

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2601218

СПОСОБ КРИСТАТИРОВАНИЯ И ЗАПИТКИ СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ ОБМОТКИ ИНДУКЦИОННОГО НАКОПИТЕЛЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН (ИЯФ СО РАН) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015112955

Приоритет изобретения **08 апреля 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **06 октября 2016 г.**

Срок действия патента истекает **08 апреля 2035 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.Н. Ивлиев



Автор(ы): *Карпов Сергей Викторович (RU), Брагин Алексей Владимирович (RU), Попов Юрий Степанович (RU), Рубан Александр Анатольевич (RU)*

ПО ИНТЕ

(12) Ф

(21) (22)

(24) Д
08

Приор
(22) Д

(45) О

(56) С

п
А
31
2

Адрес

6
Л

(54) С
ИНД

1.

нако

и уд

обм

жид

свер

емк

при

тока

кри

кото

2

про

одн

теп

пре

3

чер

све



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21)(22) Заявка: 2015112955/28, 08.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.04.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.04.2015

(45) Опубликовано: 27.10.2016 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2325732 C1, 27.05.2008. SU 1816068
A1, 10.11.1995. JP 4537270 B2, 01.09.2010. JP
3150507 B2, 26.03.2001. US 8255022 B2,
28.08.2012. US 20080227647 A1, 18.09.2008.

Адрес для переписки:

630090, г. Новосибирск, пр. Академика
Лаврентьева, 11, ИЯФ СО РАН, ОНИО

(72) Автор(ы):

Карпов Сергей Викторович (RU),
Брагин Алексей Владимирович (RU),
Попов Юрий Степанович (RU),
Рубан Александр Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт ядерной физики
им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН
(ИЯФ СО РАН) (RU)

RU
2 6 0 1 2 1 8
C 1

**(54) СПОСОБ КРИОСТАТИРОВАНИЯ И ЗАПИТКИ СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ ОБМОТКИ
ИНДУКЦИОННОГО НАКОПИТЕЛЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

(57) Формула изобретения

1. Способ криостатирования при запитке сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя, включающий режим захолаживания, ввод тока в сверхпроводящую обмотку и удержание магнитного поля, отличающийся тем, что захолаживание сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя осуществляют за счет принудительного протока жидкого гелия, а ввод тока и удержание магнитного поля обеспечивают с помощью сверхпроводящего преобразователя тока, который располагают между накопительной емкостью с жидким гелием и сверхпроводящей обмоткой индукционного накопителя, при этом накопительную емкость с жидким гелием, сверхпроводящий преобразователь тока и сверхпроводящую обмотку индукционного накопителя располагают в разных криостатах и соединяют между собой при помощи коаксиальных каналов, внутри которых располагают гелиевые магистрали и токоподводы.

2. Способ криостатирования по п. 1, отличающийся тем, что жидкий гелий прокачивают через сверхпроводящую обмотку индукционного накопителя только с одного из ее торцов, а сверхпроводящее состояние обеспечивается за счет теплопроводности ее корпуса и шунтов из гипертеплопроводящего материала, преимущественно из алюминия высокой степени его очистки.

3. Способ криостатирования по п. 1, отличающийся тем, что прокачку жидкого гелия через камеру охлаждения сверхпроводящего преобразователя и камеру охлаждения сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя обеспечивают за счет

избыточного давления в накопительной емкости с жидким гелием и разности плотностей жидкого гелия в подводящей и отводящей гелиевых магистралях.

4. Способ криостатирования по п. 3, отличающийся тем, что камеру охлаждения сверхпроводящего преобразователя тока выполняют в форме полого горизонтального цилиндра, а камеру охлаждения сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя выполняют в форме полого тора, расположенного на одном из ее торцов, которые гидравлически соединяют с подводящей и отводящей магистралями жидкого гелия.

5. Способ криостатирования по п. 3, отличающийся тем, что накопительную емкость с жидким гелием, охлаждающую камеру сверхпроводящего преобразователя тока и охлаждающую камеру сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя защищают от лучистой составляющей теплопритоков с помощью охлаждаемых газообразным гелием экранов, которые гидравлическим образом связаны между собой и паровым пространством накопительной емкости с жидким гелием.

6. Способ криостатирования по п. 1, отличающийся тем, что контроль уровня жидкого гелия в накопительной емкости с жидким гелием осуществляют с помощью сверхпроводящего гелиевого уровнемера, расположенного внутри накопительной емкости с жидким гелием и электрически связанного через стабилизатор тока с управляющим компьютером.

7. Способ криостатирования по п. 3, отличающийся тем, что входной конец подводящей гелиевой магистрали располагают внутри накопительной емкости с жидким гелием ниже ее минимального уровня жидкого гелия, а выходной конец отводящей гелиевой магистрали располагают внутри накопительной емкости с жидким гелием выше ее максимального уровня жидкого гелия и смещают в сторону относительно центральной вертикальной оси накопительной емкости с жидким гелием.

8. Устройство для криостатирования при запитке током сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя, включающее сверхпроводящую обмотку индукционного накопителя, накопительную емкость с жидким гелием, сверхпроводящий уровнемер, сверхпроводящий преобразователь тока, источник питания и управляющий компьютер, отличающееся тем, что накопительная емкость с жидким гелием, сверхпроводящий преобразователь тока и сверхпроводящая обмотка индукционного накопителя заключены в свои отдельные криостаты, которые расположены соответственно друг над другом цугом (последовательно) вдоль вертикальной оси и соединены между собой при помощи коаксиальных каналов, внутри которых размещены гелиевые магистрали и токоподводы, при этом гелиевая магистраль, питающая гелием сверхпроводящую обмотку индукционного накопителя, расположена внутри гелиевой магистрали, предназначенной для вывода отработанного жидкого гелия из сверхпроводящей обмотки индукционного накопителя обратно в накопительную емкость с жидким гелием, а силовоточные токоподводы, соединяющие сверхпроводящий преобразователь тока со сверхпроводящей обмоткой индукционного накопителя, закреплены на внешней поверхности выходящей гелиевой магистрали в виде двухзаходной спиральной ленты.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что сверхпроводящая обмотка индукционного накопителя, сверхпроводящий преобразователь тока и накопительная емкость с жидким гелием окружены с внешней поверхности охлаждаемыми газообразным гелием экранами, охлаждающие змеевики (каналы) которых гидравлически соединены по газу между собой и паровым пространством накопительной емкости с жидким гелием.

10. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что внутри накопительной емкости с жидким гелием установлен сверхпроводящий гелиевый уровнемер, выполненный из тонкого сверхпроводника, установленного вдоль ее вертикальной оси и подключенного к блоку стабилизации тока и управляющему компьютеру.