

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G11B 5/127

(45) 공고일자 1992년03월30일  
(11) 공고번호 92-002613

(21) 출원번호	특1989-0003871	(65) 공개번호	특1989-0015199
(22) 출원일자	1989년03월28일	(43) 공개일자	1989년10월28일
(30) 우선권 주장	75258 1988년03월29일 일본(JP)		
(71) 출원인	히다찌 긴조구 가부시끼가이샤	마쯔노 고오지	
	일본국 도오교도 지요다구 마루노우찌 2조메 1반 2고		
(72) 발명자	고토 료 일본국 도찌기겐 모우까시 가미고오마기 아자 마에하따 215-2 도미따니 다다후미 일본국 도찌기겐 모우까시 오오야다이마찌 6 신노료 니따다 후미오 일본국 사이따마켄 후까야시 미도리가오까 10-12 도요다 마나부 일본국 도찌기겐 모우까시 아라마찌 3조메 45-7 세끼네코포 601 우시지마 마코토 일본국 도오교도 오타구 산노 2조메 25-24 히다찌 긴조구 산노 사따구 이병호, 최달용		
(74) 대리인			

**심사관 : 강응선 (책자공보 제2716호)**

**(54) 비행형 합성 자기 헤드용 자기 코어**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

비행형 합성 자기 헤드용 자기 코어

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 일실시예에 따른 자기 코어를 구비한 비행형 합성 자기 헤드의 사시도.

제2도는 제1도의 비행형 합성 자기 헤드에 조립되는 자기 코어의 일실시예를 도시한 단면도.

제3도는 본 발명의 자기 코어의 수직 단면도.

제4도는 제3도에 도시한 자기 코어의 자기 갭 부분의 부분 확대도.

제5도는 코일 권취창이 글래스 로드를 수용하여 코어 블럭을 접착하는, 조립된 코어 블럭을 도시한 사시도.

제6도는 제1도의 비행형 합성 자기 헤드를 제조하기 위해 제2글래스로 자기 코어를 슬라이더에 고정하는 단계를 도시한 사시도.

제7도 및 제8도는 서입전류 및 재생 출력 전압간의 관계를 도시한 그래프.

제9도는 코어 블럭상에 부분적으로, 얇은 자기 금속층을 형성하는 마스크 수단을 도시한 사시도.

제10도는 각 코어 블럭에 배치된 마스크를 도시한 도면.

제11a도 및 11b도는 마스크에 의해 피복된 코어 블럭상에 형성된 얇은 자기 금속층을 도시한 단면도.

## \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11 : 슬라이더

12, 13 : 측부레일

15 : 자기 코어

22 : 코어 부재

23 : 박층

27 : 자기 갭

## [발명의 상세한 설명]

본 발명은 자기 기록 매체상을 약간 부유하는 방법으로 자기 디스크 드라이브에 사용하는 비행형 합성 자기 헤드용 자기 코어에 관한 것이다.

자기 헤드는 자기 디스크 장치내에 정보를 서입 및 독출하는데 사용되며, 일반적으로 미합중국 특허 제3,823,416호 및 일본국 특허 공보 제57-569호에 도시된 바와같이 비행형 자기 헤드가 널리 이용되고 있다. 이런 비행형 자기 헤드는 말단부에 자기 갭이 제공된 슬라이더로 구성되며 슬라이더 본체 전체는 침투성 높은 산화물계 자성 재료로 구성된다.

비행형 자기 헤드는 자기 디스크가 고정식인 경우 스프링력에 의해 자기 디스크와 약하게 접촉하지만, 자기 디스크가 회전하고 있을 때는 자기 디스크상의 공기가 회전하여 슬라이더 하면에 상향력을 작용함으로써 자기 헤드는 자기 디스크상에서 부상하게 된다. 자기 디스크가 회전을 개시하거나 정지하기 시작하면 자기 헤드는 자기 디스크와 미끄럼 접촉하게 된다. 여기서, 자기 디스크가 정지될 때의 자기 헤드와 자기 디스크의 접촉 조건을 이하에 상술하기로 한다. 우선, 표면공기의 흐름은 자기 디스크의 회전속도가 감소될 때 점차 느려지게 된다. 그리고 자기헤드가 그 부상력을 잃게 되면 디스크 표면과 충돌하고 그 반작용으로 튀게되며 다시 디스크 표면상으로 떨어진다. 이런 운동은 반복되며 자기 헤드는 디스크상을 미끄러지고 결국 정지하게 된다. 따라서, 자기 헤드는 시동 및 정지시에 충격을 견뎌야 하며 이런 특성은 CSS특성(접촉시동정지 특성)이라고도 불리운다.

고침투성 산화물계 자성 재료인 페라이트로 구성된 비행형 자기 헤드는 비교적 CSS특성이 양호하지만 페라이트는 삼투 자기 플럭스 밀도가 낮아서 강제력 높은 기록 매체에는 충분한 고기록 밀도를 성취할 수가 없다. 특히, 비교적 높은 삼투 자기 플럭스 밀도 Bs를 갖는 Mn-Zn 페라이트에서도, 그 Bs는 고작 5000G정도이다.

