

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C22C 19/07
G11B 5/235

(45) 공고일자 1991년12월07일
(11) 공고번호 91-009970

(21) 출원번호	특1984-0001952	(65) 공개번호	특1984-0008465
(22) 출원일자	1984년04월13일	(43) 공개일자	1984년12월15일
(30) 우선권주장	65276 1983년04월15일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시기가이샤 히다찌세이사꾸쇼 미쓰다 가쓰시게 일본국 도오교도 지요다구 간다 스루가다이 4-6		

(72) 발명자 오오도모 시게카즈
일본국 사이다마켄 사가마시 가미히로시 259-1 조즈지 야단지 2-15-404
구마사가 노리유키
일본국 도오교도 오우메시 스에히로쵸 1-1-24
후지하라 히테오
일본국 사이다마켄 도고로자와시 시모도미 1272-50
다가야마 신지
일본국 도오교도 미다가시 이구지 346
야마시다 다게오
일본국 도오교도 하지오지시 아가즈기쵸 1-47-3 히다찌 오오와다 아파트
F 204
사이도우 노리도시
일본국 도오교도 하지오지시 아가즈기쵸 1-48-18 히다찌 오오와다료
구도우 미즈히로
일본국 도오교도 니시다마군 하무라마지 사가에미지 1-8-63

(74) 대리인 백남기

심사관 : 홍성철 (책자공보 제2588호)

(54) Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금 및 이를 사용한 자기헤드

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금 및 이를 사용한 자기헤드

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명을 설명하기 위한 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금의 조성과 각종 특성의 관계를 도시한 도면.

제2도는 본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금의 조성범위를 도시한 3각 조성도.

제3도는 본 발명의 비정질 자성합금을 사용한 자기헤드를 도시한 사시도.

제4도는 헤드특성의 비교를 위해 사용한 Mn-Zn 페라이트 단결정을 사용한 종래의 자기헤드를 도시한 사시도.

제5도는 본 발명의 비정질 자성합금을 사용한 자기헤드의 특성을 도시한 그래프.

제6도는 및 제7도는 본 발명의 비정질 자성합금을 사용한 다른 자기헤드를 도시한 사시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------|------------|
| 1 : 기판 | 2 : 자성합금막 |
| 3 : 접합용 유리 | 4 : 권선창 |
| 5 : 작동갭 | 6 : 테이프접촉면 |
| 7 : 자기헤드측면 | 8 : 갭형성면 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금에 관한 것으로서, 특히 자기헤드 재료로서 가장 적합한 Co-Nb-Zr계 비정질자성합금 및 그 비정질 자성합금을 사용한 자기헤드에 관한 것이다.

근래, 자기기록 기술은 고보자력 테이프 및 같은 테이프용의 고성능 자기헤드 재료의 개발에 의해 많은 진전을 이룩하고 있다. 특히 고보자력 메탈테이프를 사용하는 경우, 기록파장이 수 μm 에서 1 μm 이하의 고기록밀도의 영역에서는 종래에 비해서 현저한 출력의 증가 및 C/N(출력잡음비)의 증가가 달성되어 VTR 등의 고기록밀도를 필요로 하는 분야에서 대폭적인 기록밀도의 향상이 달성되어 가고 있다. 그러나, 종래 VTR 등에 사용되는 페라이트를 사용한 자기헤드에서는 페라이트의 포화자속밀도가 약 5000가우스 이하이기 때문에 기록자계의 크기가 불충분하여 고보자력 메탈테이프를 사용하기 위해서는 포화자속밀도가 큰 금속자성자료를 사용한 자기헤드가 필요하게 되었다. 종래부터 사용한 금속자성재료로서는 Fe-Al-Si계 합금 또는 Fe-Ni계 합금 등의 결정질합금이 있고, 또 최근 개발된 비정질 자성합금이 있다. Fe-Al-Si계 또는 Fe-Ni계 등의 결정질합금은 결정이기 때문에 결정자기 이방성을 갖고 있어 자기헤드에 가장 적합한 우수한 자기특성, 특히 고투자율을 얻기 위해서는 결정자기 이방성이 0으로 되는 근방의 조성으로 하지 않으면 안되었다. 또, 자기헤드에 사용하기 위해서는 동시에 자기왜곡 정수도 0에 가깝게 하지 않으면 안되어 사용할 수 있는 조성이 매우 한정되어 있으며, 조성의 제어가 곤란하다는 문제점이 있었다. 그러나, 비정질자성합금은 상기 결정자기 이방성이 없기 때문에 자기왜곡정수만을 조정하면 되어 사용 가능한 조성이 비교적 넓고, 유도자기 이방성에 의한 투자율의 저하가 적당한 열처리에 의해 개선될 수 있으며, 결정질 합금에서는 얻을 수 없는 높은 포화자속 밀도로써 낮은 보자력의 합금이 얻어지고, 전기저항이 높기 때문에 와전류의 손실을 저감할 수 있다는 등의 여러 가지 이점이 있다.

