

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G11B 11/10

(11) 공개번호 특2000-0023634  
(43) 공개일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1999-7000083
(22) 출원일자	1999년01월08일
(30) 우선권주장	1996-182901 1996년07월 12일 일본(JP) 1996-267840 1996년09월 18일 일본(JP) 1996-269363 1996년09월 19일 일본(JP)
(71) 출원인	히다치 마쿠세루가부시킴이카이사 사토 도리 일본국 오사카후 이바라키시 우시토라1-1-88산요 덴키 가부시킴이카이사 다 카노 야스아키
(72) 발명자	일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고 아와노히로유키 일본국지바켄노다시야마자키 1614-5 시라이히로시 일본국이바라키켄기타소마군모리야마치마츠마에다이4-2-1 요시히로마사후미 일본국이바라키켄기타소마군모리야마치마츠마에다이4-2-1 오누키사토루 일본국이바라키켄도리데시도가시라1-2-1 오타노리오 일본국이바라키켄츠크바군야와라무라기누노다이6-16-9 시마자키가츠스케 일본국이바라키켄기타소마군모리야마치마츠마에다이4-2-1 나가이노부유키 일본국이바라키켄츠크바군야와라무라기누노다이6-8-22 스미사토시 일본국지후켄지후시이와이 134-1 야마구치아츠시 일본국지후켄오가키시구제가와초4-14
(74) 대리인	백남기

**심사청구 : 없음**

**(54) 광자기기록매체, 그 재생방법 및 재생장치**

**요약**

광자기기록매체 그 재생방법 및 재생장치에 관한 것으로서, 재생광의 스폿지름이 기록자구(기록마크)의 크기에 비해 너무 크기 때문에 재생광스폿내에 존재하는 여러개의 자구를 별개로 검출하기 위해서, 정보기록층 및 정보기록층에서 전사된 자구를 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 확대해서 재생할 수 있는 자구확대재생층을 자구확대재생층을 기판상에 구비한 광자기기록매체에 있어서, 정보기록층의 두께h가 정보기록층에 기록된 최소자구의 길이d에 대하여  $h/d > 0.5$ 를 만족시키는 두께를 갖도록 구성하였다.

이와 같은 구성으로 하는 것에 의해서, 광자기기록매체는 정보기록층의 두께를 자구의 크기에 대해서 조정했기 때문에 재생자계에 의한 자구의 확대재생을 확실히 실행함과 동시에 재생자계를 용이하게 제어할 수 있고, 광자기기록매체는 자생광스폿에 의해 조사된 정보기록층의 여러개의 자구중 1개의 자구, 즉 재생광스폿지름의 1/2 이하의 길이의 단일의 미소자구만을 게이트층 또는 중간층에 의해 선별하고, 선별한 자구를 자구확대재생할 수 있으므로, 미소자구의 기록 및 고감도인 재생이 가능하게 된다는 등의 효과가 얻어진다.

**대표도**

## 도3

## 영세서

## 기술분야

본 발명은 미소자구에 기록된 정보를 고분해능이고 또한 GS/N으로 재생할 수 있는 광자기기록매체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 미소자구가 기록된 광자기기록매체를 재생할 때 재생용레이저스폿내에 존재하는 여러개의 미소자구를 개별적으로 또한 확대해서 재생할 수 있는 광자기기록매체 및 그 재생방법과 그들에 적합한 재생장치에 관한 것이다.

## 배경기술

광자기디스크등의 광자기기록매체는 정보의 리라이트가 가능하고, 대기록용량을 갖는 광메모리로서 알려져 있다. 이러한 광자기기록매체를 고밀도화하기 위해 기록자구를 미소화해서 기록하는 것이 고려된다. 기록자구를 미소화해서 기록하는 것은 광자계변조방식을 사용하는 것에 의해서 가능하지만, 이러한 미소자구를 독립해서 재생하기 위해서는 재생광스폿지름을 작게 하는 것이 요망된다. 그러나, 스폿지름은 광헤드의 NA에 의해 한계가 있으므로 스폿지름을 현상대대로 미소자구를 재생하는 기술이 요망된다. 재생레이저광의 스폿지름을 현상대의 크기로 유지한 채로 매우 미소한 기록자구를 재생하고자 하는 경우 다음과 같은 문제를 해결해야만 한다.

[1] 재생광의 스폿지름이 기록자구(기록마크)의 크기에 비해 너무 크기 때문에 재생광스폿내에 존재하는 여러개의 자구를 별개로 검출할 수 없다. 즉, 재생분해능이 충분하지 않으므로 개개의 기록자구의 재생을 실행할 수 없다.

[2] 각 기록자구의 면적이 작기 때문에 재생신호출력이 작다. 이 때문에 재생신호의 S/N가 낮다.

상기 [1]의 문제를 해결하기 위한 하나의 방법으로서, 예를 들면, Journal of Magnetic Society of Japan, Vo1. 17 Supplement No. S1, pp. 201(1993)에 있어서 자기초해상기술이 제안되어 있다. 자기초해상용 광자기기록매체는 통상 자기초해상용 재생층, 교환력제어층, 정보기록층으로 구성되어 있다. 자기초해상용 광자기기록매체가 재생용레이저광을 사용해서 재생되는 경우 재생하고자 하는 정보가 기록되어 있는 디스크상의 어떤 영역이 광스폿의 외로 되는 경우 정보기록층에 기록되어 있는 자구는 전부 자기초해상용 재생층으로 전사되고 있다. 그리고, 이 영역이 광스폿내로 들어 간 경우 2개의 자구가 동일 광스폿내에 있고, 재생신호는 각각의 자구가 만드는 신호의 합이 되므로 이 합신호에서 1개씩의 자구로부터의 신호를 분리해서 재생할 수 없다. 그래서, 한쪽의 자구를 보이지 않도록 마스크하는 것에 의해 다른쪽의 자구만을 재생하는 것이 가능하게 된다. 이와 같이, 광스폿지름의 실효적 시야를 좁히는 것에 의해 재생분해능을 향상시키는 방법이 자기초해상기술이다. 그러나, 자기초해상기술을 사용해도 각 자구로부터의 재생신호 강도는 변하지 않기 때문에 상기 [2]의 문제는 해결할 수 없다.

또, 고밀도로 기록된 기록도메인(domain)을 재생하기 위한 재생장치도 고안되어 있다. 이 예로서, 광로중에 차광물을 삽입하여 광학적초해상에 의해 레이저광의 회절한계를 초과하는 집광스폿을 얻는 광학적 초해상기술이 있다. 이 기술에 대해서는 「야마나타 외 저 "High Density Optical Recording by Super Resolution", Jan. J. Appl. Phys., 28, Supplement 28-3, 1989, pp. 197-200」에 상세하게 의론(議論)되어 있다. 또, 통상의 레이저빔 또는 광학적 초해상수법에 의해 생성한 메인로브(main lobe)와 1쌍의 사이드로브(side lobe)로 이루어지는 레이저빔을 펄스화하는 것에 의해 매체상에서 온도가 상승하는 영역을 작게 하고, 고밀도의 기록/재생을 실현하는 방법도 알려져 있다.

그런데, 본 발명자는 일본국 특허공개공보 평성8-7350호에 있어서 기관상에 재생층과 기록층을 갖고, 재생시에 기록층의 자구를 재생층으로 전사함과 동시에 재생자계를 인가하는 것에 의해 재생층으로 전사된 자구를 확대해서 재생할 수 있는 광자기기록매체를 개시하였다. 재생자계로서 교번자계를 사용하여 자구를 확대하는 방향의 자계와 역방향의 자계를 교대로 인가하는 것에 의해서 각 자구에서 자구의 확대 및 축소를 실행시킨다. 이 광자기기록매체를 사용하면 상기 [2]의 문제를 해결하고 자구의 재생신호를 증폭하는 것이 가능하게 된다. 그러나, 재생층의 자구를 확대시키기 위한 재생자계의 제어는 용이하지 않고 한층 더 개량이 필요하다.

또, 일본국 특허공개공보 평성8-7350호에 개시되어 있는 바와 같이 교환결합력에 의해 자구의 전사를 실행하는 경우에는 자구가 전사되는 재생층에서의 자구확대는 기록층의 자구의 크기에 따라 제한을 받게 된다. 즉, 재생층의 기록층측의 부분에서는 기록층의 자구보다 확대할 수 없어 기록층에서 멀어짐에 따라 자구가 커진다. 따라서, 재생하고자 하는 기록층의 자구의 바로 위의 재생층에서는 깊이 방향으로 모두 기록층의 자화와 동일 방향으로 되지만, 재생하고자 하는 자구에서 면내방향으로 어긋난 영역에서는 깊이 방향으로 기록층의 자화와 동일 방향의 자구의 부분과 다른 방향의 자구의 부분이 혼재하기 쉽게 된다는 문제도 있다.

근래의 정보기기의 멀티미디어화에 대응하기 위해서는 보다 높은 기록밀도로 기록할 수 있는 광자기기록매체가 요망되고 있고, 또 이러한 고밀도기록매체에 기록된 미소자구를 한층 더 높은 분해능으로 높은 감도이며 또한 높은 신뢰성으로 재생할 수 있는 기술이 필요로 되고 있다.

본 발명의 제1의 목적은 상술한 문제 [1]을 해결함과 동시에 재생자계에 의한 자구확대의 제어가 용이한 광자기기록매체를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2의 목적은 상술한 문제 [1] 및 [2]를 동시에 해결하고, 미소자구를 기록할 수 있고, 기록된

미소자구에서 재생신호를 고분해능이고 또한 고감도로 얻을 수 있는 신규한 광자기기록매체를 제공하는 것이다.

본 발명의 제3의 목적은 상술한 문제 [1] 및 [2]를 동시에 해결하고, 기록된 미소자구를 고분해능이고 또한 고감도로 재생할 수 있는 신규한 광자기기록매체의 재생방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 제4의 목적은 상기 제1 및 제2의 목적을 달성하는 광자기기록매체의 재생에 적합한 재생장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 개시

본 발명의 제1의 형태에 따르면, 정보기록층, 상기 정보기록층으로 전사된 자구를 상기 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 확대해서 재생할 수 있는 자구확대재생층을 기관상에 구비한 광자기기록매체에 있어서, 상기 정보기록층의 두께가 상기 기록된 최소자구의 길이d에 대해서  $h/d > 0.5$ 를 만족시키는 두께인 것을 특징으로 하는 상기 광자기기록매체가 제공된다. 본 발명자중의 1인인 아와노는 일본국 특허공개공보 평성8-7350호에 있어서 재생층과 기록층을 갖고, 정보재생시에 기록층에서 재생층으로 전사한 자구를 상기 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해 재생층의 자구를 기록층의 자구의 치수보다 크게 확대해서 재생할 수 있는 광자기기록매체를 개시하였다. 본 발명의 제1의 형태에서는 일본국 특허공개공보 평성8-7350호에서 개시한 광자기기록매체에 있어서 외부자계를 인가하여 재생층으로 전사한 자구를 확대하는데 더욱 바람직한 구조의 광자기기록매체를 제시하고 있다. 즉, 정보기록층의 두께가  $h/d > 0.5$ 를 만족시키도록 구성된 본 발명의 광자기기록매체를 사용하면 양호한 자구확대가 실현되고 재생자계에 대한 자구확대재생층의 자구의 크기의 변화를 용이하게 제어할 수 있다.

본 발명의 제1의 형태의 광자기기록매체에 있어서 자구확대재생층을 보상온도가  $-100 \sim 50^\circ\text{C}$ 의 범위내에 있는 히도류천이금속으로 구성할 수 있다. 이것에 의해, 정보기록층에서 자구확대재생층으로 전사한 자구를 확대재생하는 것에 의해고분해능이고 또한 고S/N인 광자기기록매체가 얻어진다.

본 발명의 제2의 형태에 따르면, 기관상에 적어도 정보기록층을 갖고, 재생광스폿을 조사하는 것에 의해 정보를 재생하는 광자기기록매체에 있어서, 상기 기관상에 자구확대재생층, 게이트층 및 정보기록층을 이러한 순으로 구비하고, 상기 게이트층이 재생광스폿을 상기 광자기기록매체에 조사했을 때에 상기 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포에 따라서 상기 정보기록층에 기록되고 또한 재생광스폿내에 존재하는 여러개의 자구중 하나의 자구만이 상기 정보기록층에서 전사되는 층이고, 상기 자구확대재생층이 상기 게이트층에서 전사되는 자구를 상기 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 확대할 수 있는 층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체가 제공된다. 본 발명의 제2의 형태에서는 재생용스폿을 중에 포함되는 정보기록층의 여러개의 기록자구중 하나의 기록자구를 게이트층의 온도분포특성을 이용해서 게이트층으로 전사시키고, 게이트자성층으로 전사된 자구를 자구확대재생층으로 전사시키고, 이 자구확대재생층으로 전사한 하나의 자구를 재생자계에서 확대시켜 검출한다. 이 때문에, 게이트자성층에 의해 재생분해능을 향상시킴과 동시에 자구확대재생기술로 재생신호강도를 증대하고 그것에 의해 S/N을 향상시킬 수 있다.

먼저, 본 발명의 제2의 형태에 따른 광자기기록매체 및 그 재생방법의 원리에 대해서 도 1~도 5를 사용해서 설명한다. 도 1a에 본 발명의 광자기기록매체(11)에 기록용 레이저광(13)을 조사하면서 기록자계(15)를 인가하는 것에 의해서 정보를 미소자구로서 기록하는 개념도를 도시한다. 광자기기록매체(11)은 자구확대재생층(3), 중간층(4), 게이트층(16), 교환결합력제어층(17) 및 정보기록층(18)로 구성되어 있다. 이러한 광자기기록매체(11)로의 정보의 기록은 광자계변조방식을 이용하고, 기록신호에 따른 극성의 자계를 인가하면서 기록클럭과 동기한 레이저펄스를 조사하는 것에 의해 실행할 수 있다. 기록용레이저광(13)에 대하여 광자기기록매체(11)은 도면중 화살표로 나타난 진행방향으로 이동하기 때문에 스폿중심의 후방으로 어긋난 영역(19)가 더욱 고온으로 가열된다. 가열에 의해 정보기록층(18)의 영역(19)의 보자력이 저하하기 때문에 그 냉각고정에 있어서 기록자계(15)의 방향으로 자화가 향해진 미소자구가 형성된다. 또한, 이 원리설명에 있어서 광자기기록매체는 예를 들면 도 2에 개념적으로 도시한 바와 같은 광자기기록재생장치(200)를 사용해서 기록재생이 실행되는 것으로 한다. 도 2중, 광자기기록매체(210)은 스피들모터(217)에 의해 광헤드(213)과 플라잉자기헤드(215)에 대해서 회전이동하고 재생시에 초기화자석(211)에 의해 초기화자계가 인가된다.

도 1b에 도시한 바와 같이, 초기화자계(12)가 광자기기록매체(11)에 기록자계(15)와 반대방향으로 인가된다. 게이트층(16)의 실온에서의 보자력은 초기화자계보다 작기 때문에 게이트층(16)에 기록된 자구는 반전되어 모두 초기화자계(12)의 방향을 향한다. 이것에 대해 정보기록층(18)의 보자력은 게이트층(16)의 보자력보다 현저하게 크기 때문에 정보기록층(18)의 기록자구(313b)의 자화는 그대로이다. 게이트층(16)과 정보기록층(18)의 자구(313b)는 서로 반평행하기 때문에 그 계면은 불안정한 자화상태로 된다.

상기한 바와 같이, 게이트층(16)이 초기화된 후 광자기기록매체(11)은 도 3에 도시한 바와 같이 재생광하에서 재생된다. 재생시에는 기록광보다 낮은 파워의 재생광이 조사되고, 기록광의 경우와 마찬가지로 스폿중심의 후방으로 어긋난 영역(314)가 한층 고온으로 가열되고, 고온가열된 영역(314)에 있어서 게이트층(16)의 보자력이 저하하여 정보기록층(18)의 자구(313b)가 교환력제어층(17)을 거쳐서 정보기록층(18)과 게이트층(16)의 교환결합력에 의해 게이트층(16)으로 전사되고, 또 자구확대재생층(3)으로도 전사된다. 한편, 정보기록층(18)의 별도의 기록자구(313a)는 자구(313a)에 대응하는 게이트층(16)의 영역이 비교적 저온이고 그 보자력이 저하하지 않으므로 게이트층(16)으로 전사되지 않는다. 따라서, 광자기기록매체(11)을 위쪽에서 확대해서 본 경우 도 3의 아래쪽에 도시한 바와 같이 레이저스폿(311)내에서 고온에 도달한 영역(315)만이 자기적에너지를 저하시키기 때문에 정보기록층(18)의 기록자구(313b)가 게이트층(16)에 기록마크(316)으로서 나타나고, 또 이것이 자구확대재생층(3)으로 나타난다. 한편, 스폿(311)중의 영역(315) 이외의 영역에서는 게이트층(16)에 의해서 자구(313)의 전사가 저지되고 있으므로

정보기록층(18)의 기록자구(313a)는 보이지 않는 상태이다. 그러므로, 도 3에 도시한 바와 같은 원리의 하에서 재생광을 조사하는 것에 의해 스폿사이즈내에 존재하는 여러개의 미소자구중 하나의 미소자구만을 독립해서 재생할 수 있다.

본 발명에서는 상기한 바와 같이 해서 게이트층(16)을 사용하는 것에 의해 축소된 하나의 미소자구를 자구확대재생층(3)으로 전사하고 또 재생용 레이저스폿내에서 확대시킬 수 있다. 이것은 광자기기록매체(11)의 자구확대재생층(3)에 있어서 실행되고, 이 원리를 도 4의 (a)를 사용해서 설명한다. 여기서, 자구확대재생층(3)은 게이트층(16)에서 미소자구가 전사되고 또한 그것을 재생자계에 의해서 확대할 수 있는 자성층이다. 자구확대재생층(3)은 재생자계의 인가에 의해 자기벽(磁壁)이 이동해서 자구를 확대할 수 있도록 재생광조사시에 재생자계보다 작은 자기벽항자력을 갖는 수직자화막이다. 도 3에 도시한 재생상태 즉 정보기록층(18)에서 미소자구(313b)가 게이트층(16) 및 자구확대재생층(3)으로 전사된 상태에서 확대재생용자계(411)을 미소자구(313b)의 자화와 동일 방향으로 인가하면, 자구확대재생층(3)에서는 자기벽항자력이 작기 때문에 자기벽이 자구를 확대하는 방향으로 이동하고 확대자구(419)를 형성한다. 이 결과, 도 4의 (a)의 아래쪽에 도시한 바와 같이 재생스폿(311)내에서 확대된 마크(자구확대재생층에서 확대된 자구(419))(413)이 관측된다. 이와 같이, 미소자구가 광자기기록매체의 표면에 확대되어 나타나므로, 이러한 확대된 자구에서는 충분한 강도의 재생신호가 얻어진다.

정보기록층(18)의 확대자구(419)가 재생된 후, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이 확대재생자계(411)과 역방향으로 축소재생자계(415)를 인가하면 자구확대재생층(3)의 확대자구(419)는 축소되고, 축소재생자계(415)의 자계의 방향과 동일 자화의 방향을 갖는 영역이 우세하게 된다. 이러한 축소재생자계(415) 및 확대재생자계(411)은 교번자계를 사용해서 인가할 수 있고, 교번자계의 주기를 기록클럭과 동기시키는 것에 의해 미소자구마다 증폭된 재생신호를 얻을 수 있다.

여기서, 재생시에 인가하는 확대재생용자계의 크기 및 이러한 자계와 자구확대재생층(3)상에 나타내는 마크의 크기의 관계에 대해서 도 5a의 히스테리시스곡선(hysteresis curve)을 사용해서 설명한다. 도 5a의 히스테리시스곡선은 재생시와 동일 파워의 재생광을 조사하면서 각종 자계H를 광자기기록매체에 인가한 경우에 있어서 관측되는 자구확대재생층(3)의 커(Kerr)회전각 $\theta_k$ 의 자계H에 대한 변화를 나타낸다. 단지, 이 히스테리시스곡선은 도 3~도 6에 도시한 구조의 광자기기록매체에 있어서 재생광으로 조사되어 그 하층의 정보기록층의 기록자구가 전사된 상태의 자구확대재생층의 히스테리시스곡선을 나타내고 있다. 정보기록층의 기록자구가 이미 전사되어 있으므로 자계H가 0로서도 소정의 커회전각 $\theta$ 를 나타낸다(도면중 점a). 그리고, 이러한 기록자구의 자화의 극성과 동일 극성의 자계H를 서서히 인가해 가면 초자화곡선은 상승하고, 이 최초의 상승점을 b로 나타낸다. 초자화곡선이 상승하는 것은 자계의 크기에 따라 자구확대재생층(3)의 자기벽이 자구의 중심에서 외곽으로 이동해서 자구가 층내에서 확대하는 것에 상당한다(도 4의 (a)의 자구(419)). 그리고, 초자화곡선은 포화에 의해 커회전각은 증가하지 않게 된다. 또, 히스테리시스곡선의 초기화곡선의 a, b를 포함하는 각 점에 있어서 자구확대재생층(3)을 위쪽에서 본 자구패턴의 현미경사진의 개념도를 도시하였다. 점a에 있어서의 자구패턴(검은동그라미(●) 패턴)은 정보기록층(18)의 자구(종자구)가 게이트층(16)을 통해서 재생광조사에 의해 자구확대재생층(3)으로 전사된 자구이고, 이 상태에서 초자화곡선상에서 자계가 크게 됨에 따라 자구가 확대되는 상태를 각 점의 패턴으로부터 알 수 있다. 그리고, 커회전각 $\theta$ 가 포화했을 때에는 자구확대재생층(3)의 전면에서 자구가 반전한다.

도 5a의 히스테리시스곡선에 있어서 자구확대재생층의 자화를 확대시키는 방향으로 인가한 자계와 동일 극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프(초자화곡선이 일단 포화한 후의 궤적을 나타내는 외곽의 루프)의 상승점c에 있어서의 자계를 뉴크리에이션자계라 하고 그 절대값을  $H_n$ 로 나타내고, 게이트층(16)을 통해서 정보기록층(5)에서 전사된 자구확대재생층(3)의 기록자구를 넓히는 방향으로 자계를 인가한 초자화곡선의 최초의 상승점b에 있어서의 자계를 자기벽확대자계라 하고, 그 절대값을  $H_e$ 로 나타내면 재생자계는 그 절대값  $H_r$ 이  $H_e < H_r < H_n$ 의 범위에서 인가하는 것이 바람직하다.  $H_r$ 이  $H_e$ 보다 작으면 자구확대재생층(3)으로 전사된 기록자구가 확대되지 않고,  $H_r$ 이  $H_n$ 보다 크게 되면 정보기록(18)에 기록자구(종자구)가 존재하지 않더라도 그 위쪽의 자구확대재생층(3)의 자구가 반전해서 신호로서 리드되어 버리기 때문이다.

도 5b는 도 5a의 히스테리시스곡선에 있어서 게이트층(16)을 통해서 정보기록층(18)에서 전사된 자구확대재생층(3)의 기록자구를 수축시키는 방향으로 자계를 인가한 경우의 초자화곡선을 나타낸다. 이러한 초자화곡선과 동일 극성축에 있고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프(초자화곡선이 일단 포화한 후의 궤적을 나타내는 외곽의 루프)의 최초의 강하점c'에 있어서의 자계를 뉴크리에이션자계라 하고 그 절대값을  $H_n$ 로 나타내고, 초자화곡선의 강하점d에 있어서의 자계를 자기벽수축자계라 하고 그 절대값을  $H_s$ 로 나타내면,  $H_s < H_r$ 의 범위에서 인가하면 확대재생을 실행한 자구의 축소를 도모할 수 있다. 도 5b에 있어서도 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 a, d를 포함하는 각 점에 있어서의 자구확대재생층의 위쪽에서 본 자구패턴의 현미경사진의 개념도를 도시하였다. 점e에서는 축소방향의 자계가 너무 크기 때문에 자구확대재생층으로 전사된 기록자화가 완전히 소실되고 있다. 따라서, 확실히 기록자화를 소거하고자 하는 경우에는  $H_s < H_n < H_r$ 로 자계를 조정하는 것이 좋다. 또, 도 5a 및 도 5b에 묘사한 히스테리시스곡선 및 본 명세서에서 언급하는 히스테리시스곡선은 본 발명의 광자기기록매체의 재생방법에 따라서 광자기재생되는 조건에 있어서의 히스테리시스곡선이고, 실제로 광자기기록매체용 기록재생장치를 사용해서 재생광이 조사되어 승온했을 때의 각종 자계에 대한 커회전각(또는 자화)의 특성을 나타낸다. 따라서, 히스테리시스곡선 및  $H_s$ ,  $H_n$  및 인가하는  $H_r$ 은 실제의 광자기기록재생을 사용해서 재생용파워의 재생광을 조사하면서 관측된다.

상기한 바와 같이, 본 발명에서는 게이트층을 갖기 때문에 여러개의 자구가 정보기록층에 존재해도 하나의 자구만을 게이트층(16)에 부상(전사)시킬 수 있고, 또 이 게이트층(16)으로 전사된 하나의 미소자구를 자구확대재생층(3)으로 전사함과 동시에 재생자계에서 확대하여 검출(재생)할 수 있다. 따라서, 광자계변조방식으로 형성한 미소자구를 고분해능이고 또한 GS/N으로 재생할 수 있다.

또한, 상기 원리설명에서는 게이트층은 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도보다 고온영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층을 예로 들어 설명했지만, 재생광스폿내

에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도보다 저온영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층 또는 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도범위의 영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층을 사용할 수도 있다.

본 발명의 제3의 형태에 따르면, 정보가 기록되는 기록층, 비자성층 및 재생층을 구비하는 광자기기록매체에 있어서, 상기 광자기기록매체가 소정의 온도로 가열되는 것에 의해 상기 기록층에서 재생층으로 정자기(靜磁)결합에 의해 자화가 전사되고, 상기 전사된 자화를 갖는 자구가 재생용 외부자계의 아래에서 기록층에 기록된 자구보다 확대되어 재생되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체가 제공된다.

일본국 특허공개공보 평성8-7350호의 자구확대재생기술에서는 기록층과 재생층 사이에 중간자성층을 개재시키는 것에 의해서 기록층, 중간자성층 및 재생층을 자기적으로 결합시키고 있었지만, 본 발명의 제3의 형태에 따른 광자기기록매체에서는 기록층과 재생층사이에 비자성층을 개재시키는 것에 의해 기록층과 재생층을 정자기결합시키는 것에 의해서 기록층에서 재생층으로의 전사를 실행시키고 있다.

본 발명의 제3의 형태에 따른 광자기기록매체에 있어서, 재생층은 실온에서 면내자화막이고 또한 상기 소정의 온도 이상의 온도에서 수직자화막으로 되는 자성층으로 할 수 있고, 이 경우 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 온도계수를 8. 00이상으로 할 수 있다. 상기 재생층에 기록된 자구의 트랙방향의 최소길이를 재생광스폿지름의 1/2이하로 할 수 있다.

본 발명의 제4의 형태에 따르면, 정보가 기록되는 기록층, 중간층 및 재생층을 구비하고 상기 기록층에서 상기 재생층으로 전사된 자구의 자화상태를 검출하는 것에 의해 정보를 재생하는 광자기기록매체에 있어서, 상기 재생층의 최소안정자구지름이 상기 기록층에 기록된 자구의 크기보다 큰 것을 특징으로 하는 광자기기록매체가 제공된다.

