



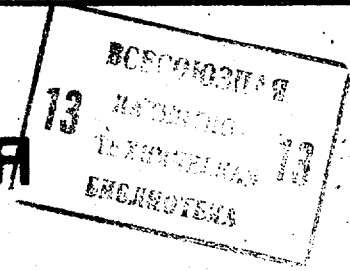
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(09) **SU** (11) **1125651** **A**

з (5D) G 11 B 5/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3606792/18-10
- (22) 16.06.83
- (46) 23.11.84. Бюл. № 43
- (72) В.И. Курмашев и А.М. Гиро
- (71) Минский радиотехнический институт
- (53) 534.852.2(088.8)
- (56) 1. Патент США № 3813692, кл. 360-113, опублик. 1974.
- 2. Патент США № 4107583, кл. 360-113, опублик. 1978 (прототип).

(54) (57) ТОНКОПЛЕНОЧНАЯ МАГНИТНАЯ ГОЛОВКА, содержащая сердечник из магнитного материала, состоящий из центральной ветви и двух боковых ветвей, разделенных дополнительным зазором, рабочий зазор, сформирован-

ный в месте перекрытия центральной и боковых ветвей сердечника, два электрически связанных между собой магниторезистивных элемента, расположенных над немагнитными промежутками между центральной и боковыми ветвями сердечника и шунтирующих их, проводник смещения, диэлектрические слой и общую шину, отличающаяся тем, что, с целью улучшения линейности амплитудной характеристики, проводник смещения выполнен U-образным, расположен над магниторезистивными элементами и отделен от них слоем диэлектрика, при этом проводник смещения электрически связан с магниторезистивными элементами и центральной ветвью сердечника.

(09) **SU** (11) **1125651** **A**

Изобретение относится к приборостроению, в частности к технике магнитной записи, 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].

Недостатком головки является высокий уровень нелинейных искажений воспроизводимого сигнала.

Наиболее близкой к изобретению является тонкопленочная магнитная головка, содержащая магнитный сердечник, состоящий из центральной ветви и двух боковых ветвей, разделенных между собой дополнительным зазором, рабочий зазор, сформированный в месте перекрытия центральной и боковых ветвей магнитного сердечника, два магниторезистивных элемента, шунтирующих промежуток между центральной ветвью магнитного сердечника и его боковыми ветвями, а также проводник смещения, расположенный в рабочем зазоре и обеспечивающий в режиме воспроизведения смещение рабочей точки магниторезистивных элементов на квазилинейный участок их рабочих характеристик либо необходимую магнитодвижущую силу в режиме записи, причём магниторезистивные элементы соединены в мост Уитстона, который дает сигнал, пропорциональный разности потоков в боковых ветвях элементарного сердечника [2].

Недостатком известной головки является то, что в режиме воспроизведения она только осуществляет слежение за положением магнитной головки относительно центра информационной дорожки. При сложении же потоков в боковых ветвях магнитного сердечника известная головка обладает существенной нелинейностью амплитудной характеристики.

Цель изобретения - улучшение линейности амплитудной характеристики тонкопленочной магнитной головки.

Поставленная цель достигается тем, что в тонкопленочной магнитной головке, содержащей сердечник из магнитного материала, состоящий из центральной ветви и двух боковых ветвей, разделенных дополнительным зазором,

рабочий зазор, сформированный в месте перекрытия центральной и боковых ветвей сердечника, два электрически связанных между собой магниторезистивных элемента, расположенных над немагнитными промежутками между центральной и боковыми ветвями сердечника и шунтирующих их, проводник смещения, диэлектрические слои и общую шину, проводник смещения выполнен U-образным, расположен над магниторезистивными элементами и отделен от них слоем диэлектрика, при этом проводник смещения электрически связан с магниторезистивными элементами и центральной ветвью сердечника.

На фиг. 1 изображена предлагаемая тонкопленочная магнитная головка; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - схема электрических соединений.