이 비정질 자성합금중에서 유리화 원소(glass former element)로서 금속원소를 첨가한 준금속원소를 포함하지 않은 금속-금속계 비정질 합금은 유리화 원소로서 준금속원소를 첨가한 금속-준금속계 비정질 합금보다도 결정화 온도가 높고, 또 내식성 및 내마모성이 뛰어나기 때문에 자기헤드용으로써 유망하다.

이들 비정질 자성합금은 종래의 스플래트 쿨링(splat cooling)법에 의해서 제작되어 두께 10~50 μm 의 박판형상의 것이 얻어지고 있었다. 한편, 비정질 자성합금을 스퍼터링등의 박막형성기술에 의해 제작하는 것이 근래 이루어지게 되어 시료의 산화등에 의해 만들기 어려웠던 조성의 비정질 자성합금도 제작이 가능하게 되었다. 또, 박막형성기술에 의하면 비정질 합금막과 산화물 등의 절연물막을 다층으로 적층하는 것도 용이하여 와전류의 손실을 저감할 수 있고, 고주파로 동작하는 VTR용 자기헤드, 계산기용 자기헤드에 가장 적합한 재료를 제공할 수 있다. 또, 자기헤드의 갭근방에만 비정질 자성합금을 사용하고, 다른쪽은 자성페라이트로한 복합형 자기헤드 또는 박막형 자기헤드 등으로의 응용이 기대되고 있다.

금속-금속계 비정질 자성합금 중 제작이 비교적 용이하고, 특성도 우수한 유리화 원소로서 Zr을 포함하는 비정질 자성합금은 일본국 특허공개공보 소화 55-138049호, 일본국 특허공개공보 소화 56-84439호 및 일본국 특허공개공보 소화 57-155339호에 기술되어 있다.

본 발명자는 이러한 Zr을 포함하는 비정질 자성합금박막을 스퍼터링방법에 의해 제작하고, 그 특성을 측정한 바 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금에 있어서 상기 공개공보에 기술되어 있는 조성을 가지며, 포화자속밀도가 약 7.5KG 이상의 특성을 갖는 합금은 자기왜곡정수가 비교적 커서 자기헤드 재료로서는 바람직하지 않다는 것을 발견하였다.

본 발명의 목적은 7.5KG 이상의 포화자속밀도를 가지며, 또 자기왜곡의 절대값이 매우 작은 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금, 특히 스퍼터링 등의 박막형성기술로 제작한 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금이며 고성능 자기헤드재료로서 가장 적합한 합금 및 이 합금을 사용한 고성능 자기헤드를 제공하는 것이다.

본 발명자는 유리화 원소로서 여러 가지 양의 Zr을 포함하는 비정질 자성합금막을 제작하여 그 합금막의 특성을 측정한 결과, 상기 공개공보에 기술되어 있는 조성 이외의 조성에 있어서, 자기왜곡정수 0을 포함하고, 자기왜곡정수(절대값)가 현저하게 적은 영역 및 자기왜곡정수가 약간 부(-)인 영역이 존재한다는 것을 발견하였다.