본 발명의 제4의 형태에 따른 광자기기록매체에서는 재생층의 최소안정자구지름이 상기 기록층에 기록된 자구의 크기보다 크다. 그러므로, 재생층으로 전사된 자구는 기록자구보다 확대되고, 이러한 확대된 자구에서 자화정보를 리드하는 것에 의해 고C/N의 재생신호가 얻어진다. 이 형태의 광자기기록매체에서는 제1~3의 형태의 광자기기록매체와는 달리 재생용자계를 인가하지 않아도 기록층에서 재생층으로 전사된 자구는 확대될 수 있다. 이 때문에, 종래와 마찬가지로 재생장치를 사용해서 재생이 가능하다.

본 발명의 제4의 형태에 따른 광자기기록매체의 중간층은 자성층 또는 비자성층으로 할 수 있다. 즉, 중간층이 자성층인 경우에는 기록층의 기록자구는 기록층, 중간층 및 재생층의 교환결합을 거쳐서 재생층으로 전사되고, 중간층이 비자성층인 경우에는 기록층의 기록자구는 기록층과 재생층사이의 정자기결합에 의해 재생층으로 전사된다.

본 발명의 제1, 2, 4의 형태에 따른 광자기기록매체에 있어서, 재생층(확대재생층)과 기록층(정보기록층) 사이에 삽입되는 중간층(중간자성층 또는 게이트층)이 자성층인 경우에는 중간층의 두께는 중간층의 자구의 자기벽의 두께 이상인 것이 바람직하다. 예를 들면, 중간층에 실온에서 면내자화를 나타내고 소정의 온도(임계온도) 이상의 온도에서 면내자화에서 수직자화로 전이하는 자성막을 사용하고 있는 경우, 이 전이를 가능하게 하기 위해서는 전이가 일어나는 자구와 그 자구에 인접하는 면내자화의 자구사이의 자기벽(이하, 중간층의 자기벽이라 한다)중에서 자기스핀(spin)이 90도 뒤틀릴 필요가 있기 때문이다. 자기벽의 두께는 예를 들면, 홀효과를 사용해서 이하의 조작에 따라서 측정할 수 있다. 중간층, 재생층, 기록층을 한방향으로 자화시켜 이 때의 홀전압( $V_2$ )를 측정한다. 또, 중간층, 재생층, 기록층의 홀저항 및 막(층)두께를 각각  $\rho_1$ ,  $\rho_2$ ,  $\rho_3$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ 로 하면, 계면자기벽이 없는 경우의 홀전압 $V_3$ 는,  $V_3 = I \times (t_1 \rho_1 + t_2 \rho_2 + t_3 \rho_3) / (t_1 + t_2 + t_3)^2$ 로 된다(식 중, I는 막(층)으로 유입되는 전류). 따라서, 계면자기벽을 포함하는 전압의 절대값  $|V_1 - V_2|$ 와  $2V_3$ 의 차( $V_4$ )가 계면자기벽의 두께를 나타낸다. 또, 각 층의 교환강성(stiffness)정수, 수직자기방성 에너지정수, 포화자화를 사용해서 상기 홀전압 $V_4$ 를 나타내는 자성스핀상태를 예상할 수 있다. 이와 같은 계면자기벽의 산출법은 R. Malmhall 외 저 "Proceedings Optical Data Storage 1993 pp. 204~213"에 게재되어 있고 이 문헌을 참조할 수 있다.

본 발명에 있어서는 중간층의 두께는 상기와 같은 홀효과를 사용한 측정법에 의해 측정된 자기벽의 두께 이상인 것이 바람직하다. 예를 들면, 중간층의 자성재료가 GdFeCo계, 예를 들면,  $Gd_xFe_yCo_z$  ( $20 \leq X \leq 35$ ,  $50 \leq Y \leq 100$ ,  $0 \leq Z \leq 50$ )로 이루어지는 경우는 상기 계산법에 따라서 자기벽의 두께는 50nm정도라고 산출된다. 따라서, 중간층이  $Gd_xFe_yCo_z$  ( $20 \leq X \leq 35$ ,  $50 \leq Y \leq 100$ ,  $0 \leq Z \leq 50$ )로 되는 경우에는 자성층의 두께는 50nm이상인 것이 요구된다.

상기와 같이, 자기벽의 두께는 중간층(또는 게이트층)의 자성재료의 종류 및 조성에 따라서 다르지만, 광자기기록매체의 자성층에 사용되는 자성재료라면, 일반적으로는 최저 10nm는 필요하다. 따라서, 중간층의 두께는 10nm를 초과하는 두께로 하는 것이 바람직하다. 중간층의 두께의 상한으로서 반도체레이저파워의 제한에 의해 100nm미만이 바람직하다. 그러므로, 중간층의 두께t로서  $10 < t < 100$ nm이 바람직하다.

본 발명의 제1, 2, 4의 형태에 따른 광자기기록매체에 있어서, 이 중간층이 자성층인 경우에는 기록층에서 중간층(게이트층)으로 전사된 자구를 안정화시키기 위해, 기록층에서 중간층(게이트)으로 자기적으로 전사되는 자구의 크기가 기록된 자구의 크기보다 작게 되도록 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 제5의 형태에 따르면, 본 발명의 제1의 형태의 광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 방법으로서, 재생광을 상기 광자기기록매체에 조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 자구확대재생층으로 전사하고, 상기 전사된 자구의 경화와 동일 극성의 재생자계를 인가하는 것에 의해 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법이 제공된다. 여기서, 상기 재생자계로서 재생클럭과 동기한 교번자계를 사용해서 정보기록층에 기록된 자구의 자화와 동일 극성의 자계에 의해 상기 전사된 자구를 확대하고, 역극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소하는 것이 바람직하다.

상기 본 발명의 방법에 있어서, 정보재생시에 재생광의 스폿내에 포함될 수 있는 상기 정보기록층의 여러 개의 기록자구를 자구확대재생층에 개별로 전사시키고, 전사된 자구의 자화와 동일 극성의 재생자계를 인가하는 것에 의해 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생할 수 있다.

또, 본 발명의 제6의 형태에 따르면, 본 발명의 제2의 형태의 광자기기록매체의 기록영역에 기록된 정보를 재생하는 방법으로서, 재생광을 상기 광자기기록매체에 조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 게이트자성층을 통해서 확대재생층으로 전사시키고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일 방향의 재생자계를 인가하는 것에 의해 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법이 제공된다. 이 방법에 의하면, 상기 재생시에 재생광의 스폿내에 포함되는 상기 정보기록층의 여러개의 기록자구를 게이트층을 통해서 1개의 자구로 축소하고, 발생된 하나의 자구를 상기 자구확대재생층으로 전사시키고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일 방향의 재생자계를 인가하는 것에 의해 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생할 수 있다.

본 발명의 제7의 형태에 따르면, 광자기기록매체에 기록된 정보를 자기광학효과에 의해서 재생하는 광자기기록매체의 재생방법에 있어서, 광자기기록매체로서 정보기록층과 상기 정보기록층의 자구가 전사되고 또한 전사된 자구를 외부자계에 의해 확대할 수 있는 자구확대재생층을 기판상에 구비한 광자기기록매체를 사용하고, 재생시에 재생클럭에 따라서 변조된 재생자계와 재생클럭에 따라서 변조된 재생광의 적어도 한쪽을 상기 광자기기록매체에 적용하는 것에 의해 상기 정보기록층에서 자구확대재생층으로 전사된 자구를 상기 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법이 제공된다. 재생시에 재생자계와 재생광의 강도를 동시에 변조하는 것에 의해 재생신호의 에러율을 한층 낮게 할 수 있다.

상기 본 발명의 제5~제7의 형태에 따른 재생방법에 있어서, 재생자계는 그 절대값Hr이 도 5에서 설명한 바와 같이 자구확대재생층의 히스테리시스곡선의 뉴크리에이션자계의 절대값Hn, 자기벽확대자계의 절대값He와 자기벽수축자계의 절대값Hs의 관계에 있어서 그들을 기록재생장치의 재생파워로 측정하였을 때 확대방향으로  $He < Hr < Hn$ , 소거방향으로  $Hs < Hr$ 을 만족시키도록 인가한다. Hn 이상의 확대자계를 인가하면 정보기록층에 정보가 기록되어 있지 않은 부분에서도 재생층의 자화가 반전해서 기록신호의 검출이 불가능하게 되므로 바람직하지 않다. 또, Hs보다 큰 수축자계를 인가한 경우 재생층의 자구는 소거된다. 재생층의 자구는 완전하게 소거되지 않아도 확대재생에 원리적으로는 지장은 없지만, 완전하게 소거할 수 있었던 쪽이 신호효율이 향상된다.

본 발명의 제8의 형태에 따르면, 광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 재생장치에 있어서, 상기 광자기기록매체에 재생용자계를 인가하는 자기헤드, 상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하는 광헤드, 재생클럭을 발생시키기 위한 클럭발생장치, 상기 재생용자계 및 재생광의 적어도 한쪽을 상기 재생클럭에 따라서 펄스변조하기 위해 상기 자기헤드 및 광헤드의 적어도 한쪽을 제어하는 제어장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치가 제공된다. 이 장치에 의해, 상기 본 발명의 광자기기록매체의 재생층으로 전사된 자구를 확대해서 정보를 재생할 수 있다. 이 재생장치는 자기헤드와 광헤드를 기록신호에 따라서 제어하는 것에 의해 기록장치로서 기능시키는 것도 가능하다.

본 발명의 재생장치에서는 재생시의 자구확대용자계를 부여하는 타이밍을 제어할 필요가 있다. 즉, 정보기록층에서 자구확대재생층으로 전사된 자구가 나타날 때에 그 자구를 확대하는 방향으로 자계를 인가하고, 그 후 자계극성을 반전해서 확대된 자구를 축소할 필요가 있다. 또, 이 자계는 재생클럭과 동일 주기 또는 재생클럭에 따라서 제2 동기신호 발생회로(재생자계 펄스폭/위상조정회로(131))에서 발생한 제2 동기신호로 변조된 교번자계를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 주기로 하는 것에 의해 종자구(기록방향으로 기록된 자구)가 존재하는 부분을 확대재생하는 것 뿐만 아니라 종자구가 없는 부분(소거방향으로 기록된 자구)도 인식하는 것이 가능하게 된다. 재생광이 연속 조사되는 경우에는 트랙에 따라 자구확대재생층의 트랙의 중심부분의 온도가 상승하기 때문에 정보기록층에 종자구가 없는 부분이 반전하기 쉽게 된다. 이것은 자구확대재생층의 중심부분의 보자력이 고온시에 작아지기 때문이다. 이것을 회피하기 위해서, 본 발명에서는 재생광강도를 재생클럭과 동기하고 또는 재생클럭에 따라서 제1 동기신호 발생회로(재생광펄스폭/위상조정회로(53))에서 발생한 제1 동기신호에 의해 변조하는 것에 의해서 트랙중심온도를 내리고 있다. 또는 다른 방법으로서 예를 들면, 자구확대재생층에 히도류천이금속을 사용하는 경우에는 보상온도를 재생광에서의 트랙중심온도라고 고려되는 80~200℃정도로 해서 보자력을 증가시켜도 좋다. 또는 정보의 기록은 단파장레이저로 기록하고, 재생시의 트랙중심온도를 내리기 위해서 재생은 장파장레이저로 실행하는 것도 가능하다.

상기 재생클럭은 내부클럭 또는 외부클럭을 사용할 수 있다. 외부클럭은 예를 들면 광자기기록매체에 형성된 피트나 파인클럭마크로부터의 검출신호나 워블형상의 홈(랜드)가 형성된 광자기기록매체의 워블주기로 발생시킬 수 있다.

본 발명의 광자기재생장치를 사용하면 0.1미크론의 기록자구도 확대해서 재생하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 선밀도뿐만 아니라 트랙밀도도 좁힐 수 있으므로 면기록밀도 50Gbit/inch<sup>2</sup>의 기록재생을 달성하는 것도 가능하다. 이 경우, 동화편집이나 소위 전자냉장고로서의 응용이 고려되고 정보처리 시스템도 소형화로 된다는 이점이 있다.

본 발명의 제9의 형태에 따르면, 광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 재생장치에 있어서, 상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하는 광헤드, 상기 광헤드를 구동하는 광헤드 구동장치, 재생클럭을 발생시키기 위한 클럭발생장치 및 상기 재생클럭에 따라서 상기 재생광을 펄스변조하기 위해 상기 광헤드 구동장치를 제어하는 제어장치를 구비하고, 상기 광자기기록매체가 정보가 기록되는 기록층, 중간층 및 재생층을 구비하고, 상기 재생층의 최소 안정자구치름이 상기 기록층에 기록된 자구의 크기보다 큰 광자기기록매체이고, 상기 기록층에서 상기 재생층에 확대되어 전사된 자구의 자화상태를 검출하는 것에 의해 정보를 재생하는 광자기기록매체의 재생장치가 제공된다. 이 재생장치는 본 발명의 제4의 형태의 광자기기록매체의 재생에 적합하다.

## 도면의 간단한 설명

- 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 광자기기록매체의 기록재생원리를 설명하는 도면으로서, 도 1a는 정보기록의 원리를 도시한 도면이고, 도 1b는 확대재생층의 초기화의 원리를 도시한 도면,
- 도 2는 본 발명의 광자기기록매체의 기록재생에 사용되는 기록재생장치의 개략구성을 도시한 도면,
- 도 3은 본 발명의 광자기기록매체의 재생시에 있어서의 재생광스폿내에 존재하는 정보기록층의 여러개의 기록자구중 1개의 자구만을 게이트층에서 선별하여 자기전사하는 원리를 설명하는 도면,
- 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 본 발명의 광자기기록매체의 재생시에 있어서의 미소자구의 확대재생의 원리를 설명하는 도면으로서, 도 4의 (a)는 확대재생자계에 의해 자구를 확대하는 상태를 도시한 도면이고, 도 4의 (b)는 축소재생자계에 의해 자구를 축소하는 상태를 도시한 도면,
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 광자기기록매체의 확대재생층의 히스테리시스곡선을 도시한 그래프로서, 도 5a는 확대자계인가시의 초자화곡선을 도시한 도면이고, 도 5b는 축소자계인가시의 초자화곡선을 도시한 도면,
- 도 6은 본 발명의 제2의 형태에 따른 광자기기록매체의 1구체예의 단면도,
- 도 7a 및 도 7b는 각각 본 발명의 실시예1A 및 실시예1B에 따른 광자기기록매체의 1구체예의 단면도,
- 도 8의 (a)~도 8의 (d)는 본 발명의 실시예1의 광자기기록매체의 재생신호를 도시한 그래프로서, 도 8의 (a), 도 8의 (b), 도 8의 (c) 및 도 8의 (d)는 각각 재생자계강도 $H=0(0e)$ ,  $H=130(0e)$ ,  $H=215(0e)$  및  $H=260(0e)$ 의 경우를 도시한 도면,
- 도 9는 본 발명의 실시예2에 따른 광자기기록매체의 1구체예의 단면도,
- 도 10은 본 발명의 실시예3에 따른 광자기기록재생장치의 구성개략도,
- 도 11은 본 발명의 실시예3 및 실시예4에 있어서의 광자계변조기록방법의 기록레이저펄스, 기록외부자계 및 기록자구의 관계를 도시한 타이밍도,
- 도 12는 본 발명의 실시예3에 있어서의 재생방법의 재생클럭, 재생외부자계, 펄스자계에 의한 재생신호파형 및 샘플홀드후의 재생신호파형을 도시한 타이밍도,
- 도 13은 본 발명의 실시예3에 있어서의 재생방법의 1-7변조에 있어서의 에러율과 기록마크길이의 관계를 도시한 그래프,
- 도 14는 본 발명의 실시예4에 따른 광자기기록재생장치의 구성개략도,
- 도 15는 본 발명의 실시예4에 있어서의 재생방법의 재생클럭, 재생외부자계, 펄스광/펄스자계에 의한 재생신호파형 및 샘플홀드후의 재생신호파형을 도시한 타이밍도,
- 도 16은 본 발명의 실시예4에 있어서의 재생방법의 1-7변조에 있어서의 에러율과 기록마크길이의 관계를 도시한 그래프,
- 도 17는 재생용레이저광스폿의 디스크위치에 대한 온도분포를 도시한 도면,
- 도 18의 (a) 및 도 18의 (b)는 실시예1B의 광자기기록매체의 재생원리를 설명하는 도면으로서, 도 18의 (a)는 기록층에서 재생층으로의 자화의 전사를 도시한 도면이고, 도 18의 (b)는 전사된 자구가 확대되는 상태를 도시한 도면,
- 도 19는 실시예1B의 광자기기록매체를 사용해서 측정된  $H_s$ 와  $H_n$ 의 재생광파워의존성을 도시한 그래프,
- 도 20은 안정하게 존재할 수 있는 자구의 최소안정자구지름 $r_{min}$ 을 온도에 대해 도시한 그래프,
- 도 21은 실시예1B의 광자기기록매체에 있어서 확대된 자구에 축소자계를 인가해서 삭감시키는 원리를 설명하는 도면,
- 도 22는 재생광스폿의 후방부의 고온영역에서 전사가 발생하는 방식과 재생광스폿의 전방의 저온영역에서 전사가 발생하는 방식을 조합한 재생방식을 설명하는 도면,
- 도 23은 실시예3 및 실시예4의 장치에 있어서 사용가능한 클럭신호를 발생시키기 위한 자기동기를 설명하는 도면,
- 도 24는 실시예3 및 실시예4의 장치에 있어서 랜드그루브형 광자기기록매체를 이용해서 사용가능한 클럭신호를 발생시키기 위한 외부동기를 설명하는 도면,
- 도 25는 실시예3 및 실시예4의 장치에 있어서 워블형상의 랜드그루브형 광자기기록매체를 이용해서 사용가능한 클럭신호를 발생시키기 위한 외부동기를 설명하는 도면,
- 도 26은 실시예3 및 실시예4의 장치에 있어서 파인클럭마크를 갖는 랜드그루브형 광자기기록매체를 사용해서 사용가능한 클럭신호를 발생시키기 위한 외부동기를 설명하는 도면,
- 도 27은 실시예3 또는 실시예4의 장치에 있어서 사용가능한 클럭신호를 발생시키기 위한 2주기샘플링을 설명하는 도면,
- 도 28a 및 도 28b는 펄스화된 레이저광 또는 자계의 적용주기를 도시한 도면으로서, 도 28a는 확대 및 축소자계의 주기의 관계를 도시한 도면이고, 도 28b는 교번자계에 대한 레이저광펄스의 주기를 도시한 도면,
- 도 29는 자구의 확대 및 축소를 위한 자계로서 사용할 수 있는 삼각파의 파형의 자계의 예를 도시한

도면,

도 30은 자구의 확대 및 축소를 위한 자계로서 사용할 수 있는 정현파의 파형을 발생하기 위한 회로의 1 예를 도시한 도면,

도 31은 실시예1B의 광자기기록매체에 각종 크기로 확대축소자계를 인가한 경우의 재생신호를 도시한 도면,

도 32는 도 10에 도시한 광자기기록재생장치의 변형예를 도시한 구성개략도,

도 33은 도 32에 도시한 광자기기록재생장치를 사용해서 기록재생하는 것에 적합한 광자기기록매체의 적층구조를 도시한 도면,

도 34a 및 도 34b는 자구확대재생에 적합한 기록자구의 최단자구형상을 도시한 도면,

도 35는 실시예9의 광자기기록매체의 적층구조를 도시한 도면,

도 36은 실시예9의 광자기기록매체를 재생하는 원리를 설명하는 도면,

도 37은 실시예9의 다른 광자기기록매체의 자구구조를 설명하는 도면,

도 38은 도 37에 도시한 자구구조를 갖는 매체의 재생원리를 설명하는 도면,

도 39a 및 도 39b는 중간자구층 또는 게이트층으로 전사된 자구가 기록층에 기록된 자구보다 작아지도록 전사된 경우의 이점을 설명하는 도면.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

본 발명의 제1 및 제2의 형태에 따른 광자기기록매체의 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다. 도 6은 본 발명의 제2의 형태에 따른 광자기기록매체의 구성의 1예이다. 또, 동일도면에서 게이트층(16), 교번결합력제어층(17) 및 정보기록층(18)을 정보기록층(도 7의 정보기록층(75))으로 치환하고, 이러한 정보기록층의 두께를 본 발명에 따라서 한정하는 것에 의해서 본 발명의 제1의 형태에 따른 광자기기록매체로 된다. 따라서, 이하의 매체구조의 설명은 기본적으로는 본 발명의 제2의 형태에 따른 광자기기록매체의 구성에 관한 것이지만, 정보기록층이 게이트층(16), 교번결합력제어층(17) 및 정보기록층(18)의 적층구조에 한정되지 않은 한, 제1의 형태에 따른 광자기기록매체에도 적용된다.

광자기기록매체(61)은 상기와 같은 원리에 따라서 정보기록층의 여러개의 미소자구를 1개만 자구확대재생층(3)으로 전사하면 동시에 전사된 자구를 확대재생할 수 있는 기록매체이다. 광자기기록매체(61)은 투명기판(1)상에 유전체층(2), 자구확대재생층(3), 비자성층(4), 게이트층(16), 교번결합력제어층(17), 정보기록층(18) 및 투명유전체층(6)이 순차 적층되게 되어 이루어진다. 확대재생층(3)은 상술한 바와 같이, 재생광조사시에 자기비행자력이 재생자계보다 작은 수직자화막을 사용할 수 있고, 예를 들면, GdFe, GdFeCo, GdCo 등의 희토류천이금속합금이나 Pd 또는 Pt층과 Co층의 합금 또는 교대적층체나 가넷(garnet)계 산화물 자성체 등으로 할 수 있다.

자구확대재생층(3)은 그 보상온도가  $-100\sim 50^{\circ}\text{C}$ 로 되도록 구성하는 것이 바람직하다. 보상온도를 이러한 범위로 해 두면 실온부근에서 포화자화( $M_s$ )가 작아지고, 고온부에서만  $M_s$ 가 커진다(실온부근에서 보자력이 커지고, 고온에서 보자력이 저하된다). 즉, 레이저스폿내의 중심부분에서 온도가 높아진 자구확대재생층(3)의 영역에 있어서는  $M_s$ 가 크게 되기 때문에 보자력 $H_c$ 가 저하하고, 자구확대재생층(3)의 고온영역의 아래쪽에 존재하는 정보기록층에 있는 1개의 기록자구만이 재생층으로 전사되고, 전사된 자구확대재생층(3)의 자구만을 재생자계에서 확대할 수 있다. 따라서, 자구확대재생층(3)의 보상온도를  $-100\sim 50^{\circ}\text{C}$ 로 하는 것에 의해서 간략한 구조에 의한 자구확대재생이 실현된다.

재생용 레이저광스폿에 의해 조사된 정보기록층내의 여러개의 자구중 1개의 자구만을 게이트층(16)으로 전사시키는 데는 몇가지의 방법이 있다. 즉, [1] 재생용 레이저광스폿내의 게이트층(16) 및 정보기록층(18)의 온도분포에 있어서의 소정 온도보다 고온의 영역의 정보기록층(18)의 자구를 게이트층으로 전사하는 방법, [2] 재생용 레이저광스폿내의 게이트층(16) 및 정보기록층(18)의 온도분포에 있어서의 소정 온도보다 저온의 영역의 정보기록층(18)의 자구를 게이트층(16)으로 전사하는 방법 및 [3] 재생용 레이저광스폿내의 게이트층(16) 및 정보기록층(18)의 온도분포에 있어서의 소정 온도범위내의 영역의 정보기록층(18)의 자구를 게이트층(16)으로 전사하는 방법이 있다.

[1]의 방법은 본 발명의 원리설명으로서 도 3를 사용해서 설명한 바와 같고, 재생용 레이저광스폿에 의해 조사된 게이트층의 고온영역만이 보자력을 저하시키고 그 부분만이 정보기록층으로부터의 교환결합력을 받는 것에 의한다. 즉, 게이트층의 보자력이 정보기록층으로부터의 교환결합력보다 작아지는 온도영역에서만 정보기록층에서 게이트층으로 자구전사가 발생한다. [2]의 방법은 [1]과 마찬가지로 재생용 레이저광스폿에 의해 조사된 게이트층의 고온부분의 보자력이 저하하고 확대재생용으로 인가한 외부자계하에서 고온부분의 자화가 외부자계와 모두 일치된다. 한편, 저온부분에서는 정보기록층(18)과 게이트층(16)의 교환결합력에 의해 정보기록층(18)의 자구가 게이트층(16)으로 전사되어 있다. 이 형태의 막구조로서 게이트층과 정보기록층 사이에 중간층을 마련하는 것이 바람직하고, 예를 들면, Gd-Fe-Co(게이트층)/Tb-Fe-Co-Al(중간층)/Tb-Fe-Co(정보기록층)를 사용할 수 있다. [3]의 방법으로서, 상기 [1] 및 [2]의 특성을 나타내는 게이트층을 적층하면 좋고, 예를 들면 상층으로서 고온영역에서만 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층을 마련하고, 하층으로서 저온영역에서만 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층을 마련한다. 또, 적층구조를 채용하지 않고도 단일의 자성층에 의해서도 소정의 온도범위에서만 정보기록층의 자구가 전사되는 자성층을 구성할 수 있다. 예를 들면, 실온부근에 보상온도 $T_{\text{com}}$ 이 존재하고 또한 소정의 온도 $T_{\text{CR}}$ 에서 자화용이축이 막면내를 향하는 자성체를 사용하면, 자성재료에 따라서 보상온도보다 어느 정도 높은 온도( $T_{\text{com}} + \Delta T$ ) $\sim T_{\text{CR}}$ 에서만 정보기록층으로부터의 전사가 발생한다.

일반적으로 정보기록층의 큐리온도는 통상 제품으로서 입수가능한 반도체레이저의 파워를 고려하면  $250^{\circ}\text{C}$

전후이므로, 재생광스폿에 의해 승온하는 기록막의 온도의 상한은 170℃ 전후이다. 왜냐하면, 이 이상 높은 온도에서는 정보기록층의 보자력이 작아지므로 기록자구가 변화해 버릴 가능성이 있기 때문이다. 따라서, 상기 [2]의 방법에서는 170℃보다 저온인 영역의 정보기록층(18)의 자구를 게이트층(16)으로 전사되도록 각 자성층을 설계하는 것이 바람직하다. 또, 일반적으로 광자기기록재생장치의 장치내 온도는 50℃ 전후로 되기 때문에 게이트층(16)에서 정보기록층(18)의 자구를 1개만 변별하기 위한 [1]의 방법의 임계온도와 차를 부여하기 위해서는 최저30℃는 필요하다. 따라서, [1]의 방법에 있어서 80℃ 이상의 온도영역의 정보기록층(18)의 자구를 게이트층(16)으로 전사하도록 각 자성층을 설계하는 것이 바람직하다. 또, 마찬가지로의 이유로써 [3]의 방법에 있어서는 80℃~170℃의 온도범위에서 정보기록층(18)의 자구를 게이트층으로 전사하도록 광자기기록매체의 각 자성층을 설계하는 것이 바람직하다.

정보기록층으로서의 일반적으로 재생시의 광스폿중심온도에서도 보자력Hc가 재생자계보다 수배 크다는 특성이 요구되고, 예를들면, TbFeCo, GdTbFeCo, DyFeCo, GdDyFeCo, GdDyTbFeCo 및 첨가원소로서 Cr, Ti 등의 비자성원소를 첨가한 희토류천이금속합금, Pt-Co합금, Pt/Co2층막, 가네트재료를 사용할 수 있다. 또, 게이트층은 일반적으로 보자력Hc가 정보기록층에 비해 상당히 작아질 필요가 있고, 예를 들면 GdFeCo, GdFe, GdW와 같은 희토류천이금속합금, Pd-Co합금, Pt-Co합금, Pd/Co2층막, Pt/Co2층막, 가네트 등을 사용할 수 있다. 게이트층+교환결합력제어층+정보기록층의 두께(h)는 자구확대재생층의 자구의 확대축소의 제어를 용이하게 하기 위해 정보기록층에 기록된 최소자구의 길이(r)에 대해서  $(h/r) \geq 0.5$ 로 하는 것이 바람직하다. 이와 같이 하는 것에 의해, 정보기록층에서 자구확대재생층으로 향하는 누설자계에 의한 자구전사를 확실하게 함과 동시에 누설자계의 층의 면내방향에 있어서의 분포를 비교적 평면으로 할 수 있으므로, 자구확대재생층의 자구의 확대축소의 제어가 용이하게 된다.

