



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 024 975** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁵ **H 01 F 3/06, 41/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5037432/07, 18.03.1992

(46) Дата публикации: 15.12.1994

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1041048, кл. H 01F 13/00, 1983.

(71) Заявитель:

Нуралиева Рася Далиевна,
Гурова Татьяна Игоревна,
Лисицкая Татьяна Васильевна

(72) Изобретатель: Нуралиева Рася Далиевна,
Гурова Татьяна Игоревна, Лисицкая Татьяна
Васильевна

(73) Патентообладатель:

Нуралиева Рася Далиевна,
Гурова Татьяна Игоревна,
Лисицкая Татьяна Васильевна

(54) **МАГНИТНЫЙ СЕРДЕЧНИК И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Использование: в электротехнике, для устройств автоматики, электроники и т. п. Сущность изобретения: сердечник состоит из отрезка проволоки, имеющего три слоя. Внутренний и внешний слои представляют собой соответственно магнитомягкую и магнитотвердую фазы, а дополнительный слой - фазу, величина коэрцитивной силы которой больше величины коэрцитивной силы магнитомягкой фазы, но меньше величины коэрцитивной силы магнитотвердой фазы. Соотношение свойств этих фаз таково, что в съемной катушке, нанесенной на такой сердечник, можно получать однополярные

импульсы напряжения в симметричном перемещающемся поле напряженностью 30-40 Э, или двухполярные импульсы напряжения повышенной амплитуды, если увеличить симметричное перемещающееся поле до 50-80 Э. Особенностью способа изготовления такого сердечника является скручивание отрезка проволоки, находящегося над натяжением, усилие которого меньше предела упругости материала проволоки, только в одном направлении до появления на наружной поверхности проволоки признаков пластической деформации. 2 с.п.ф-лы, 2 ил., 2 табл.

RU 2 024 975 C1

RU 2 024 975 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 024 975** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **H 01 F 3/06, 41/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5037432/07, 18.03.1992

(46) Date of publication: 15.12.1994

(71) Applicant:

Nuralieva Rasja Dalievna,
Gurova Tat'jana Igorevna,
Lisitskaja Tat'jana Vasil'evna

(72) Inventor: Nuralieva Rasja Dalievna,
Gurova Tat'jana Igorevna, Lisitskaja Tat'jana
Vasil'evna

(73) Proprietor:

Nuralieva Rasja Dalievna,
Gurova Tat'jana Igorevna,
Lisitskaja Tat'jana Vasil'evna

(54) **MAGNETIC CORE AND PROCESS OF ITS MANUFACTURE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering. SUBSTANCE: magnetic core is composed of section of wire having three layers inner and outer layers present correspondingly magnetically soft and hard phases and additional layer is phase which value of coercive force is bigger than that of magnetically soft phase but is smaller than value of coercive force of magnetically hard phase. Relationship of properties of these phases is such that separable coil can generate unidirectional voltage pulses in symmetric remagnetization field with intensity of 30-40 Oe or

bidirectional voltage pulses of increased amplitude if remagnetization symmetric field is increased to 50-80 Oe. Characteristic feature of process of manufacture of such core lies in twisting of section of wire being under tension which effort is less than limit of elasticity of wire material only in one direction till signs of plastic deformation will appear on outer surface of wire. EFFECT: improved operational characteristics of magnetic core, facilitated manufacture of magnetic cores. 2 cl, 2 dwg, 2 tbl

Изобретение относится к магнитным элементам, используемым в устройствах автоматики, электроники и вычислительной техники, например бесконтактным переключателям, бесконтактным датчикам первичной информации в запирающих устройствах, счетчикам, кнопкам, для концевиков и т.д.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является магнитное устройство и способ его изготовления.

Указанное магнитное устройство, выполненное в виде однородной по химическому составу магнитной проволоки, имеющей внешнюю и сердцевидную части и обладающей возможностью намагничиваться во внешнем магнитном поле вдоль ее оси и находиться в состоянии совпадения, когда направления намагниченностей внешней и сердцевинной частей совпадают, и в обратном состоянии, когда они противоположны. Причем коэрцитивная сила внешней части больше коэрцитивной силы сердцевинной части. Коэрцитивная сила сердцевинной части такова, что в отсутствии внешнего магнитного поля сохраняется состояние совпадения, причем относительные свойства сердцевинной и внешней частей выбраны так, что переключение устройства из обратного состояния в состояние совпадения посредством перемагничивания сердцевинной части происходит быстрее, чем наоборот.

