(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[8]
G11B 5/127 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년02월06일
(11) 등록번호 10-0549448
(24) 등록일자 2006년01월27일

(21) 출원번호 10-1999-0025180
(22) 출원일자 1999년06월29일

(65) 공개번호 10-2000-0011345
(43) 공개일자 2000년02월25일

(30) 우선권주장 98-185915 1998년07월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다찌 글로벌 스토리지 테크놀로지 니뽄
일본 가나가와껭 오다와라시 고즈 2880

(72) 발명자 후쿠이히로시
일본이바라키켄히타치시미카노하라쵸2-24-7

후야마모리아키
일본이바라키켄히타치시수와쵸5-10-2

코무로마타히로
일본이바라키켄히타치시오세마치3-12-2

나루미슈니치
일본이바라키켄히타치시모리야마쵸3초메17반치2-401

(74) 대리인 특허법인 원전

심사관 : 고재현

(54) 박막자기헤드

요약

본 발명의 목적은 재생시 재생출력의 변동이나 노이즈가 적은 유도형(誘導型) 박막자기헤드를 제공하는 것이다. 본 발명은 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 선단부가 둘다 트랙폭과 동일한 폭을 가지며, 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 후단부가 선단부보다 트랙폭 방향의 폭이 큰 것을 특징으로 하는 유도형 박막자기헤드이다. 또한, 하부 자기코어는 비자성층을 개입하여 적어도 두층의 자성층으로 구성된 것이다.

대표도

도 1

색인어

박막자기헤드, 유도형, 자기저항, 효과형, 기록재생, 분리형, 트랙폭, 비자성층, 자성층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 선단부(先端部)의 사시도,

도 2는 유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어의 자화상태를 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 부상면(浮上面)의 형상을 도시한 도면,

도 4는 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 자계강도의 면내 성분을 도시한 도면,

도 5는 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 선단부의 사시도,

도 6은 본 발명에 관한 하드디스크 장치의 개략도,

도 7은 본 발명에 관한 인덕티브형(inductive type) 자기기록헤드의 단면도,

도8은 본 발명에 관한 인덕티브형 자기기록헤드와 자기저항 효과형 재생헤드를 일체로 한 자기헤드의 부분사시도,

도9는 본 발명에 관한 자기디스크 장치의 전체도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1: 하부 자기코어 2: 상부 자기코어

3: 자기갭막 4: 비자성막

5: 하부 자기쉴드 6: 자기저항 효과형 소자

7: 자화방향 8: 자벽

9: 자극단층 11: 하부 자기코어 하측층

12: 하부 자기코어 상측층 91: 자극단층 하측층

92: 자극단층 상측층 183, 185: 상부 자기코어

184: 하부 자기코어 186: 상부 쉴드막

187: 코일 188: 자기갭

189: 비자성 절연체 190: 백·갭

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

자기디스크 장치의 고기록밀도화(高記錄密度化)에 따라, 자기기억매체는 고밀도 자력화(高保磁力化)하고, 기록에 사용하는 유도형 박막자기헤드의 트랙폭은 협소화되고 있다. 또한 자기디스크 장치의 소형화(downsizing)에 의해, 유도형 박막자기헤드의 재생출력이 작게 되어 왔기 때문에, 기록헤드에는 유도형 박막자기헤드를 사용하고, 재생헤드에는 매체로부터

의 누설자계(magnetic field)를 저항의 변화로써 변환하는 자기저항 효과형 헤드가 사용되고 있다. 자기저항 효과형 헤드는 센서부분에 자기저항 효과형 소자, 거대 자기저항 효과형 소자, 강자성 터널접합 소자 등이 사용되고, 공간분해능을 향상시키기 위한 자기쉴드(magnetic shield)의 한쪽은 유도형 박막자기헤드의 자기코어의 한쪽과 공유하는 구조로 되어 있다.

현재 주류로 되어 있는 유도형 박막자기헤드의 부상면(浮上面)에서의 자기코어 형상은 하부 자기코어의 폭이 트랙폭(track width)을 결정하고, 재생헤드의 상부 쉴드막(shield layer)과 겸용의 하부 자기코어의 폭은 트랙폭보다도 수십배 큰 것으로 되어 있다. 그러나 트랙폭이 작게 됨에 따라 트랙폭 선단으로부터 외측으로 확장된 자계가 두드러지게 되어 왔었다.

이 문제를 해결하기 위하여, 유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어의 상부를 상부 자기코어와 동일한 폭으로 정형(整形)된 유도형 박막자기헤드의 구조가 미국특허 제5438747호(일본특허공개 평7-262519호)에 기재되어 있다. 또한, 유도형 박막자기헤드의 자극단(磁極端) 영역에 상부 자기코어의 자극단보다도 좁은 폭을 가지며, 그 폭이 트랙폭을 규정하는 자극단층(磁極端層)을 포함하는 트렌치(trench)를 갖는 유도형 박막자기헤드의 구조가 일본특허공개 평7-296328호에 기재되어 있다.

미국특허 제5438747호(일본특허공개 평7-262519호) 및 일본특허공개 평7-296328호에 기재되어 있는 유도형 박막자기헤드는 하부 자기코어의 상부, 부상면 근방에 대략 트랙폭과 동일한 폭을 갖는 돌기구조체가 있다. 이 돌기구조에 의해 서브미크론(submicron)폭의 트랙폭의 가공이 용이하고, 이 돌기구조체에 자계가 집중되는 구조로 되어 있다.