본 발명의 광자기기록매체에서는 도 6에 도시한 바와 같이, 게이트층(16)(제1의 형태에 따른 광자기기록매체에서는 정보기록층)과 자구확대재생층(3) 사이에 비자성층(4)을 삽입할 수 있다. 비자성층의 재료로서 SiO<sub>2</sub>, AlN, SiN 등의 유전체, Al, AlTi, Au, Ag, Cu, AuAl, AgAl 등의 금속 또는 유전체와 금속이 적층된 구조를 사용할 수 있다. 이 비자성층(4)가 자구확대재생층(3)과 게이트층 또는 정보기록층(18) 사이에 존재하면, 자구확대재생층(3)으로 전사된 자구가 재생자계에 의해 원활하게 확대 및 축소된다는 이점이 있고, 게이트층+교환결합력제어층+정보기록층(또는 단지 정보기록층)으로부터의 누설자계를 거쳐서 정자적으로 정보기록층(5)의 자구가 게이트층을 통해서 자구확대재생층(3)으로 전사된다. 비자성층(4)는 단층이나 다층막으로 구성되어 있어도 좋다. 본 발명의 광자기기록매체에 있어서, 자구확대재생층(3)과 게이트층(16)사이 비자성층(4)가 존재하는 경우에는 정보기록층(18)에 라이트된 자구와 게이트층(16)으로 전사된 자구의 누설자계의 함성자계가 자구확대재생층(3)과 정자기결합하는 것에 의해 자구가 전사되고, 비자성층(4)가 존재하지 않는 경우에는 게이트층(16)과 자구확대재생층(3)의 교번결합자계에 있어서 정보기록층(18)에서 게이트층(16)으로 전사된 자구가 자구확대재생층(3)으로 자기전사된다.

도 6에 도시한 광자기기록매체(61)에 있어서, 유전체층(2), (6)은 예를 들면 질화물, 산화물 등으로 구성할 수 있다. 유전체층내에서의 재생광의 간섭효과에 의해 외관상의 커회전각을 증대시킬 수 있다. 도 6에 도시한 층 이외에 비자성층(4)의 자구확대재생층(3)층에(또는 비자성층의 일부로서) 자구확대재생층(3)의 온도분포를 균일하게 하기 위해 예를 들면, Al 합금, Au합금, 은합금, 동합금 등의 금속반사층이 형성되어도 좋다. 재생자계를 인가했을 때에 자구확대재생층(3)의 트랙중심이 그 외측보다 고온으로 되어 있던 경우 정보기록층에 기록된 자구에 대응하지 않는 영역까지 재생자계에서 반전하기 쉽게 된다. 그래서, 금속반사층을 구비해서 열을 방출하는 것에 의해 트랙중심만이 고온으로 되는 것을 방지하고, 재생자계를 인가했을 때에 재생층의 불필요한 부분의 자구의 반전을 방지할 수 있다.

상술한 바와 같이, 도 6에 있어서(게이트층(16)+교환결합력제어층(17)+정보기록층(18))의 부분을 정보기록층으로 치환해도 좋다. 이 경우, 자구확대재생층(3) 또는 정보기록층의 보상온도를 -100~50℃로 조정하면 좋다. 예를 들면, 정보기록층의 자성재료로서 희토류천이금속을 사용하고, 자구확대재생층과 마찬가지로 보상온도를 -100~50℃로 해서 고온부에서만 누설자계가 크게 되도록 하는 것에 의해 0.3 마이크론의 자구를 3배로 확대해서 재생할 수 있었다.

또, (게이트층(16)+교환결합력제어층(17)+정보기록층(18))을 단순히 정보기록층으로 치환한 경우, 자구확대재생층(3)과 게이트층(16)의 중간에 실온에서 면내자화막이고 80~150℃의 온도범위에서 면내자화막에서 수직자화막으로 천이하고, 그 이상의 온도에서 수직자화막으로 되는 자성층을 마련할 수 있다. 이 중간층에 의해, 재생광스폿내에 여러개의 자구가 존재하고 있어도 게이트층에 의한 축소효과에 의해 재생광스폿보다 작은 1개의 미소자구만을 자구확대재생층으로 부상(전사)시킬 수 있다.

#### <실시예 1A>

먼저, 본 발명의 제1의 형태에 따른 광자기기록매체의 실시예를 도면을 참조해서 더욱 구체적으로 설명하겠지만, 본 발명은 그들에 한정되는 것이 아니다.

도 7a에 본 발명의 광자기기록매체(71)의 단면구조의 1을 도시한다. 광자기기록매체(71)은 투명기판(1)상에 유전체층(2), 확대재생층(3), 비자성층(4), 정보기록층(75), 유전체층(6)을 순차 적층해서 갖는다. 투명기판(1)로서는 1.2mm 두께의 폴리카보네이트기판을 사용하였다. 유전체층(2), (6)으로서 막두께70nm의 질화규소를 사용하였다. 확대재생층(3)으로서 막두께가 20nm이고 보상온도가 -10℃이고 큐리온도가 350℃인 GdFeCo합금을 사용하였다. 비자성층(4)로서 막두께 15nm의 질화규소 및 막두께 10nm의 Al 합금을 사용하였다. 정보기록층(75)로서 막두께가 200nm이고 보상온도가 -50℃이고 큐리온도가 270℃인 TbFeCo 합금을 사용하였다. 이들 층은 각각 마그네트론 스퍼터장치를 사용해서 스퍼터링에 의해서 성막하였다.

도 7a에 도시한 광자기기록매체(71)에 도 2에 도시한 기록재생장치를 사용해서 소정의 데이터를 광자기기록매체방식에 의해 기록하였다. 광자기기록매체방식에 의한 기록 및 재생의 상세한 것은 후술하는 실시예3 및 실시예4에서 상세하게 기술한다. 또는 다른 실시예에서 설명하는 바와 같이 자계변조방식을 사용해서 최소자구의 트랙폭방향의 자구의 길이가 선방향의 길이보다 짧아지도록 정보기록층에 기록자구를 형성할 수도 있다. 도 2의 광헤드의 레이저파장은 680nm이고 개구수가 0.55인 광학계를 사용하여

다. 유효스폿지름은 1. 2미크론이다. 따라서, 광자기기록매체(71)에 0. 4미크론의 연속자구를 기록하면 재생스폿내에 동시에 2개의 자구가 존재하게 된다. 본 발명에서는 광자기기록매체의 게이트층을 사용해서 이 2개의 자구를 분리해서 재생하는 것이 가능하게 된다.

먼저, 재생파워를 1. 0mW로 설정해서 재생을 실행했지만, 기록자구는 확대재생층(3)으로 전사하지 않아 재생신호에는 나타나지 않았다. 이것은 광자기기록매체(71)의 확대재생층(3)의 보상온도가 실온이하이고, 1. 0mW의 재생파워에서는 기록자구를 확대재생층(3)으로 전사시키는 데에 충분한 온도까지 확대재생층(3)을 가열할 수 없기 때문이다. 재생파워를 1. 8mW로 해도 마찬가지로 재생파형은 나타나지 않았다.

다음에, 재생파워를 2. 0mW로 하면, 확대재생층(3)상의 스폿의 중심부근에 있어서 직경0. 7미크론정도가 80℃ 이상으로 가열되고, 확대재생층(3)의 이러한 가열된 영역에는 0. 4미크론 크기의 1개의 자구만이 전사되었다. 즉, 스폿중에 존재하는 정보기록층(5)의 2개의 자구를 구별해서 재생할 수가 있었다. 이것은 정보기록층(5) 및 확대재생층(3)의 실온에서의 포화자화가 모두 100emu/cc 보다 작기 때문에 재생스폿내의 80℃ 이하의 저온부분에는 정보기록층(5)의 자구가 전사되지 않기 때문이다. 즉, 80℃를 초과하는 온도로 가열된 확대재생층(3)의 영역에만 0. 4미크론의 기록자구를 전사할 수 있었다. 이 경우의 재생파형을 도 8의 (a)에 도시한다. 또, 이 재생시에 재생자계는 인가하지 않았다(H=0). 도 8의 (a)의 아래쪽에는 교번자계의 신호도 동시에 나타내었다.

다음에, 광자기기록매체(71)에 상기와 같은 조건하에서 자기헤드에 재생자계로서 기록클럭과 동기하여 변조하는  $H=\pm 215(0e)$ 의 교번자계를 인가하여 기록데이터를 재생한 결과 도 8의 (c)에 도시한 바와 같은 재생파형이 얻어졌다. 도 8의 (c)의 재생신호는 재생자계가 없는 경우(도 8의 (a))에 비해 재생신호진폭이 3배로 증대하고 있다. 재생자계에서 자구의 전사가능영역이 증가할 뿐이면 진폭은 당연히 증대하지 않지만, 진폭이 3배나 증가한 것은 확대재생층(3)으로 전사된 자구의 확대(및 축소)가 발생하고 있는 것을 나타내고 있다. 도 8의 (b)에 기록클럭과 동기하여  $H=\pm 130(0e)$ 의 교번자계를 인가한 경우를 도시한다. 이 경우도 재생자계를 인가하지 않은 경우에 비해 재생신호진폭이 증대하고 있는 것을 알 수 있다. 도 8의 (d)에 기록클럭과 동기하여  $H=\pm 260(0e)$ 의 교번자계를 인가한 경우를 도시한다. 이 경우는  $H=\pm 215(0e)$ 의 경우에 비해 재생신호진폭이 약간 감소하고 있다. 이것은 재생자계가 너무 큰 것에 의해 기록자구가 존재하지 않는 영역에 대응하는 확대재생층(5)의 자구도 반전하고, 그것이 축소재생자계에 의해 완전히 소거되지 않았기 때문이라고 고려된다. 즉, 축소자계가 인가되었을 때의 신호레벨의 베이스라인이 상승하기 때문에 신호진폭이 감소되고 있는 것으로 보인다.

$H=\pm 215(0e)$ 의 교번자계를 인가한 경우와 마찬가지로의 재생조건하에서 광자기기록매체(71)의 TbFeCo정보기록층(5)의 막두께를 200nm에서 70nm로 변경해서 재생을 실행하였다. 이 경우, 교번재생자계에서 순식간에 재생파형은 커지지만 즉시 인접자구와 연결되어 버려 개개의 기록자구의 검출이 불가능하였다. 이것은 정보기록층(3)의 TbFeCo의 막두께가 기록자구의 크기에 비해 얇으므로 그 누설자계가 불충분하기 때문이라고 고려된다. 본 발명자들의 실험에서 0. 4미크론의 자구를 확대재생하기 위해서는 정보기록층의 막두께는 적어도 100nm 이상 필요하고, 따라서 기록층의 두께(h)와 최소기록자구의 선방향(트랙방향)의 길이(r)의 비(h/r)가 0. 5이상인 것이 바람직하다는 것을 알 수 있었다.

#### <실시예 1B>

이 실시예에서는 도 7a에 도시한 광자기기록매체와 마찬가지로의 구조를 갖는 광자기기록매체의 다른 구체예를 도시한다. 이 광자기기록매체의 구체예는 본 발명의 제3의 형태에 대응한다. 도 7b를 참조해서 이 광자기기록매체(72)는 유리, 폴리카보네이트 등의 투광성 기판(1)상에 SiN으로 이루어지는 유전체층(2), GdFeCo로 이루어지는 확대재생층(이하, 재생층이라 한다)(3), SiN/A $\ell$  Ti로 이루어지는 비자성층(4), TbFeCo로 이루어지는 정보기록층(이하, 기록층이라 한다)(75), SiN으로 이루어지는 보호층(76)을 순차 퇴적시킨 구조이다. 유전체층(2)의 막두께는 600~800Å(본문중, Å로 나타낸다), 재생층(3)의 막두께는 50~1000Å, 비자성층(4)의 막두께는 50~300Å, 기록층(75)의 막두께는 500~3000Å, 보호층(1)의 막두께는 500~1000Å로 조절할 수 있다. 각 층은 Ar을 스퍼터가스로서 사용한 마그네트론 스퍼터링법에 의해 형성할 수 있다.

도 7b에 도시한 적층구조에 있어서, 재생층(3)은 GdFeCo에 한정되지 않고, GdFe, GdCo, TbCo 또는 Ho, Gd, Tb, Dy 중에서 선택된 1원소와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 1원소로 이루어지는 자성막이어도 좋다. 또, 비자성층(4)는 SiN/A $\ell$  Ti 대신에 A $\ell$  N, TiN, SiO<sub>2</sub>, A $\ell$  2O<sub>3</sub>, SiC, TiC, ZnO, SiA $\ell$  ON, ITO 또는 SnO<sub>2</sub>이어도 좋다. 또, 기록층(75)은 TbFeCo 합금에 한정되지 않고, Tb, Dy, Nd 중에서 선택된 원소와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 원소로 이루어지는 단층의 자성막 또는 다층의 자성막이어도 좋다. 또, Pt, Pd 중의 1원소와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 원소로 이루어지는 단층의 자성막 또는 다층의 자성막이어도 좋다. 또, 본 명세서에서 개시한 재생층, 기록층 및 비자성층으로서 사용가능한 다른 재료를 사용할 수 있다.

도 17 및 도 18의 (a) 및 도 18의 (b)를 사용해서 본 발명의 광자기기록매체의 원리설명을 실행한다. 이 구체예의 광자기기록매체(72)에서는 재생용레이저광을 조사하는 것에 의해 최초로 기록층(75)의 미소자구(7)를 정자기결합에 의해 재생층(3)에 전사하고, 다음에 전사된 자구를 확대재생한다. 재생용레이저빔을 광자기기록매체에 조사하면, 통상 매체상에는 도 17에 도시한 바와 같이 온도분포가 발생한다. 도 17은 광자기디스크에 재생광을 스폿형상으로 조사한 경우의 트랙방향위치에 대한 온도의 관계를 도시한 그래프로서, 재생광의 스폿중심의 후방에 고온영역이 존재한다. 이 온도분포를 이용해서 특정의 온도영역의 기록층(75)의 자화만을 재생층(3)으로 전사할 수 있다.

도 18의 (a)를 참조해서 재생광스폿의 중앙부(고온부)에서만 기록층(75)의 자화가 재생층(3a)로 전사되는 경우를 설명한다. 도 18의 (a)에는 설명상 기록층(75), 비자성층(4) 및 재생층(3a)만을 도시하고, 그 위쪽에 재생광스폿이 조사되었을 때의 온도분포를 동시에 도시하였다. 광자기기록매체에 재생광스폿이 조사되면 소정의 온도 이상으로 된 고온영역의 기록층(75)의 자구(7)만이 비자성층(4)를 거쳐서 재생층(3)으로 전사되고, 재생층(3a)에 기록층(75)중의 자구(7)과 동일 자화를 가진 자구(8)이 나타난다. 이 경우, 기록층(75)에서 재생층(3a)로의 전사는 비자성층(4)를 거쳐서 전사되므로, 교환결합력이 아니라

정자기결합에 의해 실행된다. 이러한 형태의 전사를 실행하기 위해서는 재생층(3a)로서 실온에서 면내자화막이고, 소정의 온도(임계온도)이상에서 수직자화막으로 되는 자성막이 적합하게 사용된다. 이 임계온도는 통상 100~170℃의 범위에 있고 이 범위의 온도에 도달하면 급준하게 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 자성막이 바람직하다. 이 면내자화막에서 수직자화막으로 어떻게 급준하게 변화하는가를 나타내는 1개의 지표로서 커회전각의 온도계수C가 있고, 이 실시예의 광자기기록매체에서는 온도계수C가 8.00이상의 자성막을 사용하고 있다. 본 발명에 따른 각종 형태(제1~제4의 형태)의 광자기기록매체에 있어서 재생층으로서 실온에서 면내자화막이고 임계온도 이상에서 수직자화막으로 되는 자성막을 사용하는 경우에는 이 온도계수C가 8.0 이상의 자성막을 사용하는 것이 바람직하다. 온도계수C의 산출방법의 상세한 것에 대해서는 「와시미(鷺見)등, 제43회 응용물리학 관계 연합강연회 강연예고집 27p-PD-26 (1996)」를 참조할 수 있다.

도 18의 (a)에 도시한 형태의 전사를 실행하기 위해서는 재생층(3a)로 사용하는 자성막으로서는 GdFeCo, GdFe, GdCo가 적합하다. 또, 비자성층(4), 기록층(75)를 구성하는 재료로서는 이 실시예에서 지재한 재료를 사용할 수 있다.

재생층(3a)에 자구(7)의 자화가 자구(8)로서 전사된 후, 도 18의 (b)에 도시한 바와 같이 자구(8)를 확대시키기 위해 외부자계Hep를 인가한다. 인가되는 외부자계 Hep로서 교번자계를 사용하였다. 교번자계의 극성이 재생층(3a)로 전사된 자구(8)의 자화와 동일 방향으로 된 경우에는 자구(8)의 양 옆의 영역에도 자구(8)의 자화와 동일 방향의 자구(8a), (8b)가 발생되어 전사된 자구(8)이 확대되게 된다. 그리고, 전사된 자구(8)이 확대된 순간에 후술하는 재생장치에 의해 재생신호로서 검출된다.

재생시에 인가하는 확대재생용자계의 크기Hep 및 이러한 자계와 재생층(3a)상에 나타내는 마크(자구)의 크기의 관계에 대해서는 상술한 원리설명란에서 도 5a의 히스테리시스곡선을 사용해서 설명한 바와 같다.

도 19에 도 7b에 도시한 광자기기록매체(72)를 사용해서 측정된 He와 Hn의 재생파워 의존성을 도시한다. 재생용레이저빔의 파장은 830nm로 하였다. 재생용레이저광파워가 1.0~2.2mW인 범위에서는 He와 Hn에는 명확한 차가 있으므로, 각 재생파워에 따라서 결정되는 Hs와 Hn 사이에서 외부자계Hep를 결정하면 좋다. 예를 들면, 재생용레이저광파워가 1.4mW인 경우에는 200~250(Oe) 사이로 외부자계Hep를 설정하면 좋다. 또, 도 19에서 외부자계 Hep는 재생용레이저광파워의 증가에 따라 작게 할 수 있다. 또, 교번자계의 주파수는 0.5~2MHz의 범위로 할 수 있다.

재생층(3a)로 자구를 전사하고 외부자계에 의해 자구를 확대해서 재생 후에는 다음의 기록자구를 전사 및 확대시켜 재생하기 위해 확대된 자구를 일단 소거할 필요가 있다. 이 소거방법에는 2개의 방법이 있다. 그 중 한가지는 자성막의 종류에 따라서 결정되는 최소안정자구지름을 사용하는 방법이다. 기록된 자구의 크기는 분위기온도에 따라서 그 안정성이 다르고 저온에서는 미소자구는 안정하게 존재하기 어렵게 된다. 도 20에 상기 식 1에서 정의한 안정하게 존재할 수 있는 자구의 최소안정자구지름 rmin을 온도에 대하여 나타내었다. 최소안정자구지름rmin은 자성막의 온도상승과 함께 작아지고, 상기 재생층(3)으로 사용한 GdFeCo의 경우 실온에서의 rmin은 0.5~0.6 $\mu$ m, 120℃에서의 rmin은 0.1 $\mu$ m이다. 즉, 120℃에서는 0.1 $\mu$ m 이상의 자구가 안정하게 존재할 수 있지만, 실온에 있어서는 0.1 $\mu$ m의 크기의 자구는 이미 안정하게 존재할 수 없게 되어 소멸하게 된다. 따라서, 이 원리를 사용해서 재생광스팟중앙부(고온영역)에서는 기록층의 자구가 재생층으로 전사되어 확대재생장치에서 확대된 후 재생광스팟의 저온부로 들어가면, 전사확대된 자구에 대해서 최소안정자구지름이 커지므로 자구는 자연히 소멸하게 된다. 이 확대된 자구의 소거방법에 있어서는 이 실시예뿐만 아니라 본 발명에 따른 모든 형태의 광자기기록매체 및 그 재생방법에 적용가능하다.

재생층(3)으로 전사 및 확대된 자구를 소거하는 다른 방법은 상술한 원리설명에 있어서 도 5b와의 관계에서 설명한 바와 같이 자구확대시에 인가한 외부자계 Hep와는 반대방향의 자계Hsr을 인가하는 것이다. 도 21은 도 18의 (b)에 도시한 재생층(3a)의 자구(8) 근방의 확대개념도로서, 확대된 자구(8a), (8b)가 자계Hsr을 외부자계Hep와는 반대방향으로 인가하는 것에 의해 축소되는 상태를 도시한 것이다. 자구를 축소하기 위한 자계Hsr은 도 4의 (b)에 도시한 히스테리시스곡선에 의해 결정할 수 있다. 이 자구를 축소하는 원리에 대해서는 도 5b와의 관계에서 이미 설명했으므로 생략한다.

상기 전사 및 자구확대 즉 재생에 사용되는 레이저빔의 파장은 300~830nm가 적합하고, 레이저빔을 집광하는 대물렌즈의 개구수는 0.55 (허용오차 $\pm$ 0.05), 레이저빔의 스폿지름은 1.0(허용오차 $\pm$ 0.1) $\mu$ m로 할 수 있다.

이 구체예에 있어서는 재생광스팟의 중앙부의 고온영역에 존재하는 기록층(75)의 미소자구가 재생층(3)으로 전사되는 경우를 설명했지만, 이 이외에 재생광스팟의 후방부의 고온영역 또는 전방의 저온영역에 존재하는 자구를 전사하는 방법을 사용해도 좋다. 전자의 형태의 광자기기록매체에 있어서는 재생층에는 수직자화막이 사용되고, 재생용레이저빔이 조사되기 전에 재생층(3)의 자화방법을 일치시키기 위해 초기화자계를 인가할 필요가 있다. 레이저빔이 매체에 조사되고 소정 온도이상으로 상승한 자구의 자화가 기록층(75)에서 비자성층(4)를 거쳐 정자기결합에 의해 재생층(3)의 자구로 전사된다. 그 후, 도 18의 (b)에 도시한 바와 같은 자구확대(및 소거)동작이 실행된다. 재생광스팟의 후방부의 고온영역을 통해서 전사가 실행되는 방식에 적합한 재생층으로서는 희토류금속, 예를들면, Tb, Dy, Gd와 천이금속 예를들면 Fe, Co, Ni를 각각 1종류 이상 포함하는 합금자성막을 사용할 수 있고, 예를 들면 GdFeCo, GdFe, GdCo, TbCo가 바람직하다. 또, 비자성층(4) 및 기록층(75)로서는 상술한 것에서 선택할 수 있다.

재생광스팟의 전방의 저온영역에 존재하는 자구를 전사하는 방법에서는 재생층으로는 수직자화막이 사용된다. 이 수직자화막은 재생용레이저빔이 조사되어 소정온도(큐리온도) 이상으로 상승하면 자화가 소거되는 성질의 자성층이 사용된다. 또, 이 경우, 신호가 기록된 상태에서는 기록층(75)와 재생층(3)의 자화의 방향은 일치하게 된다. 재생용레이저빔이 조사되어 소정의 온도 이상으로 재생층(3)의 온도가 상승하면 그 영역의 자화는 소거되게 된다. 따라서, 소정 온도 이상의 영역이 신호가 기록되어 있지 않은 상태로 되고, 온도가 낮은 레이저빔의 전방에서만 전사가 실행되어 신호가 재생된다. 그 후, 도 18의 (a)에 도시한 바와 같은 자구확대(소거)동작이 실행된다. 이 방법에 의한 재생층(3)으로서는

TbCo, Dy와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 1원소로 이루어지는 자성막이 적합하다. 또, 비자성층(4) 및 기록층(75)으로서는 상술한 것에서 선택할 수 있다.

또, 도 22를 참조해서 재생광스폿의 후방부의 고온영역에서 전사가 발생하는 방식과 재생광스폿의 전방의 저온영역에서 전사가 발생하는 방식을 조합할 수도 있다. 도 22에 이 형태의 광자기기록매체의 기록층(75), 비자성층(4), 재생층(3d)와 그 온도분포를 도시한다. 이 형태의 광자기기록매체는 재생되기 전에 초기화자계(도시하지 않음)에 의해 재생층(3d)가 일정방향으로 자화되어 있다. 그 후, 광자기기록매체에 레이저빔이 조사되면 재생층(3d)의 고온부(19)에서는 자화가 소거되고, 고온부(19)보다 앞쪽(디스크진행의 전방)의 자구(20)는 기록층(75)의 자구(21)과 동일 방향으로 자화되어 있으므로, 자구(20)를 확대하는 것에 의해 재생할 수 있다. 재생층(3d)에 사용되는 자성막의 특성으로서는 기록층(75)에서 자화가 전사되는 온도와 그 이상에서 자화가 소거하는 온도가 존재하고, 자화가 전사되는 온도로서는 80~120℃의 범위이고 자화가 소거되는 온도로서는 130~170℃의 범위가 바람직하다. 또, 재생 동작에 들어가기 전의 초기화자계의 크기는 1k(Oe)이하가 좋다. 재생층(3d)로서는 TbCo, Dy와 Fe, Co, Ni에서 선택된 1원소로 이루어지는 자성막이 적합하다. 비자성층(4) 및 기록층(75)으로서는 상술한 것에서 선택할 수 있다.

#### <실시예2>

실시예1에서는 확대재생층(3)과 정보기록층으로 이루어지는 단순한 구조로서 정보기록층에서 자구확대재생층으로 미소자구를 전사함과 동시에 전사된 자구를 확대 및 축소할 수 있었다. 이 실시예에서는 재생광스폿내에 존재하는 정보기록층의 여러개의 자구중의 1개만을 선별할 수 있는 게이트층을 마련한 광자기기록매체를 설명한다. 이 광자기기록매체는 본 발명의 제2의 형태의 광자기기록매체에 상당한다.

도 9에 도시한 바와 같이, 이 실시예의 광자기기록매체(91)은 실시예1A의 광자기기록매체(71)의 정보기록층(5)를 게이트층(93)+교환결합력제어층(95), (97)+정보기록층(99)로 치환한 구조를 갖는다. 게이트층(93)으로서 보상온도가 -50℃이고, 큐리온도가 350℃이고, 막두께가 100nm인 GdFeCo 자성층을 사용하였다. 제1 교환결합력제어층(95)으로서는 보상온도가 -80℃이고 큐리온도가 160℃이고 막두께가 20nm인 TbFeCo 자성층을 사용하였다. 제2 교환결합력제어층(97)으로서 보상온도가 90℃이고 큐리온도가 200℃이고 막두께가 10nm인 GdFeCo 자성층을 사용하였다. 정보기록층(99)로서 보상온도가 -50℃이고 큐리온도가 270℃이고 막두께가 70nm인 TbFeCo 자성층을 사용하였다. 제1 교환결합력제어층(95)는 70℃ 이상의 영역의 정보기록층(99)의 자구를 게이트층(93)으로 전사하는 것을 제어하기 위한 층이고, 제2 교환결합력제어층(97)은 160℃이하의 영역의 정보기록층(99)의 자구를 게이트층(93)으로 전사하는 것을 제어하기 위한 층이다. 이와 같은 구성에 의해 70℃ 이상 160℃이하의 온도범위에 있는 정보기록층(99)의 기록자구를 확대재생층(3)으로 전사할 수 있다. 이들 층의 성막은 실시예1과 마찬가지로 마그네티온 스퍼터장치에 의해 실행하였다.