거기서, Bs가 8000G이상인 것을 얻으려면, 자기 헤드에는 그 자기 갭에 얇은 자기 재료층을 제공하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 일본국 특허 공개공보 제58-14311호는 자기 갭부에서만 높은 삼투 자기 플럭스밀도를 갖는 자기 금속층이 제공되어 있고 페라이트로 구성되는 비행형 자기 헤드를 제안하고 있다. 그러나, 이자기 헤드에서, 자기 변이부는 코일 권선이 제공된후 인덕턴스가 커져서 공명 진동수가 낮으므로 이는 고주파 기록 및 재생에는 불리한 것이다. 여기서, 인덕턴스가 커지는 것은 전체 자기 헤드가 자기 재료로 구성되기 때문이다. 따라서, 인덕턴스를 낮추기 위해서는 자기 회로를 작게 만들어야 한다. 이런 점에서, 미합중국 특허 제3,562,444호는 전체 자기 헤드를 자성 재료로 구성하지 않고도 비자성 슬라이더에 자기 코어가 삽입, 고정되는 비행형 합성 자기 헤드를 기재하고 있다.

또, 본 발명자들은 일본국 특허 공개공보 제61-199219호에서 자기 코어가 비자성 슬라이더에 삽입되는 비행형 자기 헤드를 제안한바 있다.

상기로부터, 높은 강제력 기록 매체 및 낮은 인덕턴스에 대한 양호한 기록 특성을 갖는 비행형 합성 자기 헤드를 얻으려면, 자기 코어를 삼투 자기 플럭스 밀도 Bs가 높은 Mn-Zn 페라이트 기질로 구성하고 이를 자기 갭부에서 Bs가 높은 얇은 자성층으로 피복하여야 하며, 또 이런 자기 코어는 비자성 슬라이더에 삽입해야 한다는 것을 알았다. 이런 자기 헤드의 예는 본 발명자들의 일본국 특허 공개공보 제60-154310호에 도시되어 있다.

게다가, 일본국 특허 공개공보, 제61-199217호에서는 자기 코어의 자기 갭부가 X-형인 자기 헤드를 제한하고 있다.

그러나 이 X형 자기갭에서는, 각 코어 조각이고 Bs 자기 박층으로 피복되고 자기 갭을 형성하도록 평행으로 연마된 날카로운 선단부를 갖는다. 따라서, 소정 트랙폭을 얻기 위해서는 고 Bs 자기 박층은 두께가 약간 두꺼워야 한다.

이런 제한으로부터 벗어난 자기 코어로서, 편평 대향면을 가지며 자기 코어의 트랙폭을 제한하는 노치가 제공된 트랙면을 갖는 한쌍의 코어 부재로 구성된 소위 평행형 자기 코어가 제한되어 있다. 평행형 자기 코어는 I형 코어 부재 및 C형 코어 부재로 구성되는 것이 일반적이며, I형 코어 부재에는 보통 Fe-Al-Si등으로 된 얇은 자성 금속층이 제공된다. 평행형 자기 코어는 자기 갭이 쉽게 형성된다는 점에서 잇점이 있다.

그러나, 자기 금속 박층과 코어 부재는 보통 열팽창 계수가 매우 다르므로, 자기 금속 박층은 코어 부재로부터 벗겨지려는 경향이 있거나, 코어 부재가 서로 슬래스로 접촉되는 경우 혹은 자기코어가 비자성 슬라이더에 고정되는 경우 자기 박층과의 접촉부에서 내부 응력으로 인해 균열이 생기기 쉽다. 게다가, 자기 금속 박층이 자기 코어의 권취용 창부에 형성되는 경우, 자기 금속 박층은 권취시에 벗겨지기 쉽다.

상기 문제를 해결하려는 여러가지 시도가 있었다. 예를 들어, 코어 부재와 자기 금속층간의 열팽창 계수차이로 인한 박리 혹은 균열 문제를 방지하기 위해, 금속층을 얇게 하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 금속층을 너무 얇게 만들면 그 자성이 약화되므로 바람직하지 못하다. 또, 자기 갭 및 후방 갭에만 자기 금속박층을 형성할 수도 있지만 고정밀도 스퍼터링법에 의해 극히 미세한 자기 코어의 자기 갭부 및 후방 갭부에만 자기 금속 박층을 형성한다는 것은 극히 어렵다.

게다가, 자기 코어의 한쪽 코어 부재에 부분적으로 자기 금속 박층이 형성된 것은 보통 제9도에 도시한 마스크를 사용하여 실행된다. 마스크는 구조는 제9도에 도시한 바와 같으며, 이는 홀더(93)에 수용된 페라이트 코어 블록(92)을 덮는다. 제10도는 홀더(93)내에 수용된 코어 블록(92)상에 배치된 마스크(91)를 상세히 도시한 것이다. 이 상태에서, 자기 금속 박층은 스퍼터링에 의해 형성된다. 이리하여, 제11a도 및 제11b도에 도시한 바와 같이, 최종 박층(94)의 단부는 새도우 효과에 의해, 혹은 마스크(19)가 약간 용기되는 현상에 의해 얇아지게 된다. 이들 박층화 혹은 테이퍼진 박층(94)의 단부는 박층의 단부를 향해 갈수록 자기 갭의 길이가 길어져서 자기 코어의 특성을 변화시켜 버리는 문제가 야기된다.