본 발명은 기록용으로 유도형 박막자기헤드, 재생용으로 자기저항 효과형 헤드를 사용한 기록재생 분리형 박막자기헤드에서의 신규한 유도형 박막자기헤드에 관한 것이다.

상기 종래기술에 있어서는, 자성체는 모서리 부분에 자벽이 발생하기 쉽다. 따라서, 유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어는 재생헤드의 상부 자기쉴드를 겸하고 있는 경우, 상부 자기쉴드 중에 돌기구조체 단부로부터 재생헤드의 센서부분의 근방에 걸쳐서 자벽이 발생하기 쉽게 된다. 이와 같은 자벽은 매체로부터 누설자계와 그 외의 외부자계의 변화에 의해 동작하고, 이것에 의해 노이즈, 출력의 변동이라고 하는 문제가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명의 목적은 재생시 재생출력의 변동이나 노이즈가 적은 유도형 박막자기헤드를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 기판 상에 형성된 하부 자기코어와, 자기갭막을 통해서 상기 하부 자기코어에 대향하여 설치된 상부 자기코어와, 상기 하부 자기코어와 상부 자기코어의 사이에 배치된 코일과, 상기 하부 자기코어, 상부 자기코어 및 코일을 서로 절연한 절연층을 갖는 유도형 박막자기헤드에 있어서, 상기 하부자기코어 및 상부 자기코어의 선단부가 모두 트랙폭과 동일한 폭을 가지며, 상기 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 후단부의 폭이 상기 선단부의 폭보다 큰 것을 특징으로 한다.

게다가, 본 발명은 하부 자기코어는 비자성층을 통해서 적어도 두층의 자성층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이며, 자기갭에 접한 그 선단부가 트랙폭과 동등한 폭을 갖는 것이 바람직하다.

본 발명은, 기판 상에 형성된 하부 자기코어와, 선단부에서 자기갭막을 통해서 하부 자기코어와 결합하고, 후단부에서 하부 자기코어와 결합하고, 후단부보다 선단부에서의 폭이 좁고, 후단부에서 선단부로 향하는 도중에 서서히 그 폭을 좁히는 형상을 갖는 상부 자기코어와, 상부 자기코어와 하부 자기코어를 주회(周回)하여 배치된 코일과, 상기 코일과 상부 자기코어 및 하부 자기코어의 사이에 형성된 절연층을 가지며, 하부 자기코어 상의 적어도 부상면 근방에 대략 트랙폭과 동등한 폭의 돌기구조를 가지며, 하부 자기코어와 돌기구조 사이의 적어도 부상면 근방에 비자성층을 갖는 것을 특징으로 하는 유도형 박막자기헤드이다.

상기 하부 자기코어와 돌기구조 사이의 비자성층의 막두께는 자기갭막의 막두께보다 얇으며, 상기 돌기구조의 포화자속밀도가 1.3T 이상인 것이 바람직하다.

본 발명에서는, 유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어와 하부 자기코어 상에 형성된 돌기구조체 사이에 비자성막을 사이에 둔 구조로 함으로써, 하부 자기코어와 돌기구조체와의 사이의 자기적인 결합을 약하게 하여 재생헤드의 센서 근방에 자벽이 발생되지 않도록 한 것이다. 이와 같이 함으로써 자벽의 발생, 소멸, 이동 등에 의한 재생헤드의 출력의 변동이나 노이즈의 발생을 저감(低減)할 수 있다.

유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어와 돌기구조체 사이의 비자성막의 막두께는, 하부 자기코어의 재생헤드의 센서 근방에 자벽이 발생하지 않도록 양자의 자기적 결합이 약한 정도로 얇으면 좋다. 비자성막의 막두께가 갭막의 막두께 이상으로 두껍게 되면, 비자성막도 갭으로 작용하여, 그 결과 기록자계가 넓어지고 자계가 작게 되어 버린다.

실시예 1

도 1은 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 부상면 부근의 사시도이다. 하부 자기코어 하측층(11) 상에 비자성막(4), 하부 자기코어 상측층(12), 자기갭막(3)을 순서대로 형성하고, 하부 자기코어(1)와 상부 자기코어(2)를 주회하는 코일과 절연층을 형성한 후, 상부 자기코어(2)를 형성한다. 마지막으로 적당한 마스크와 상부 자기코어(2)를 사용하여 하부 자기코어 상측층(12)의 선단부를 이온밀링(ion milling) 등으로 원하는 형상을 형성한 것이다. 상부 자기코어(2) 및 하부 자기코어 상측층(12)의 선단부의 형상을 포커스트·이온·빔법에 의해 동시에 형성하여도 동일한 형태의 자기코어 형상이 얻어진다.

도 1에 도시된 바와 같이, 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 선단부는 모두 트랙폭과 동일한 폭을 가지며, 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 후단부는 선단부보다 상기 트랙폭 방향의 폭이 크게 되어 있는 것이다.

게다가, 하부 자기코어는 비자성층을 통해서 두층의 자성층을 가지며, 상기 자기갭에 접한 그 선단부가 트랙폭과 동등한 폭을 갖는 것이다.

하부 자기코어 상의 부상면 근방은 트랙폭과 동등한 폭의 돌기구조를 가지며, 상기 하부 자기코어와 돌기구조 사이의 적어도 부상면 근방에 비자성층을 갖는 것이다.