광자기기록매체(91)을 실시예1과 마찬가지로의 조건에서 기록 및 재생하였다. 확대재생층(3)으로 전사된 자구는 재생자계(교번자계)H=±200(Oe)로 확대하고 재생신호의 진폭이 4배로 증대된 것이 확인되었다. 이 광자기기록매체(91)을 사용하면 0.3미크론의 자구가 확실하게 전사된다는 것을 알 수 있다.

또, 게이트층(93)으로서 100nm의 GdFeCo 자성층을 사용하고 있으므로, 이 GdFeCo 자성층에 형성되는 자구의 자기력의 두께보다 두껍고 정보기록층(99)에서 게이트층(93)으로 전사되는 자화 반전시에 자기력 중의 자기스핀의 비틀림을 허용하고 있다.

#### <실시예3>

이 실시예에서는 실시예1A, 실시예1B 및 실시예2에서 구체적으로 설명한 광자기기록매체의 기록 및 재생에 적합한 장치의 구성예와 기록 및 재생방법에 대해서 설명한다. 도 10에 도시한 장치(101)은 광자기디스크(100)에 코드데이터와 동기한 일정주기로 펄스화된 광을 조사하기 위한 레이저광 조사부, 기록재생시에 광자기디스크(100)으로 제어된 자계를 인가하는 자계인가부 및 광자기디스크(100)으로부터의 신호를 검출 및 처리하는 신호처리계로 주로 구성되어 있다. 레이저광 조사부에 있어서, 레이저(22)는 레이저구동회로(32) 및 기록펄스폭/위상조정회로(51)(RC-PPA)에 접속되어 있고 레이저구동회로(32)는 기록펄스폭/위상조정회로(51)로부터의 신호를 받아서 레이저(22)의 레이저펄스폭 및 위상을 제어한다. 기록펄스폭/위상조정회로(51)는 PLL회로(39)에서 후술하는 클럭신호를 받아 기록광의 위상 및 펄스폭을 조정하기 위한 제1 동기신호를 발생한다.

자계인가부에 있어서, 자계를 인가하는 자계코일(29)은 자기코일 구동회로(M-DRIVE)(34)와 접속되어 있고, 기록시에는 자기코일 구동회로(34)는 데이터가 입력되는 부호기(30)에서 위상조정회로(RE-PA)(31)를 통해 입력데이터를 받아 자기코일(29)을 제어한다. 한편, 재생시에는 PLL회로(39)에서 후술하는 클럭신호를 받아 재생펄스폭/위상조정회로(RP-PPA)(131)를 통해 위상 및 펄스폭을 조정하기 위한 제2 동기신호를 발생하고, 제2 동기신호에 따라서 자기코일(29)을 제어한다. 자기코일 구동회로(34)에 입력되는 신호를 기록시와 재생시에 전환하기 위해 기록재생전환기(RC/RP SW)(134)가 자기코일 구동회로(34)에 접속되어 있다.

신호처리계에 있어서, 레이저(22)와 광자기디스크(100) 사이에는 제1 편광프리즘(25)가 배치되고 그 측면에는 제2 편광프리즘(251)과 검출기(28) 및 (281)이 배치되어 있다. 검출기(28) 및 (281)은 각각 1/V 변환기(311) 및 (312)를 거쳐서 모두 감산기(302) 및 가산기(301)에 접속된다. 가산기(301)은 클럭추출회로(CSS)(37)을 거쳐서 PLL회로(39)에 접속되어 있다. 감산기(302)는 클럭과 동기해서 신호를 출력하는 샘플홀드(S/H)회로(41), 마찬가지로 클럭과 동기해서 아날로그 디지털변환을 실행하는 A/D변환회로(42) 및 2진화 신호처리회로(BSC)(43)를 거쳐서 복호기(38)에 접속된다.

상기 장치의 구성에 있어서, 레이저(22)에서 출사된 광은 콜리메이터렌즈(조준렌즈)(23)에 의해서 평행광으로 되고, 편광프리즘(25)를 통해 대물렌즈(24)에 의해서 광자기디스크(100)상에 집광된다. 디스크(100)으로부터의 반사광은 편광프리즘(25)에 의해서 편광프리즘(251) 방향으로 향해지고, 1/2파장판(26)을 투과한 후 편광프리즘(251)에 의해 2방향으로 분할된다. 분할된 광은 각각 검출렌즈(27)에 의해 집광되어 광검출기(28) 및 (281)로 보내진다. 여기서, 광자기디스크(100)상에는 트래킹에러신호 및

클럭신호생성용 피트가 미리 형성되어 있다. 클럭신호생성용 피트로부터의 반사광을 나타내는 신호가 검출기(28) 및 (281)에 의해 검출된 후, 클럭추출회로(37)에 있어서 추출된다. 다음에 클럭추출회로(37)에 접속된 PLL회로(39)에 있어서 데이터채널클럭이 발생된다.

데이터기록시에 레이저(22)는 레이저구동회로(32)에 의해서 데이터채널클럭과 동기하도록 일정주파수로 변조되고, 폭이 좁은 연속된 펄스광을 방사하고, 회전하는 광자기디스크(100)의 데이터기록에리어를 등간격으로 국부적으로 가열한다. 또, 데이터채널클럭은 자계인가부의 부호기(30)을 제어해서 기준클럭 주기의 데이터신호를 발생시킨다. 데이터신호는 위상조정회로(31)을 거쳐서 자기코일 구동장치(34)로 보내진다. 자기코일 구동장치(34)는 자기코일(29)을 제어해서 데이터신호에 대응한 극성의 자계를 광자기디스크(100)의 데이터기록에리어의 가열부분에 인가한다.

실시예2에서 제작한 광자기기록매체의 기록재생특성을 광자기기록재생장치(101)에 의해 측정하였다. 또한, 장치(101)의 광헤드의 레이저파장은 685nm, 대물렌즈의 개구수NA는 0.55이다. 데이터의 기록은 선속도5.0m/sec이고, 레이저빔을 일정주기의 펄스로 조사하면서 외부자계를  $\pm 300(0e)$ 로 변조시켜 기록을 실행하는 광자계변조기록방식을 사용해서 레이저광펄스의 듀티50%로 실행하였다. 도 11에 기록클럭에 대한 기록레이저광펄스 및 기록외부자계의 타이밍도를 도시한다. 도 11의 위쪽에 이와 같은 기록에 의해 형성된 미소자구의 패턴을 도시하였다. 미소자구는 직경0.4 $\mu$ m으로 형성되었다.

다음에, 미소자구가 기록된 광자기기록매체를 도 10에 도시한 장치를 사용해서 다음과 같이 하여 재생하였다. 재생레이저광파워를 2.0mW로 하여 기록된 자구 하나하나에 대해서 재생클럭을 동기시킴과 동시에 재생클럭과 동기하도록 자계를 펄스형상으로 변조하여 인가하였다. 재생클럭에 대한 재생외부자계 및 재생된 신호의 타이밍도를 도 12에 도시한다. 펄스형상 자계의 강도는 자구중심부근에서 기록방향으로 150(0e)(H<sub>E</sub>), 소거방향으로 250(0e)(H<sub>S</sub>)로 하고, 기록방향의 자계의 듀티는 25%이다. 또, 재생신호의 샘플홀드타이밍은 자계의 변조타이밍과 일치시켰다.

도 12중에 도시한 재생파형(펄스자계재생파형)에서 명확한 바와 같이, 미소자구에서 각각 독립된 재생신호가 얻어지고 있다. 비교를 위해 자계를 변조하지 않은 경우 즉, 기록방향으로 200(0e)의 DC자계를 인가하면서 상기와 마찬가지로 재생한 경우의 재생신호(DC자계 재생신호)를 동일 도면에 도시하였다. DC자계에서는 인접하는 자구로부터의 재생신호파형이 이어져 각 미소자구를 분리해서 재생할 수 없다. 도 12의 최하단에 클럭과 동기한 샘플홀드펄스와 샘플홀드후의 펄스자계에 의한 재생신호를 도시하였다. 샘플홀드후의 아날로그 재생신호진폭은 재생자계를 인가하지 않을 때보다 대폭으로 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 또, 도 13에 1-7번조 기록했을 때의 기록마크길이에 대한 어려움의 관계를 재생자계로서 펄스형상자계를 사용한 경우와 DC자계를 사용한 경우를 비교해서 도시한다. 도 13의 결과에서 펄스형상자계를 사용해서 발생하면 어려움이 개선되고, 기록마크길이0.25 $\mu$ m에 있어서도 충분히 데이터의 재생이 가능하다는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 광자기기록매체에 펄스형상자계를 인가해서 재생하는 것에 의해 고밀도기록 및 그 재생을 실현할 수 있다.

이 실시예의 재생동작에 있어서 사용한 재생자계에 있어서의 기록방향의 자계의 듀티비는 25%였지만, 15%~90%의 범위내에서 바람직하게는 15%~60%의 범위내에 있어서 적절히 변경할 수 있다. 즉, 광자기기록매체를 구성하는 자성층의 재료에 따라서 재생층에 있어서의 자구의 확대가 가장 양호하게 실행되도록 재생자계의 기록방향의 자계의 듀티비를 조정하는 것이 바람직하다.

#### <실시예4>

이 실시예에서는 실시예3에 설명한 기록재생장치의 변형예에 대해서 설명한다. 도 14에 도시한 기록재생장치(103)은 도 10에 도시한 장치구성에 재생광을 PLL클럭과 동기하여 펄스변조하기 위한 재생펄스폭 및 위상조정회로(RP-PPA) (53) 및 기록재생시에 기록펄스와 재생펄스를 전환하기 위한 기록재생전환기(RC/RP SW)(55)를 또 구비한다. 그 밖의 각 부분에 있어서는 실시예3에서 설명한 기록재생장치(101)과 동일하므로 대응하는 부분에 동일 부호를 붙이고 설명을 생략한다.

실시예3에서 제작한 광자기기록매체의 기록재생특성을 기록재생장치(103)에 의해 측정하였다. 기록재생장치(103)의 레이저(22)의 파장은 685nm, 대물렌즈(24)의 개구수NA는 0.55이다. 데이터의 기록은 선속도5.0m/sec로서 레이저빔을 일정주기의 펄스로 조사하면서 외부자계를  $\pm 300(0e)$ 로 변조시켜서 기록을 실행하는 광자계변조기록방식을 사용하고 레이저광펄스의 듀티비는 50%로 실행하였다. 기록클럭에 대한 기록레이저광펄스 및 기록외부자계의 타이밍은 도 11에 도시한 타이밍도와 마찬가지로이다. 미소자구는 직경0.4 $\mu$ m으로 형성되었다.

상기와 같이 해서 미소자구가 기록된 광자기기록매체를 도 14에 도시한 장치를 사용해서 다음과 같이 해서 재생하였다. 재생레이저광의 강도를 기록클럭과 동기하여 일정주기로 변조시켰다. 재생레이저광의 최고(피크)파워(P<sub>R</sub>)를 4.5mW, 최저(보통)파워(P<sub>B</sub>)를 0.5mW로 하고, 피크의 듀티비를 33%로 설정하였다. 재생용자계는 실시예3의 경우와 마찬가지로 기록된 자구 하나하나에 대해서 재생클럭과 동기시켜 변조하였다. 펄스형상자계의 강도는 자구중심부근에서 기록방향으로 150(0e)(H<sub>E</sub>)로 하고 소거방향으로는 250(0e)(H<sub>S</sub>)로 하며 기록방향의 듀티비는 25%이다. 또, 재생신호의 샘플홀드타이밍은 자계의 변조타이밍과 일치시켰다. 재생클럭에 대한 재생외부자계 및 재생된 신호의 타이밍도를 도 15에 도시한다. 도 15에 도시한 바와 같이, 재생레이저광펄스의 하강과 재생자계 펄스의 하강을 일치시켜 재생을 실행하였다.

도 15중에 도시한 재생파형(펄스광, 펄스자계 재생파형)에서 명확한 바와 같이, 미소자구에서 각각 독립된 재생신호가 얻어지고 있다. 비교를 위해 레이저파워1.5mW의 DC광 및 기록방향으로 200(0e)의 DC자계를 인가하면서 상기와 마찬가지로 재생한 경우의 재생신호(DC광, DC자계 재생신호)를 동일도면에 도시하였다. DC광, DC자계에서는 인접하는 자구로부터의 재생신호파형이 이어져 각 미소자구를 분리해서 재생할 수 없다. 도 15의 최하단에 클럭과 동기한 샘플홀드펄스와 샘플홀드후의 펄스자계에 의한 재생신호를 도시하였다. 본 실시예에서는 재생광을 변조하는 것에 의해 전사자구가 존재하지 않는 자구확대재생층 부분의 자화반전을 유효하게 방지할 수 있다. 또, 도 16에 1-7번조 기록했을 때의 기록마크 길이에 대한 어려움의 관계를 재생광으로서 펄스형상레이저를 사용한 경우와 연속광(DC광)을 사용한 경우

를 비교하여 도시한다. 도 16의 결과에서 펄스광을 사용해서 재생하면 에러율이 개선된다는 것을 알 수 있다.

또한, 재생광펄스의 타이밍 및 듀티비, 재생자계 펄스의 타이밍 및 듀티비, 재생자계펄스의 극성에 관해서는 매체구성이나 조성에 따라서 변경해도 좋다. 예를 들면, 후술하는 실시예에서 설명한 바와 같이 재생교번자계에 있어서의 기록방향의 자계의 듀티비를 15%~90%의 범위내로 조절할 수 있다.

#### <실시예5>

실시예3에 있어서는 자기코일구동용 위상조정회로(31) 및 재생펄스폭/위상조정회로(131)과 레이저구동용 기록펄스폭/위상조정회로(51)로 PLL회로(39)에서 출력되는 클럭신호는 광자기기록매체(10)((100))의 기판에 형성된 피트로부터의 반사광을 검출하고, 매립클럭추출회로(37)에 의해서 발생시키고 있었다. 또, 실시예4에 있어서는 자기코일구동용 위상조정회로(31) 및 재생펄스폭/위상조정회로(131)과 레이저구동용 기록펄스폭/위상조정회로(51) 및 재생펄스폭/위상조정회로(53)로 PLL회로(39)에서 출력되는 클럭신호는 광자기기록매체의 기판에 형성된 피트로부터의 반사광을 검출하고 매립클럭추출회로(37)에 의해서 발생시키고 있었다(외부클럭). 이 실시예에서는 본 발명의 재생장치(기록재생장치)에 있어서 특히 재생용외부자계 및 재생광을 펄스변조하는 데에 유효한 각종 클럭발생방법에 대해서 예시한다.

재생클럭의 발생방법에는 다음의 3가지 방법이 있다. 제1의 방법은 자기 PLL동기, 제2의 방법은 외부 PLL동기 및 제3의 방법은 2주기샘플링이다. 장치구성으로서, 제1 및 제3의 방법을 실현하기 위해서는 도 10 및 도 14에 도시한 장치에 있어서 매립클럭추출회로(37)를 생략한 신호처리계를 사용하면 좋다. 한편, 제2의 방법을 실현하기 위해서는 도 10 및 도 14에 도시한 장치의 신호처리계를 그대로 사용할 수 있다.

도 23은 제1의 방법인 자기PLL 동기를 설명하기 위한 개념도이다. 도 23에 있어서 기록된 자구(자구마크)(81), (83)이 검출되고, 도 10(또는 도 14)에 도시한 가산기(301), PLL(39)에 의해 처리되어 클럭(85)가 발생한다.

도 24~도 26을 사용해서 제2의 방법인 외부 PLL 동기법을 설명한다. 도 24는 광자기기록매체를 랜드/그루브구조로 구성한 경우의 광자기기록매체(10)의 부분 확대도이다. 광자기기록매체(10)의 랜드부(10R)(또는 그루브부)에 일정주기로 피트(10P)를 마련해 두고 피트(10P)를 광학적으로 검출하고 검출한 주기에 맞게 클럭을 발생시킨다. 이 경우, 일정주기로 랜드(10R)에 마련한 것은 피트(10P)에 한정할 필요는 없고 결정상태 등의 재질의 변화나 불룩부 등의 광학적으로 검출할 수 있는 것이면 좋다. 도 25는 광자기기록매체를 워블형 랜드/그루브구조로 구성한 경우의 광자기기록매체(10')의 부분 확대도이다. 워블형 랜드/그루브구조에서는 워블의 주기를 검출하는 것에 의해 이 주기에 따라서 재생클럭신호를 발생시킬 수 있다.

도 26은 광자기기록매체를 랜드/그루브로 구성하고, 피트 대신에 파인클럭마크(10F)를 마련한 광자기기록매체(10'')의 부분 확대도이다. 파인클럭마크(10F)는 도 24에 도시한 피트(10P)가 형성되는 간격과 거의 동일 간격으로 마련할 수 있고, 1개의 파인클럭마크(10F)를 1개의 파형으로서 본 경우에 그 파장(트랙 방향의 길이)을 파인클럭마크(10F)의 상기 간격의 1/300~1/50로, 진폭(트랙폭 방향의 변화량)을 100~300 nm로 각각 조정할 수 있다. 도 26에서는 파인클럭마크(10F)는 랜드(10R)의 한쪽의 측벽에밖에 형성되어 있지 않지만, 랜드(10R)의 양 측벽에 형성해도 좋다. 파인클럭마크(10F)를 검출부가 4분할된 광검출기에 의해 검출한 경우에 각 검출부로부터의 합신호를 관찰하면 도 26에 도시한 파인클럭마크(10F)의 형상과 같은 파형이 얻어진다. 이와 같이 해서 얻어진 재생파형을 소정의 기준값으로 비교하여 2진화하고, 2진신호의 상승의 타이밍과 동기시키는 것에 의해 외부동기용 클럭신호를 발생시킬 수 있다. 또한, 도 25에 도시한 워블형의 랜드/그루브구조의 광자기기록매체에 도 26에 도시한 바와 같은 파인클럭마크(10F)를 마련하고, 재생용 외부자계 및 재생광을 변조하기 위한 클럭신호를 파인클럭마크(10F)에서 추출하여 기록용 데이터채널클럭을 워블링주기에서 검출해도 좋다.

도 27은 제3의 방법인 2주기 샘플링법을 설명하는 개념도이다. 도 27에 있어서, 기록된 단위기록자구(최단기록자구 또는 단위비트)(87)이 재생되고, 도 10(또는 도 14)에 도시한 가산기(301), PLL(39)에서 처리되어 클럭(85)가 발생된다. 이때, PLL회로(39)는 단위기록자구(87)에 1주기 이상의 클럭(85)를 발생하도록 구성되어 있고, 단위기록자구(87)의 반복주기보다 높은 주파수의 클럭을 발생할 수 있다.

본 발명에 있어서는 재생광 및 재생용 외부인가자계를 펄스변조할 경우는 상기 3가지 방법중 어느 한가지 방법을 사용해서 발생된 재생클럭에 따라서 제1 동기신호 및 제 2 동기신호를 발생시켜도 좋다. 또, 기록용 외부인가자계 및 기록광을 펄스변조하는 경우에도 상기 3가지 방법중 어느 한가지 방법을 사용해서 발생한 재생클럭을 사용해도 좋다.

#### <실시예 6>

상기 실시예에서 설명한 바와 같이, 광자기기록매체(10)((100, 101))의 재생시에는 도 10 또는 도 14에 도시한 장치를 사용해서 외부자계가 인가됨과 동시에 재생용 레이저빔이 조사된다. 이 실시예에서는 자구확대에 의한 재생에 가장 적합한 자계인가조건에 대해서 검토하였다.

본 발명의 광자기기록매체의 재생방법에 있어서, 자계와 레이저빔의 각각이 “연속(DC)” 또는 “펄스” 중 어느 하나를 선택할 수 있으므로 그 조합은 다음의 4가지가 고려된다.

- [1] 레이저빔: 연속광, 자계 : 연속자계
- [2] 레이저빔: 연속광, 자계 : 펄스
- [3] 레이저빔: 펄스, 자계 : 연속자계
- [4] 레이저빔: 펄스, 자계 : 펄스

상기의 4가지 경우 중 [2] ~ [4] 에 대해서는 펄스화된 레이저광 또는 자계 또는 그 양쪽의 크기 및 적용하는 타이밍을 조정할 필요가 있다. 상기 [2] 의 경우에는 도 28a를 참조해서 자구확대의 프로세

스에 의해 인가되는 외부자계 H<sub>ep</sub>와 자구소멸의 프로세스에 의해 인가되는 외부자계 H<sub>sr</sub>은 다른 크기이다. 이것은 자구확대재생층의 보자력을 H<sub>c1</sub>, 기록층의 기록자구가 재생층에 미치는 누설자계를 H<sub>st</sub>로 하면, 전사자구를 소멸시키기 위해서는 H=H<sub>c1</sub>+H<sub>st</sub>의 자계가 필요하게 되며, 한편 전사자구를 확대시키는 자계는 H<sub>c1</sub>으로 충분하기 때문이다. 또, 인접하는 자구의 재생에 확대재생의 영향이 남지 않도록 한다는 이유에서 자구확대를 위한 시간 T<sub>1</sub>(기록방향의 자계의 듀티)은 자구소멸을 위한 시간 T<sub>2</sub>보다 짧고,  $0.15 \leq T_1/(T_1+T_2) \leq 0.9$ 의 범위가 바람직하다. 이 범위는 후술하는 재생자계의 파형에 있어서의 오버슈트를 방지하는 관점에서 바람직하다. 더욱 바람직하게는,  $0.15 \leq T_1/(T_1+T_2) \leq 0.6$ 이다. 이 시간 T<sub>1</sub>은 광자기기록매체를 구성하는 자성층의 자화특성 등의 각종 요인에 따라서 최적값이 선택된다.

상기 [3] 경우는 기록층의 자구를 재생층으로 전사하고 광범위한 온도분포를 부여해서 자구확대의 조건을 조정하는데 시간이 소요되므로 레이저빔의 펄스의 듀티는 20~70%의 범위가 바람직하다. 상기 [4] 경우의 인가자계(H<sub>ex</sub>, H<sub>sr</sub>)과 레이저펄스의 주기의 관계를 도 28b에 도시한다. 도 28b에 도시한 바와 같이 자구확대를 위한 시간 T<sub>1</sub>, 자구소멸을 위한 시간 T<sub>2</sub>의 각각에 있어서, 레이저빔의 온/오프(ON/OFF)가 1회 실행되도록 레이저빔(도면 중, 레이저파워를 Pr로 표시)을 조사하는 것이 바람직하다. 본 발명에 있어서는 상기 [1] ~ [4] 중 한가지 방법을 사용하는 것이 가능하다. 그러나, 자구확대를 가장 확실하게 실행시키기 위해서는 기록자구가 기록되어 있지 않은 기록층부분의 바로위에 위치하는 재생층부분에 있어서 자구확대의 변화를 일으키지 않도록 할 필요가 있으며, 그를 위해서는 이러한 위치의 재생층의 막온도를 국부적으로 낮게 해 둘 필요가 있다. 이와 같은 요청에 따라 펄스광조사를 사용하는 것이 바람직하고 또 자구확대축소를 확실하게 실행할 수 있는 펄스자계재생이 바람직하다. 이러한 점에서 조건 [4]에서의 재생이 최적하다.

도 28a 및 도 28b에서는 인가하는 교번자계는 직사각형 파형의 자계를 사용했지만, 오버슈트가 실질적으로 없는 파형이면 임의의 파형의 자계를 사용할 수 있다. 자계파형에 오버슈트 즉 자계파형의 급준한 상승이 존재하고 또한 그 상승의 최대(피크)자계강도가 예를 들면 도 5a의 히스테리시스곡선에 있어서의 H<sub>n</sub>을 초과하는 값이면 정보기록층에 기록자구가 존재하지 않더라도 그 위쪽의 재생층의 자구가 반전하여 신호로서 리드되어 버리기 때문이다. 이 오버슈트를 방지하기 위해 도 29에 도시한 바와 같은 삼각파 파형을 사용할 수 있다. 이와 같은 파형의 자계를 사용하는 것에 의해 확대시의 자계변화를 완만하게 하여 자구확대를 용이하게 할 수 있다. 파형은 삼각파에 한정되지 않고 정현파 등의 서서히 자계가 증가하는 파형이면 임의의 것을 사용할 수 있다. 또는 오버슈트가 발생하지 않는 것을 조건으로 직사각형파라도 상관없다. 도 30에 재생자계파형에 적합한 정현파를 발생시키기 위한 회로의 1예를 도시한다. 도 30에 도시한 바와 같은 회로를 도 10(도 14)의 기록재생장치(101)((103))의 자기코일 구동회로(34)에 조립하는 것에 의해서 정현파의 파형을 갖는 재생용자계를 발생시킬 수 있다.

도 31의 (a)~도 31의 (d)에 상기 [2]의 경우 즉 레이저빔을 연속광으로 하고 자계를 펄스화해서 재생한 경우의 재생신호(진폭)의 인가자계 의존성을 도시한다. 광자기기록매체로서 도 7b에 도시한 것을 사용하고, 레이저빔은 파장이 830nm, 파워가 1.65mW이고 선속도는 1.7m/sec였다. 또, 기록은 0.4μm의 도메인을 등간격으로 기록하는 것에 의해 실행하였다. 외부자계는 도 31의 (a)에서는 H=0, 도 31의 (b)에서는 H=130(Oe), 도 31의 (c)에서는 H=215(Oe) 및 도 31의 (d)에서는 H=260(Oe)로 하였다. 자계의 펄스의 듀티는 T<sub>1</sub>/T<sub>2</sub>=1이다. 단, 자계파형으로서 정현파에 가까운 파형을 갖는 교번자계를 사용하였다. 외부인가자계가 커짐과 동시에 검출되는 신호강도가 커지고, H=260(Oe)에서는 포화레벨에 도달하고 있다. 외부자계를 인가하는 것에 의해 재생신호가 커지고 있는 것은 기록층에서 재생층으로 전사된 자구가 확대되고 있는 것을 나타내는 것이다.

#### <실시예7>

도 32에 도 10에 도시한 기록재생장치(101)의 변형예를 도시한다. 도 10에 도시한 기록재생장치(101)에 있어서는 광자기기록매체(100)의 위쪽에서 외부자계를 인가함과 동시에 광자기기록매체(100)의 아래쪽 즉 기관측에서 기록광 및 재생광을 조사하였다. 도 32의 광자기기록매체의 기록재생장치(105)에 있어서, 외부자계와 기록 및 재생광을 동일방향에서 적용하는 것이 가능하다. 이것을 실현하기 위해서 기록재생장치(105)에서는 재생광집광용의 대물렌즈(24)에 자기코일이 감겨져 있다.

도 33에 이 기록재생장치(105)에 적합한 광자기기록매체(79)의 매체구성을 도시한다. 이 광자기기록매체(79)는 도 7b에 도시한 매체구조와는 달리 기관(1)상에 정보기록층(75), 비자성층(4), 확대재생층(3), 유전체층(2) 및 보호층(76)이 적층된 구조를 갖는다. 이 광자기기록매체(79)를 기록재생하기 위해서는 기관(1)측이 아니라 보호층(76)측(확대재생층(3)측)에서 광이 입사됨과 동시에 자계가 인가된다. 이 때문에, 기관(1)은 투명재료를 사용할 필요가 없고 알루미늄 등의 금속재료 등의 불투명한 재료로 구성할 수 있다. 또, 도 33도에 도시한 적층구조를 기관(1)의 외측에도 기관에 대해 대칭으로 되도록 적층하는 것에 의해 양면기록가능한 광자기기록매체를 구성해도 좋다. 이 양면기록가능한 광자기기록매체는 종래의 광자기기록매체에 비해 기록밀도가 2배로 된다. 특히, 이 양면기록가능한 광자기기록매체를 도 32에 도시한 구조의 기록재생장치에 의해 기록재생하기 위해서는 한쪽 면의 기록 또는 재생시마다 광자기기록매체를 뒤집으면 좋다. 따라서, 이 기록재생장치(105)는 광자기기록매체의 기록용량의 증대를 가능하게 한다. 또한, 이 자계와 광을 동일 방법에서 적용하는 광자기헤드의 구성은 도 14에 도시한 기록재생장치에도 적용가능하다.

