

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
G11B 5/133

(45) 공고일자 1991년 10월 02일
(11) 공고번호 특 1991-0007871

(21) 출원번호	특 1983-0005980	(65) 공개번호	특 1984-0007774
(22) 출원일자	1983년 12월 17일	(43) 공개일자	1984년 12월 20일
(30) 우선권주장	82-4897 1982년 12월 20일 네덜란드(NL)		
(71) 출원인	엔. 브이. 필립스 글로아이라펜파브리켄 아이. 엠. 레르너 네덜란드왕국 아인드호펜 그로네보드 세베그 1		
(72) 발명자	도에코 스토펠스 네덜란드왕국 아인드호펜 그로네보드세베그 1 레오나르두스 아우구스티누스 후버투스 반호프 네덜란드왕국 아인드호펜 그로네보드 세베그 1		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 강응선 (책자공보 제2497호)

(54) 페라이트 코어를 가진 자기헤드

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

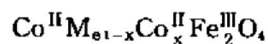
[발명의 명칭]

페라이트 코어를 가진 자기헤드

[도면의 간단한 설명]

제1도는 자기헤드의 도식적인 사시도.

제2도는 본 발명에 관계하는 기본적인 영역과 20℃에서 측정된 Ms값을 그 속에 지시해주는 Mn-Zn 페로소-페라이트의 구성도.



제3 및 제4도는 여러 가지 양의 (여기서 Me = (Mn, Zn, Fe^{II})의 환형 코어의 자기 투자율 μ' (의 성분)를 온도 T℃의 함수로 나타내는 그래프.

제5도는 $\text{Mn}_{0.31}\text{Zn}_{0.2}\text{Co}_{0.004}\text{Fe}_{2.46}\text{O}_4$ 의 환형코어의 자기투자율 μ' 와 μ'' 의 성분을 40℃에서 주파수의 함수로 나타내는 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 자기헤드

2 : 자기코어

5 : 단결정 웨이퍼

6 : 단결정 웨이퍼

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 사이에 변환 캡을 형성하는 두 개의 코어부분을 가진 페라이트 코어로 구성된, 자기기록 및 재생장치에 이용되는 자기헤드에 관한 것이다.

페라이트가 마모에 대한 고저항과, 예를들어, 자기포화, 항자력, 투자율 같은 관점에서 매우 좋은 자기 성질의 장점이 있고 또 양호한 주파수 특성을 가지고 있기 때문에, 파라이트, 특히 단결정 Mn-Zn 페라이트를 자기헤드의 자기코어 물질로 사용하는 것이 오디오와 비디오 테이프 레코더같은 자기테이프 기록

및 재생을 위한 장치에 사용되는 것에 요구된다.

자기 매체에 정보를 기록시키는 자기헤드에 의하여 변환 캡 사이에 발생하는 자기장은 자기헤드 코어의 물질의 포화 자화에 직접적으로 의존한다. 오늘날의 비디오 레코더의 자기헤드는 보통 Mn-Zn 페라이트코어를 가지고 있다. 이 형의 물질은 상온에서 약 500mT의 포화자화 Ms를 지닌다. 이 포화자화는, 예를들어, 상온과 상온을 약간 넘는 온도에서 약 50KA/m(6300e)의 항자력 Hc를 가지는 CrO₂ 테이프 같은 관례적인 테이프에 정보를 기록하는데 부과되는 요구사항을 만족한다.

그러나, 비디오 기록 과정의 질을 개선하기 위하여, 항자력이 약 90 내지 140KA/m인 순수한 Fe를 기본으로 한 테이프 같은 높은 항자력을 갖는 자기테이프를 관례적인 자기테이프를 대체시키는 경향이 있다. 이러한 자기테이프를 사용하는 것은 자기코어의 물질이 오늘날의 페라이트 물질보다 큰 값의 포화 자화를 갖는 것을 필요로 한다. 코어 물질은, 재생 동작에 사용하는 것에 적합하기 위하여, 자기헤드의 동작 온도에서 충분히 높은 자기투자율을 가져야 한다.

자기헤드의 동작 온도에서 충분히 높은 자기투자율을 유지하면서 가능한 높은 (500mT보다 높은) 포화자화를 가지는 페라이트로 구성된 자기헤드용 코어를 마련하는 것이 본 발명의 목적이다.