따라서, 본 발명의 목적은 상기한 문제를 회피한 자기 금속 박층을 갖는 비행형 합성 자기 헤드용 자기코어를 제공하는 것이다.

상술한 목적면에서 예의 연구한 결과, 본 발명자들은 특수범위에서 자기 갭에 형성된 자기 금속 박층의 길이를 제한하면 자기 금속 박층의 박리 및 코어 부재 균열을 받지 않고 특성이 양호한 자기 코어를 제공할 수 있다는 것을 알았다. 본 발명은 이런 원리를 기초로 한 것이다.

이리하여, 본 발명에 따른 비행형 합성 자기 헤드용 자기 코어는 한쌍의 코어 부재와, 코어 부재를 접촉하는 글래스부와, 코어 부재의 대향면 중 적어도 한면에 형성된 자기 금속 박층을 포함하며, 상기 자기 금속 박층은 코어 부재에 의해 형성된 자기 갭의 꼭대기부터  $10\mu\text{m}$  혹은 그 이상 연장되며 접착 글래스부의 내측 단부가 내측  $15\mu\text{m}$  혹은 더 내측에 존재하게 되어 있다. 자기 코어는 코어 부재의 대향면의 적어도 한쪽에 형성된 제2자기 금속 박층을 가질 수 있으며, 이 제2자기 금속 박층은 내측 단부가 코어 부재 후방 갭의 내측 단부로부터  $-50\mu\text{m}$ 와  $+100\mu\text{m}$  사이에 존재한다.

보통의 마스크를 사용하여 스퍼터링하는 경우, 최종 자기 금속 박층은 두께가 점차 감소되는 단부를 가지며, 점차 감소되는(테이퍼진) 각 단부는 길이가  $10\mu\text{m}$  정도이다. 따라서, 금속층의 박층화(테이퍼화)로 인한 특성 악화를 방지하려면 자기 금속 박층은 자기 갭내에 더 길게 만들 필요가 있다. 동시에, 각 갭으로부터 연장되는 자기 금속 박층은 박층이 박리되기 시작하는 지점을 초과하지 않는 길이를 가져야 한다. 이점에서, 상술한 바와 같이 소정 범위내에서 자기 금속 박층의 연장길이를 제한하면 박층의 박리와 코어 부재의 균열을 방지할 수 있어서 자기 특성이 양호한 자기 헤드를 얻을 수 있다.

이하에 본 발명을 첨부도면을 기초로 상세히 기술하기로 한다.

제1도는 본 발명의 일실시예에 따른 자기 코어를 포함하는 비행형 합성 자기 헤드의 전체 구조를 도시한 것이다. 비행형 합성 자기 헤드는 비자성 슬라이더(11)와, 슬라이더(11) 측부 단부상에서 연장되는 한쌍의 측부 레일(12, 13)과, 한쪽 측부레일(13)단부에서 연장되는 슬릿(14)과, 슬릿(14)내에 수용된 자기 코어(15)와, 슬릿(14)내에 자기코어(15)를 고정하는 글래스부(16)를 포함한다. 흔히, 슬라이더(11)는 열팽창 계수  $105$  내지  $115 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , 다공성  $0.5\%$ , 이하인  $\text{CaTiO}_3$  같은 비자성 세라믹으로 제조하는 것이 바람직하다.

제2도는 자기 코어(15)의 확대 사시도이다. 자기 코어는 모두 Mn-Zn 페라이트로된 C형 코어 부재(21)와 I형 코어부재(22)로 구성되며, 제1 Fe-Al-Si 박층(23)은 I형 코어 부재(22)상에 형성된다. I형 코어 부재(22)에도 제2 Fe-Al-Si 박층(23)을 형성할 수 있다. 이는 C형 코어 부재(21)와 I형 코어 부재(22)에 의해 형성된 코일 권취형 창(24)이라는 공간을 가지며, 코일 권취용 창(24)의 상부에는 C형 코어 부재(21)와 I형 코어부재(22)를 결합하는 제1글래스부(25)가 채워진다.

자기 코어(15)에는 트랙면에 트랙폭  $T_w$ 를 제한하는 자기 코어(15)의 길이방향 연장 노치(26)가 제공되어 있다. 이 노치(26)로써, 자기 갭(27)의 트랙폭  $T_w$ 는 임의로 설정할 수 있다. 흔히, 자기 갭(27)에는 스퍼터링 등으로 형성된  $\text{SiO}_2$ 층등의 간극 길이 제한층이 제공되어 있다.

제3도는 제2도에 도시한 자기 코어의 수직 횡단면도로서, 코어 부재(21, 22)와 자기 박층(23, 23')의 관계 및 접착부(25)를 도시한다. 이 자기코어는 보통 이하에 도시한 형상을 갖는다.

트랙폭 $T_w$	13 내지 $20\mu\text{m}$
자기 갭 길이 $G_l$	$0.5$ 내지 $0.8\mu\text{m}$
자기 갭 길이 $G_d$	$2$ 내지 $15\mu\text{m}$
코어 폭	$150$ 내지 $170\mu\text{m}$

자기 갭(27)내의 제1자기 금속층(23)은 보통 두께  $2$  내지  $4\mu\text{m}$  정도이며, 자기 갭(27)의 내측 단부(꼭대기부 : 30)로부터 길이 A만큼 내향 연장되며, 내측 단부는 길이 B만큼 접착 글래스부(25)내측 단부 내측에 존재한다. 본 발명에서, A는  $10\mu\text{m}$  혹은 그 이상이어야 하며, B는 이하에 상술하는 이유에서  $15\mu\text{m}$  또는 그 이상이어야 한다.