Магнитная головка содержит магнитный сердечник 1, имеющий центральную ветвь 2, состоящую из элементов 3 и 4, и боковые ветви 5 и 6, которые разделены между собой дополнительным зазором 7, рабочий зазор 8, сформированный в месте перекрытия элемента 4 и боковых ветвей 5 и 6 магнитного сердечника, два магниторезистивных элемента 9 и 10, расположенных над немагнитными промежутками 11 и 12 между центральной ветвью магнитного сердечника и его боковыми ветвями 5 и 6 и шунтирующих эти промежутки, причём магниторезистивные элементы 9 и 10 отделены от ветвей магнитного сердечника диэлектрическим слоем 13, U-образный проводник 14 смещения, расположенный над магниторезистивными элементами 9 и 10 и отделенный от них диэлектрическим слоем 15.

Боковые ветви 5 и 6, а также элемент 3 центральной ветви сердечника расположены в окнах, сформированных в диэлектрическом слое 16, имеют толщину, равную толщине слоя 16, и образуют с ним планарную поверхность. Через окна 17 и 18 в диэлектрическом слое 15 магниторезистивные элементы 9 и 10 электрически соединены с проводником 14 смещения, который, в свою очередь, через окно 19 в диэлектрических слоях 13 и 15 электрически соединен с центральной ветвью 2 магнитного сердечника, а

через нее — с общей шиной 20, внешние соединения к которой осуществляются через окно 21 в диэлектрических слоях 13, 15 и 16.

Магнитная головка работает следующим образом.

Векторы намагниченности \vec{M} магниторезистивных элементов 9 и 10, первоначально направленные вдоль осей легкого намагничивания, совпадающих с длинной стороной магниторезистивных элементов, отклоняются в одну и ту же сторону на угол $\theta \leq 30^\circ$ токами смещения i_{c1} и i_{c2} , создаваемыми источниками напряжения U в ветвях U -образного проводника 14 смещения. На фиг. 3 показано направление магнитного поля H_b , возникающего вокруг ветвей проводника 14 смещения.

Токи детектирования i_1 и i_2 , создаваемые источниками тока I_1 и I_2 , протекая через магниторезистивные элементы 9 и 10, создают на них падения напряжения U_1 и U_2 .

Показанное на фиг. 3 соединение магниторезистивных элементов обеспечивает выходное напряжение, равное разности падений напряжений на каждом магниторезистивном элементе и равное нулю при отсутствии сигнала.

При воздействии на тонкопленочную магнитную головку сигнального поля носителя магнитной записи в ее сердечнике возникает магнитный поток. Магнитный поток носителя магнитной записи, входящий, например, в центральную ветвь 2 сердечника (фиг. 1) разветвляется затем через магниторезистивные элементы 9 и 10 в боковые ветви 5 и 6 и через них замыкается на носитель магнитной записи. Из фиг. 1 и 3 видно, что сигнальный поток создает в магниторезистивных элементах 9 и 10 сигнальные поля h , причем в одном из (магниторезистивном элементе 9) сигнальное поле h совпадает с направлением поля смещения H_b , а в другом (магниторезистивном элементе 10) оно противоположно полю смещения H_b . В этом случае в выходном сигнале магнитной головки U , равном $U_1 - U_2$, происходит компенсация постоянной составляющей и второй гармоники, а выходной сигнал становится линейным относительно сигнального поля h . Причем амплитуда выходного сигнала

на основной гармонике удваивается, а сам сигнал становится биполярным.

Величина смещающего поля выбрана такой, чтобы обеспечить угол между вектором намагниченности магниторезистивных элементов и направлением протекания тока детектирования $\theta \approx 30^\circ$ по следующим трем причинам:

Во-первых, при $\theta = 30^\circ$ намагниченность магниторезистивных элементов достигает половины намагниченности насыщения M_s , что не приводит еще к существенно большему размагничивающим полям, отклоняющим характеристику магниторезистивных элементов от квадратичной; размагничивающие поля уменьшаются также вследствие того, что магниторезистивные элементы размещены в разрывах магнитной цепи сердечника тонкопленочной магнитной головки и на их боковых кромках отсутствуют фиктивные магнитные заряды, являющиеся источниками размагничивающего поля.