본 발명은 사이에 변환 캡이 형성되는 두 개의 코어 부분을 가지는 페라이트 코어로 구성된 자기 기록과 재생장치에 사용되는 자기헤드를 마련하며, 여기서 페라이트는 기본 성분이 $Mn_aZn_bFe_c^{II}Fe_2^{III}O_4$ 이며 $0 < a \leq 0.55$, $0.06 \leq b \leq 0.4$, $0.34 \leq c \leq 0.9$ 이고, 5에서 5MHz사이의 범위에서의 선택된 주파수에서 자기투자율의 최대값이 자기헤드의 동작 온도의 범위안에 대체적으로 있도록 하는 Co^{II} 성분을 가지고 있다. $0.3 \leq c \leq 0.9$ 이고, 비디오 헤드(c는 0.04와 0.08사이)에 이때까지 사용된 Mn-Zn-페로스-페라이트보다 상당히 높은 페로스 철 성분을 가지고 있고 코발트가 하나도 포함되지 않은 Mn-Zn-페로스-페라이트는 높은 값의 포화 자화(페로스 성분이 증가하면 증가함)를 갖는다는 것이 판명되었다. 상온(20℃)에서 이 범위의 구성 성분에서 발견되는 가장 높은 값은 약 690mT이며, 이 값은 현재 사용되는 Mn-Zn-페로스-페라이트의 값인 500mT보다 38% 높은 값이다. 항자력이 120에서 130KA/m인 자기테이프 위에 기록하는 것은 이런 물질로 된 자기코어를 가지는 자기헤드로는 가능한 것 같다. 20 내지 40℃(비디오 자기헤드의 동작 온도는 전형적으로 이 범위 안에 있다)의 범위의 온도에서의 가장 높은 값의 자기투자율은 페로스 철 성분이 약 11%일 때 찾을 수 있다.

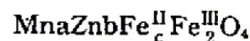
그 Fe^{II} 성분이면(최대값이 아닌) 자기포화 값은 640mT인 것이 밝혀졌다. 본 발명은 원하는 높은 Ms값을 실현하는데 필요한 어떤 값의 Fe^{II} 성분(위에서 밝혀진 공식에서 $0.34 \leq c \leq 0.9$)으로라도 Co^{II} 를 조금 첨가함으로써(각각의 경우마다 다르다) 동작온도 범위에서 투자율의 최대값을 성취하는 것을 가능하게 한다.

필요한 Co^{II} 의 양은 금속이온의 총 갯수와 참조 계산하여 0.02에서 0.2%사이에서 변한다. 위에서 말한 성분의(단결정)물질의 20℃에서의 고유저항은 $4 \times 10^{-2} \Omega m$ 이다. 그래서 전기 전도도가 너무 커서 높은 주파수에서 신호를 기록하는 자기헤드의 코어에서의 표피 효과가 일어나는 결과로 인하여 코발트를 포함하는 Mn-Zn-페로스-페라이트의 응용을 제한한다. 그러나, 오늘날의 비디오 헤드의 크기로는 이 비교적 높은 전도도는 헤드코어가 200 μm 보다 두껍지 않을때는 4.5MHz(비디오 주파수)까지의 주파수 까지도 신호를 취급하는데 아무런 문제점을 나타내지 않는다.

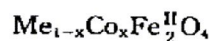
본 발명에 의한 자기헤드의 헤드코어용으로 페라이트 단결정이 양호하게 사용된다. 이 물질의 단결정은 소위 말하는 "점종"브리지만 기술에 의하여 비교적 쉽게 성장되어질 수 있다. 이 방법은 종결정이 사용되는 수정된 브리지만 기술이다.

본 발명의 몇 개의 실시예가 예로서 도면을 참조하면서 좀더 자세하게 설명되어질 것이다.

제1도는 자기코어(2)를 가지는 자기헤드(1)를 도시하고 있다. 자기코어(2)는 전선 감기(4)가 감겨있는 전선 감기 개구(3)를 가지고 있다. 자기코어는 평면(7), (8)에 유리에 의해서 접촉되어 있는 Co^{II} 를 포함하는 Mn-Zn-페로스 페라이트의 두 개의 단결정 웨이퍼로부터 형성된다.



$0 > a \leq 0.55$, $0.06 \leq b \leq 0.4$, $0.34 \leq c \leq 0.9$ 인 Co^{II} 를 포함하지 않는 자기코어에서의 포화자화 Ms는 페로스 성분이 증가하면 약 600mT으로부터 약 690mT까지 증가한다. 이것은 제2도에 도시되어 있다. 모든 Ms값은 진동 시료 자력계에 의하여 측정되었다. 20에서 40℃사이의 온도범위에서 마련된 최고의 투자율 값은(최대치가 아닌) 604mT의 포화 자화값에 상응한다. 그러나, 포화 자화가 640mT인 물질로 된 코어를 가지는 자기헤드는 순수한 철테이프("메탈 테이프")위에 기록할 수 있느냐 못하느냐 하는 경계에 바로 위치해 있다. 그래서 20에서 40℃(비디오 헤드의 동작온도범위)사이의 온도 범위에서 자기투자율의 최대값을 유지하면서 포화자화를 증가시키는 것이 요구된다. 그러나, 포화 자화를 증가시키기 위하여(제2도 참조) 페로스 철 성분이 증가되면, 투자율의 최대값은 상기 동작 온도 범위를 넘어선 온도로 옮겨진다. 자기투자율의 최대치는, 포화자화를 증가시키기 위하여 페로스 성분을 증가시킬 때에도, 페라이트에 소량의 Co^{II} 를 집어넣음으로 동작 온도 범위에 유지시킬 수 있다. 이것은 제3 및 제4도에 도시되어 있다. 이도면은 Co성분이 다르게 들어있는 Mn-Zn-페로스 페라이트의 단결정 환형 코어의 자기 투자율(의 실수부분) μ' 를 0.5MHz와 4.5MHz에서 각각 측정한 것을 보여주고 있다. Co^{II} 의 성분은 지수x

