ высокотемпературных сверхпроводящих материалов и изделий. - Екатеринбург: УРАН СССР, 1991. - С.94-97.

2. Пат. РФ №2224313 (20.02.2003 г).

Формула изобретения

Составной комбинированный магнитный экран, состоящий из фрагментов-колец, покрытых ВТСП материалом, отличающийся тем, что фрагменты-кольца выполнены из ферромагнитного материала, покрытого изолирующим, а поверх него ВТСП материалом, которые при сборке образуют полость ферромагнитного и сверхпроводникового экранов.