본 발명은 본 발명자의 상기 발견에 따라서 구성된 것이다. 즉, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금은 Co, Nb, Zr을 포함하고, 이들 3원소의 합계량을 100으로 하여 3각 조성도로 나타내었을 때의 각 원소의 함유량이 원자비율로(81% Co, 14% Nb, 5% Zr), (88% Co, 9% Nb, 3% Zr), (86.5% Co, 12.5% Nb, 1% Zr), (81% Co, 18% Nb, 1% Zr)의 각 점(제2도의 A, B, C, D점 참조)을 연결한 직선으로 둘러싸인 범위내에 있는 조성을 가진 것이다.

또, 상기 3각 조성도에 있어서, Co, Nb 및 Zr의 함유량이 원자비율로(83% Co, 13% Nb, 4% Zr), (86% Co, 11% Nb, 3% Zr), (85% Co, 13% Nb, 2% Zr), (83% Co, 15% Nb, 2% Zr)의 각점(제2도의 E, F, G, H점 참조)을 연결한 직선으로 둘러싸인 범위내에 있는 조성을 갖는 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금이 더욱 바람직한 특성을 갖는다.

또, 본 발명의 자기헤드는 상기 조성의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금을 코어의 적어도 일부에 사용하

는 것이다.

종래 자기헤드의 코어부분의 자성재료를 상기 본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금으로 치환하여도 좋다. 또, 강자성 페라이트로 이루어지는 기판위에 상기 비정질 자성합금막을 스퍼터링법에 의해 피착하고, 코어중에서 특히 높은 포화자속밀도를 필요로 하는 부분을 비정질 자성합금으로 구성하며, 코어의 다른 부분을 강자성 페라이트로 구성한 복합형 자기헤드는 제조가 용이하고, 또 우수한 특성을 갖는다.

다음에, 실험에 의해 얻어진 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금의 특성을 도면에 따라 설명한다. 제1도는 고주파 2극 플라즈마 스퍼터링장치를 사용해서 제작한 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금막의 조성과 포화자속밀도 B_s , 자기왜곡 λ_s , 결정화 온도 T_x 의 관계를 도시한 것이다. 실험에 있어서, 스퍼터링은 아르곤압력 5×10^{-3} Torr, 고주파전력 250W, 기판을 수냉(water cooling)하는 조건에서 실행하였다. 이 경우, 막의 두께는 약 $1.5 \mu\text{m}$ 이다. 제1도는 Co-Nb-Zr계 3각 도면중, Co 80원자%(이후는 단지 %로 표시한다) 이상의 부분만을 도시한다. 도면중, 사선부분은 비정질과 결정질의 경계부분이며, 이것에 의해 Co가 많은 조성은 결정질로 Co가 적은 조성은 비정질로 된다.

이 경계부분에서는 제작조건에 의해서 비정질로 되거나, 결정질로 되고, 또는 양자의 혼합상태로 된다. 도면중, 점선은 포화자속밀도 B_s 의 등고선을 나타내고, Co함량이 많을수록 포화자속밀도 B_s 는 크게 된다. 1점쇄선은 결정화온도 T_x 의 등고선을 나타내고, Co 및 Nb함유량이 많을수록 결정화온도 T_x 는 낮아진다. 실선은 자기왜곡정수 λ_s 의 등고선을 나타내고, Zr 0%에서 약 -1×10^{-6} , Nb 0%에서 약 $+3 \times 10^{-6}$ 으로 되어 대략 Nb:Zr=3:1의 조성에서 자기왜곡정수가 0으로 되어 있다. 보자력은 비정질합금의 영역에서 약 0.2 Oe의 작은 값을 나타낸다. 이와 같이, Co 80% 이상의 조성에 있어서, Zr 5% 이하의 영역에는 자기왜곡정수가 0 또는 자기왜곡정수의 절대값이 매우 작은 영역 또는 자기왜곡정수가 약간 부인영역이 존재한다. 이상의 특성은 다른 박막형성장치에 의해 제작한 비정질 자성합금막, 예를 들면 3극 또는 4극 플라즈마 고속스퍼터링법, 고속마그네트론 스퍼터링법, 이온빔 스퍼터링법, 이온도금법, 진공증착법에 의해 제작된 비정질 자성합금막이라도 마찬가지이다.