Во-вторых, при $\theta = 30^\circ$ магниторезистивный элемент имеет наибольший сигнальный диапазон: его намагниченность может изменяться на $\pm M_s/2$ от $+ M_s/2$, соответствующей полю смещения H_b до M_s при увеличении сигнального поля и до нуля при уменьшении сигнального поля.

В-третьих, при малых полях смещения ($\theta \leq 30^\circ$) наблюдается существенное снижение уровня третьей гармоники.

Резисторы $R1$ и $R2$ в цепях проводника 14 смещения служат для создания смещения идентичного в обоих магниторезистивных элементах, что контролируется по минимуму нелинейных искажений.

При практической реализации предложенной тонкопленочной магнитной головки ветви 2, 5 и 6 сердечника получают из пермаллоя электролитическим осаждением из электролита ($NiSO_4 \cdot x \cdot 7H_2O, NiCl_2 \cdot 6H_2O, FeSO_4 \cdot 7H_2O, H_3BO_3$, сахарин) при плотности тока 10 mA/cm^2 в постоянном магнитном поле напряженностью 60 Э.

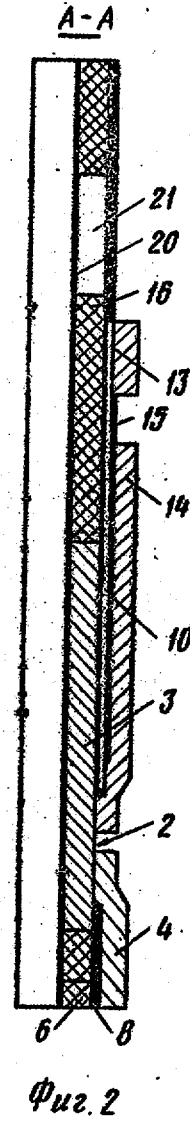
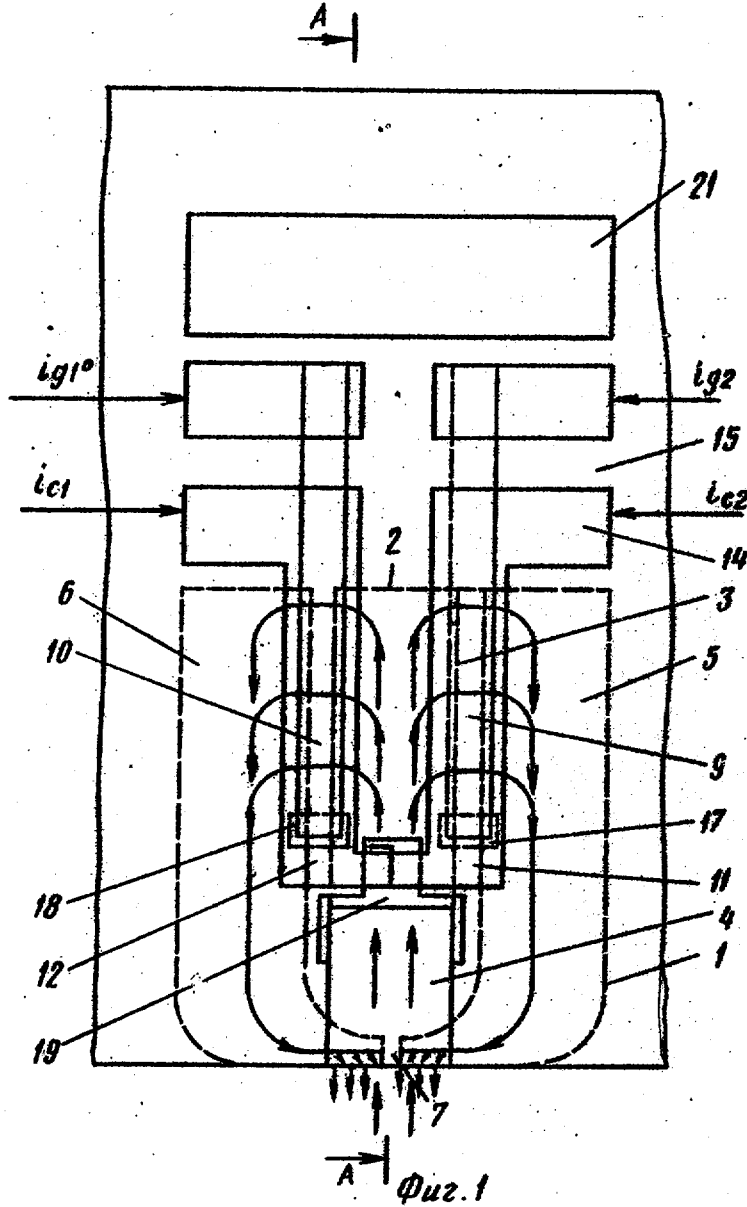
Магниторезистивные элементы 9 и 10, а также элемент 4 центральной ветви 2 сердечника получают из пермаллоя (80% Ni и 20% Fe) термическим испарением в вакууме.

