



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 25.12.79 (21) 2856892/18-10  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
Опубликовано 30.07.81, Бюллетень № 28  
Дата опубликования описания 30.07.81

(11) 851464

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 11 B 5/30

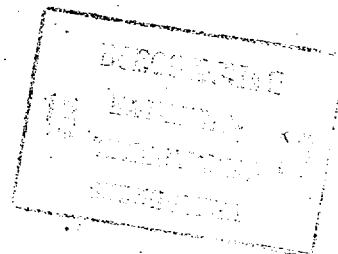
(53) УДК 534.852.  
.2(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В.А. Лабунов, В.И. Курмашев, А.М. Гиро  
и А.М. Шух

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) МАГНИТОРЕЗИСТИВНАЯ ГОЛОВКА

Изобретение относится к приборостроению, в частности к технике магнитной записи и воспроизведения информации, и может быть использовано в производстве магниторезистивных головок.

Известна магниторезистивная головка, содержащая нижний магнитный экран, нижний диэлектрический слой, магниторезистивный элемент, проводящий слой, верхний диэлектрический слой и верхний магнитный экран [1].

Недостатками этой головки являются низкая чувствительность, ненадежность работы, а также опасность стирания на носителе записи воспроизводимой информации.

Известна также магниторезистивная головка, содержащая диэлектрическую подложку, диэлектрическое покрытие, магнитный сердечник, имеющий две ветви, магниторезистивный элемент в дополнительном зазоре и прокладку в рабочем зазоре сердечника, а также рабочую поверхность, образованную диэлектрической подложкой, ветвями сердечника и диэлектрическим покрытием [2].

Недостатками этой головки являются низкая чувствительность и низкая надежность работы.

Цель изобретения - повышение чувствительности и надежности работы магниторезистивной головки.

Поставленная цель достигается тем, что магниторезистивная головка, содержащая диэлектрическую подложку, диэлектрическое покрытие, магнитный сердечник, имеющий две ветви, магниторезистивный элемент в дополнительном зазоре и прокладку в рабочем зазоре сердечника, а также рабочую поверхность, образованную диэлектрической подложкой, ветвями сердечника и диэлектрическим покрытием, снабжена двумя антиферромагнитными слоями, один из которых помещен поверх первой ветви сердечника, а другой поверх второй ветви сердечника, и диэлектрическими полосками, расположенными по обеим сторонам магниторезистивного элемента, причем последний установлен в плоскости ветви сердечника, под углом наклона 45° к рабочей поверхности головки.

На фиг. 1 изображена предлагаемая головка, на фиг. 2 - то же, функциональная схема.

Магнитная головка содержит магниторезистивный элемент 1, антиферромагнитный слой 2, диэлектрический слой 3, являющийся прокладкой в рабочем зазоре, магнитный сердечник 4, две диэлектрические идентичные полоски 5 и 6, расположенные по краям магниторезистивного элемента 1, вдоль его длины. На верхней ветви сердечника 4 расположен верхний антиферромагнитный слой 7. Головка имеет диэлектрическое покрытие, образованное диэлектрическими слоями 3 и 8 и диэлектрической подложкой 9. Магниторезистивный элемент 1 ориентирован под углом  $45^\circ$  относительно рабочей поверхности магнитной головки, обращенной к магнитному носителю 10 записи.

Головка работает следующим образом.

Под действием сигнального магнитного поля  $\vec{H}$ , создаваемого носителем записи и замыкающегося через магнитный сердечник 4 на магниторезистивный элемент 1, вектор  $\vec{M}$  намагниченности в последнем поворачивается на некоторый угол  $\theta'$  относительно своего постоянного положения, пропорциональный величине сигнального магнитного поля  $\vec{H}$ , и с частотой, равной частоте этого поля. При протекании через элемент 1 постоянного электрического тока  $I$ , изменение ориентации вектора  $\vec{M}$  относительно ориентации вектора  $\vec{j}$  на некоторый угол  $\theta'$  под действием сигнального магнитного поля  $\vec{H}$  вызывает изменение удельного электрического сопротивления ферромагнитного материала, из которого выполнен магниторезистивный элемент 1 по закону:

$$R = R_0 + \Delta R \cdot \cos^2 \theta, \quad (1)$$

где  $R$  - удельное электрическое сопротивление ферромагнитного материала магниторезистивного элемента,

$R_0$  - его изотропное удельное электрическое сопротивление,

$\Delta R$  - удельное электрическое магнитосопротивление,

$\theta$  - угол между векторами  $\vec{M}$  и  $\vec{j}$ .