한편, 종래의 예인 일본국 특허공개공보 소화 55-138049호에는 Zr 5% 이하에서 비정질 자성합금의 제작이 곤란하고, 또 일본국 특허공개공보 소화 56-84439호에는 Zr 7% 이하에서 마찬가지로 비정질 자성합금의 제작이 곤란하다고 기술되어 있다. 또, 일본국 특허공개공보 소화 57-155339호에도 Zr 7% 이하에서는 합금이 물러지기 때문에 바람직하지 못하다고 기술되어 있다. 이상 설명한 바와 같이 본 발명은 자기왜곡정수가 0 또는 자기왜곡정수의 절대값이 매우 작은 또는 자기 왜곡정수가 약간 부인 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금을 상기 종래의 예에 없는 Zr 5% 이하의 조성영역에서 제공하는 것이다.

본 실험의 결과로 명확하게 된 특성에 의해, 자기헤드 등에 가장 적합한 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금은 제2도에 도시한 3각 조성도에 있어서, A점(81% Co, 14% Nb, 5% Zr), B점(88% Co, 9% Nb, 3% Zr), C점(86.5% Co, 12.5% Nb, 1% Zr), D점(81% Co, 18% Nb, 1% Zr)의 각점을 연결한 직선으로 둘러싸인 범위내의 조성을 갖는 것이다.

여기서, A점과 D점을 연결한 직선보다 Co 함유량이 적을 때는 포화자속밀도가 약 7.5KG 이하로 되어 버려 종래 사용하고 있던 페라이트보다 포화자속밀도가 크다는 효과가 적어져서 바람직하지 못하다. A점과 B점을 연결한 직선보다 Zr 함유량이 많을 때는 자기왜곡이 0.2×10^{-6} 정도보다 커져서 자기헤드재료로써 바람직하지 못하다. B점과 C점을 연결한 직선보다 Co함유량이 많을 때는 결정화 온도가 460°C보다 낮아져서 바람직하지 못하다. C점과 D점을 연결한 직선보다 Zr 함유량이 적을 때는 자기 왜곡정수가 부이며, 그 절대값이 $(0.7 \sim 0.8) \times 10^{-6}$ 보다 크게 되어 바람직하지 못하다. Co-Nb계 비정질 자성합금에 Zr을 첨가하는 것은 제1도에서 명확한 바와 같이 비정질화할 수 있는 조성영역을 넓혀서 자기왜곡을 저감하고, 결정화 온도를 높이는 효과가 있으며, 이 효과는 Zr 1% 이상의 함유에 의해서 발휘된다.

본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금의 보다 바람직한 조성범위는 제2도에 도시한 3각 조성도에 있어서, E점(83% Co, 13% Nb, 4% Zr), F점(86% Co, 11% Nb, 3% Zr), G점(85% Co, 13% Nb, 2% Zr), H점(83% Co, 15% Nb, 2% Zr)의 각 점을 연결한 직선으로 둘러싸인 조성이다. 이 조성범위가 보다 바람직한 이유를 다음에 기술한다. E점과 F점을 연결한 직선보다 Zr 함유량이 많을 때에는 자기왜곡이 대략 0보다 크게 된다. F점과 G점을 연결한 직선보다 Co함유량이 많을 때에는 결정화 온도가 약 490°C보다 낮아진다.

G점과 H점을 연결한 직선보다 Zr 함유량이 적을 때에는 자기왜곡정수가 부이고, 그 절대값이 약 0.5×10^{-6} 보다 커진다.

H점과 E점을 연결한 직선보다 Co함유량이 적을 때에는 포화자속밀도가 약 8.7KG보다 적어진다. 본 발명의 비정질 자성합금을 자기헤드 등에 사용할 때에는 같은 합금을 제작한 후, 다른 일반의 비정질 자성합금과 마찬가지로 자계중 또는 자계없이 열처리를 하여 사용하는 것이 바람직할 때가 많다. 스퍼터링 등의 박막형성장치에 의해 비정질 자성합금막을 만들 때 일반적으로 유리, 세라믹 또는 비자성 페라이트 또는 강자성 페라이트, Si 웨이퍼 등 비정질 자성합금보다 열팽창계수가 적은 재료를 기판으로 하는 일이 많으며, 이들 기판위에 피착한 비정질 자성합금막을 열처리하는 경우에는 비정질 자성합금막의 막면에 팽창으로 인장응력이 가해진다.