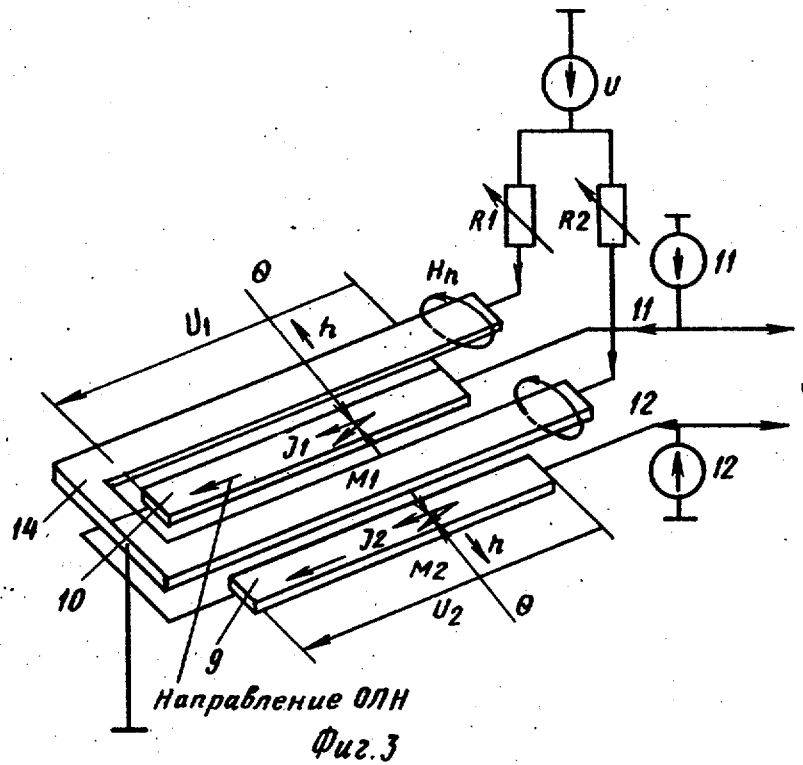
Диэлектрический слой 16 получают сквозным электролитическим прокис-

лением напыленного слоя алюминия в 5%-ном растворе H_3PO_4 при напряжении формовки 40 В.

Диэлектрические слои 13 и 15 получают термическим испарением оксида алюминия в вакууме. Для травления окон в Al_2O_3 используют раствор 20 г/л CrO_3 и 5 г/л H_3PO_4 .

Измерения, проведенные на изготовленном образце тонкопленочной магнитной головки, показывают, что уровень второй гармоники в ее выходном сигнале по сравнению с известной головкой уменьшается на 40 дБ, а выходной сигнал увеличивается в два раза.





Составитель О. Смирнов

Редактор О. Юрковецкая Техред И. Асталов Корректор О. Билак

Заказ 8546/38

Тираж 574

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4