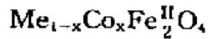


로 표시되어 있으며 환형 코어 물질은 구성 성분공식 $Me_{1-x}Co_xFe_2^{II}O_4$ 에 의하여 특징지어지며 여기서 $Me=(Mn, Zn, Fe^{II})$ 이다.

제3도와 4도에서 예로 들은 구성에서, Co를 집어넣지 않은 경우($x=0$)에 있어서의 투자율의 최대값은 확실히 약 20에서 40℃까지의 온도범위밖에 있으며 비디오 헤드 응용에는 이 온도범위가 흥미로운 것이다.

소량의 Co^{II} (각각의 경우에 $x=0.002$, $x=0.004$)를 첨가하면 Fe^{II} 성분이 증가될 때, 0.5MHz(제3도)와 4.5MHz(제4도)에서 최대치가 대체적으로 20에서 40℃의 온도범위에 유지된다. 그러므로 μ' 값은 Fe^{II} 성분, 따라서 Ms가 증가되더라도 비디오에 응용할 수 있을만큼 높은 값으로 유지된다.

제3도와 제4도로부터 첨가된 Co의 양은 제한되어야 한다는 것도 역시 알 수 있다. 예를 들어 $x=0.008$ 인 경우에 20에서 40℃까지의 온도영역에서의 투자율의 값은, 최대치가 자기 이방성과 도메인 월(domain wall)의 안정화의 과보상에 의하여 없어지기 때문에 흥미로운 것이 못된다.



적당한 물질의 예로는 $\text{Mn}_{0.31}\text{Zn}_{0.5}\text{Co}_{0.002}\text{Fe}_{0.39}\text{O}_4$ 를 들 수 있다. 이 물질은 Co^{II} 0.07%와 Fe^{II} 13%로 구성되어 있으며 40℃와 4.5MHz에서 μ' 의 최대치 700을 나타낸다. 포화 자화는 654mT이다.



의 다른 예로는 $\text{Mn}_{0.31}\text{Zn}_{0.22}\text{Co}_{0.004}\text{Fe}_{0.46}\text{O}_4$ 를 들 수 있다. 이 물질은 Co^{II} 0.13%와 Fe^{II} 15.3%로 구성되어 있으며 40℃와 4.5MHz에서 μ' 의 최대치 600을 나타낸다. 포화자화는 660mT이다.

간단하게 요약하면, 본 발명은 Mn-Zn-페로스 페라이트에 소량의 Co^{II} 를 첨가하여 11%보다 높은 Fe^{II} 농도 같은 높은 Fe^{II} 농도를 유용하게 한다는 사실에 기인하고 있다. 이것은, 높은 Fe^{II} 농도에 상기 Co를 첨가하는 것이 $\mu'(T)$ 의 최대치를 계속해서 또는 대체적으로 20에서 40℃의 온도 범위에 있게 한다는 것을 의미한다. Fe^{II} 농도가 높다는 것은 Ms가 높다는 것을 의미한다. $\mu'(T)$ 의 최대치에 대하여 이것은 그렇게 작은 값이 아니다. 이 최대치가 아래 한계는, 예를 들어, 4.5MHz에서 400 내지 500이다.

페로스 성분이 증가된 Co가 첨가된 Mn-Zn-페로스 페라이트가 금속 분말 테이프나 증가 증착 메탈테이프 같은 고향자력 자기테이프와 조합하여 사용되는 기록재생자기헤드에 사용되는 자기코어용 물질에 적합하다는 것이 위로부터 확실해질 것이다. 이때까지의 보통의 향자력을 가지는 철 산화물을 기초로 한 자기테이프와 조합하여 사용되어질 때는 호변조 찌그러짐과 신호의 세기가 개선되는 것이 장점이다.