При перемагничивании устройства асимметрическим полем, имеющим напряженность $H-20$ и $H+150$ Э, вырабатывается асимметричный импульс. При использовании отрезка проволоки длиной 30 мм и воспринимающей катушки с 925 витками провода на нагрузке 1000 Ом один импульс составляет более 1,5 В и имеет длительность приблизительно 20 мкс при половинной амплитуде, другой - 125 мВ и 60 мкс. При перемагничивании устройства симметричным полем напряженностью $H+150$ - -160 Э получаются двухполярные импульсы амплитудой 550 мВ и длительностью приблизительно 40 мкс при половинной амплитуде.

Недостатками известного устройства являются необходимость создания асимметрического и строго заданной напряженности магнитного поля для получения импульса большой амплитуды, причем только одного направления, а также маленькая амплитуда импульсов, возникающих в симметричном перемагничивающем поле, причем очень большой напряженности.

Недостатками способа изготовления магнитного устройства по прототипу является его многооперативность, а также длительный многовариантный процесс скручивания (несколько этапов, многоцикличность, различное натяжение).

Техническим результатом изобретения является создание скачкообразно перемагничивающегося сердечника с импульсными свойствами, обеспечивающими упрощение конструкции и схемотехнических решений изделий, а также упрощение технологии его изготовления.

На фиг.1, 2 представлен характер

перемагничивания фаз материала проволоки, из которого выполнено устройство.

В табл.1 и 2 представлены результаты экспериментов, иллюстрирующие примеры конкретной реализации изобретения, и соотношение параметров, где D - диаметр проволоки, мм; P - нагрузка, кг; φ - угол скрутки, об/мин; σ/σ_y - относительное напряжение упругости при растяжении.

В изобретении скачкообразно перемагничивающийся сердечник представляет собой отрезок проволоки однородного химического состава Fe-Co-V сплава длиной 8-30 мм, диаметром 0,2-0,4 мм. В результате специальной обработки у сердечников имеются слои в виде трех магнитных фаз с различными магнитными свойствами.

На фиг.1 показана типичная полная петля гистерезиса сердечника, получаемая в полях напряженностью 250 Э. На петле четко видны различия в характере перемагничивания этих фаз: 1-ая фаза (магнитомягкая) в сердцевине (1), 2-ая фаза для дополнительного (среднего) слоя (2) и 3-я фаза (магнито жесткая) - для внешнего слоя (3).

Форма петли гистерезиса сердечника свидетельствует о том, что величина коэрцитивной силы среднего слоя находится между величинами этой силы внутреннего и внешнего слоев сердечника.

Как видно из фиг.1, скачкообразное перемагничивание имеет фаза 2 материала - проволоки, образующая дополнительный (средний) слой элемента.

На фиг.2 показана частная петля гистерезиса, получаемая в полях, обеспечивающих скачкообразное перемагничивание фазы (2) дополнительного (среднего) слоя только в одну сторону.

В соответствии с этими особенностями петель гистерезиса предлагаемого сердечника, импульсы напряжения, возникающие в считывающей катушке, могут быть двухполярными при перемагничивании по петле фиг.1 в симметричном поле, или однополярным - при перемагничивании по петле фиг.2, также в симметричном поле.

Пример. Сердечник из проволоки однородного железо-кобальт-ванадиевого сплава длиной 30 мм, диаметром 0,3 мм имеет скачкообразный характер двухполярного перемагничивания в симметричном переменном магнитном поле напряженностью 80 Э. Импульсы напряжения, возникающие в съемной катушке, надетой на него и имеющей 925 витков, на сопротивлении нагрузки 1 кОм имеют амплитуду 2 В, длительность 20 мкс на уровне половины амплитуды и не зависят от скорости изменения перемагничивающего поля. В симметричном переменном магнитном поле напряженностью 40 Э в тех же условиях возникают однополярные импульсы напряжения амплитудой 1,5-2,0 В, длительностью 20 мкс.

В изобретении скачкообразно перемагничивающийся сердечник изготавливают следующим образом:

Проволоку из железо-кобальт-ванадиевого сплава диаметром 0,2-0,4 мм скручивают в одну сторону на 1-1,5 оборота/мм при одновременном растяжении с усилием 10-20 кг/мм², не превышающим предела упругости материала проволоки (см. табл. 1, 2). При

этом обеспечиваются упругое растяжение материала проволоки в дополнительном (среднем) слое и пластическая деформация внешнего слоя элемента.

Полученную заготовку разрезают на отрезки длиной 8-30 мм (сердечники) и в зависимости от требуемых свойств проводят (или не проводят) термо- или термоманитный отжиг.