제4도는 박층(23)이 충분한 길이를 갖지 않는 자기 갭(24)을 도시한다. 이 경우에, 박층(23)은 C형 코어 부재(21)의 정점(30)으로부터  $10\mu\text{m}$ 미만의 길이 A만큼 연장되며, 박층(23)의 점차 박층화 되는(테이퍼진)단부는 자기 갭(27) 내측에 도달한다. 따라서, 자기 갭(27)은 내측 단부와 외측 단부가 다른 갭 길이  $G_l$ 을 갖는다. 특히  $\text{SiO}_2$  박층(31)에 의해 형성된 자기 갭은 그 외측 단부에서 소정 길이  $G_l$ 을 갖지만, 갭길이는 자기 갭(27)의 내측단부를 향해  $G_l'$ 까지 증가한다. 따라서, 자기 헤드는 정상 특성을 보이지 않게 된다. 그 원인은 자기 금속 박층(23)이 자기 코어 내부를 향해 점차 박층화 하는 단부(29)를 갖기 때문이라는 것은 명백하다. 점차 박층화는 단부(29)의 길이 X는 마스크를 사용한 스퍼터링법을 채택할 경우 보통  $10\mu\text{m}$  정도이며, 정점(30)으로부터 연장되는 길이 A는  $10\mu\text{m}$  혹은 그 이상이어야 한다.

자기 갭(27)으로부터 연장되는 자기 박층(23)은 접착 글래스부(25)에 의해 완전히 피복해야 한다.

그렇지 않으면, 코어 부재 접촉시 혹은 자기 코어를 슬라이더에 고정할 때의 열로 인해, 자기 박층(23)은 박리되려하고, 코어부재는 균열되려는 경향이 있게 된다. 이 경향은 접착 글래스부(25)에 의해 억제할 수 있다. 자기 박층(23)의 내측 단부 및 접착 글래스부(25)의 내측 단부 사이의 거리 B는  $15\mu\text{m}$  혹은 그 이상일 필요가 있다.  $15\mu\text{m}$  보다 짧은 경우에는 접착 글래스부(25)는 박층(23) 박리를 방지하는 충분한 효과를 제공할 수 없다. 흔히, 자기 코어의 치수가  $1.4\text{mm} \times 1.6\text{mm} \times 0.16\text{mm}$ 인 경우, 접착 글래스부와 정부(30)사이의 거리는 0.2 내지 0.3mm 정도이다.

자기 코어는 후방 갭으로서 제2금속 박층(23')을 가질 수도 있다. 제2자기 금속 박층(23')은 보통  $-50\mu\text{m}$ 와  $100\mu\text{m}$  사이의 길이 C만큼 후방 갭으로부터 연장된다. C가  $-50\mu\text{m}$ 이하이면, 즉 제2자기 박층(23')의 두께 감소로 인한 공간이 후방 갭(28)내에 존재하는 경우, 자기 코어는 회로 효율이 감소된다. 그러나, 후방 갭(28)은 자기 갭 길이 Gd보다 훨씬 큰 보통  $400\mu\text{m}$  정도의 길이를 갖고 있으므로, 길이에서  $50\mu\text{m}$ 미만의 작은 공간은 실제로 아무런 문제를 일으키지 않는다. 한편, 자기 박층(23')은 후방 갭(28)으로부터  $100\mu\text{m}$ 이상 연장되며 벗겨지기 쉽다. 적당한 길이 C는 0 내지  $70\mu\text{m}$ 이다. 후방 갭으로서 제2자기층(23')이 존재하는 경우, C형 코어 부재(21)는 매우 작은 갭을 두고 I형 코어 부재(22)와 접촉한다.

이 자기 헤드는 다음 서술하는 단계에 의해 제조할 수 있다. 우선, I형 코어 부재와 C형 코어 부재를 제조하는 페라이트 불력을 준비한다. 이들 페라이트 불력은 고 Bs 및 고주파에서의 극히 높은 침투성을 갖는 Mn-Zn 페라이트로 제조하는 것이 좋다. 게다가, 글래스 접착 공정중에 잘 나타내는 글래스내의 기포를 감소시키려면 페라이트 불력은 각각 균형적 고온 가압법에 의해 고밀도로 하는 것이 바람직하다. 특히 적합한 것은 B=4700 내지 5400G, Hc=0.1 내지 0.2 Oe, 5MHz에서의 투자율 800 내지 1300, 통기성 0.5% 혹은 그 미만, 열팽창 계수  $105$  내지  $130 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 인 Mn-Zn 폴리크리스탈린 페라이트이다. 그러나, 단결정 페라이트를 폴리 크리스탈린 페라이트 대신에 사용할 수 있다.