제1도의 자기헤드(1)의 특징적인 크기는 $L=3\text{mm}$ 이고 $h=3\text{mm}$ 이다. 두께 t 가 $200\mu\text{m}$ 이거나 이보다 작을 때는, 페로스 성분이 증가되고 Co가 첨가된 단결정 Mn-Zn-페로스 페라이트로 된 자기헤드를 비교적 낮은 고유저항에도 불구하고 표피 효과에 의해서 방해받지 않고 수 MHz의 주파수에서 동작시키는 것이 가능하다는 것이 밝혀졌다. 예를들어, 4점 방법에 의하여 측정된 $\text{Mn}_{0.37}\text{Zn}_{0.27}\text{Fe}_{0.36}\text{O}_4$ 의 단결정 시료의 고유 저항은 20℃에서 $4 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이라는 것을 밝혀준다.

페로스 철 성분이 증가되고 Co가 첨가된 Mn-Zn-페로스-페라이트 단결정은 산소 대기하의 백금 도가니속에서 "접중"브리징만 기술에 의하여 1625℃의 온도에서 키워질 수 있다. 성장 방향은 [100]이며, 성장 속도는 대략 4mm/h이다. 냉각도중 질소를 들여보내며, 온도가 저하함에 따라 질소의 양을 늘린다.

길이가 5cm이고 직경이 2cm인 단결정이 얻어진다.

제5도는, 단결정 $\text{Mn}_{0.31}\text{Zn}_{0.22}\text{Fe}_{0.46}\text{O}_4$ 환형 코어(두께 $180\mu\text{m}$)에서의 측정을 참조하여, 이 구성의 페라이트의 자기투자율 μ' 가 대략 최대치에 이르는 온도인 40℃에서의 자기투자율의 실수 부분과 허수부분(각각 μ' 와 μ'')의 주파수 의존도를 나타내주고 있다. (원래의 투자율 μ_0 의 실수부분 μ' 와 허수부분 μ'' 은 제이. 스미트와 에이취. 피. 제이. 윈이 저술한 "페라이트"(필립스 기술서적, 19 59)에서 참조했다는 것을 밝혀준다.)

(57) 청구의 범위

청구항 1

변환 옴이 형성되는 사이에 두 개의 코어 부분을 가지는 페라이트 코어로 구성되는 자기 기록 재생 장치에 사용되는 자기헤드에 있어서, 페라이트가 $0 < a \leq 0.55$, $0.06 \leq b \leq 0.40$, $0.34 \leq c \leq 0.90$ ($a+b+c=1$)인 $\text{Mn}_a\text{Zn}_b\text{Fe}_c\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 기본 구성을 이루고 있고, 0.5 내지 5MHz범위에서 선택된 주파수에서의 자기투자율의 최대값이 자기헤드의 동작 온도 범위안에 있게 하는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 2

제1항에 있어서, Co^{II} 의 성분이 금속, 이온의 총 개수를 참조하여 계산하면 0.02에서 0.2%사이 에 있는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, $0.45 \leq c \leq 0.9$ 를 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 4

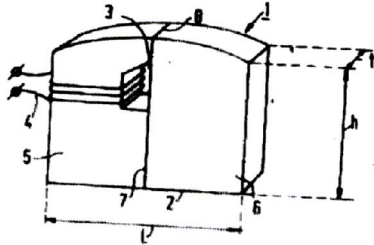
제3항에 있어서, 페라이트 코어의 두께가 $200\mu\text{m}$ 를 넘지 않는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 5

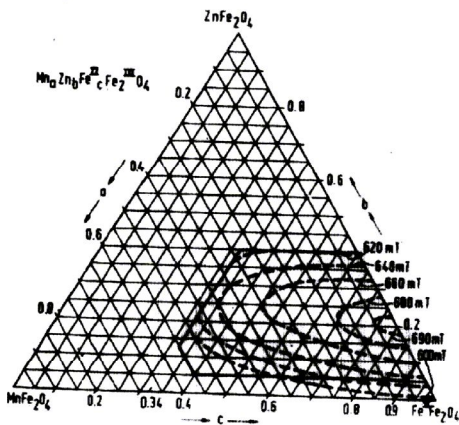
제4항에 있어서, 페라이트가 단결정 페라이트인 것을 특징으로 하는 자기헤드.

도면

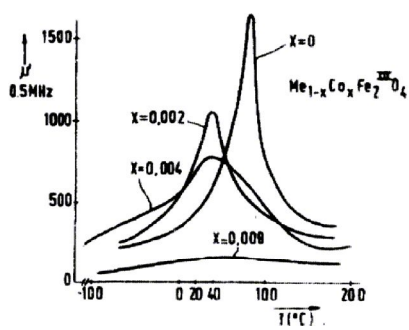
도면1



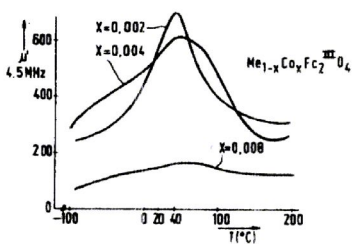
도면2



도면3



도면4



도면5