이때, 비정질 자성합금막의 자기왜곡정수가 정인 경우에는 인장응력의 방향, 즉 막면과 팽창인 방향이 자화가 용이한 방향으로 되고, 자기왜곡정수가 부인 경우에는 막면과 직각인 방향이 자화가 용이한 방향으로 된다.

G점과 H점을 연결한 직선보다 Zr 함유량이 적을 때에는 자기왜곡정수가 부이고, 그 절대값이 약 0.5×10^{-6} 보다 커진다.

H점과 E점을 연결한 직선보다 Co함유량이 적을 때에는 포화자속밀도가 약 8.7KG보다 적어진다.

본 발명의 비정질 자성합금을 자기헤드 등에 사용할 때에는 같은 합금을 제작한 후, 다른 일반의 비정질 자성합금과 마찬가지로 자계중 또는 자계없이 열처리를 하여 사용하는 것이 바람직할 때가 많다. 스퍼터링 등의 박막형성장치에 의해 비정질 자성합금막을 만들 때 일반적으로 유리, 세라믹 또는 비자성 페라이트 또는 강자성 페라이트, Si 웨이퍼 등 비정질 자성합금보다 열팽창계수가 적은 재료를 기판으로 하는 일이 많으며, 이들 기판위에 피착한 비정질 자성합금막을 열처리하는 경우에는 비정질 자성합금막의 막면에 팽창으로 인장응력이 가해진다.

이때, 비정질 자성합금막의 자기왜곡정수가 정인 경우에는 인장응력의 방향, 즉 막면과 팽창인 방향이 자화가 용이한 방향으로 되고, 자기왜곡정수가 부인 경우에는 막면과 직각인 방향이 자화가 용이한 방향으로 된다.

일반적으로 단축자기방성(uniaxial magnetic anisotropy)을 갖는 재료의 고주파에 있어서의 투자율은 자화가 용이한 방향으로 측정하는 경우에 적고, 자화가 용이한 방향과 직각인 방향으로 측정하는 경우에 크다는 성질이 있다.

따라서, 기판에 피착한 비정질 자성합금막의 면내방향으로 자속이 흐르는 것에 의해서 작동하는 자기헤드에 있어서는 약간 부인 자기왜곡정수를 갖는 비정질 자성합금막을 사용하는 경우에 막면내의 투자율이 높아 바람직하다고 할 수 있다. 그러나, 자기왜곡정수가 부이고, 그 절대값이 큰 경우에는 (0.8×10^{-6}) 이상), 도리어 투자율이 감소한다. 또, 기판위에 피착한 박막에 장방향성이 자로(magnetic path)를 갖고, 긴쪽방향으로 자속을 흐르게 하는 것에 의해서 작동하는 일반적인 박막자기헤드에 있어서는 긴쪽방향으로 인장응력이 가해지기 때문에 자기왜곡정수를 부로하면 긴쪽방향으로의 투자율이 높아진다. 더욱이, 리본형상의 비정질 자성합금과 유리, 세라믹 또는 비자성 또는 강자성 페라이트를 조합시킨 헤드에 있어서는 마찬가지로 마찬가지의 현상이 일어난다. 이상과 같이, 자기헤드를 재료로써는 약간 부인 자기왜곡정수를 갖는 것이 바람직하므로, 본 발명의 비정질 자성합금은 상술한 바와 같이 자기왜곡정수가 정인쪽보다도 자기왜곡정수가 부인쪽에 조성범위를 크게 취하고 있다.