코어 부재중 어느 하나에는 자기 금속 박층이 제공되어 있다. 간편하기 위해, 금속층을 I형 코어 부재 상에 형성한다. 적합한 자기금속 박층은 스퍼터링에 의해 형성된 Fe-Al-Si 박층이다. 스퍼터링 조건으로서, Ar 가스 입력이 5 내지 12mTorr이면 안정된 방출을 유지하기에 적합하다. 또, 전력 면에서는, 온도 증가로 인한 Fe-Al-Si 합금 타켓의 균열을 방지하기 위해, 그리고 약  $800\text{\AA}/\text{min}$ 의 박막 성형 속도를 얻기 위해서는 직경 150mm의 타켓의 경우에는 600 내지 1200W가 적합하다. 투자율을 높이기 위해, Fe-Al-Si층의 조성은 중량부로 Fe 83 내지 86%, Si 8 내지 11%인 것이 좋다. 자기 수축 상수를 얻기 위해서는 중량부로 Fe가 83.5 내지 85%, Al은 5 내지 7%, Si는 9 내지 10.5%인 것이 좋다. 내식성을 개선하기 위해, Fe-Al-Si 박층은 소량의 첨가물을 함유할 수 있다. 이 경우, Ti, Ru, Cr등을 단독으로 혹은 조합하여 2중량% 혹은 그 이하 첨가하는 것이 좋다.

I형 코어 부재상에 Fe-Al-Si 박층을 부분적으로 형성하는 것은 마스크 스퍼터링법을 사용하여 실행된다. 제9도 내지 제11도에 도시한 바와 같이, 이 방법은 보통 코어 불력 홀더(93)와, 자기 금속 박층을 각 페라이트 코어 불력(92)상에 형성하는 개구를 갖는 마스크(91)를 조합하여 사용함으로써 수행된다. 마스크 내의 각 개구의 크기 및 위치는 코어 불력상에 형성할 각 금속층의 크기 및 위치에 따라 결정된다.

다음에, 제5도에 도시된 바와 같이, Fe-Al-Si 박층(53, 53')으로 피복된 I형 코어 불력(52)은 C형 코어 불력(51)과 접촉하게 되며, 글래스 로드(55)는 코일 권취용 창(54)내에 삽입되어 용융된다. 이 경우, 접착글래스는 연화점이 540 내지  $630^{\circ}\text{C}$ 이고 열팽창 계수는 94 내지  $103 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 이다.

접착 글래스(제1글래스)가 이런 특성을 가지는 것으로는, 주성분으로서  $\text{PbO-SiO}_2$ 의 많은 조합과 다른 여러 성분이 있을 수 있다. 본 발명자들의 실험 결과  $\text{PbO-SiO}_2$  및 하나 이상의 알칼리 금속 산화물 [ $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  등]으로 이루어지는 글래스 조성[a]와,  $\text{PbO-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3$  및 하나 이상의 알칼리 금속 산화물로 이루어지는 글래스 조성[b], 그리고  $\text{PbO-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ 로 이루어지는 글래스 조성[c]가 적합하다는 것을 알게 되었다. 이 글래스 조성[a], [b]에서는, 적합한 조성의 중량부로  $\text{SiO}_2$  28 내지 49%,  $\text{PbO}$  44 내지 59%, 적어도 하나의 알칼리 금속 산화물 7 내지 13%가 [a]로서 적합하고, 또  $\text{SiO}_2$  28 내지 49%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  5 내지 15%, 적어도 하나의 알칼리 금속 산화물 7 내지 13% 및  $\text{PbO}$  평형형물은 [b]에 적합하다. 마지막 조성 [c]는  $\text{SiO}_2$  28 내지 49%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  5 내지 15%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5 내지 12%, 적어도 하나의 알칼리 금속 산화물 7 내지 13% 및  $\text{PbO}$  평형형물로 이루어진다. 제1글래스의 특히 적합한 실시예는 중량부로 40  $\text{PbO}$ -37  $\text{SiO}_2$ -13  $\text{B}_2\text{O}_3$ -10  $\text{Na}_2\text{O}$ 이고 연화점  $560^{\circ}\text{C}$  열팽창 계수  $95 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 가 좋다. 자기 코어 부재를 제1글래스로 접착하는 동안, 자기 코어의 접착 강도는  $5\text{kg}/\text{mm}^2$  정도로 크며 Fe-Al-Si 박층에는 침식이 발생치 않는다.

$\text{SiO}_2$ 는 다습 조건에서 글래스의 침식을 방지하는 기능을 갖는다. 그러나  $\text{SiO}_2$ 가 과도하면 글래스에 의한 Fe-Al-Si 박층이나 페라이트 코어의 습윤성이 저하되고 결과적으로 불충분한 접착강도를 갖는다.  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 는 고온에서 글래스의 탈색을 방지하는 기능을 갖는다. 그러나 이것도 과도하면 글래스의 연화점이 너무 높아져 접착이 용이하지 않게 된다. 게다가, 알칼리 금속 산화물은 글래스의 유동성을 조절하는 기능을 한다.

코어 불력을 이런 제1글래스로 접착하는 것은 700 내지  $760^{\circ}\text{C}$ 에서 실행된다. 접착된 불력을 절단하고 절단된 각 부재에 트랙폭 Tw를 제한하는 노치를 형성하면서 자기 코어를 얻을 수 있다.