#### <실시예8>

상기 실시예에서는 광자기기록매체에 기록신호를 광자계변조방식을 사용해서 기록하였지만, 자계변조방식을 사용해서 기록할 수도 있다. 어떠한 방식으로 기록하는 경우에도 기록자구는 최단자구(선방향의 길이 가장 짧은 자구 또는 자기마크)의 형상으로서 자구의 트랙폭방향의 길이가 선방향의 길이보다 길어지도록 형성하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 자구의 후방부가 자구의 내측으로 오목하게 들어간 형상이 바람직하다. 이러한 최단자구의 예로서는 도 34a에 도시한 바와 같은 초승달형이나 제34도b에 도시한 직사각형의 자구가 적합하다. 그 밖에 최단자구의 형상으로서 살갓형(화살이 디스크의 회전방향과는 반대방향을 향한다)의 자구도 바람직하다. 자구의 트랙폭방향의 길이가 선방향(트랙방향)의 길이보다 길어지도록 형성하는 자구를 기록하기 위해서는 자계변조기록방식을 사용하는 것이 유효하다. 살갓형 등의 자구의 형상에 대해서는 기관의 홈이나 랜드부의 형상을 변화시키는 것에 의해

조정가능하다.

이와 같은 기록자구형상은 이하의 이유에 의해 재생층에서 전사된 자구의 확대를 용이하게 한다. 본 발명의 광자기기록매체의 기록층에 예를들면, 도 34a에 도시한 초승달형 자구가 기록되어 있는 것으로 한다. 광자기기록매체의 재생시에 광자기기록매체가 재생광에 의해 가열되어 초승달형 자구가 정자기결합 또는 교환결합에 의해 재생층으로 전사된다. 재생층에 있어서 재생광스폿중심에 상당하는 부분(또는 그 후방)이 고온이다. 또, 자기벽은 고온쪽이 열역학적으로 안정하므로, 초승달형 자구의 오목부가 그 후방(초승달형 원호를 공통으로 하는 원의 중심부)의 고온부분을 향해 이동한 쪽이 안정하게 된다. 또, 자기벽의 길이는 짧은 쪽이 안정하므로, 초승달형 자구의 오목부가 부풀어서(팽대하게 되어) 반달형의 자구로 된 쪽이 자기벽이 짧게 되므로 안정하다. 따라서, 재생층상에서는 이러한 온도분포 및 자구형상에 따라 자구가 확대하기 쉽게 된다. 또, 다음의 이유에서도 상기 초승달형등이 바람직하다고 할 수 있다. 기록자구에서 재생층으로 향하는 누설자계를 고려하면, 초승달형 기록자구로 부터의 누설자계는 초승달형 자구의 위쪽의 재생층에 있어서의 초승달형 중심(초승달형 원호를 공통으로 하는 원의 중심부)에서 최대로 된다. 그러므로, 재생층으로 전사된 자구는 이 누설자계에 의해 확대하기 쉽게 된다.

#### <실시예 9>

이 실시예에서는 본 발명의 제4의 형태에 따른 광자기기록매체를 설명한다. 실시예 1A, 실시예 1B 및 실시예 2에 있어서는 기록층에서 재생층으로 전사된 자구를 외부자계를 인가하는 것에 의해 확대하고, 재생하는 광자기기록매체의 예를 설명했지만, 본 실시예에 있어서는 기록층에서 재생층으로 전사된 자구를 외부자계를 인가하지 않고 확대하여 재생할 수 있는 광자기기록매체의 예에 대해서 설명한다.

도 35에 이 실시예에 관한 광자기기록매체의 적층구조를 도시한다. 광자기기록매체(110)은 유리, 폴리카보네이트 등의 투광성기판(1)상에 SiN으로 이루어지는 유전체층(65) GdCo로 이루어지는 재생층(64), SiN으로 이루어지는 비자성층(63), TbFeCo로 이루어지는 기록층(75), SiN으로 이루어지는 보호층(76)을 순차 퇴적시킨구조이다. 재생층(64)에 사용되는 자성막은 상기 식 1에서 정의된 최소안정자구지름이 기록층(75)에 기록된 자구보다 큰 재료이다. 따라서, 기록층(75)의 자화가 비자성층(63)을 거쳐서 재생층(64)로 전사되면 외부자계의 인가에 의한 자구확대를 하지 않아도 기록층(75)의 자구를 큰 자구로서 재생할 수 있다. 또, 본 실시예에 관한 광자기기록매체의 구조는 비자성층(63)과 상기 재생층(64) 사이에 GdFeCo로 이루어지는 중간자성층을 삽입한 구조라도 좋다. 상기 각 층은 Ar을 스퍼터가스로서 사용한 마그네트론 스퍼터링법에 의해 형성된다.

도 36을 참조하여 광자기기록매체(110)를 사용한 재생원리를 설명한다. 도 36에 있어서, 신호가 기록된 기록층(75), 비자성층(63) 및 실온에서 면내자화막이지만, 소정의 온도(임계 온도) 이상에서 수직자화막으로 되는 재생층(64)로 이루어지는 광자기기록매체(110)에 레이저빔이 조사되면 소정의 온도 이상으로 승온한 영역에 기록되어 있는 자구(150)의 자화가 비자성층(63)을 거쳐서 재생층(64)의 자구(160)으로 전사된다. 이 경우, 자구(150)에서 자구(160)으로의 전사는 정자기결합에 의해 실행된다. 이 결과, 재생층(64)의 자구(160)은 전체가 하향으로 자화된다. 따라서, 기록층(75)에서 재생층(64)로 전사된 자구는 외부에서 자계를 인가하는 것에 의한 자구확대의 프로세스가 없더라도 기록층의 자구보다 큰 자구를 재생층으로 전사할 수 있게 된다. 자구(150)이 재생된 후는 레이저빔의 조사위치가 다음에 재생될 자구(170)의 위치로 이동하면 자구(160)의 실효적 수직자기 이방성이 작아져 자구(160)의 자화는 면내방향을 향한다. 다음에 재생될 자구(170)과 상기 자구(170)상의 자구(160)의 영역이 소정의 온도 이상에 도달한 경우에는 자구(160)은 실효적 수직자기 이방성이 크게 되어 상향의 자화가 전사되고, 자구(170)의 신호가 재생된다. 재생후에는 온도가 낮아져 자구(160)의 자화는 면내를 향한다. 이 반복에 의해 기록층(75)에 기록된 각 자구가 재생된다.

재생층(64)에 사용되는 자성막은 실온에서 면내자화막, 소정의 온도이상에서 수직자화막으로 되고, 최소안정자구지름이 기록층(75)에 기록된 자구보다 큰 재료이면 좋고, Gd와 Fe, Co, Ni 중에서 선택한 원소로 이루어지는 자성막이 적합하다. 또, 기록층(75)로서는 TbFeCo, Tb, Dy, Nd 중에서 선택한 원소와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 원소로 이루어지는 단층의 자성막 또는 다층의 자성막이어도 좋다. 또, Pt, Pd 중의 1원소와 Fe, Co, Ni 중에서 선택된 원소로 이루어지는 단층의 자성막 또는 다층의 자성막이어도 좋다.

또, 재생층(64)가 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 소정의 온도는 140~180℃의 범위이고, 면내자화막에서 수직자화막으로의 변화의 급준성을 나타내는 온도계수C는 실시예 1B와 마찬가지로 8.00이상이 바람직하다.

상기 광자기기록매체(110)은 도 36에 도시한 구조에 한정되지 않고, 비자성층(63) 대신에 실온에서 면내자화막 소정의 온도이상에서 수직자화막으로 되는 자성막을 삽입한 구조이어도 좋다. 도 37에 도 36에 도시한 광자기기록매체의 비자성층(63) 대신에 실온에서 면내자화막이고 임계온도  $T_{CR1}$ 에 있어서 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 중간자성층(99)를 사용한 경우의 개념도를 도시한다. 여기서, 재생층은 (64C)로서 나타낸다. 중간자성층(99)의 최소안정자구지름은 기록층(75)와 동일 정도이다. 중간자성막(99)로서는 GdFeCo, GdFe, GdCo가 적합하다. 또, 재생층(64C)도 임계온도  $T_{CR8}$  이상에 있어서 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하지만 그 온도영역은 100~170℃의 범위이다. 본 구조의 광자기기록매체에 있어서는 중간자성층(99)가 면내자화막에서 수직자화막으로 급준하게 변하는 것이 재생 특성을 결정한다. 따라서, 중간자성층(99)에 사용되는 자성막의 온도계수C는 8.00이상이 바람직하다. 또, 중간자성층(99)의 두께는 중간자성층(99)의 자화의 회전을 가능하게 하기 위해서, 중간자성층(99)의 자구(124)와 그것에 인접하는 면내자화의 자구사이에 형성되는 자기벽의 두께 이상으로 되도록 하는 것이 바람직하다.

도 37에 도시한 광자기기록매체(125)에 레이저빔이 조사되고 기록층(75)의 자구(123)의 영역이 승온되면 자구(123)의 자화가 교환결합에 의해 중간자성층(99)의 자구(124)로 전사되고, 또, 재생층(64C)의 자구(125)로 전사된다. 이것에 의해, 기록층(75)의 미소자구(123)은 재생층(64C)의 큰 자구(125)로서 재생되는 것으로 된다. 중간자성층(99)를 사용하면 재생층에는 면내자화막과 수직자화막중 어느 하나를 사용

한 경우에도 외부는 자계를 인가할 필요는 없다.

이 실시예에서 설명한 광자기기록매체를 재생하기 위해서는 레이저빔만을 조사하면 좋다. 이 레이저빔의 조사방법에는 연속광을 조사하는 방법과 펄스광을 조사하는 방법이 있다. 펄스광인 경우의 듀티는 20~70%의 범위이다.

도 37에 있어서, 기록층(75)의 기록자구(123)은 도 38의 하단에 도시한 바와 같이 중간자성층(99)로 축소되어 전사되는 것이 바람직하다. 이 이유를 도 38를 사용해서 설명한다. 도 38의 상단에 재생용 레이저스폿(LS)에 의해서 도 37에 도시한 구조의 광자기기록매체가 가열되었을 때의 온도분포를 도시하고, 도 38의 중간단에 재생층(64C)의 위쪽에서 본 광자기기록매체의 레이저스폿(LS)에 대한 온도분포를 도시한다. 중간자성층(99)로 전사된 자구(124)(↑방향의 자화)의 크기가 기록자구(123)의 크기와 동등하거나 그 이상이면, 중간자성층(99)의 자구(124)는 기록자구(123)과 인접하는 ↓방향의 자화를 갖는 자구S로 부터의 자기적인 영향을 받아 자구(124)가 불안정하게 된다. 중간자성층(99)로 전사된 자구(124)는 자구를 확대시키는 기능을 갖는 재생층(64C)로 기록자구(124)의 자화정보를 전송하는 역할을 할 필요가 있으므로 자기적으로 안정되어 있을 필요가 있다. 그러므로, 기록자구(123)에서 중간자성층(99)로 자구를 축소시켜서 전사하는 것에 의해서 중간자성층(99)의 자구(124)에 대한 기록자구(123)에 인접하는 자구S로 부터의 영향을 저감시킬 수 있고, 이것에 의해서 중간자성층(99)의 자구(124)의 자화를 안정화시킬 수 있다. 특히, 광자기기록매체는 통상, 회전한 상태로 재생되기 때문에 도 39a 및 도 39b에 도시한 바와 같이, 재생광스폿에 대하여 광자기기록매체의 기록층(75)의 자구가 차츰 이동한다. 한편, 재생광스폿에 대해서 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 를 초과하는 온도영역은 일정한 위치에 존재한다. 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 를 초과하는 온도영역이 기록자구(123)의 크기와 동일한 경우에는 이 온도영역내에 이동중인 1개의 기록자구만이 존재하는 것은 일순간뿐이고, 그 이외의 시간은 이 온도영역내에 1개의 기록자구의 일부와 그것에 인접하는 기록자구의 일부가 존재하게 된다. 이 때문에 단일 기록자구의 자화정보만을 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 를 초과하는 온도영역에서 리드하는 것이 매우 곤란하게 된다. 그러나, 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 를 초과하는 온도영역이 기록자구(123)의 크기보다 작으면, 이 온도영역이 단일의 기록자구만의 위쪽에 존재하고 있는 시간은 비교적 길어 단일 기록자구에서 확실하게 자화정보를 중간자성층(99)로 전사할 수가 있다. 이상의 이유는 중간자성층이 실온 이상에서 수직자화막인 경우이더라도 적용된다. 즉, 중간자성층으로서 실온 이상에서 수직자화를 나타내는 자성재료를 사용하는 경우에도 기록층에서 중간자성층으로 전사되는 자구가 축소되도록 전사를 실행시키는 것이 유효하다.

중간자성층(99)의 자구의 크기를 기록자구(123)의 크기보다 작게 하기 위해서 도 38에 도시한 바와 같이, 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 을 초과하는 온도영역이 기록층(75)의 기록자구(123)의 크기(폭)보다 작게 되도록 레이저파워 및 중간자성층(99)의  $T_{CR1}$ 을 조정하면 좋다. 또, 중간자성층(99)로 전사된 자구(124)의 크기가 기록층(75)의 기록자구(123)보다 작은 것은 예를들면 이하의 방법에 의해서 검증할 수 있다. 정보를 기록한 광자기기록매체에서 기판(1)을 제거하고, 유전체막(65) 및 재생층(64)를 스퍼터에칭 등에 의해 제거한 후, 중간자성층(99)의 표면을 재생온도까지 따뜻하게 해서 광학현미경 등으로 관찰하면 좋다.

도 38에 도시한 예에서는 재생시에 기록층(75)의 기록자구(123)은 중간자성층(99)로 자구(124)으로서 축소되어 전사되고, 또 자구(124)가 재생층(64C)로 자구(125)로서 확대되어 전사된다.

이 실시예에서 설명한 광자기기록매체는 정보재생시에 자계를 인가할 필요가 없다. 이 때문에, 실시예 3 또는 실시예 4에서 설명한 재생방법 및 기록재생장치에 있어서 재생자계를 인가하지 않고서 재생을 실행하면 좋다. 즉, 이 실시예에서 설명한 광자기기록매체를 재생하는 장치는 도 10 또는 도 14에 도시한 장치에서 자계 인가부 및 그것에 관련된 신호처리계를 생략해서 구성할 수 있다(본 발명의 제 9의 형태에 따른 장치). 또는 이 실시예에서 설명한 광자기기록매체의 재생시에 도 10 또는 도 14에 도시한 장치의 자계인가부를 구동시키지 않으면 좋다. 또, 광을 펄스변조하는 경우에는 실시예 5에서 설명한 클럭 발생방법을 적용할 수 있다. 또, 실시예 8에서 설명한 최단자구형상으로 기록하는 방법은 이 실시예의 광자기기록매체(본 발명의 제 4의 형태에 따른 광자기기록매체)에 있어서도 유효하다.

#### <실시예 10>

본 발명의 광자기기록매체는 랜드/그루브형의 광자기기록매체에 적용할 수 있다. 특히, 본 발명을 사용하면 랜드폭이 그루브폭보다 좁은 랜드/그루브형의 광자기기록매체로서 랜드부에 기록이 실행되는 광자기기록매체가 유효하게 된다. 즉, 미소한 기록자구가 좁은 랜드부에 형성된 경우이더라도 재생층을 통하여 기록자구는 확대되어 리드된다. 이 때문에, 좁은 랜드부에 기록된 미소자구에서도 우수한 C/N으로 재생신호가 얻어진다. 본 발명은 이와 같이 신규한 구조의 매체구조도 가능하게 한다.

이상, 본 발명을 실시예에 의해 구체적으로 설명해 왔지만, 본 발명은 그것에 한정하지 않고 그들의 변형 및 개량을 포함할 수 있다. 예를들면, 광자기기록매체를 구성하는 재료는 본 발명을 실현하는 것이면 각종 재료를 사용할 수 있고, 자구확대재생층의 전후나 정보기록층 또는 게이트층의 전후 등의 임의의 위치에 임의의 중간층을 개재시키거나 또는 증표면을 가공하는 것도 가능하다. 예를들면, 실시예 1B 및 실시예 9에서 설명한 광자기기록매체의 제작에 있어서는 기판상에 SiN으로 이루어지는 유전체층을 형성한 후에 재생층을 형성했지만, 재생층을 형성하기 전에 유전체층의 표면을 에칭하여 평탄화시킨 후에 재생층을 형성할 수도 있다. 에칭조건으로서, Ar가스를 사용한 마그네이트론 스퍼터링법에 의해 파워를 0.05~0.20W/cm<sup>2</sup>, 스퍼터시간을 15~30분의 범위로 조정할 수 있다. 이것에 의해 이방성의 큰 자성막을 형성할 수 있고, 광자기기록매체의 재생특성을 한층 향상시킬 수가 있다.

또, 광자기기록매체의 재생층에 대해서는 제 1~제 4종의 어느 하나의 형태에 따른 광자기기록매체에 있어서도 수직자화를 갖는 자성층 또는 재생광이 조사되는 것에 의해 소정 영역이 면내자화에서 수직자화로 전이하는 자성층중의 어느 것이어도 좋다. 또, 실시예 3 및 실시예 4에 있어서 정보의 기록을 광자계 기록방식을 사용해서 실행했지만, 그것에 한정되지 않고 광변조방식 및 자계변조방식을 사용할 수도 있다.

## 산업상이용가능성

본 발명의 광자기기록매체는 정보기록층의 두께를 자구의 크기에 대해서 조정했기 때문에 재생자계에 의한 자구의 확대재생을 확실히 실행함과 동시에 재생자계를 용이하게 제어할 수 있다. 또, 본 발명의 광자기기록매체는 재생광스폿에 의해 조사된 정보기록층의 여러개의 자구중 1개의 자구, 즉 재생광스폿지름의 1/2 이하의 길이의 단일의 미소자구만을 게이트층 또는 중간층에 의해 선별하고, 선별한 자구를 자구확대재생할 수 있으므로, 미소자구의 기록 및 고감도인 재생이 가능하게 된다. 따라서, 본 발명의 광자기기록매체는 초고밀도기록 및 그 재생이 가능하므로 현대 및 차세대의 멀티미디어용의 대용량기록매체로서 적합하다.

또, 본 발명의 제3의 형태에 따른 광자기기록매체에 의하면, 기록층에서 재생층으로의 자화전사는 정자기결합에 의해 실행하므로, 기록층의 자구의 크기에 제한되지 않고 재생층에 있어서 자구확대를 할 수 있다. 본 발명의 제4의 형태에 따른 광자기기록매체에서는 재생층에 기록층보다 큰 자구로 이루어지는 자성막을 사용하므로 외부자계를 사용하지 않고 기록층의 자구를 확대해서 재생할 수 있다. 또, 재생층에 소정의 온도에 있어서 면내자화막에서 수직자화막으로 급준하게 변화하고 자구가 기록층보다 큰 자성막을 사용하는 것에 의해 재생층으로 자구전사가 확실하게 되고 또한 증폭된 재생신호가 얻어지며, 그것에 의해 재생특성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 광자기기록재생방법은 확대재생층과 정보기록층을 구비한 광자기기록매체에 재생클럭과 동기해서 변조된 재생자계 및 재생광을 적용하는 것에 의해 재생스폿중에 존재하는 여러개의 미소자구를 독립해서 고 S/N으로 또한 낮은 에러율로 재생할 수 있다. 본 발명의 광자기기록재생장치는 변조된 재생자계 및 재생광을 광자기기록매체에 적용하는 본 발명의 광자기기록재생방법에 매우 유효한 장치이다. 또, 재생광과 재생자계를 동일 방향에서 적용 가능한 광자기헤드를 구비한 재생장치를 신규한 구조의 광자기기록매체를 창제하고 광자기기록매체의 기억용량을 배로 증가시킬 수 있게 된다.

이상 설명해 온 바와 같이, 본 발명의 광자기기록매체 및 재생장치는 차세대의 초고밀도기록을 가능하게 하는 광자기기록재생 시스템을 구축하는 것이 기대된다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

정보기록층 및 상기 정보기록층에서 전사된 자구를 상기 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 확대해서 재생할 수 있는 자구확대재생층을 기관상에 구비한 광자기기록매체에 있어서,

상기 정보기록층의 두께가 상기 정보기록층에 기록된 최소자구의 길이  $d$ 에 대하여  $h/d > 0.5$ 를 만족시키는 두께인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외부자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대 재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 상승점의 자계의 절대값  $H_e$  및 그  $H_e$ 의 자계와 동일 극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프의 상승점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대하여  $H_e < H_r < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

상기 자구확대재생층으로 전사된 자구의 치수가 재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 확대되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 외부자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대하여  $H_s < H_r$ 를 만족시키고,

재생시에 인가한 상기 역방향의 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구의 치수가 축소되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 정보기록층과 상기 자구확대재생층사이에 상기 정보기록층과 자구확대재생층을 정자기적으로 결합시키기 위한 적어도 1층의 비자성층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

기판상에 유전체층, 자구확대재생층, 비자성체층 및 정보기록층을 순차 적층해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

기판상에 적어도 정보기록층, 비자성층 및 자구확대재생층을 순차 적층해서 이루어지고, 재생시에 자구확대재생층측에서 재생광 및 외부자계가 인가되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

자구확대재생층과 정보기록층사이를 자기적으로 결합하기 위한 중간자성층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

기판상에 유전체층, 자구확대재생층, 중간자성층 및 정보기록층을 순차 적층해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

기판상에 적어도 정보기록층, 중간자성층 및 자구확대재생층을 순차 적층해서 이루어지고, 재생시에 자구확대재생층측에서 재생광 및 외부자계가 인가되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 중간자성층이 실온에서 면내자화막이고 80~200℃의 온도범위에서 면내자화막에서 수직자화막으로 천이하고 200℃를 초과하는 온도에서 수직자화막으로 되는 자성층을 마련한 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 11

제1항~제9항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층은 재생광이 조사되었을 때에 자구확대재생층의 자기벽항자력이 상기 재생시에 인가되는 자계보다 작은 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 12

제1항~제9항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층이 희토류천이금속으로 구성되고 상기 희토류천이금속의 보상온도가 -100~100℃의 범위내인 것을 특징으로 광자기기록매체.

#### 청구항 13

제1항~제9항중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보기록층이 희토류천이금속으로 구성되고 상기 희토류천이금속의 보상온도가 -100~50℃의 범위내인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 14

제1항~제9항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층이 GdFeCo 합금이고 상기 정보기록층이 TbFeCo 합금인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 15

제1항~제9항중 어느 한 항에 있어서,

상기 외부자계로서, 교번자계를 사용하고, 상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하면서 상기 교번자계의 한쪽의 극성의 자계에 있어서 상기 정보기록층에서 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대하고, 교번자계의 역방향의 극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 16

제7항~제10항중 어느 한 항에 있어서,

상기 중간자성층의 두께가 상기 중간자성층의 자기벽의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 17**

제7항~제10항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 중간자성층이 10nm를 초과하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 18**

제7항~제10항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 정보기록층에서 중간자성층으로 자구가 축소되어 전사되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 19**

제7항~제10항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 정보기록층에 기록된 최단기록자구는 트랙폭 방향의 길이가 선방향의 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 최단기록자구의 형상이 초승달형, 살깃형 및 장방형으로 이루어지는 군에서 선택된 1개의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 21**

적어도 정보기록용을 갖고 재생광을 조사하는 것에 의해서 정보를 재생하는 광자기기록매체에 있어서,  
자구확대재생층, 게이트층 및 정보기록층을 이 순으로 구비하고,  
상기 게이트층이 상기 재생광의 스폿을 상기 광자기기록매체에 조사했을 때에 상기 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포에 따라서 상기 정보기록층에 기록되고 또한 재생광스폿내에 존재하는 여러개의 자구중 1개의 자구만이 상기 정보기록층에서 전사되는 층이고,  
상기 자구확대재생층이 상기 게이트층에서 전사되는 자구를 상기 자구의 자화와 동일 극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 확대시킬 수 있는 층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 22**

제21항에 있어서,  
상기 외부자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향으로 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 상승점의 자계의 절대값  $H_e$  및  $H_e$ 의 자계와 동일극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프의 상승점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대하여  $H_e < H_r < H_n$ 을 만족시키고,  
상기 자구확대재생층으로 전사된 자구의 치수가 재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 확대되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 23**

제22항에 있어서,  
상기 외부자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대해서  $H_s < H_r$ 을 만족시키고,  
재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구의 치수가 축소되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 24**

제21항에 있어서,  
상기 자구확대재생층은 재생광이 조사되었을 때에 자구확대재생층의 자기벽향자력이 상기 재생시에 인가되는 외부자계보다 작은 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 25**

제21항에 있어서,  
상기 자구확대재생층 이외의 자성층의 두께의 합계  $h$ 가 상기 정보기록층의 최소자구의 길이  $d$ 에 대하여  $h/d > 0.5$ 를 만족시키는 두께인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 26**

제21항에 있어서,  
기판상에 적어도 자구확대재생층, 게이트층 및 정보기록층을 이 순으로 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 27**

제21항에 있어서,

기판상에 적어도 정보기록층, 게이트층 및 자구확대재생층을 이 순으로 구비하고, 재생시에 자구확대재생층측에서 재생광 및 외부자계가 인가되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 28**

제27항에 있어서,

기판의 양면상에 적어도 정보기록층, 게이트층 및 자구확대재생층을 각각 이 순으로 구비하고, 재생시에 자구확대재생층측에서 재생광 및 외부자계가 인가되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 29**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층과 게이트층을 정자기적으로 결합시키기 위한 적어도 1층의 비자성층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 30**

제21항~제 27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도보다 고온영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되고, 게이트층으로 전사된 자구가 자구확대재생층으로 전사됨과 동시에 상기 자구의 자화와 동일극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 자구확대재생층으로 전사된 자구가 확대되고, 그것에 의해서 재생신호가 증대되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 31**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도보다 저온영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되고, 게이트층으로 전사된 자구가 자구확대재생층으로 전사됨과 동시에 상기 자구의 자화와 동일극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 자구확대재생층으로 전사된 자구가 확대되고, 그것에 의해서 재생신호가 증대되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 32**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생광스폿내에 발생하는 게이트층의 온도분포중 소정의 온도범위내의 영역에서 게이트층으로 정보기록층의 자구가 전사되고, 게이트층으로 전사된 자구가 자구확대재생층으로 전사됨과 동시에 상기 자구의 자화와 동일극성의 외부자계를 인가하는 것에 의해서 자구확대재생층으로 전사된 자구가 확대되고, 그것에 의해서 재생신호가 증대되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 33**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트층과 정보기록층사이에 양자성층의 자기적인 교환결합력을 제어할 수 있는 적어도 1층의 자성층을 마련한 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 34**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층이 희토류천이금속으로 구성되고, 상기 희토류천이금속의 보상온도가  $-100\sim 100^{\circ}\text{C}$ 의 범위내에 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 35**

제21항~제 27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층과 게이트층사이에 실온에서 면내자화막이고  $80\sim 200^{\circ}\text{C}$ 의 온도범위에 있어서 면내자화막에서 수직자화막으로 천이하고  $200^{\circ}\text{C}$ 를 초과하는 온도에서 수직자화막으로 되는 자성층을 더 마련한 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 36**

제21항~제 27항중 어느 한 항에 있어서,

상기 자구확대재생층이 GdFeCo이고, 상기 정보기록층이 TbFeCo 층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 37**

제 19항~제27항중 어느 한 항에 있어서,

TbFeCo 정보기록층, GdFeCo 제1 교환결합력제어층, TbFeCo 제2 교환결합력제어층, GdFeCo 게이트층 및 GdFeCo 자구확대재생층을 포함하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 38**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 비자성층과 상기 자구확대재생층사이에 금속반사층을 더 갖는 것을 특징으로 광자기기록매체.