자기헤드의 제조에는 여러 가지의 가열공정이 불가피하다. 예를 들면, VTR용 헤드에 있어서 자기헤드코어의 반체(자기헤드코어를 구성하는 1조의 각각)를 작동갭을 사이에 두고 접합하여 자기헤드로 하는 경우, 일반적으로 접합용의 유리가 사용된다. 이 유리는 가장 낮은 융점의 것이라도 약 410°C 를 작업온도로 하는 것이므로, 약 410°C 이하에서 자기헤드를 유리로 접합하는 것이 곤란하다. 작업온도가 410°C 인 경우, 헤드에 사용하는 비정질 자성합금의 결정화 온도를 460°C 이상으로 하는 것이 바람직하다. 자기헤드의 제조공정에 있어서, 유리에 의한 접합의 공정을 안정하고 효율 좋게 실행하기 위해서는 작업온도를 440°C 이상에서 실행하는 것이 더욱 바람직하므로, 비정질합금의 결정화온도가 490°C 이상인 것이 더욱 바람직하다. 또, 포화자속밀도가 8.7KG 이하인 경우, 높은 보자력 메탈테이프에 대해서 충분한 기록특성을 갖는 자기헤드를 얻는 것이 곤란하지만, 7.5KG 이상이면 종래 페라이트를 사용하는 경우보다는 우수한 특성을 얻을 수 있다.

이상 설명한 바와 같은 본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금은 자기왜곡정수가 약 $+0.2 \times 10^{-6}$ 에서 약 -0.8×10^{-6} 의 범위로써 그 절대값이 매우 작고, 또한 자기왜곡정수가 부인 측의 조성범위가 큰 특징을 가지며, 또 포화자속밀도가 약 7.5KG 이상이며, 조성을 선택하는 것에 의해 11.5KG 정도로 되고, 또 결정화 온도가 약 460°C 이상이며, 조성을 선택하는 것에 의해 약 550°C 로 된다.

그리고, 본 발명의 비정질 자성합금에 약간의 불순물 또는 첨가물이 포함되어도 본 발명의 효과는 변하지 않는다.

다음에 본 발명의 Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금을 사용한 자기헤드의 1예를 설명한다. Mn-Zr 페라이트를 기판으로 해서 고주파 스퍼터링법에 의해 아르곤압력 5×10^{-3} Torr에서 Co 84.5%, Nb 13%, Zr 2.5%(at%)의 조성을 갖는 비정질 자성합금을 약 $20\mu\text{m}$ 의 두께로 피착하고, 본 발명자의 발명으로 이루어지는 제3도에 도시한 구조의 복합 자기헤드를 제작하였다.

제3도에 있어서, (1)은 기판으로 한 Mn-Zn 페라이트 단결정, (2)는 비정질 자성합금막, (3)은 접합용 유리, (4)는 코일을 감기 위한 권선창, (5)는 작동갭이다. 헤드 각부의 치수는 테이프 접촉면(6)에서 페라이트 선단각도 α 가 60° , 트랙폭 t 가 $28\mu\text{m}$, 코어두께 T 가 $140\mu\text{m}$, 코어폭 W 가 2mm , 코어높이 L 이 1.7mm , 갭길이가 $0.3\mu\text{m}$, 갭깊이가 $45\mu\text{m}$ 이다.

Mn-Zn 페라이트 단결정의 자기헤드에서의 방위는 자기헤드측면(7)이 대략 $\langle 110 \rangle$ 면이 되도록 하고, $\langle 110 \rangle$ 면내에 있어서의 $\langle 100 \rangle$ 방향과 갭형성면(8)이 이루는 각 θ 가 제3도와 같이 25° 가 되도록 하였다. 사용한 비정질 자성합금막(2)의 자기특성은 포화자속밀도 9.5KG , 보자력 0.20e , 결정화온도 510°C , 자기왜곡정수 -0.3×10^{-6} 이다. 자기헤드 반체를 접합하고, 작동갭 근방의 흠을 메꾸기 위한 접합용 유리(3)으로써는 PbO를 주성분으로 하는 저융점 유리를 사용하고, 유리에 의한 접합공정이 작업온도는 450°C 로 하였다.