이 자기 코어를 슬라이더의 슬릿에 고정하는 것은 다음과 같이 실행된다. 제6도는 접착된 자기 코어가 슬라이더(61)의 슬릿(62)에 배치되고 글래스 로드(68)가 슬라이더(61) 슬릿(62)상에 배치된 상태를 도시한 사시도이다. 자기 코어(63)의 노치(65)는 슬라이더(61)의 외측부(64)에 마주보기 때문에, 자기 코어(63)가 외측부(64) 내면과 강제 접촉될 때에도 슬릿(62) 내면과 자기 코어(63) 사이에는 갭이 존재한다. 슬릿(62)에 자기 코어(63)를 고정하는 것은 자기 코어(63)의 한쪽과 슬릿(62)의 대향 내면 사이의 갭에 강제 삽입된 스프링 부재(66)에 의해 용이하게 성취된다. 글래스 로드(68)

는 자기 코어(63)를 슬릿(62)에 고정하는 제2글래스부를 구성한다. 이 제2 글래스로서 적합한 것은 열팽창 계수  $87 \text{ 내지 } 96 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , 연화점  $370 \text{ 내지 } 480^\circ\text{C}$  정도의 글래스이다. 이런 성질을 띠는 글래스 조성은 중량부로  $\text{PbO}$  70 내지 83%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  3 내지 10%,  $\text{SiO}_2$  4 내지 10% 및  $\text{B}_2\text{O}_3$  4 내지 10%이다. 이 글래스 로드(68)를 500 내지  $580^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열하면 갭(67, 69)내로 흘러 들어간다.

제2글래스부에 특히 적합한 글래스 조성의 한 예는 중량부 80  $\text{PbO}$ -7  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -6  $\text{SiO}_2$ -7  $\text{B}_2\text{O}_3$ 이다. 이 글래스는 열팽창 계수  $93 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , 연화점  $440^\circ\text{C}$ 이다. 자기 코어를 이 글래스로 고정하는 것을  $530^\circ\text{C}$ 에서 실행하면 균열없는 고정이 가능하다.

자기 코어(43)를 슬릿((42)내에 고정한 후, 자기 헤드의 공기 접촉면은 연마되고 정면 마무리된다.

자기 코어를 슬라이더에 고정한 후, 자기 헤드의 공기 접촉면은 연마 및 램핑하여 완제품 자기 헤드를 얻는다.

본 발명을 다음 실시예에 의해 더욱 상세히 기술하기로 한다.

#### [실시예 1]

제2도에 도시한 구조를 갖는 자기 코어를 제조하려면, Mn-Zn 다결정 페라이트로부터 C형 코어 블럭 및 I형 코어 블럭을 제조한다. Mn-Zn 다결정 페라이트를 고온 지각 균형적 가압법으로 눌러서 다공도 0.1%를 갖게 하고 자성은  $B_{10}=5100\text{G}$ ,  $H_c=0.15 \text{ Oe}$  및 5MHz에서의 투자율은 9500이었다. 게다가, 열팽창 계수는  $115 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 이었다.

C형 코어 블럭 및 I형 코어 블럭은 주위방향 슬라이더를 사용하여 형성되고 편평 연마기로 연마한 다음 램핑하였다. 램핑후, 각 코어 블럭을 트리클로로 에틸렌, 아세톤 및 알콜 내에서 각각 초음파 세척한다. 그후, 이를 프레온에서 끓이고 마지막으로 프레온 증기로 세척한다.

폭이 여러가지인 Fe-Al-Si 박층은 자기 갭 및 후방 갭에 대응하는 위치에서 전자 스퍼터링 장치에 의해 I형 코어 블럭상에 형성된다. 전자 스퍼터링 장치의 전력은 0.8KW이었고, 아르곤 압력은 8mTorr, 기질온도는  $200^\circ\text{C}$ 였다. Fe-Al-Si 박층은 중량부 85% Fe, 6% Al 및 9% Si의 조성을 갖는다. 또, 두께는  $2.9\mu\text{m}$ 였다. 이 박층은 다음특성을 갖는다 :  $B_s=11,000\text{G}$ ,  $H_c=0.3 \text{ 내지 } 0.5 \text{ Oe}$ , 5MHz에서의 투자율=1000 내지 2000, 그리고 자기 변형 상수  $=+1 \times 10^{-6}$ 이었다.

다음에, Fe-Al-Si 박층이 형성된 I형 코어 블럭은 RF 스퍼터링 장치에 배치하여  $0.5\mu\text{m}$ 두께의  $\text{SiO}_2$  갭 길이 제한층을 0.3KW의 전력, 아르곤 압력 5mTorr, 기질 온도  $150^\circ\text{C}$ 에서 Fe-Al-Si 박층상에 형성한다.

C형 코어 부재와 I형 코어부재를 접착하는 제1글래스는 다음 조성을 갖는다.

PbO	40중량부
$\text{SiO}_2$	37중량부
$\text{B}_2\text{O}_3$	13중량부
$\text{Na}_2\text{O}$	10중량부

이 제1글래스는 연화점  $560^\circ\text{C}$ , 열팽창 계수  $95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 였다. 코어 블럭을 제1글래스로 접착하는 것은 가열 속도  $300^\circ\text{C/hr}$ 에서  $700^\circ\text{C}$ 까지 질소 가스로 충전된 전로에서 이들을 가열하고  $700^\circ\text{C}$ 에서 30분간 유지하여 실행된다.

이렇게 접착된 코어 블럭은 편평 연마기로 연마하고 램핑한 후 와이어 톱으로 두께  $152\mu\text{m}$ 의 자기 코어로 최종 절단한다.