Так как зависимость величины выходного сигнала элемента 1 от величины сигнального магнитного поля  $\vec{H}$  согласно выражению (1) имеет нелинейный характер, для ее линеаризации магниторезистивный элемент 1, а значит и вектор  $\vec{j}$  плотности тока детектирования в нем, ориентируют под углом  $45^\circ$  относительно рабочей поверхности головки. При этом вектор  $\vec{M}$  в магниторезистивном элементе 1 и в сердечнике 4 ориентирован параллельно рабочей поверхности головки. Таким образом, отсутствие сигнального магнитного поля  $\vec{H}$ , вектора  $\vec{M}$  и  $\vec{j}$  ориентированы между собой под углом  $45^\circ$ , что делает линейной зависимость между вход-

ными и выходными параметрами магниторезистивного элемента 1. Ориентация вектора  $\vec{H}$  в магниторезистивном элементе и сердечнике 4 параллельно рабочей поверхности обеспечивает процесс перемагничивания этих элементов под действием сигнального магнитного поля  $\vec{H}$  вдоль оси трудного намагничивания и характеризуется отсутствием нелинейных искажений и очень высоким быстродействием. Расположение на поверхностях магниторезистивного элемента 1 и сердечника 4 антиферромагнитных слоев 2 и 7 обеспечивает однодоменное состояние первых благодаря обменно-взаимодействию между ферромагнитными 1, 4 и антиферромагнитными 2, 7 пленочными элементами. Благодаря этому взаимодействию в отсутствие сигнального магнитного поля  $\vec{H}$  вектор  $\vec{M}$  в магниторезистивном элементе 1 ориентирован строго под углом  $45^\circ$  относительно направления вектора  $\vec{j}$  в нем, несмотря на сильные эффекты размагничивания, присущие элементам такой формы. Две идентичные диэлектрические полоски 5 и 6 обеспечивают электрическую изоляцию элемента 1 от магнитного сердечника 4. Верхний диэлектрический слой 8, характеризующийся высокими механической прочностью и износостойкостью, защищает головку от механических и климатических воздействий.

Высокая чувствительность головки обеспечивается однородным распределением сигнального магнитного потока по ширине магниторезистивного элемента благодаря использованию сердечника, однородным распределением тока по ширине магниторезистивного элемента, и однодоменным состоянием сердечника.

Высокая надежность работы головки обеспечивается отсутствием механического взаимодействия между магниторезистивным элементом и носителем, а также высокими механической прочностью и износостойкостью диэлектрических слоев, в которые она заключена.