**청구항 39**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
재생시에 외부자계로서 교번자계를 사용하고 상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하면서 상기 교번자계의 한쪽의 극성의 자계에 있어서 상기 게이트층에서 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대하고, 다른쪽의 극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소하는 것에 의해서 재생을 실행하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 40**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 게이트층의 두께가 상기 게이트층의 자기벽의 두께보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 41**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 게이트층이 10nm을 초과하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 42**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 정보기록층에서 게이트층으로 자구가 축소되어 전사되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 43**

제21항~제27항중 어느 한 항에 있어서,  
상기 정보기록층에 기록된 최단기록자구는 트랙폭방향의 길이가 선방향의 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 44**

제43항에 있어서,  
상기 최단기록자구의 형상이 초승달형, 살깃형 및 장방형으로 이루어지는 군에서 선택된 1개의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 45**

정보가 기록되는 기록층, 비자성층 및 재생층을 구비하는 광자기기록매체에 있어서,  
상기 광자기기록매체가 소정의 온도로 가열되는 것에 의해서 상기 기록층에서 재생층으로 정자기결합에 의해 자화가 전사되고, 상기 전사된 자화를 갖는 자구가 재생용 외부자계하에서 기록층에 기록된 자구보다 확대되어 재생되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 46**

제45항에 있어서,  
상기 재생층은 실온에서 면내자화막이고 또한 상기 소정의 온도 이상에서 수직자화막으로 되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 47**

제46항에 있어서,  
상기 재생층은 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 온도계수가 8.0이상인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 48**

제45항에 있어서,  
상기 재생층은 수직자화막인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 49**

제45항에 있어서,  
상기 재생층의 최소안정자구지름은 상기 기록층에 기록된 자구보다 큰 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 50**

제45항에 있어서,

상기 비자성층이 SiN, AlN, TiN, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC, TiC, ZnO, SiAlON, ITO 및 SnO<sub>2</sub>로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 51

제45항에 있어서,

상기 기록층에 기록된 최단기록자구의 선방향의 길이가 재생광스폿지름의 1/2이하인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 52

제45항~제51항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 정보기록층에 기록된 최단기록자구는 트랙폭방향의 길이가 선방향의 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 53

제52항에 있어서,

상기 최단기록자구의 형상이 초승달형, 살갓형 및 장방형으로 이루어지는 군에서 선택된 1개의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 54

제45항~제51항중 어느 한 항에 있어서,

재생시에 외부자계로서 교번자계를 사용하고 상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하면서 상기 교번자계의 한쪽의 극성의 자계에 있어서 상기 재생층으로 기층에서 전사된 자구를 확대하고, 다른쪽의 극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소하는 것에 의해서 재생을 실행하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 55

정보가 기록되는 기록층, 중간층 및 재생층을 구비하고, 상기 기록층에서 상기 재생층으로 전사된 자구의 자화상태를 검출하는 것에 의해서 정보를 재생하는 광자기기록매체에 있어서,

상기 재생층의 최소안정자구지름이 상기 기록층에 기록된 자구의 크기보다 큰 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 56

제55항에 있어서,

상기 기록층에 기록된 자구가 확대되어 상기 재생층으로 전사되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 57

제55항에 있어서,

상기 중간층이 자성층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 58

제57항에 있어서,

상기 자성층인 중간층은 실온에서 면내자화막이고 소정 온도 이상의 온도에서 수직자화막으로 되는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 59

제58항에 있어서,

상기 중간자성층은 면내자화막에서 수직자화막으로 변화하는 온도계수가 8.0이상인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 60

제55항에 있어서,

상기 자성층인 중간층의 두께가 중간층에 있어서의 자기력의 두께 이상인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 61

제55항에 있어서,

상기 자성층인 중간층이 10nm를 초과하는 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 62

제55항에 있어서,

상기 기록층에서 상기 중간층으로 자기적으로 전사되는 자구의 크기가 기록된 자구의 크기보다 작은 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 63

제55항에 있어서,

상기 중간층이 비자성층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 64

제63항에 있어서,

상기 비자성층은 SiN, AlN, TiN, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC, TiC, ZnO, SiAlON, ITO 및 SnO<sub>2</sub>로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 65

제63항에 있어서,

상기 비자성층의 막두께는 50~300Å의 범위인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 66

제58항에 있어서,

상기 소정의 온도는 100~170°C의 범위내의 온도인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 67

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 기록층은 Tb, Dy, Nd로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류의 원소와 Fe, Co, Ni로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류로 구성된 단층의 자성막 또는 다층의 자성막이거나, 또는 Pt, Pd 중의 1원소와 Fe, Co, Ni로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류의 원소로 구성된 단층의 자성막 또는 다층의 자성막인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 68

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 기록층이 TbFeCo로 구성된 자성층인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 69

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생층은 Ho, Gd, Tb 및 Dy로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류의 원소와 Fe, Co 및 Ni로 이루어지는 군에서 선택된 적어도 1종류의 원소로 구성된 자성막인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 70

제55항~제66항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 기록층의 막두께는 500~3000Å의 범위인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 71

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생층의 막두께는 50~1000Å의 범위인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 72

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생층에 기록된 최단기록자구의 선방향의 길이가 재생광스폿지름의 1/2이하인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 73

제55항~제66항중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보기록층에 기록된 최단기록자구는 트랙폭방향의 길이가 선방향의 길이보다 짧은 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

#### 청구항 74

제73항에 있어서,

상기 최단기록자구의 형상이 초승달형, 살깃형 및 장방형으로 이루어지는 군에서 선택된 1개의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체.

**청구항 75**

특허청구범위 제1항에 기재된 광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 방법으로서,

재생광을 광자기기록매체에 광조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 자구확대재생층으로 전사하고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일극성의 재생자계를 인가하는 것에 의해서 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 76**

제75항에 있어서,

상기 재생자계로서 재생클럭에 따라서 변조된 교번자계를 사용하고 정보기록층에 기록된 자구의 자화와 동일극성의 자계에 의해서 상기 전사된 자구를 확대시키고 역극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 77**

제76항에 있어서,

상기 재생광의 파워를 상기 재생클럭에 따라서 변조시키는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 78**

제75항에 있어서,

상기 재생광의 스폿내에 포함될 수 있는 상기 정보기록층의 여러개의 기록자구 중 1개의 기록자구를 자구확대재생층으로 전사시키고, 전사된 자구의 자화와 동일극성의 재생자계를 인가하는 것에 의해서 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 79**

제75항~제78항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향으로 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 상승점의 자계의 절대값  $H_e$  및  $H_e$ 의 자계와 동일극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프의 상승점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대해  $H_e < H_r < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

상기 자구확대재생층으로 전사된 자구의 치수를 재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 확대시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 80**

제79항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과는 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$  및  $H_s$ 의 자계와 동일극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프의 강하점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대해  $H_s < H_r < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구의 치수를 축소시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 81**

제79항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과는 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대해  $H_s < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구를 소거할 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 82**

제75항~제81항중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보기록층에 기록된 자구는 트랙폭방향의 자구의 길이가 선방향의 자구의 길이보다 길어지도록 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 83**

특허청구범위 제21항에 기재된 광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 방법으로서, 재생광을 상기 광자기기록매체 광조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 게이트 자성층을 통해 확대재생층에 전사시키고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일방향의 재생자계를 인가하는 것에 의해서 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 84**

제83항에 있어서,

상기 재생광의 스폿내에 포함되는 상기 정보기록층의 여러개의 기록자구를 게이트층에 개별로 발생시키고, 발생된 1개의 자구를 상기 자구확대재생층으로 전사시키고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일 방향의 재생자계를 인가하는 것에 의해서 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 85**

제83항에 있어서,

재생자계로서 재생클럭에 따라서 변조된 교번자계를 사용하고, 정보기록층에 기록된 자구의 자화와 동일극성의 자계에 의해서 상기 전사된 자구를 확대하고, 역극성의 자계에 의해서 확대된 자구를 축소시키는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 86**

제83항에 있어서,

상기 재생광의 파워를 상기 재생클럭에 따라서 변조시키는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 87**

제83항~제86항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향으로 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 상승점의 자계의 절대값  $H_e$  및  $H_e$ 의 자계와 동일극성이고 또한 히스테리시스 곡선의 메이저루프의 상승점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대해  $H_e < H_r < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

상기 자구확대재생층으로 전사된 자구의 치수를 재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 확대시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 88**

제87항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과는 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대해  $H_s < H_r$ 의 관계를 만족시키고,

재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구의 치수를 축소할 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 89**

제87항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과는 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대해  $H_s < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구를 소거할 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 90**

광자기기록매체에 기록된 정보를 자기광학효과에 의해서 재생하는 광자기기록매체의 재생방법에 있어서,

상기 광자기기록매체로서 정보기록층 및 상기 정보기록층의 자구가 전사되고 또한 전사된 자구를 외부자계에 의해서 확대할 수 있는 자구확대재생층을 기관상에 구비한 광자기기록매체를 사용하고,

재생클럭에 따라서 변조된 재생자계와 재생클럭에 따라서 변조된 재생광의 적어도 한쪽을 상기 광자기기록매체에 적용하는 것에 의해서 상기 정보기록층에서 자구확대재생층으로 전사된 자구를 상기 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 91**

제90항에 있어서,

재생클럭에 따라서 변조된 재생자계를 인가하면서 연속재생광을 조사하는 것에 의해 정보를 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 92**

제90항에 있어서,

재생클럭에 따라서 변조된 재생광을 조사하면서 연속자계를 인가하는 것에 의해 정보를 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생방법.

**청구항 93**

제90항에 있어서,

재생클럭에 따라서 변조된 재생광을 조사하면서 재생클럭에 따라 변조된 재생자계를 인가하는 것에 의해 정보를 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 94**

제90항에 있어서,

상기 재생자계로서 교번자계를 사용하고, 상기 정보기록층에 기록된 자구의 자화와 동일방향의 극성의 자계에 의해 자구확대재생층의 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대한 후, 역극성의 자계에 의해 자구확대재생층의 확대된 자구를 축소하는 것을 반복하는 것에 의해서 확대된 각 자구에서 증폭된 재생신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법,

**청구항 95**

제90항에 있어서,

상기 광자기록매체가 상기 정보기록층과 상기 자구확대재생층 사이에 중간자성층을 구비한 광자기록매체이고, 재생광을 상기 광자기록매체에 광조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 중간자성층으로 축소시켜 전사시키고, 상기 중간자성층에서 자구확대재생층으로 전사시키고, 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구의 자화와 동일극성의 재생자계를 인가하는 것에 의해서 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 96**

제90항에 있어서,

상기 광자기록매체가 기판상에 적어도 정보기록층, 중간자성층 및 자구확대재생층을 순차 적층해서 이루어지는 광자기록매체이고,

재생광을 자구확대재생층측에서 상기 광자기록매체 광조사하는 것에 의해서 정보기록층에 기록된 자구를 자구확대재생층으로 전사하고, 상기 전사된 자구의 자화와 동일극성의 재생자계를 자구확대재생층측에서 인가하는 것에 의해서 상기 전사된 자구를 정보기록층에 기록된 자구의 치수보다 확대해서 재생하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 97**

제90항~제96항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향으로 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초의 상승점의 자계의 절대값  $H_e$  및  $H_e$ 의 자계와 동일극성이고 또한 히스테리시스곡선의 메이저루프 상승점의 자계의 절대값  $H_n$ 에 대해  $H_e < H_r < H_n$ 의 관계를 만족시키고,

상기 자구확대재생층에 전사된 자구의 치수를 재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 확대시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 98**

제97항에 있어서,

상기 재생자계는 그의 절대값  $H_r$ 이 상기 자구확대재생층으로 전사된 자구를 확대시키는 방향과 역방향의 외부자계를 인가한 경우의 히스테리시스곡선의 초자화곡선의 최초 강하점의 자계의 절대값  $H_s$ 에 대해  $H_s < H_r$ 의 관계를 만족시키고,

재생시에 인가한 외부자계의 크기에 따라서 상기 확대된 자구의 치수를 축소시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 99**

제90항에 있어서,

상기 정보기록층이 게이트층, 교번결합력제어층 및 정보기록용 자성층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생방법.

**청구항 100**

기록층 및 상기 기록층으로 부터의 자화가 전사되는 재생층을 구비하는 광자기록매체에 기록된 정보를 재생하는 재생장치에 있어서,

상기 광자기록매체에 재생용자계를 인가하는 자기헤드,

상기 광자기록매체에 재생광을 조사하는 광헤드,

재생클럭을 발생시키기 위한 클럭발생장치 및

상기 재생용자계 및 재생광의 적어도 한쪽을 상기 재생클럭에 따라서 펄스변조하기 위해 상기 자기헤드 및 광헤드의 적어도 한쪽을 제어하는 제어장치를 구비하고,

상기 재생장치는 재생층으로 전사된 자구를 확대해서 정보를 재생하고,

상기 제어장치는 상기 전사된 자구가 존재하지 않는 재생층 부분의 자화반전을 방지하기 위해 재생용자계 및 재생광의 적어도 한쪽을 펄스변조하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 101

제100항에 있어서,

광헤드구동장치 및 상기 재생클럭에 따라서 상기 재생광을 펄스변조하기 위한 제1 동기신호를 발생시키는 제1 동기신호 발생회로를 더 구비하고, 제1 동기신호에 의해 광헤드구동장치가 제어되는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 102

제101항에 있어서,

상기 제1 동기신호발생회로가 재생광의 펄스주기, 펄스폭 및 위상을 제어하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 103

제100항에 있어서,

상기 재생장치가 광자기록매체에 정보를 기록하는 기능을 구비하고, 또 기록광의 펄스주기, 펄스폭 및 위상과 재생광의 펄스주기, 펄스폭 및 위상을 각각 전환해서 제어하는 제어회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 104

제100항에 있어서,

자기헤드 구동장치 및 상기 재생클럭에 따라서 상기 재생용자계를 펄스변조하기 위한 제2 동기신호를 발생시키는 제2 동기신호 발생회로를 더 구비하여, 제2 동기신호에 의해 자기헤드 구동장치가 제어되는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 105

제104항에 있어서,

상기 제2 동기신호 발생회로는 재생자계의 펄스주기, 펄스폭 및 위상을 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 106

제104항에 있어서,

상기 재생장치가 광자기록매체에 정보를 기록하는 기능을 구비하고, 기록자계의 펄스주기, 펄스폭 및 위상과 재생자계의 펄스주기, 펄스폭 및 위상을 각각 전환하는 제어회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 107

제100항에 있어서,

광헤드구동장치, 상기 재생클럭에 따라서 상기 재생광을 펄스변조하기 위한 제1 동기신호를 발생시키는 제1 동기신호발생회로, 자기헤드 구동장치 및 상기 재생클럭에 따라서 상기 재생용자계를 펄스변조하기 위한 제2 동기신호를 발생시키는 제2 동기신호 발생회로를 더 구비하고,

제1 동기신호에 의해 광헤드구동장치가 제어되고, 제2 동기신호에 의해 자기헤드 구동장치가 제어되는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 108

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생클럭은 상기 광헤드에 의해 검출된 신호에서 발생하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 109

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생클럭은 상기 광자기록매체에 형성된 피트, 파인클럭마크 및 워블형상의 홈으로 이루어지는 군에서 선택된 1개에서 검출된 신호에 따라서 발생하는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

#### 청구항 110

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재생클럭은 상기 광헤드에 의해 검출된 신호에서 발생됨과 동시에, 단위 비트당 1주기 이상의 주기를 갖는 것을 특징으로 하는 광자기록매체의 재생장치.

**청구항 111**

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 펄스변조된 자계의 듀티는 0.15~0.9의 범위인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 112**

제111항에 있어서,

상기 펄스변조된 자계의 듀티는 0.15~0.6의 범위인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 113**

제107항에 있어서,

상기 펄스변조된 재생광의 주파수는 상기 펄스변조된 재생자계의 주파수의 2배인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 114**

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광헤드와 상기 자기 헤드가 광자기기록매체에 대해 동일측에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 115**

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

상기 광헤드를 구성하는 대물렌즈의 주위에 자기 코일이 감겨지는 것에 의해서 광헤드와 자기헤드가 일체화되어 있는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 116**

제100항~제107항중 어느 한 항에 있어서,

실질적으로 오버슈트를 갖지 않는 자계파형을 자기 헤드에서 발생시키기 위한 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 117**

제116항에 있어서,

상기 제어회로는 서서히 자계강도가 증대하는 자계펄스파형을 자기헤드에서 발생시키기 위한 회로인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 118**

제117항에 있어서,

상기 자계펄스파형이 삼각파 또는 정현파인 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**청구항 119**

광자기기록매체에 기록된 정보를 재생하는 재생장치에 있어서,

상기 광자기기록매체에 재생광을 조사하는 광헤드,

상기 광헤드를 구동하는 광헤드 구동장치,

재생클럭을 발생시키기 위한 클럭발생장치 및

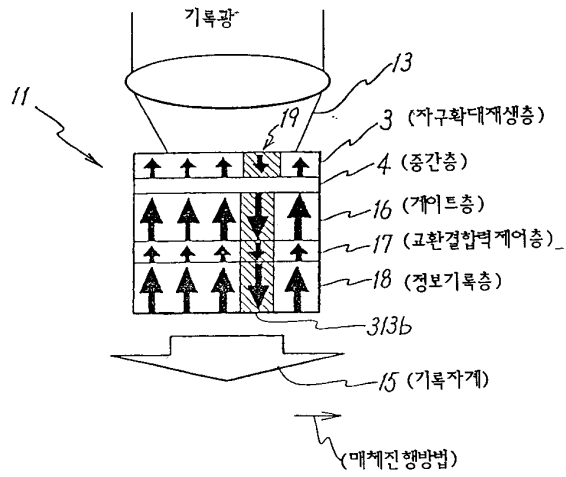
상기 재생클럭에 따라서 상기 재생광을 펄스변조하기 위해 상기 광헤드 구동장치를 제어하는 제어장치를 구비하고,

상기 광자기기록매체가 정보 기록되는 기록층, 중간층 및 재생층을 구비하고, 상기 재생층의 최소안정자구지름이 상기 기록층에 기록된 자구의 크기보다 큰 광자기기록매체이고, 상기 기록층에서 상기 재생층으로 확대되어 전사된 자구의 자화상태를 검출하는 것에 의해서 정보를 재생함과 동시에,

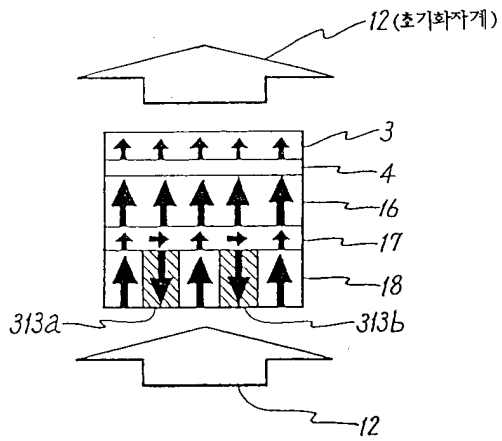
상기 제어장치는 상기 전사된 자구가 존재하지 않는 재생층 부분의 자화반전을 방지하기 위해 재생광을 펄스변조하는 것을 특징으로 하는 광자기기록매체의 재생장치.

**도면**

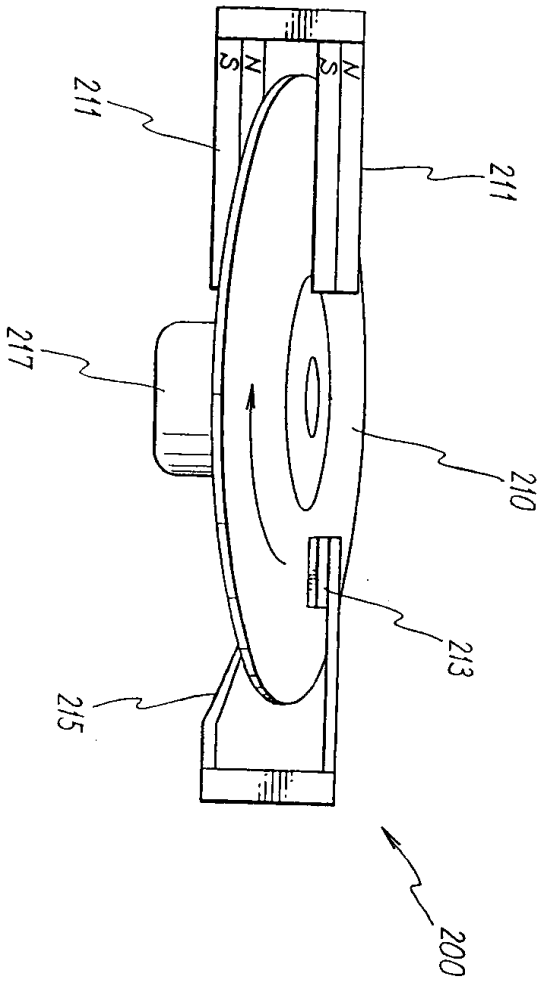
도면 1a



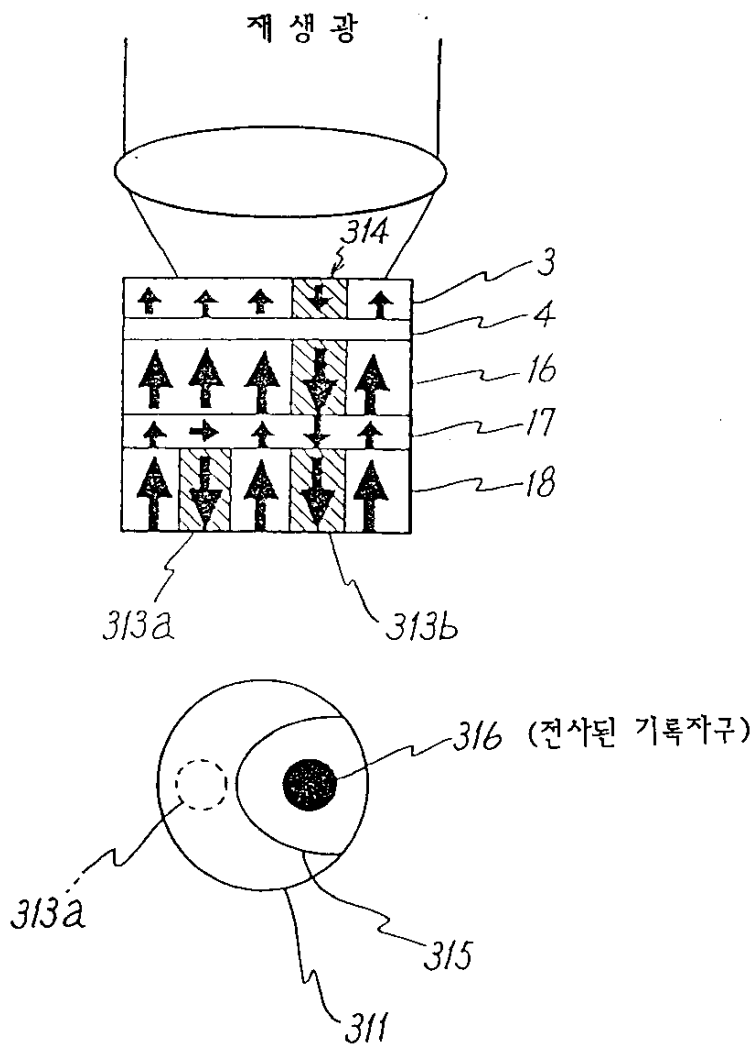
도면 1b



도면2

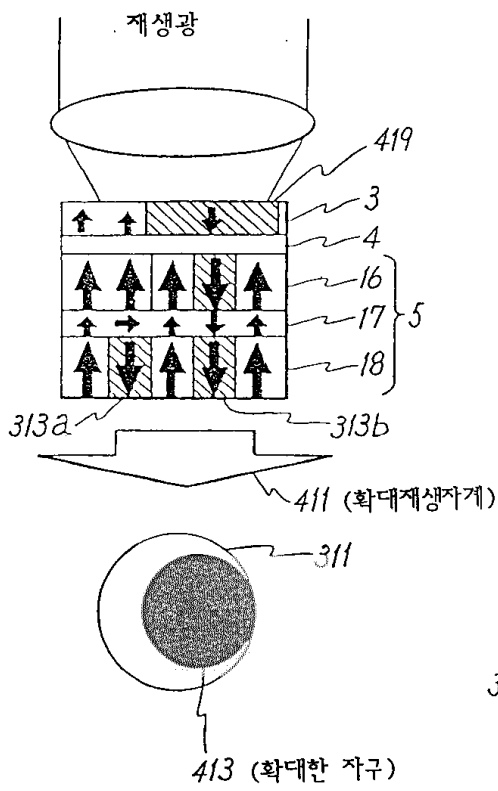


도면3

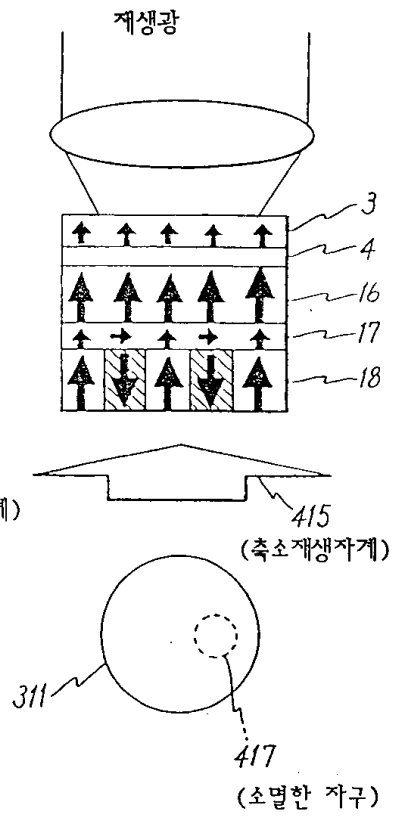


도면4

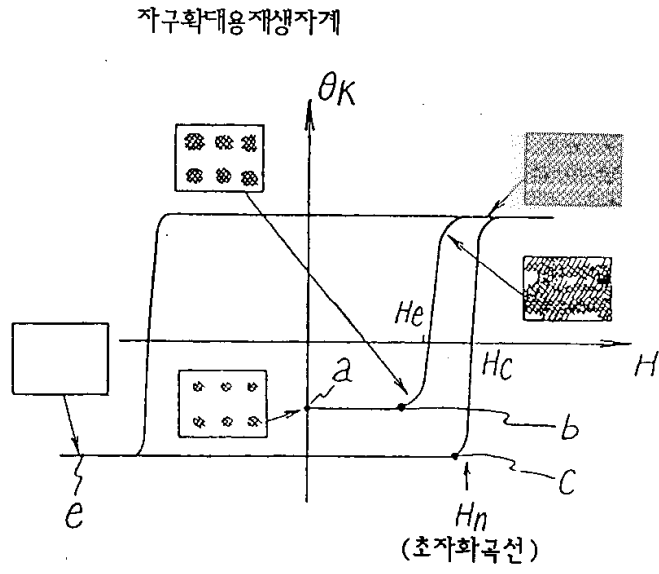
(a)