본 발명의 자기헤드의 특성을 비교하기 위해서 제4도에 도시한 종래의 Mn-Zn 페라이트 단결정을 사용한 자기헤드를 사용하였다. 도면에 있어서, (9)는 Mn-Zn 페라이트 단결정, (10)은 충전유리이다. 이 자기헤드의 치수는 트랙폭 t , 코어두께 T , 코어폭 W , 코어높이 L , 갭길이 및 갭깊이가 상기 본 발명의 자기 헤드의 치수와 동일하다. 또, 자기헤드의 측면(11)이 Mn-Zn 페라이트 단결정의 $\langle 110 \rangle$ 면에 거의 일치하고, $\langle 110 \rangle$ 면내의 $\langle 100 \rangle$ 방향과 갭형성면(12)이 이루는 각 θ 를 제4도와 같이 25° 가 되도록 하였다. 또, 테이프 접촉면(13)에서 좁은 트랙부분의 길이 1 을 $200\mu\text{m}$ 로 하였다.

본 발명의 자기헤드 및 비교예 사용한 Mn-Zn 페라이트 단결정헤드에 권선을 하여 인덕턴스를 측정하고, 양 헤드 모두가 거의 동등한 인덕턴스를 나타내었다. H_c 12600e 의 메탈테이프를 사용해서 테이프헤드의 상대속도를 5.8m/s 로 할 때의 헤드의 기록재생출력을 제5도에 도시한다. 도면과 같이 비교예 사용한 Mn-Zn 페라이트 단결정헤드의 기록재생출력을 0dB 로 하였을 때, 본 발명의 자기헤드가 기록재생출력이 $1 \sim 6\text{MHz}$ 에 있어서 $3 \sim 17\text{dB}$ 라는 매우 큰 출력의 증가가 얻어졌다.

그리고, 상기 구조의 자기헤드 이외에 본 발명자의 발명으로 이루어지는 제6도에 도시한 자기헤드 및 제7도에 도시한 자기헤드를 상기과 마찬가지로 Co-Nb-Zr 비정질 합금 스퍼터막을 사용해서 제작하였다. 여기서 (19)는 비정질 자성합금막, (14)는 Mn-Zn 페라이트 단결정, (15)는 비자성재료, (16)은 접합용 유리, (17)은 권선창, (18)은 작동 갭이다. 이들 자기헤드로 Mn-Zn 페라이트 단결정을 사용한 종래의 자기헤드와 비교해서 대폭적인 출력의 증가가 얻어졌다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명의 비정질 자성합금은 본체 재료(기판)위에 고투자율의 재료막을 형성하여 이루어지는 각종의 자기헤드에 있어서, 고투자율의 재료에 의해 매우 우수한 결과가 얻어졌지만, 이것은 상기 실시예에 도시한 헤드에 한정되는 것은 아니고 여러 가지로 변형이 가능하다.

또, 이 고투자율 자성재료막은 적어도 작동갭 근방에 마련되어 있는 것이 일반적이다. 또, 수직자기 기록용 헤드인 경우는 주자극(main pole)용으로 사용되는 것이 일반적이다.

또, 고속 마그네트론 스퍼터링장치를 사용해서 아르곤압력 5×10^{-3} Torr에서 Co 83.5%, Nb 13%, Zr 3.5%의 조성을 갖는 비정질 자성합금을 Mn-Zn페라이트 기판위에 피착하고, 제3도에 도시한 바와 마찬가지로 자기헤드를 제작하였다.

이 비정질 자기합금막의 자기특성은 포화자속밀도 9.3KG, 보자력 0.20e, 결정화온도 530℃, 자기왜곡 -0.2×10^{-6} 이다. 이 자기헤드는 상기 자기헤드와 마찬가지로 고보자력 메탈테이프를 사용하였을 때의 출력이 종래의 Mn-Zn페라이트 단결정을 사용한 자기헤드에 의한 출력에 비해서 1~6MHz에 있어서 3~17dB 향상하였다.

이와 같이, 고속마그네트론 스퍼터링법에 의해 제작된 비정질 자성합금 및 그 합금을 사용한 자기헤드는 고주파 2극 스퍼터링법으로 제작한 비정질 자성합금 및 그 합금을 사용한 자기헤드와 거의 같은 특성을 갖지만, 비정질 자성합금막의 형성속도에 있어서, 고속 마그네트론 스퍼터링법을 사용한 쪽이 약 6~12배 빠르다는 이점이 있다.