도 2는 유도형 박막자기헤드의 하부 자기코어의 자화상태를 도시한 도면이다. 자화상태는 스핀 SEM으로 관찰한 결과의 일예이다. 화살표(7)는 자화방향을 표시하고 있다. 도2(a)는 하부 자기코어 상측층(12)과 하부 자기코어 하측층(11)의 사이에 비자성막이 없는 경우의 자화상태이고, 도2(b)는 하부 자기코어 상측층(12)과 하부 자기코어 하측층(11)의 사이에 비자성막이 있는 경우의 자화상태이다. 하부 자기코어 상측층(12)과 하부 자기코어 하측층(11) 사이에 비자성막이 없는 경우에는, 하부 자기코어 상측층(12)과 하부 자기코어 하측층(11)의 접점 단부 및 자기저항 효과형 소자(6) 상의 단차부분(段差部分)에 자벽(8)이 발생하기 쉽게 되어 있다. 기록 전후나 외부자계의 변화에 의해 자화상태가 변화하고, 자벽(8)이 발생, 소멸, 혹은 이동한다. 또한 도 2(a)에는 자벽(8)이 180도 자벽이지만, 자화상태에 따라 90도 자벽으로 되는 것도 있다. 이와 같은 자벽(8)이나 자화방향(7)의 변화는 자기저항 효과형 소자(6)의 출력의 변동이나 노이즈를 일으킨다. 하부 자기코어 상측층(12)의 선단부의 단부나 단차부분에서 자벽이 발생하기 쉬운 것은, 자성체의 단부나 단차부분에서 자극이 발생하기 때문이다.

도 2(b)에 표시된 바와 같이, 하부 자기코어 하측층(11)과 하부 자기코어 상측층(12) 사이에 비자성막(4)을 끼워, 하부 자기코어 하측층(11)과 하부 자기코어 상측층(12) 사이의 자기적 결합을 약하게 함으로써, 하부 자기코어 하측층(11)의 자구(磁區)구조는 거의 단자구로 되었다. 더구나 여기에서는 자기갭막(3)의 막두께는 0.3㎛, 비자성막(4)의 막두께는 50㎚로 하였다.

도 3은 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 부상면의 형상을 도시한 도면이다.

도 3(a)은, 하부 자기코어 상측층(12)의 절삭시간이 충분하지 않아 트랙 영역 이외의 비자성막(4) 상에 여전히 하부 자기코어 상측층(12)이 남아있는 상태이다. 이 경우, 하부 자기코어 상측층(12)과 하부 자기코어 하측층(11) 사이의 비자성막(4)이 양자의 자기적 결합을 약하게 하기 때문에, 하부 자기코어 하측층(11)의 트랙 근방에 자벽이 발생할 가능성은 충분히 적지만, 트랙 단부로부터 트랙폭 방향으로의 누설자계가 크게 될 가능성이 있다. 트랙폭 방향으로의 누설자계를 작게 하는 데는 하부 자기코어 상측층(12)의 절삭깊이를 0.3㎛ 이상으로 할 필요가 있다.

도 3(b)은, 절삭시간이 길어 하부 자기코어 하측층(11)의 표면까지 깎인 경우이다. 하부 자기코어 하측층(11)의 표면이 도 3(b)에 표시된 정도로 완만한 형상변화를 하고 있는 경우에는, 하부 자기코어 하측층(11)의 트랙 근방에 자벽이 발생하기 어렵기 때문에 문제가 없지만, 이것 이상 하부 자기코어 하측층(11)을 깎아 단차가 생겨버리면, 그곳으로부터 자벽이 발생하기 쉽게 된다.

게다가, 자벽의 발생을 억제하기 위하여 하부 자기코어 하측층(11)을 자성막과 비자성막을 교대로 적층시켜 이루어지는 자성 다층막으로 해도 좋다.

도 4는, 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 자계강도의 면내 성분을 적분요소법에 의해 계산한 것이다. 자기코어의 구성은 도 1에 표시된 대로, 하부 자기코어(1)의 코어폭을 120㎛로, 물성치는 80Ni-20Fe 퍼말로이(permalloy)를 상정하고, 포화자속밀도 Bs=1T로, 초투자율(初透磁率) μ=2500로 하였다. 하부 자기코어 하측층 (11)의 막두께는 2.4㎛이고, 하부 자기코어 상측층(12)의 막두께는 0.6㎛으로 하였다. 자기갭막(3)의 막두께는 0.3㎛로 하였다. 트랙폭은 1.2㎛이고, 상부 자기코어(2)의 후단부에서의 코어폭은 100㎛로 하였다. 또한, 상부 자기코어(2)의 막두께는 4㎛이고, 물성치는 46Ni-54Fe을 상정하고, 포화자속밀도 Bs=1.7T로, 초 투자율 μ=1700으로 하였다. 기자력은 0.5AT로 하고, 자계강도는 유도형 박막자기헤드의 부상면으로부터 70㎚ 떨어진 위치에서의 값이다.

도 4(a)는 유도형 박막자기헤드의 중심선 상, 트랙방향으로의 자계의 변화를 표시한 도면이다. O 표시는 하부 자기코어 하측층(11)과 하부 자기코어 상측층(12) 사이에 비자성막이 없는 경우이고, △ 표시는 비자성막(4)의 두께가 0.3㎛인 경우이다. 횡축의 마이너스쪽은 하부 자기코어(1)에 해당하고, 비자성막(4)의 막두께가 0.3㎛의 경우에는 x=-0.9㎛의 위치가 비자성막(4)의 중심이 된다. 비자성막(4)이 있는 경우에는, 중심부의 자계가 작게 되어, 비자성막(4)의 근방에서 자계가 크게 되어 있는 것을 알 수 있다.