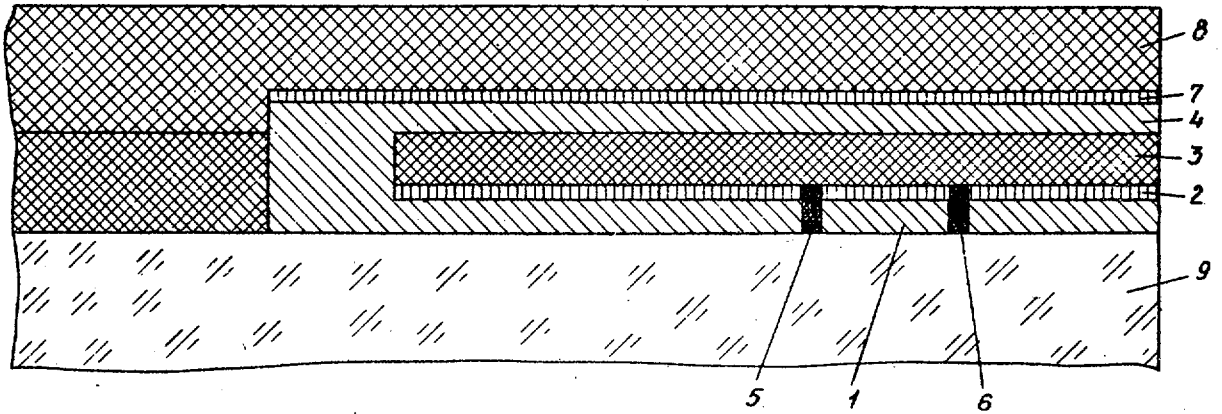
Формула изобретения

Магниторезистивная головка, содержащая диэлектрическую подложку, диэлектрическое покрытие, магнитный сердечник, имеющий две ветви, магниторезистивный элемент в дополнительном зазоре и прокладку в рабочем зазоре сердечника, а также рабочую поверхность, образованную диэлектрической подложкой, ветвями сердечника и диэлектрическим покрытием, отличающаяся тем, что, с целью повышения чувствительности и надежности работы головки, она снабжена двумя антиферромагнитными слоями, один из которых помещен поверх первой ветви сердечника, а другой поверх второй

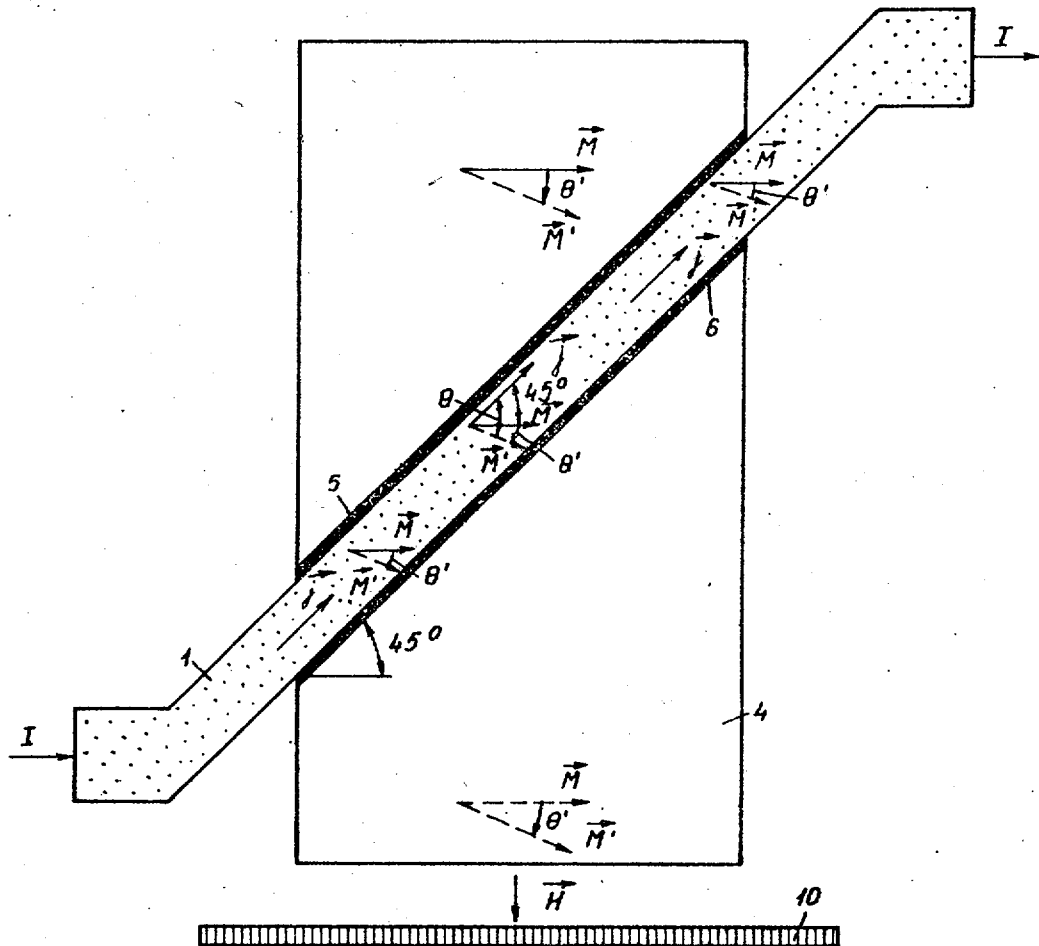
ветви сердечника, и диэлектрическими полосками, расположенными по обеим сторонам магниторезистивного элемента, причем последний установлен в плоскости ветви сердечника, под углом наклона  $45^\circ$  к рабочей поверхности головки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3813692, кл. G 11 В 5/30, 1974.
2. Патент США № 4150408, кл. 360-113, 17.04.79 (прототип).



Фиг.1



Фиг.2