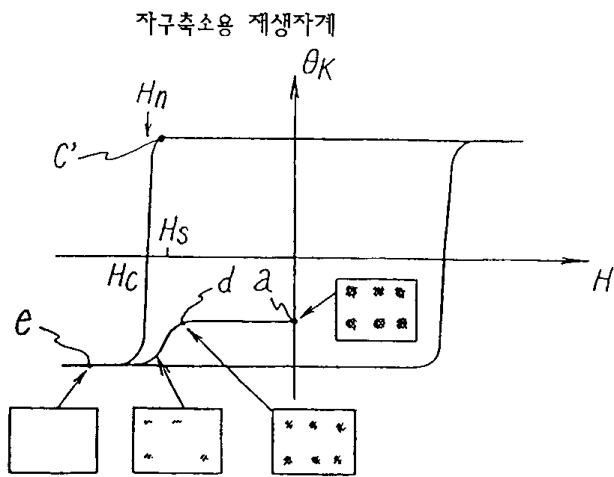
(b)



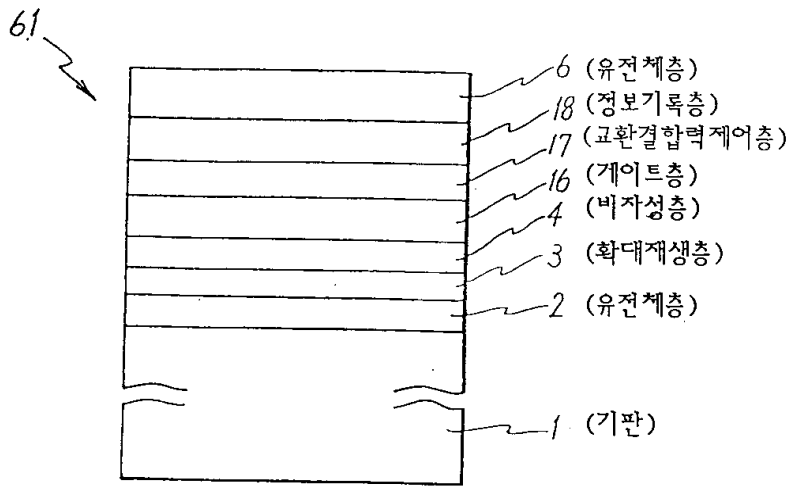
도면5a



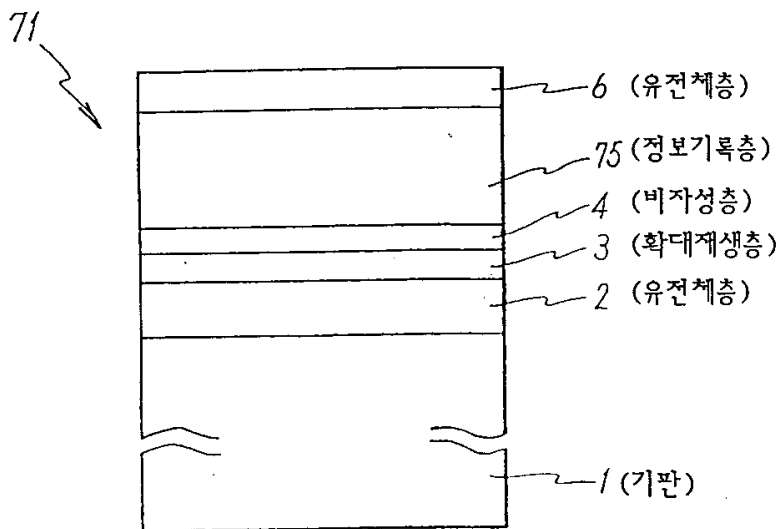
도면5b



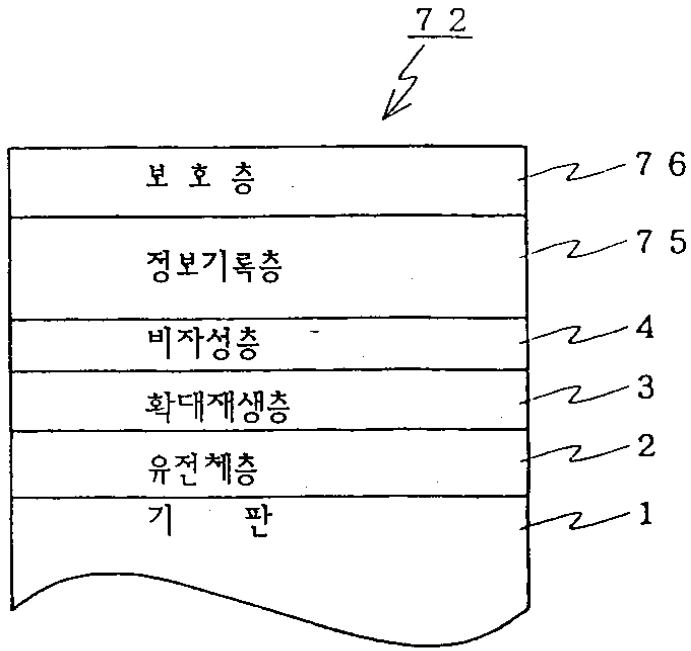
도면6

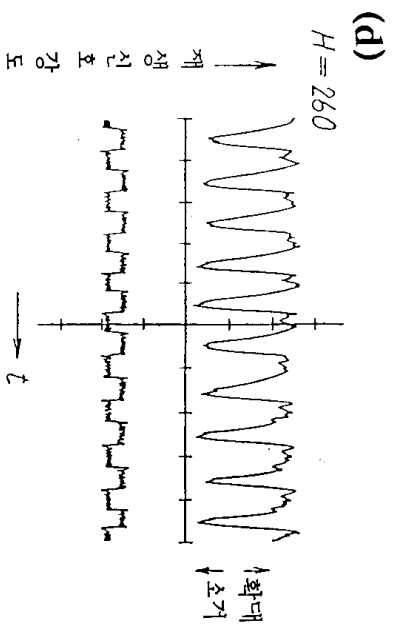
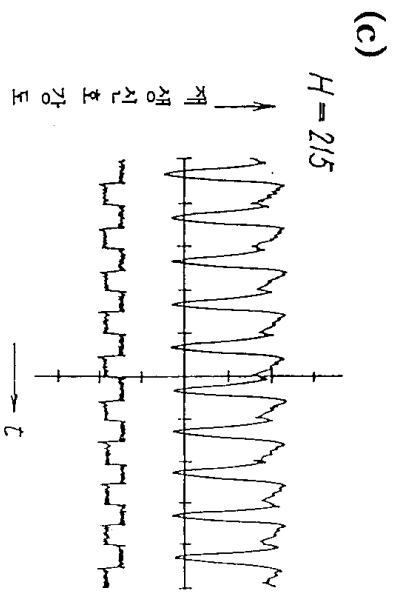
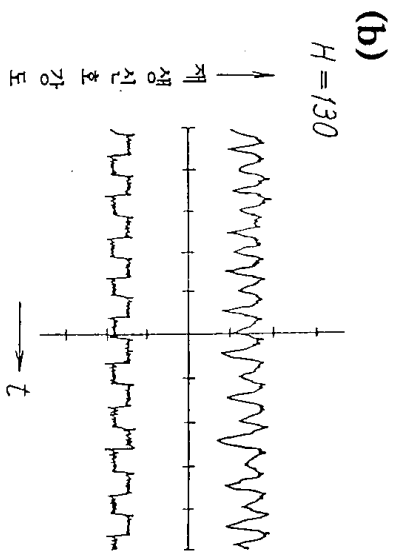
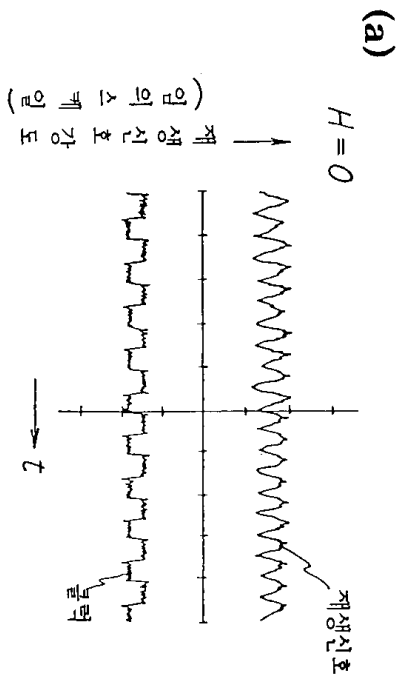