도 4(b)는, 갭 중심부의 자계와 비자성막 중심부의 자계를 비자성막(4)의 막두께에 대하여 정리한 도면이다. 갭 중심부의 자계는 비자성막의 막두께를 두껍게 함에 따라 감소하고, 비자성막의 중심부의 자계는 비자성막(4)의 막두께가 0.3㎛까지 증가하고, 그 후 감소한다. 이것은, 비자성막의 중심부의 자계는 비자성막 (4)의 막두께가 자기갭막(3)의 막두께까지는 증가하고, 그 후 감소하는 것을 의미하고 있다. 갭 중심부의 자계는 높고, 비자성막의 중심부의 자계는 작은 것이 바람직하다. 즉, 비자성막(4)의 막두께가 자기갭막(3)의 막두께 이하인 것이 바람직하고, 비자성막(4)의 막두께가 자기갭막(3)의 막두께의 1/3 이하인 것이 보다 바람직하다.

실시예 2

도 5는 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 다른 실시예이다. 도 5는 본 발명에 따른 유도형 박막자기헤드의 부상면 부근의 사시도이다. 하부 자기코어(1) 상에 비자성막(4)을 형성한 후, 자극단층 하측층(91), 자기갭막(3), 자극단층 상측층(92)을 순서대로 형성한다. 그 후, 하부 자기코어(1)와 상부 자기코어(2)를 주회(周回)하는 코일과 절연층을 형성한 후, 상부 자기코어(2)를 형성한 것이다. 비자성막(4)이 없는 경우에는, 하부 자기코어(1)에 자극단층(9)의 단부로부터 자벽이 발생하기 쉽지만, 본 발명과 같이 하부 자기코어(1)와 자극단층(9)의 사이에 비자성막(4)을 설치함으로써 하부 자기코어(1)에 자벽이 발생하기 어렵게 된다. 본 실시예에서는 자극단층(9)이 자극단측 하측층(91)과 자기갭막(3), 자극단층 상측층(92)으로 구성되어 있지만, 자극단층 상측층(92)이 없는 경우에도 동일한 효과가 얻어진다.

실시예 3

도 6은 실시예 1 및 실시예 2에 기재된 유도형 박막자기헤드와 스핀밸브헤드의 자기저항 효과형 재생헤드를 사용한 하드디스크 장치의 개략도이다. 본 장치는 디스크 회전축(64)과 이것을 고속으로 회전시키는 스핀들 모터(65)를 갖고 있으며, 디스크 회전축(64)에는 한장 내지 복수장(본 실시예에서는 2장)의 디스크(40)가 소정의 간격으로 설치되어 있다. 따라서 각 디스크(40)는 디스크 회전축(64)과 동시에 일체로 되어 회전한다. 디스크(40)는 소정의 반경과 두께를 가진 원판으로, 양면에 영구자석막이 형성되어 있고 정보 기록면으로 되어 있다. 본 장치는 또한 디스크(40)의 외측에 헤드의 위치결정용 회전축(62)과 이것을 구동시키는 보이스 코일 모터(63)를 가지고 있으며, 헤드의 위치결정용 회전축(62)에는 복수개의 엑세스암(61, access arm)이 설치되어 있으며 각 엑세스암(61)의 선단에는 기록재생용헤드(60, 이하 "헤드"라고 함)가 설치되어 있다. 따라서 각 헤드(60)는, 헤드의 위치결정용 회전축(62)이 소정 각도로 회전하는 것에 의해 각 디스크(40) 상을 반경방향으로 이동하여, 소정의 장소에 위치결정된다. 또한 각 헤드(60)는 디스크 (40)가 고속으로 회전하는 때에 발생하는 부력과, 엑세스암(61)의 일부를 구성하는 탄성체인 짐벌을 꽉누르는 힘과의 균형에 의해, 디스크(40) 표면으로부터 수

십 nm 정도의 거리에 유지되어 있다. 스핀들 모터(65)와 보이스코일 모터(63)는 하드디스크 컨트롤러(66, hard disk controller)에 각각 접속되어 있고, 하드디스크 컨트롤러(66)에 의해 디스크(40)의 회전속도와 헤드(60)의 위치가 제어되고 있다.

도 7은 본 발명의 하드디스크 장치에 사용된 실시예 1 및 실시예 2에 표시된 인덕티브형의 기록헤드 단면개략도이지만 이 박막헤드는 상부 쉴드막(186)과, 그 위에 부착된 자성막으로 이루어지는 하부 자기코어(184)와, 상부 쉴드막(186)과 하부 자기코어(184)를 떼어놓는 절연막(4), 및 상부 자기코어(185)로 구성된다. 비자성 절연체(189)가 이들의 자성막의 사이에 부착되어 있다. 절연체의 일부가 자기갭(188)을 규정한다. 지지체(支持體)는 에어·베어링 표면(ABS)을 갖는 슬라이더(slider) 형태로 되어 있으며, 이것은 디스크·파일 작동 중에 회전하는 디스크의 매체에 근접하여 부상하는 관계에 있다. 도면에는 하부 자기코어(184) 및 상부 자기코어 (185)의 선단부의 상세한 것에 대해서는 도 1 내지 도 5와 동일하다.

박막자기헤드는 상부 자성막(185), 하부 자성막(184)에 의해 가능한 백·갭 (190)을 갖는다.