Режим изготовления сердечника.

Проволока железо-кобальт-ванадиевого сплава диаметром 0,3 мм подвергается растяжению с усилием 14 кг/мм² и одновременному скручиванию в одну сторону один оборот на 1 мм со скоростью 1 об/с.

Нагартванную таким образом проволоку разрезают на сердечники длиной 9 мм. Далее их укладывают на постоянный магнит и помещают в печь. Термоманитную обработку проводят при 240°C в течение 2 ч.

Формула изобретения:

1. Манитный сердечник, выполненный в виде отрезка проволоки из однородного по

химическому составу манитного материала и имеющий внутренний и внешний слой, представляющие собой соответственно манитоманкую и манитотвердую фазы материала проволоки, отличающийся тем, что между указанными слоями находится дополнительный слой в виде фазы, величина коэрцитивной силы которой больше величины коэрцитивной силы манитоманкой фазы, но меньше величины коэрцитивной силы манитотвердой фазы.

5

10

15

20

2. Способ изготовления манитного сердечника, согласно которому в отрезке проволоки из однородного по химическому составу манитного материала создают слои в виде его различных манитных фаз путем скручивания отрезка, находящегося под натяжением, отличающийся тем, что натяжение осуществляют с усилием, меньшим предела упругости материала проволоки, а скручивание производят в одном направлении до появления на внешней поверхности проволоки признаков пластической деформации.

25

30

35

40

45

50

55

60

Таблица 1

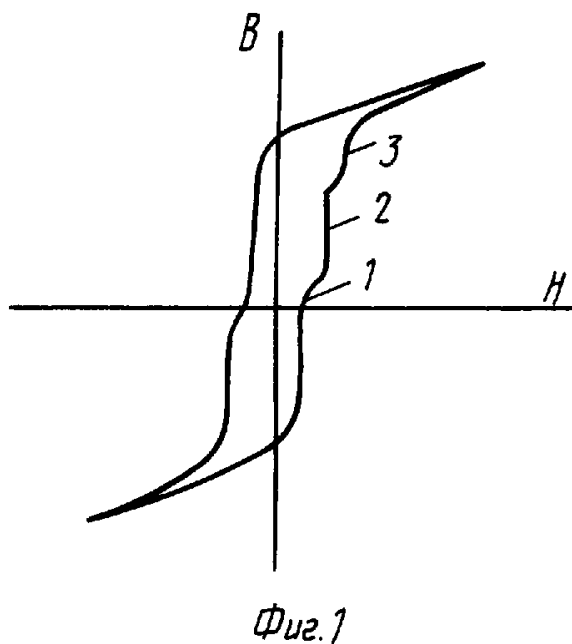
Примеры технологических параметров предлагаемого способа изготовления скачкообразно перемещающихся сердечников из проволоки различных диаметров

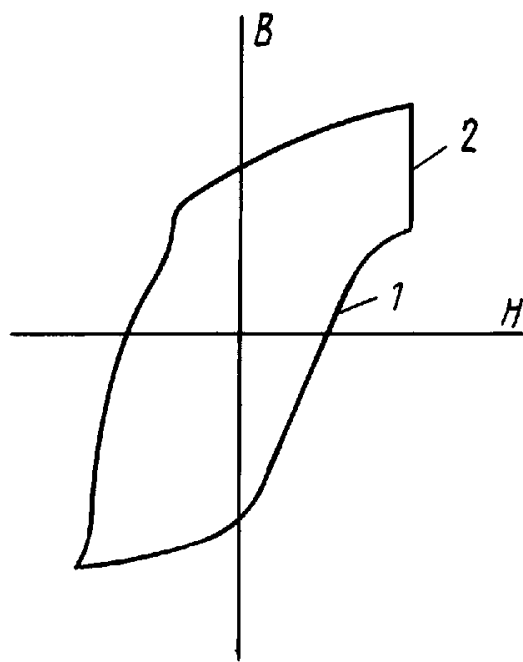
D, мм	0,2	0,3	0,4
P, кг	0,6	1,0	1,2
φ , об/мин	0,5	1,0	1,5

Таблица 2

Величины относительных напряжений σ/σ_y упругости при растяжении, возникающих в проволоке различных диаметров при нагрузках, применяемых в предлагаемом способе

D, мм	0,2	0,3	0,4
P, кг σ/σ_y , %	0,3 24	0,7 25	1,2 24
P, кг σ/σ_y , %	0,4 32	1,0 36	1,7 34
P, кг σ/σ_y , %	0,6 48	1,4 50	2,4 48





Фиг. 2