이상과 같이, 본 발명의 비정질 자성합금을 사용한 자기헤드는 종래의 갭근방에 Mn-Zn 페라이트를 사용한 자기헤드보다도 헤드특성이 우수하다는 본 발명의 효과가 확인되었다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명했지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

한쌍의 기판(1), 상기 한쌍의 기판의 표면위에 마련되고, 그 사이에 비자성갭(5)을 형성하며, Co-Nb-Zr계 비정질 자성합금으로 이루어지고, 이들 3원소의 합계량을 100으로 한 3각 조성도에 있어서 조성물의 함유량이 원자비율로 점(81% Co, 14% Nb, 5% Zr), 점(88% Co, 9% Nb, 3% Zr), 점(86.5% Co, 12.5% Nb, 1% Zr) 및 점(81% Co, 18% Nb, 1% Zr)을 연결하는 직선으로 둘러싸인 영역내에 있는 한쌍의 자성체막(2)과 상기 한쌍의 자성체막을 접합하는 접합용 유리(3)를 포함하며, 상기 자성체막의 접합은 비정질 자성합금의 결정화 없이 달성되는 자기헤드.

청구항 2

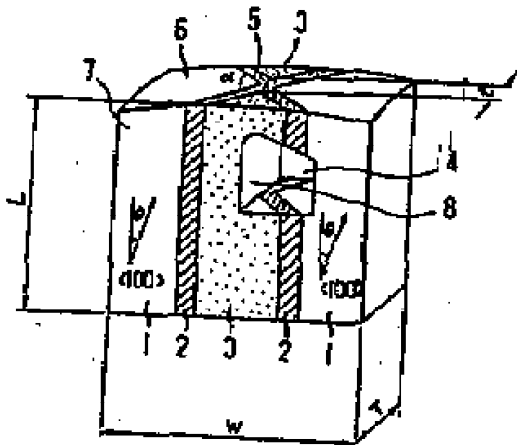
특허청구의 범위 제1항에 있어서, 상기 3각 조성에 있어서 조성물의 함유량은 원자비율로 점(83% Co, 13% Nb, 4% Zr), 점(86% Co, 11% Nb, 3% Zr), 점(85% Co, 13% Nb, 2% Zr) 및 점(83% Co, 15% Nb, 2% Zr)을 연결하는 직선으로 둘러싸인 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 3

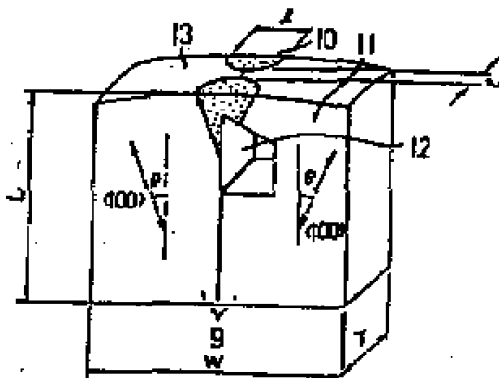
특허청구의 범위 제1항에 있어서, 상기 기판(1)은 강자성 페라이트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

도면

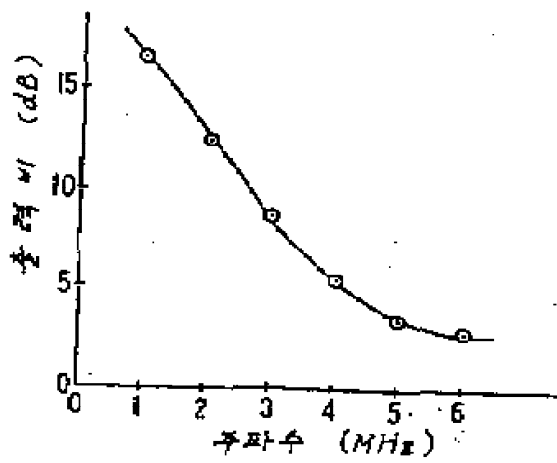
도면3



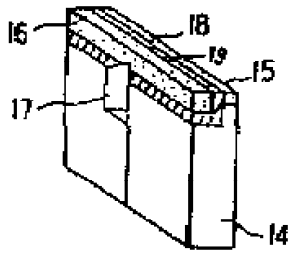
도면4



도면5



도면6



도면7