본 발명에 있어서는, 단일의 층으로 만들어 진 코일(187)이, 약간 왜곡된 타원형을 하고 있고, 그 단면적이 작은 부분이 자기갭에 최대한 접근하여 배치되어 자기갭으로부터의 거리가 크게 됨에 따라, 단면적이 서서히 크게 된다.

그러나 타원형 코일은 백·갭(190)과 자기갭(188)의 사이에 비교적 조밀하게 다수개 들어 있고, 코일의 폭 내지 단면 직경은 이 구역에서는 작다. 더더욱 타원(장원)형 코일은 모서리나 날카로운 구석과 단부를 가지지 않고, 전류에의 저항이 적게 된다. 또한 타원형상은 직사각형이거나 원형(고리모양) 코일에 비하여 도전체의 전체의 길이가 적게 이루어진다. 이들의 이점의 결과, 코일의 전저항은 비교적 적게 되고, 발열은 적게 되고, 적당한 정도의 방열성을 얻게 된다. 열을 상당양 감소하기 때문에 박막층의 층붕괴, 신장, 팽창은 방지되고, ABS에서의 볼·칩 돌출의 원인이 제거된다.

폭의 변화가 거의 균일하게 진행되는 타원형 코일 형상은, 스퍼터링이나 증착등 보다 저렴한 종래의 도금기술에 의해 부착할 수 있다. 다른 형상, 특히 모서리가 있는 형상의 코일에는 도금 부착이 불균일한 폭의 구조로 되기 쉽다. 모서리나 날카로운 끝가장자리부의 제거는 완성된 코일에 의해 적은 기계적 스트레스 밖에 부여하지 않는다.

본 실시예에서는 다수 감겨진 코일이 거의 타원형상으로 자기코어 사이에 형성되어, 코일 단면직경이 자기갭으로부터 백·갭으로 향하며 서서히 넓어지고 있어 발열이 감소된다.

도8은 본 발명의 인덕티브형 기록헤드와 자기저항 효과형 재생헤드를 갖는 자기헤드의 사시개념도이다. 헤드슬라이더를 겸한 기체(150) 위에 하부 쉴드 (182), 자기저항 효과막(110), 자구 제어막(141), 전극단자(140)를 갖는 재생헤드와 하부 자성막 하측층(186), 비자성막(4), 하부 자성막 상측층(184) 및 상부 자성막(183)을 형성하며, 하부갭, 상부갭의 도시는 생략하며, 코일(142)은 전자기 유도효과에 의해 상부 자기코어 및 상부 쉴드 겸 하부코어에 기자력(起磁力)이 발생하는 인덕티브형 기록헤드를 탑재한 것이다.

도 9에 본 발명의 일예인 전기 디스크 장치의 전체 사시도를 도시한다. 본 자기디스크 장치의 구성은, 정보를 기록하기 위한 자기디스크, 이것을 회전하는 수단인 DC 모터(도면 생략), 정보를 기록, 독해하기 위한 자기헤드, 이것을 지지하여 자기디스크에 대하여 위치를 변경하는 수단인 위치 결정 장치, 즉, 엑추에이터(actuator)와 보이스 코일모터 등으로 구성된다. 이들 도면에서는 동일한 회전축에 5장의 자기디스크를 설치하고, 총 기억용량을 크게 한 예를 표시하고 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 재생용의 자기저항 효과형 박막자기헤드의 재생출력의 변동이나 노이즈가 적은 기록재생 분리형 박막자기헤드가 얻어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하부 자기쉴드와, 하부 자기코어와, 상기 하부 자기쉴드와 하부 자기코어와의 사이에 형성된 자기저항효과 소자와, 자기갭막을 통해서 상기 하부 자기코어에 대향하여 설치된 상부 자기코어를 가지는 자기헤드에 있어서,

상기 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 선단부는 모두 적어도 자기 갭 근방에서 트랙폭과 동일한 폭을 가지며, 상기 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 후단부는 상기 선단부보다 상기 트랙폭방향의 폭이 큰 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 2.

하부 자기쉴드와, 하부 자기코어와, 상기 하부 자기쉴드와 하부 자기코어와의 사이에 형성된 자기저항효과 소자와, 자기갭막을 통해서 상기 하부 자기코어에 대향하여 설치된 상부 자기코어를 가지는 자기헤드에 있어서,

상기 하부 자기코어는 하부 자기코어 하측층과, 하부 자기코어 상측층과, 상기 하부 자기코어 하측층과 하부 자기코어 상측층과의 사이에 형성된 비자성막을 가지고,

상기 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 선단부는 모두 적어도 자기 갭 근방에서 트랙폭과 동일한 폭을 가지고, 상기 하부 자기코어 및 상부 자기코어의 후단부는 상기 선단부보다 상기 트랩폭 방향의 폭이 큰 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 하부 자기코어는 상기 자기 갭에 접한 그 선단부가 트랙폭과 동일한 폭을 가지는 자기헤드.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 하부 자기코어와 상부 자기코어와의 사이에 더 배치된 코일과, 상기 하부 자기코어, 상부 자기코어 및 코일을 서로 절연하는 절연층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 5.