다음에, 완제품 자기 코어의 트랙폭  $T_w$ 를 제한 하기 위해, 폭  $138.5\mu\text{m}$ , 깊이  $200\mu\text{m}$ 로 고강도 다이서로 노치를 형성하였다.

이리하여 자기 코어는 다음 구조를 갖는다.

자기 코어의 두께	Cw	$152\mu\text{m}$
트랙폭	$T_w$	$13.5\mu\text{m}$
갭길이	Gi	$8.55\mu\text{m}$
갭깊이	Gd	$5.0\mu\text{m}$
접착 글래스의 두께	Gw	$200\mu\text{m}$

\* 여기에서, 갭 깊이는 자기 헤드에 조립하고 램핑한 후 결정된다.

이렇게 형성된 자기 코어에 대해, 제1금속 박층의 길이 A와 자기 갭 길이 Gi의 치수 정밀도 사이의 관계는 제1자기 박층의 길이 B와 제1자기층의 박리, 및 코어 부재의 균열과의 관계, 그리고 제2박층의 길이와 이 제2자기층의 박리 및 코어 부재의 균열 문제가 해결된다.

[표 1]

[1]	[2]
길이 A( $\mu\text{m}$ )	치수정밀도 GI
-10	×
- 5	×
± 0	△
+ 5	△
+10	○
+20	○
+50	○

여기서, [1] " - " 는 자기층이 정점 내측에 존재함을 의미하고 " + " 는 정점상으로 연장됨을 의미한다.

[2] × : GI이 자기층의 단부의 테이퍼링에 의해 소정길이 범위 외측에 있음.

△ : GI이 거의 소정 길이 범위내에 있음.

○ : GI이 자기층 단부의 테이퍼링에도 불구하고 완전히 소정길이 범위내에 있음.

[표 2]

[1]	[2]	[3]
길이 B( $\mu\text{m}$ )	코어부재의 균열	자기층의 박리
+ 50	○	○
+ 30	○	○
+ 15	○	○
± 0	△	△
- 15	△	×
- 30	×	×
-100	×	×

여기서, [1] " - " 는 정점 내측에 자기층이 존재함을, " + " 는 정점 너머로 연장됨을 의미함.

[2] ○ : 코어 부재내에 균열 없음.

△ : 일부 코어 부재가 균열.

×

[3] ○ : 자기층 박리 없음.

△ : 자기층 일부 박리.

×

[표 3]

[1]	[2]	[3]
길이 C( $\mu\text{m}$ )	코어부재의 균열	자기층의 박리
+300	×	×
+150	△	△
+100	○	○
+ 50	○	○
± 0	○	○
- 50	○	○

여기서, [1] " - " 는 자기층이 정점 내측에 존재함을, " + " 는 정점 너머로 연장됨을 의미함.

[2] ○ : 균열 5%미만

△ : 일부 코어 부재가 균열(5%이상).

×

[3] ○ : 자기층 박리 없음.

△ : 자기층 일부 박리.

×

상기 결과로부터 명백한 바와 같이, 길이 A는 10 $\mu\text{m}$ 이상이어야 하며, 길이 B는 15 $\mu\text{m}$ 이상, C는 100 $\mu\text{m}$  이하이어야 한다.

9-6

## [실시예 2]

열팽창 계수  $108 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , 다공도 0.15%의  $\text{CaTiO}_3$  세라믹으로 된 슬라이더에 한쪽 측부 레일의 한 단부에 폭  $220\mu\text{m}$ , 길이 1.5mm의 슬릿을 형성하였고, 자기 코어는 판 스프링으로 슬릿내에 고정시켰다. 그후 다음의 제2글래스로 고정하였다.

PbO	78중량부
$\text{SiO}_2$	6중량부
$\text{Al}_2\text{O}_3$	7중량부
$\text{B}_2\text{O}_3$	7중량부

제2글래스는 열팽창 계수  $91 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ , 연화점  $440^\circ\text{C}$ 였다. 이 글래스는 가열속도  $300^\circ\text{C}/\text{hr}$ 에서  $\text{N}_2$ 로 충전된 전로에서 가열하고  $540^\circ\text{C}$ 에서 30분간 유지하여 자기 코어와 슬릿 내면사이의 갭으로 흘러들게 하였다. 이리하여 생산된 자기 헤드는 연마하고 공기 접촉면상에서 정면 마무리 연마기 및 램핑 머신으로 램핑하여 비행형 합성 자기 헤드를 제공한다. 이런 연마 및 램핑 작업에 위해, 노치는 결국  $75\mu\text{m}$ 의 깊이 D를 갖게 된다. 자기 갭 깊이 Gd는 공기 접촉면 연마 및 램핑 후  $5.0\mu\text{m}$ 였다. 흔히, 슬릿 내면사이와 자기 코어 양측부 사이의 갭은  $68\mu\text{m}$  및  $138.5\mu\text{m}$ 였다.

5MHz에서의 재생 출력 특성(서입 전류 및 출력 전압간의 관계)는 이 자기 헤드상에서 부상 높이  $0.3\mu\text{m}$ 이고 주위 방향 속도  $12.1\mu\text{m}/\text{sec}$ 인 Co-Ni 스퍼터링 된 기록층( $H_c=1150 \text{ Oe}$ )을 갖는 5.25인치 자기 디스크를 사용하여 측정하였다. 흔히, 자기 헤드의 권선수는 48회전이었고, 그 결과를 제7도 및 제8도에 도시하였다.