하부 자기쉴드와, 하부 자기코어와, 상기 하부 자기쉴드와 하부 자기코어와의 사이에 형성된 자기저항효과 소자와, 자기갭막을 통해서 상기 하부 자기코어에 대향하여 설치된 상부 자기코어를 가지는 자기헤드에 있어서,

상기 상부 자기코어는 선단부에서 자기갭막을 통해서 하부 자기코어와 결합하고, 후단부에서 하부 자기코어와 결합하며, 후단부보다도 선단부에서의 폭이 좁고, 후단부에서 선단부를 향하는 도중에 서서히 그 폭을 좁히는 형상을 가지며,

상기 하부 자기코어는 하부 자기코어 하측층과, 하부 자기코어 상측층과, 상기 하부 자기코어 하측층과 하부 자기코어 상측층과의 사이에 형성된 비자성막을 가지고,

하부 자기코어 상의 적어도 부상면 근방에 트랙폭과 동일한 폭의 돌기구조를 가지는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상부 자기코어와 하부 자기코어를 주회(周回)하여 배치된 코일과, 이 코일과 상부 자기코어 및 하부 자기코어와의 사이에 형성된 절연층을 더 가지는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 돌기구조의 포화자속밀도가 1.3T 이상인 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 8.

하부 자기쉴드와,

상기 하부 자기쉴드 상에 형성된 하부 자기코어와,

상기 하부 자기쉴드와 하부 자기코어와의 사이에 형성된 자기저항효과 소자와,

상기 하부 자기코어 상에 형성된 상부 자기코어와,

상기 하부 자기코어는 하부 자기코어 하측층과, 하부 자기코어 상측층과, 상기 하부 자기코어 하측층과 하부 자기코어 상측층과의 사이에 형성된 비자성막을 가지는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 9.

하부 자기쉴드와,

상기 하부 자기쉴드 상에 형성된 하부 자기코어와,

상기 하부 자기쉴드와 하부 자기코어와의 사이에 형성된 자기저항효과 소자와,

상기 하부 자기코어 상에 형성된 상부 자기코어와,

상기 하부 자기코어는 하부 자기코어 하측층과, 하부 자기코어 상측층과, 상기 하부자기코어 하측층과 하부 자기코어 상측층과의 사이에 형성된 비자성막을 가지고,

상기 하부 자기코어 상측층은 상기 하부 자기코어에서 상부 자기코어방향으로 돌출하고 있는 돌출부를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

청구항 10.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 하부 자기코어 상측층의 자기갭막과 접한 부분의 트랙폭방향의 길이는 상기 상부 자기코어의 자기갭막과 접한 부분의 트랙폭방향의 길이와 같은 것을 특징으로 하는 자기헤드.

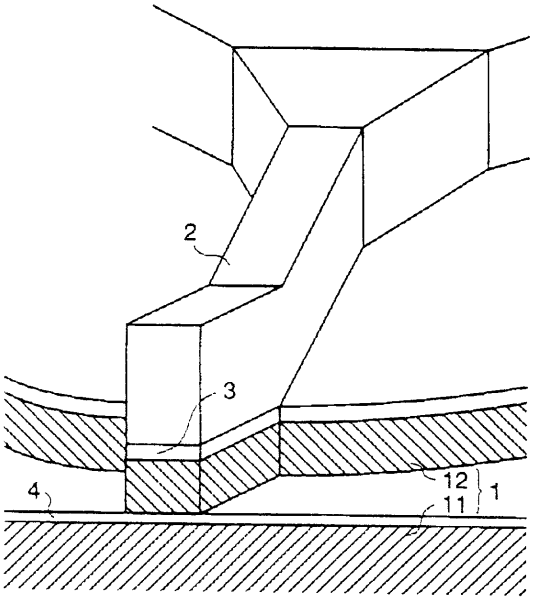
청구항 11.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

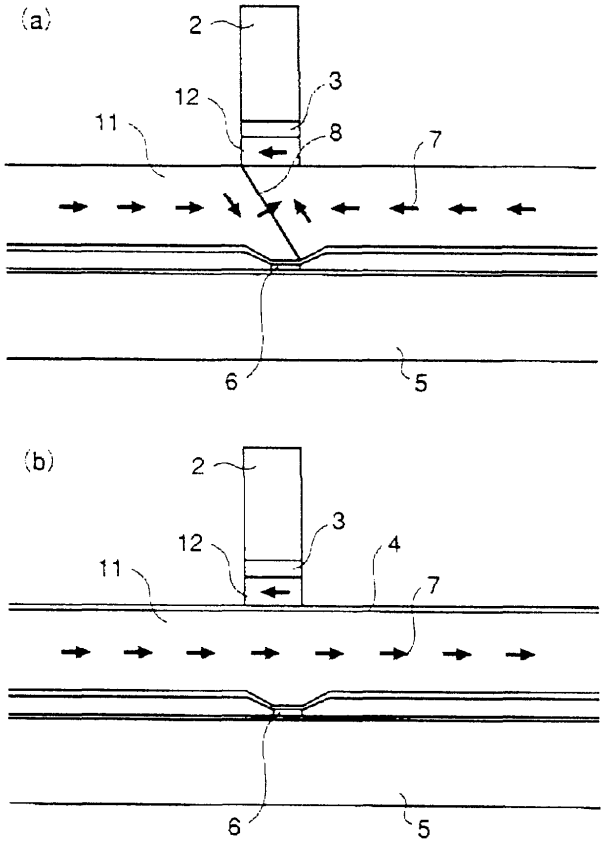
상기 하부 자기코어와 상부 자기코어와의 사이에 자기갭막을 구비하는 것을 특징으로 하는 자기헤드.

도면

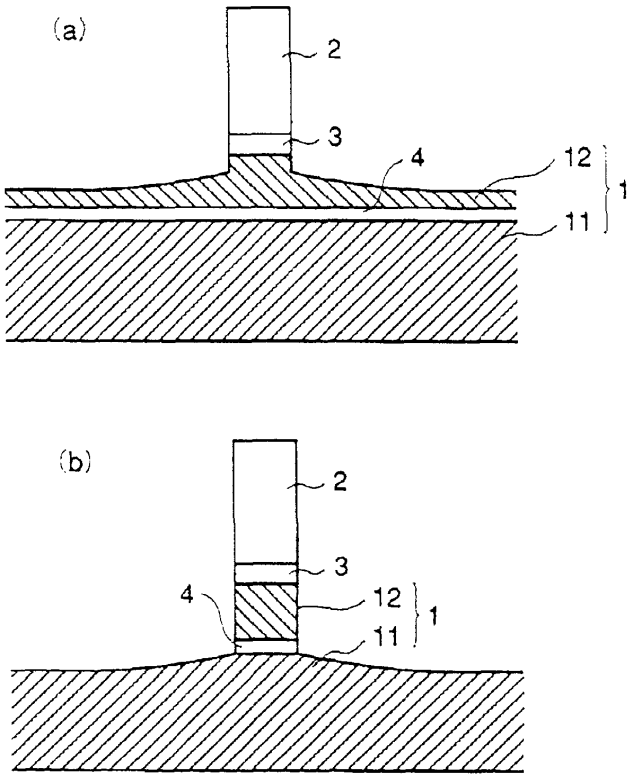
도면1



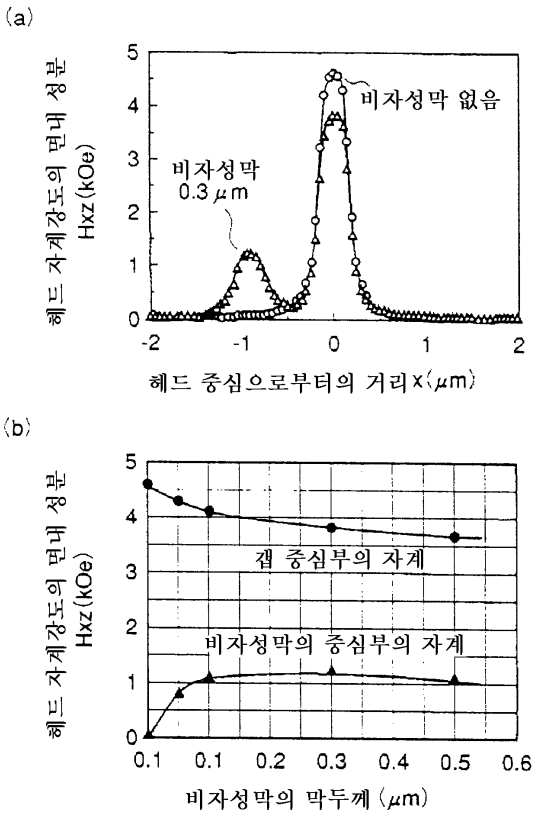
도면2



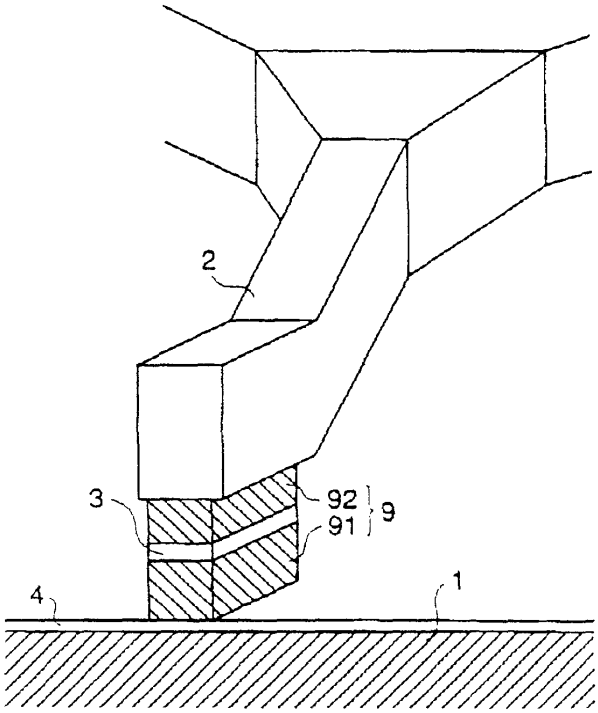
도면3


(a)
2
3
4
12
11
1
(b)
2
3
4
12
11
1

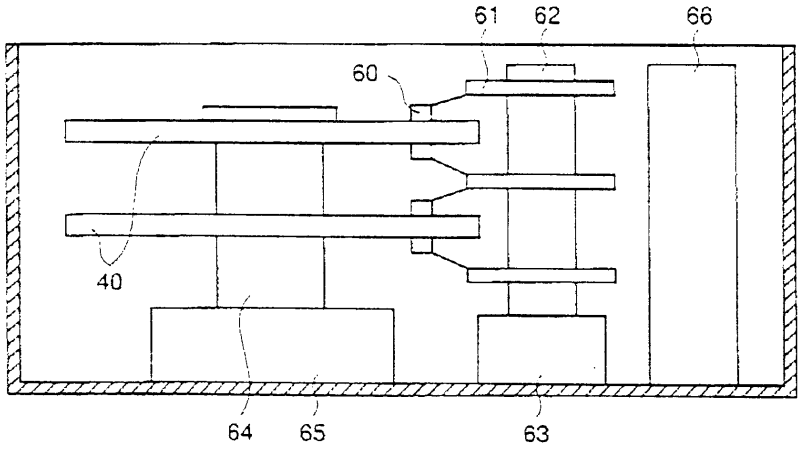
도면4


(a)
헤드 자계강도의 면내 성분 Hxz(kOe)
비자성막 없음
비자성막 0.3μm
헤드 중심으로부터의 거리x(μm)
(b)
헤드 자계강도의 면내 성분 Hxz(kOe)
갭 중심부의 자계
비자성막의 중심부의 자계
비자성막의 막두께 (μm)