상기 비교 결과, 자기 헤드는 길이 A가  $10\mu\text{m}$ 이상일때 양호한 재생 출력 특성을 나타내었다. 제2자기 박층을 사용하는 경우, 길이 C는  $-50\mu\text{m}$ 와  $+100\mu\text{m}$ 사이였다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 자기 코어에는 치수가 특정 범위내에 있는 자기 금속 박층이 제공되어 있으므로, 자기층이 박리 및 코어부재의 균열을 입지 않고 양호한 특성을 띤다.

**(57) 청구의 범위****청구항 1**

한쌍의 코어 부재와, 상기 코어 부재를 접착하는 글래스부와, 상기 코어 부재의 대향면중 적어도 한쪽에 형성된 자기 금속 박층을 포함하며, 상기 자기 금속 박층은 상기 코어 부재에 의해 형성된 자기 갭의 정점으로 부터  $10\mu\text{m}$ 이상 연장되며 상기 접착 글래스부의 내측 단부의  $15\mu\text{m}$ 이상 내측에 존재하는 내측 단부를 가지는 것을 특징으로 하는 비행형 합성 자기 헤드용 자기 코어.

**청구항 2**

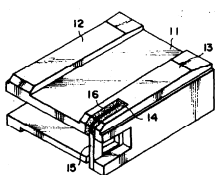
제1항에 있어서, 상기 코어 부재의 대향면중 적어도 하나에 형성된 제2자기 금속 박층도 포함하며, 상기 제2자기 금속 박층은 상기 코어 부재 후방 갭의 내측 단부로부터  $-50\mu\text{m}$ 와  $+100\mu\text{m}$ 사이에 존재하는 내측 단부를 갖는 것을 특징으로 하는 자기 코어.

**청구항 3**

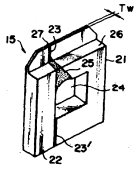
제1항에 있어서, 상기 코어 부재는 I형 코어 부재와 C형 코어 부재에 의해 구성되며, 상기 자기 금속 박층은 Fe-Al-Si 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 자기 코어.

**청구항 4**

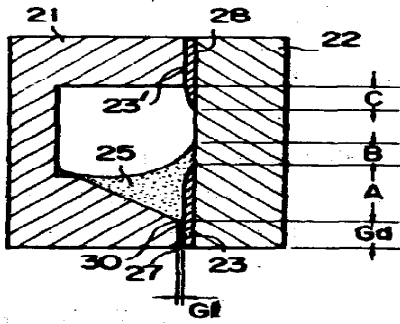
제2항에 있어서, 상기 코어 부재는 I형 코어 부재와 C형 코어 부재에 의해 구성되며, 상기 자기 금속 박층은 Fe-Al-Si 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 자기 코어.

**도면****도면1**

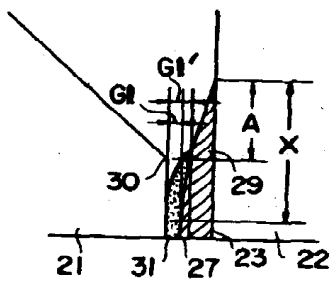
도면2



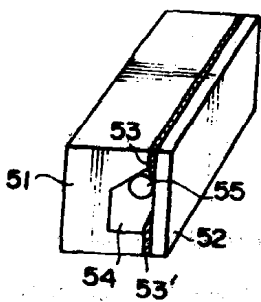
도면3



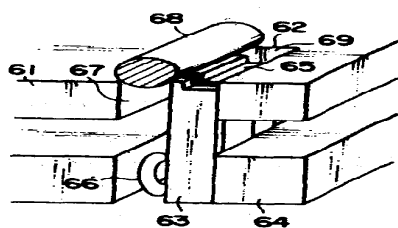
도면4



도면5

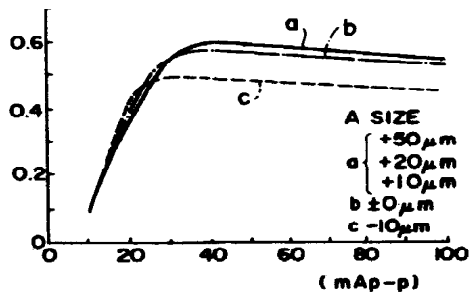


도면6

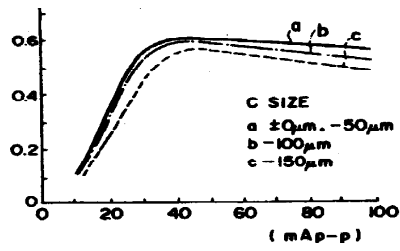




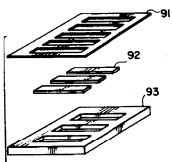
도면7



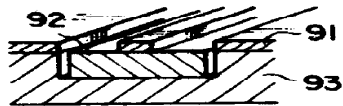
도면8



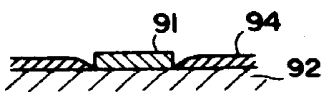
도면9



도면10



도면11A



도면11B