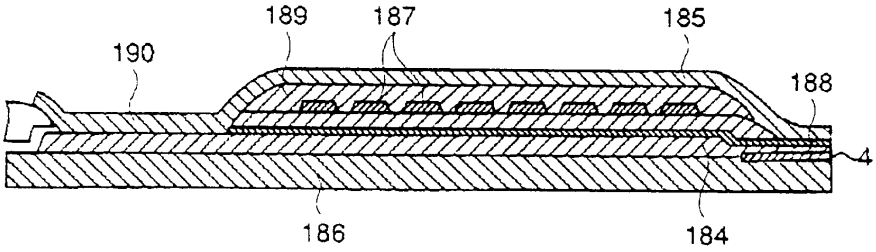
도면5



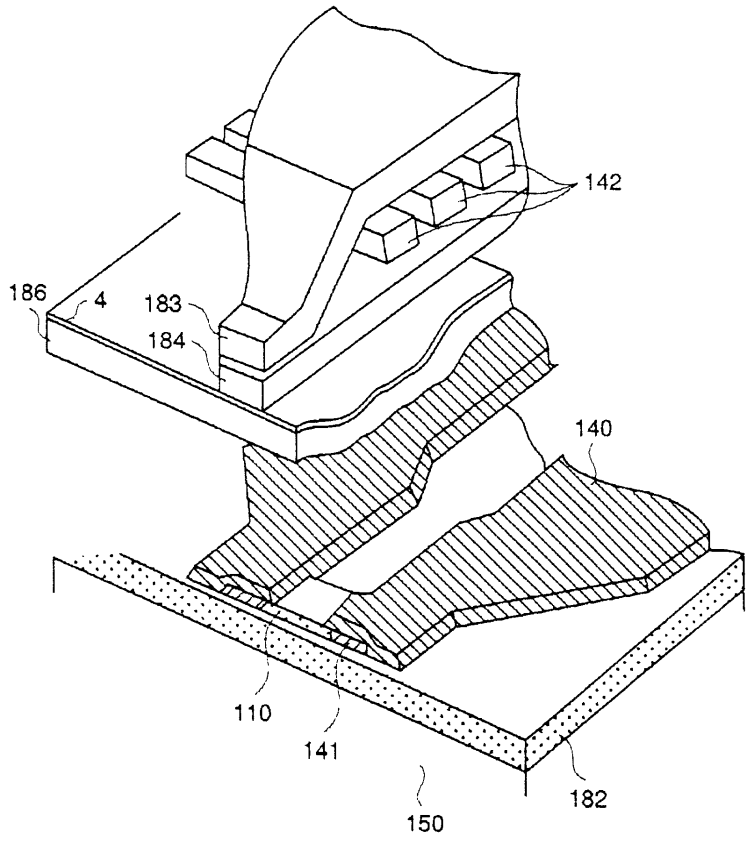
도면6



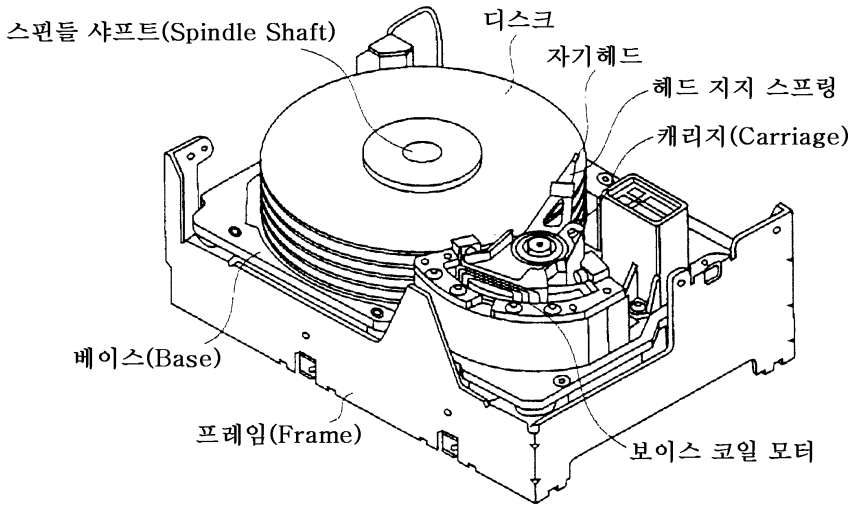
도면7


189
187
185
190
188
4
186
184

도면8


142
186
4
183
184
140
110
141
150
182

도면9


스핀들 샤프트(Spindle Shaft)
디스크
자기헤드
헤드 지지 스프링
캐리지(Carriage)
베이스(Base)
프레임(Frame)
보이스 코일 모터