도면7a

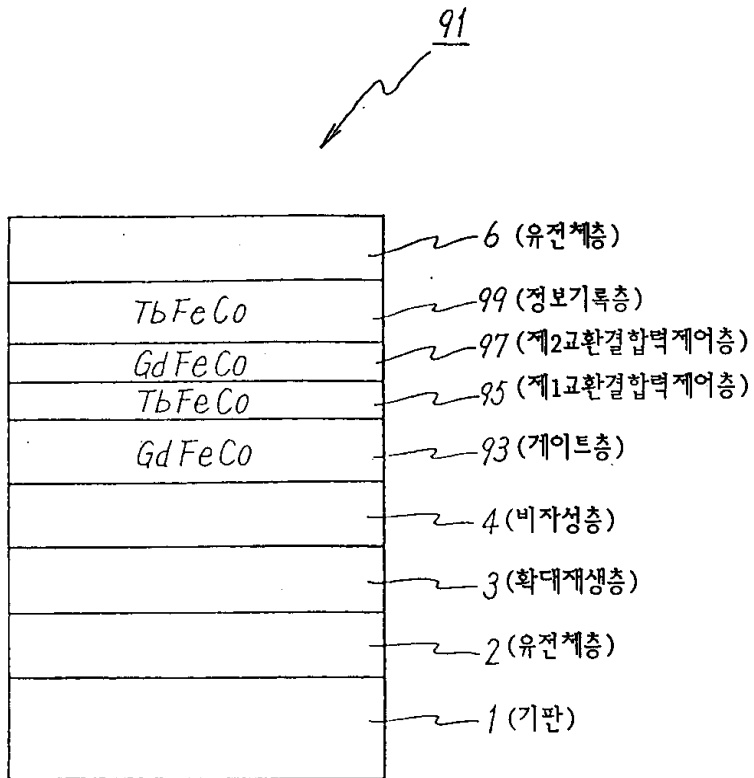


도면7b

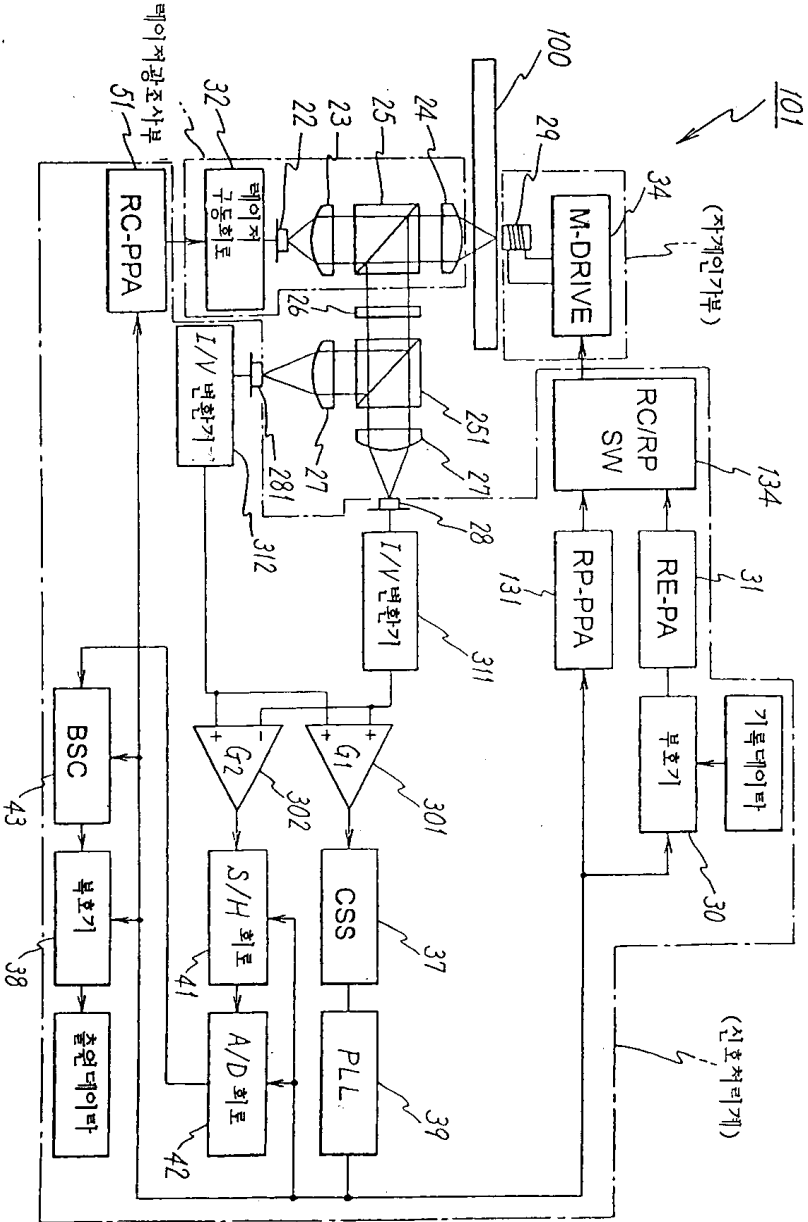




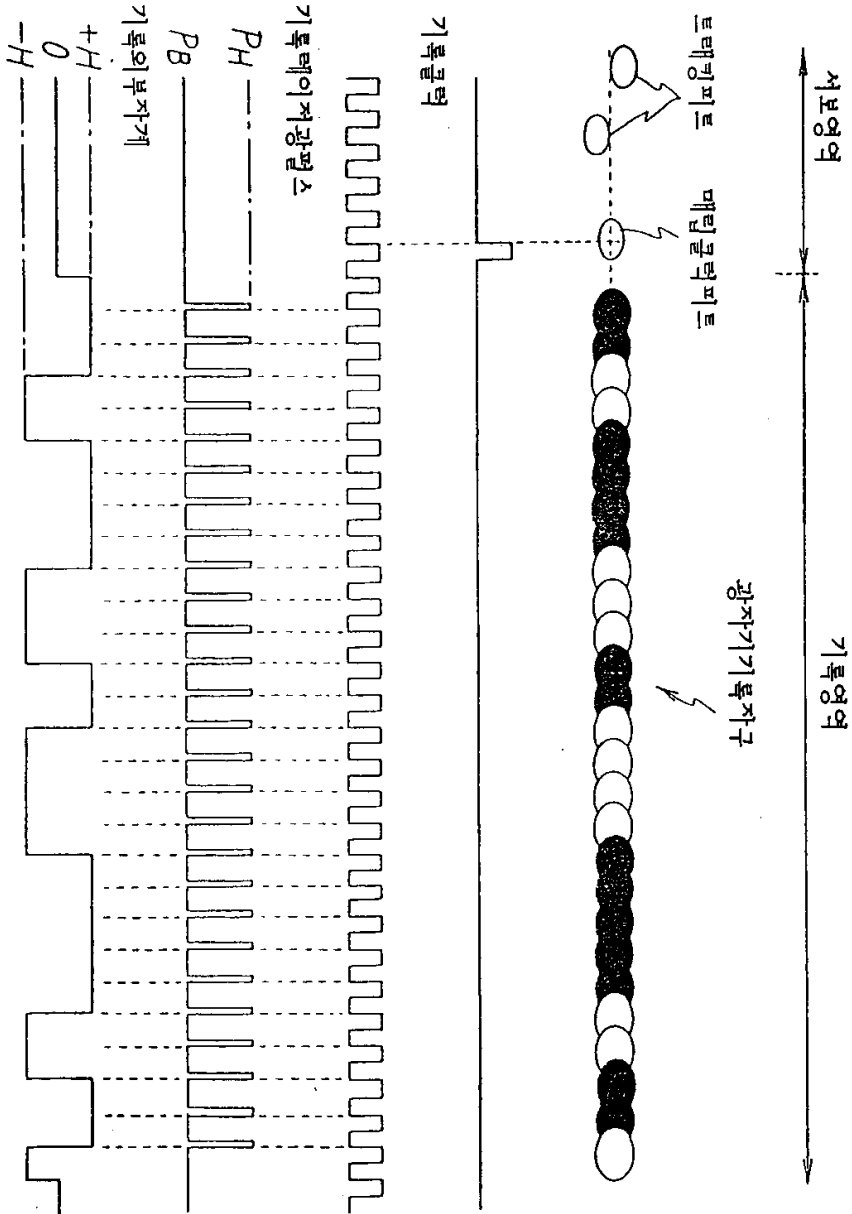
도면9



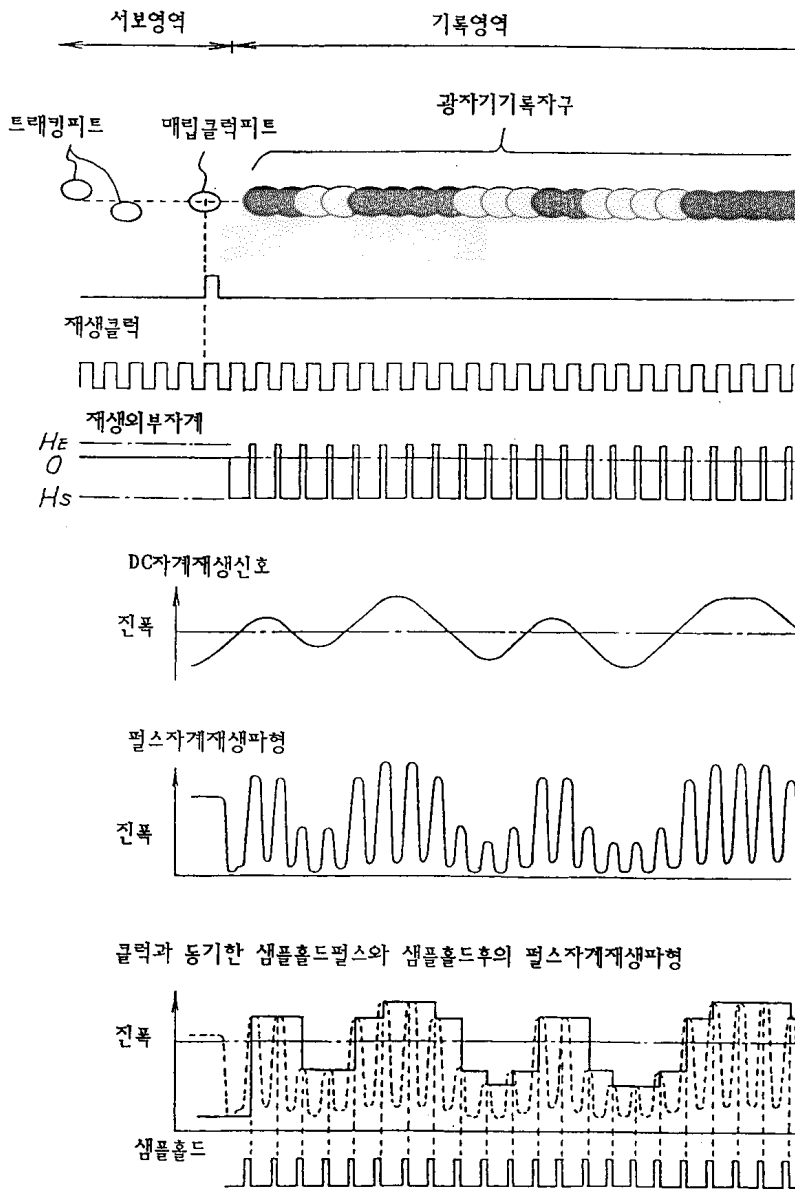
도면10



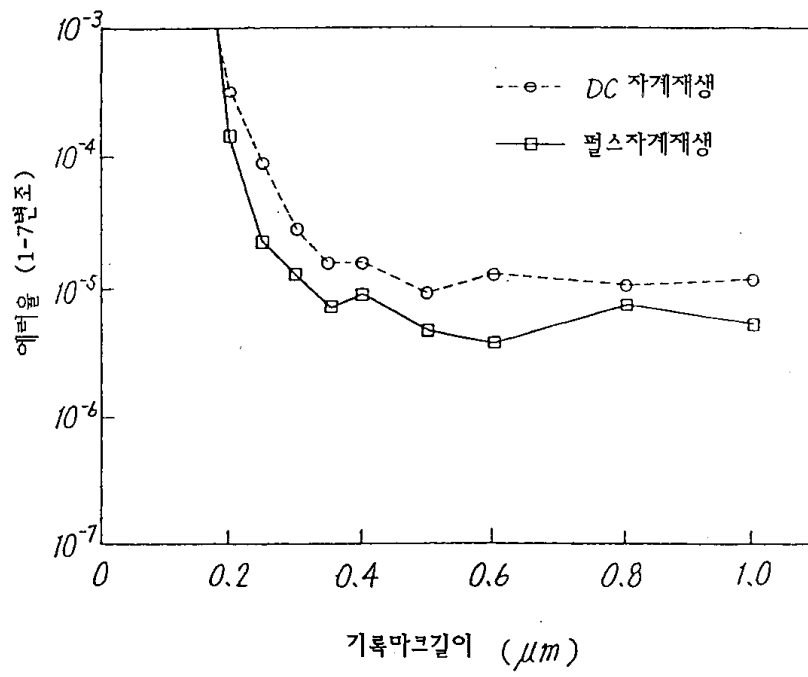
도면11



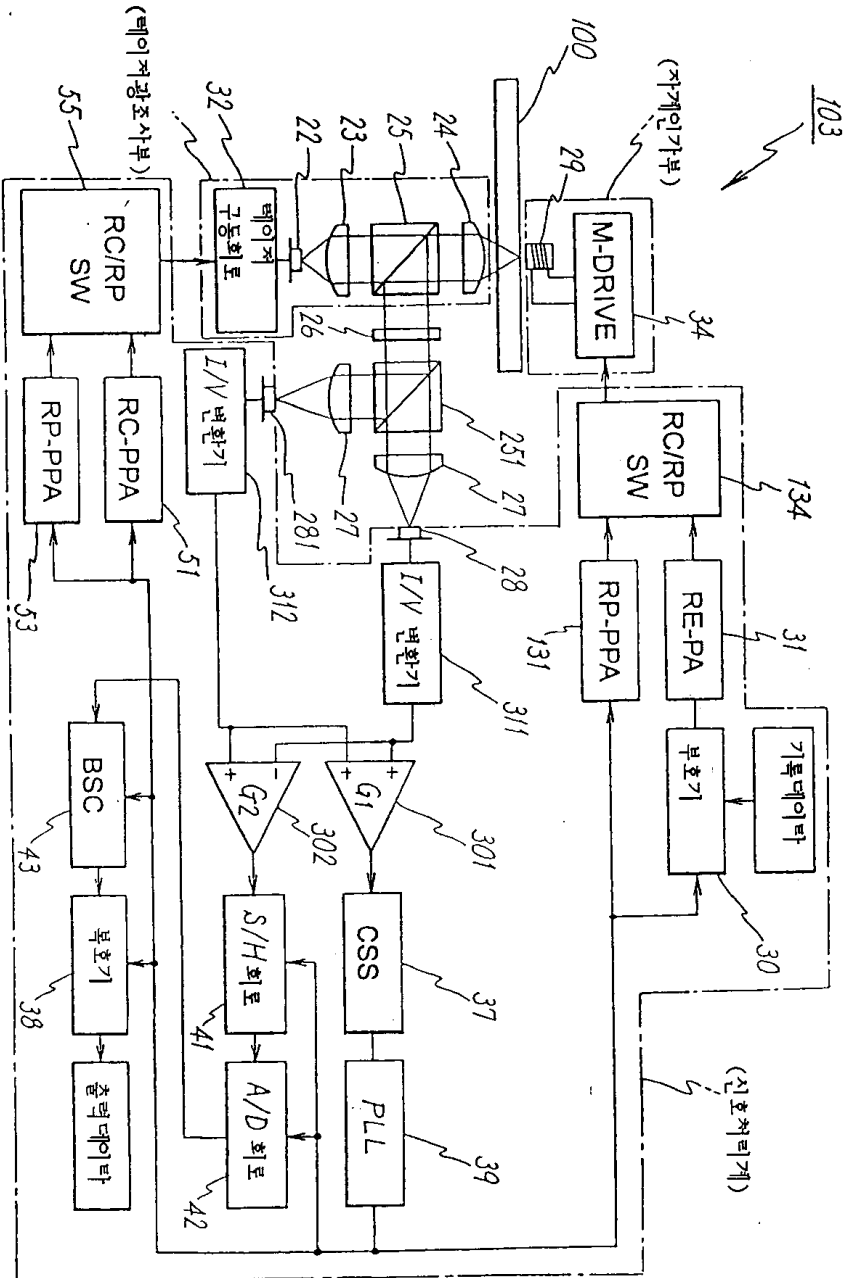
도면 12



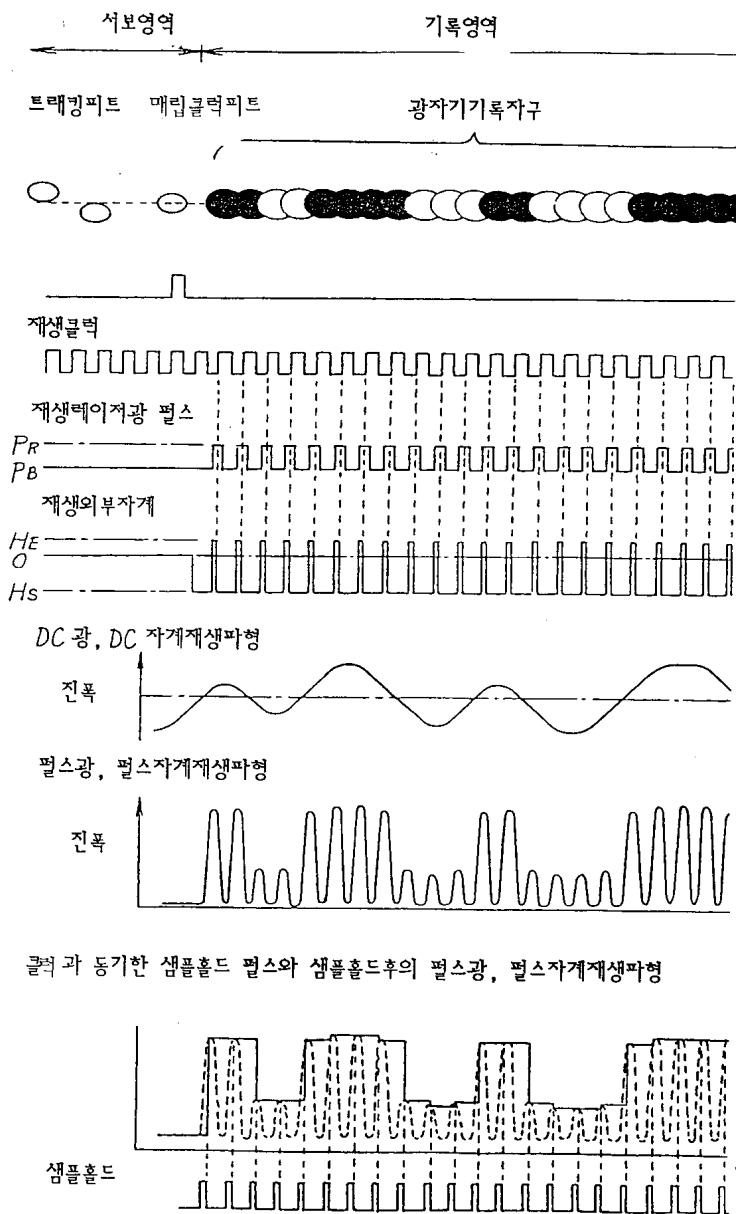
도면 13



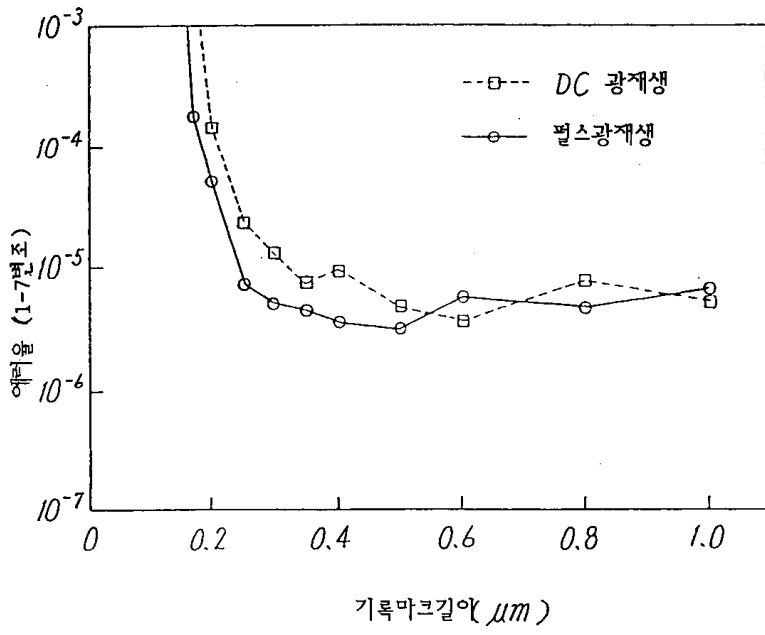
도면14



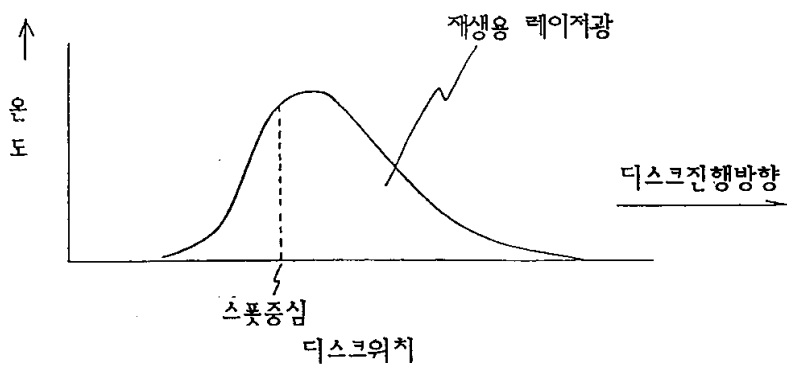
도면 15



도면16

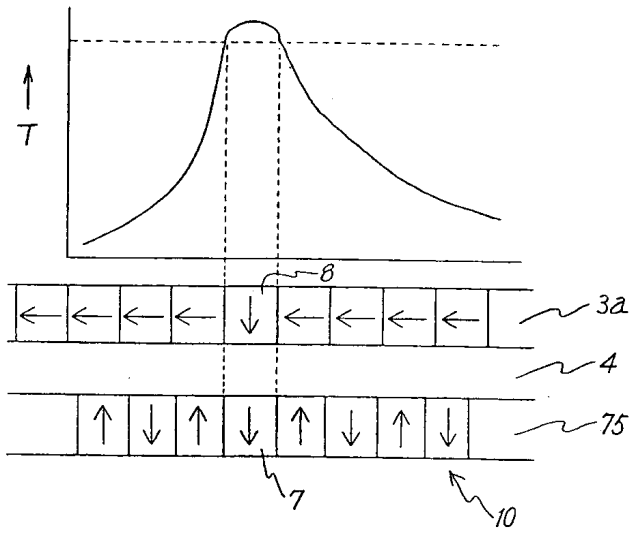


도면17

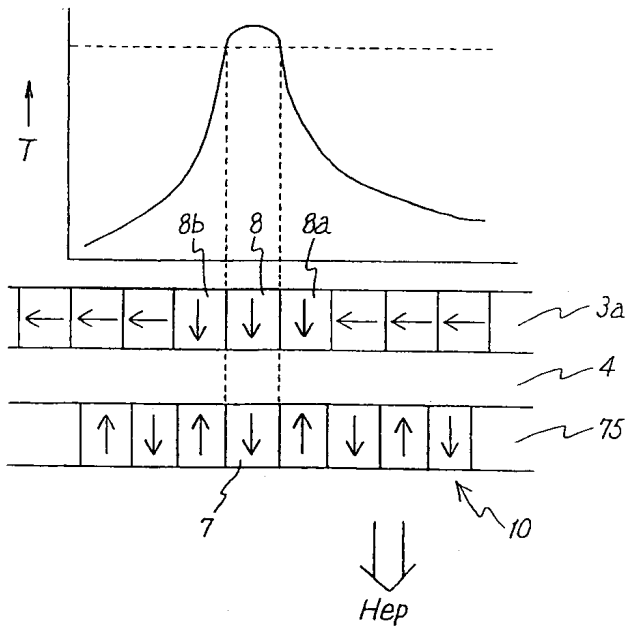


도면 18

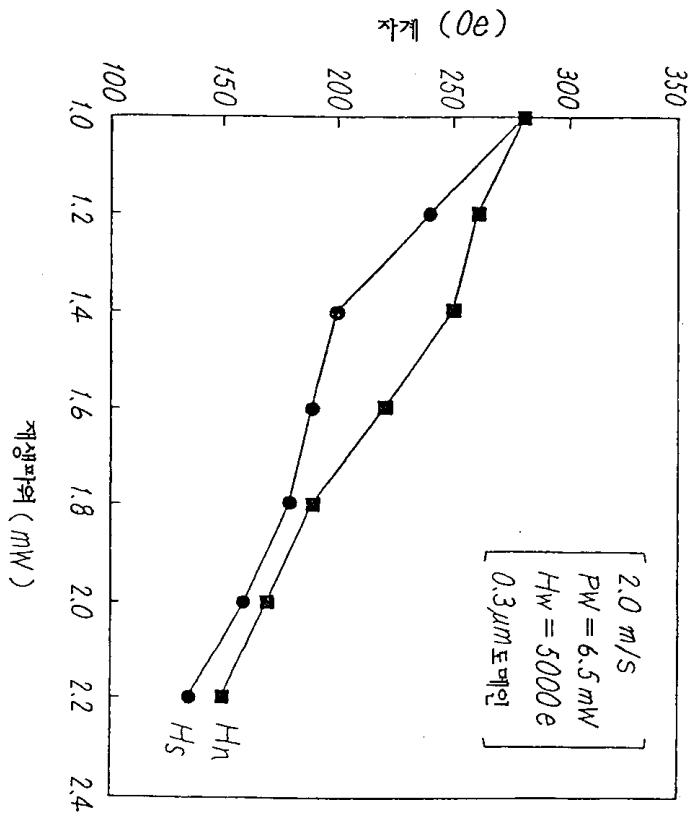
(a)



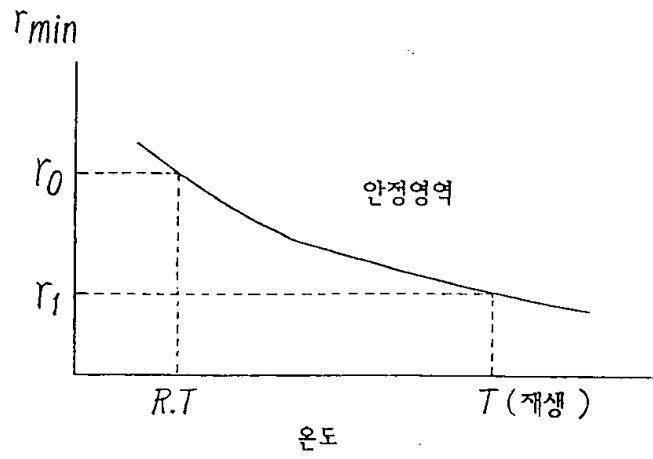
(b)



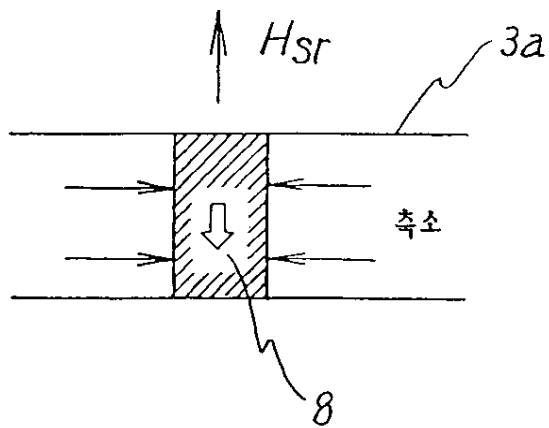
도면19



도면20

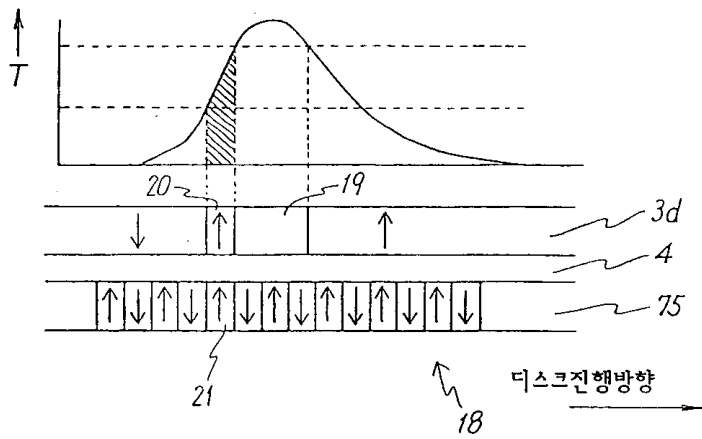


도면21

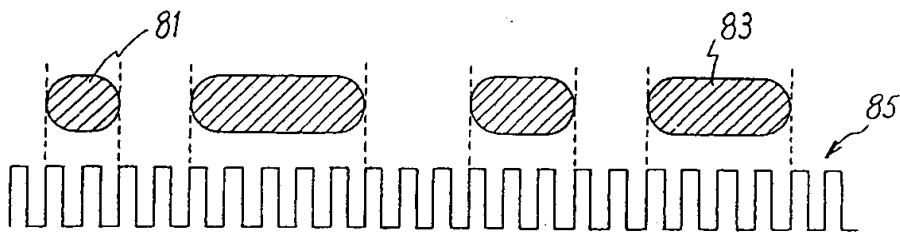


도면22

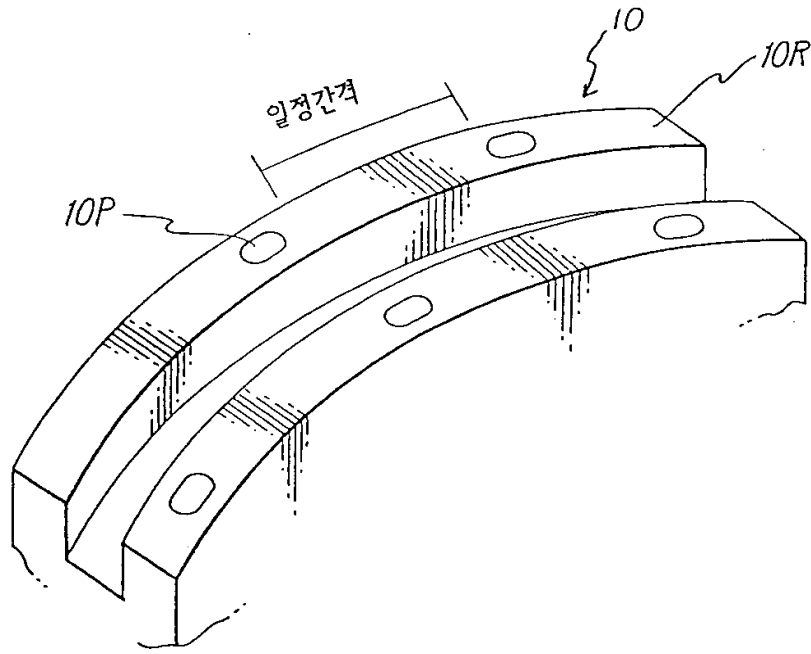
(레이저조사에 의한 온도분포)



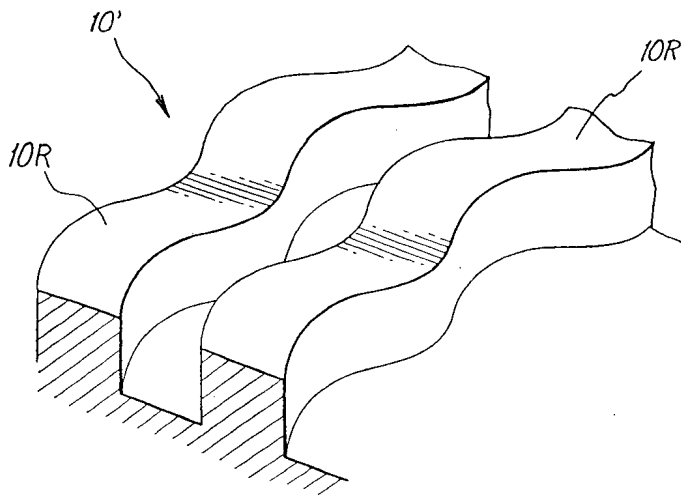
도면23



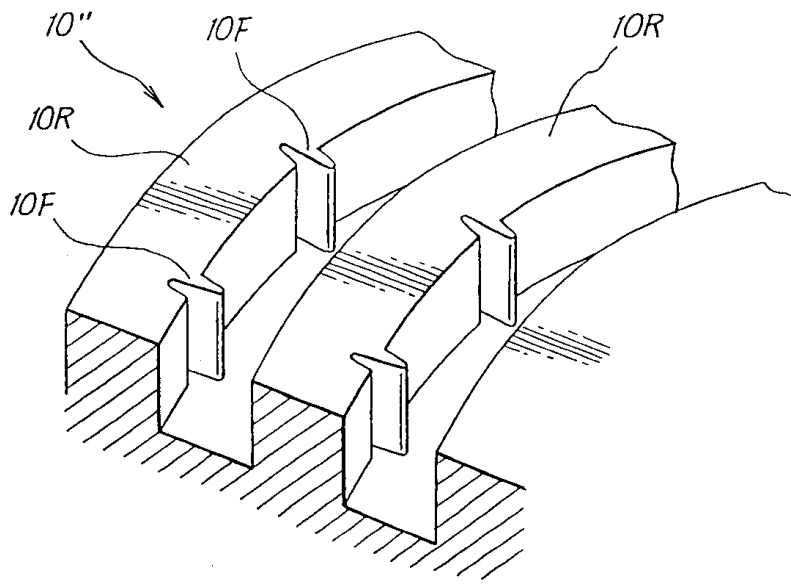
도면24



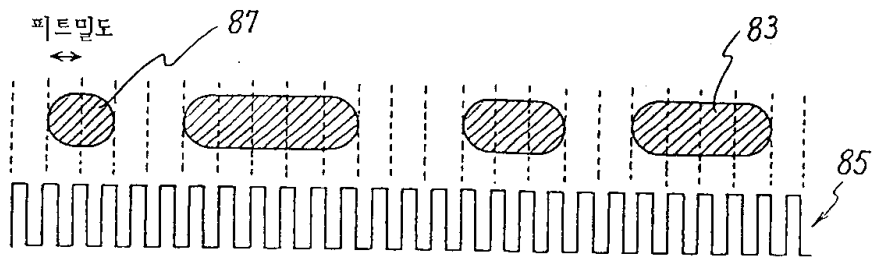
도면25



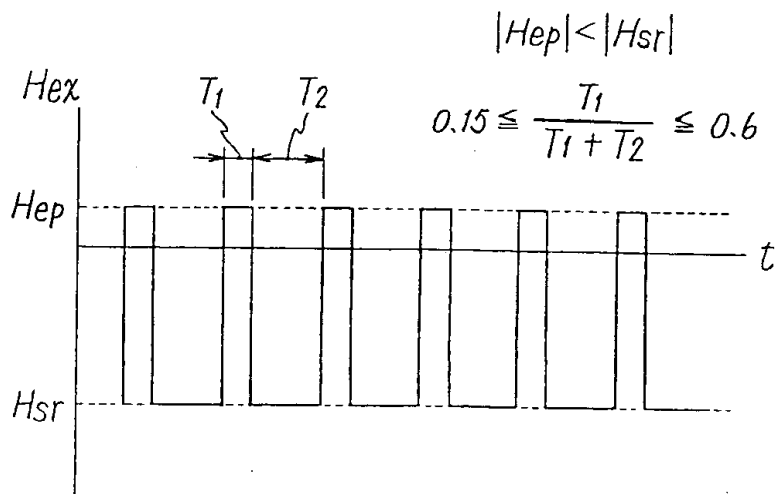
도면26



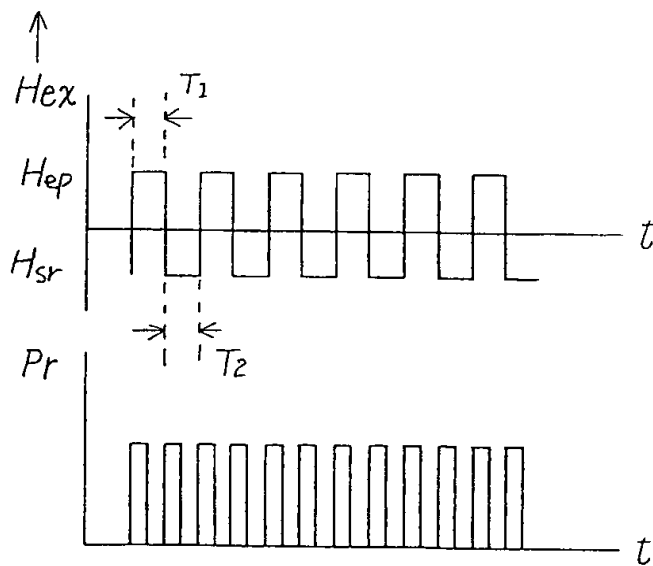
도면27



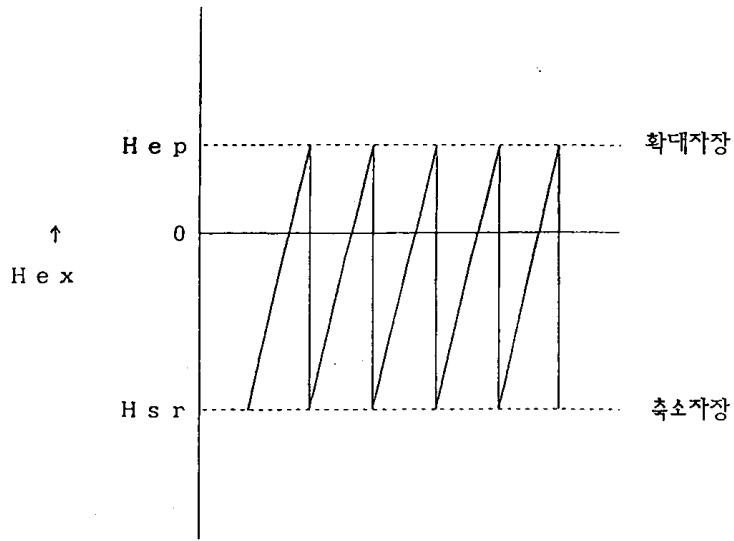
도면28a



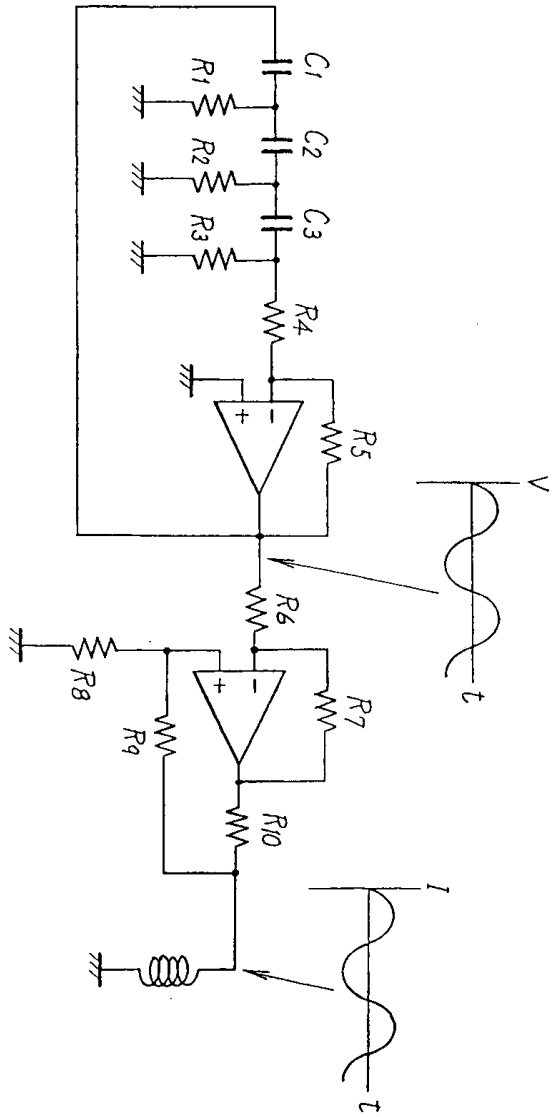
도면28b



도면29

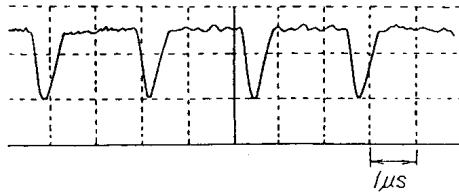


도면30

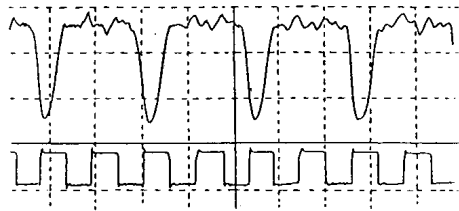


## 도면31

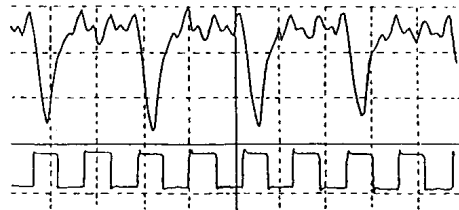
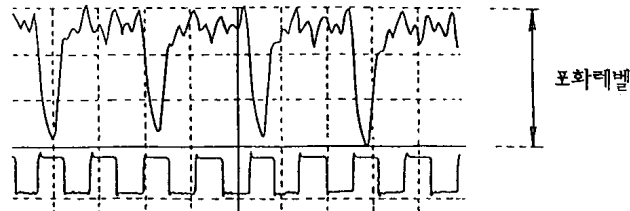
(마크피치  $4\mu\text{m}$   $0.4\mu\text{m}$  도메인)  
 $1.7\text{ m/sec}$   
 재생파워 DC1.65 mW

(a)  $H = 0.0e$ 

재생신호

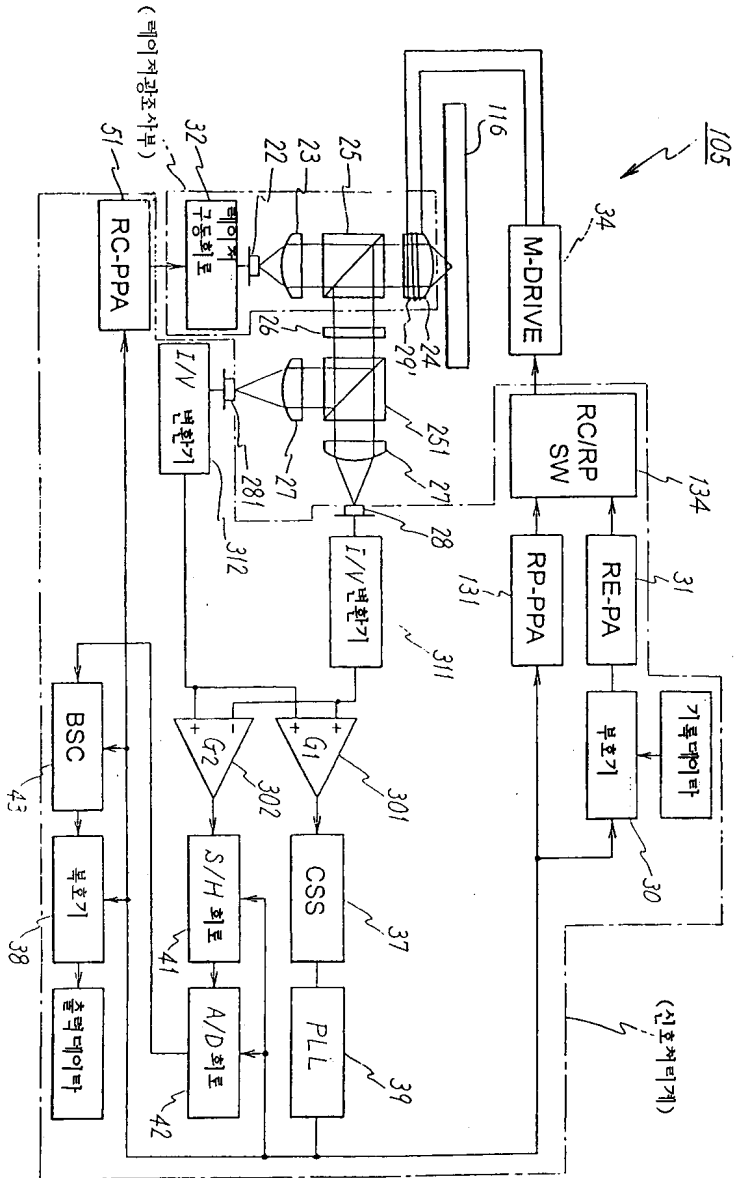
(b)  $H = 130.0e$ 

자기헤드 구동클럭

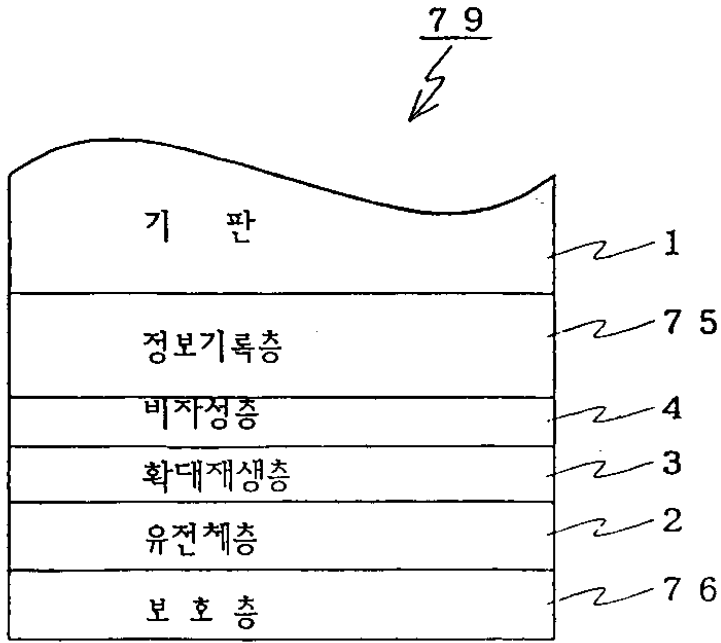
(c)  $H = 215.0e$ (d)  $H = 260.0e$ 

포화레벨

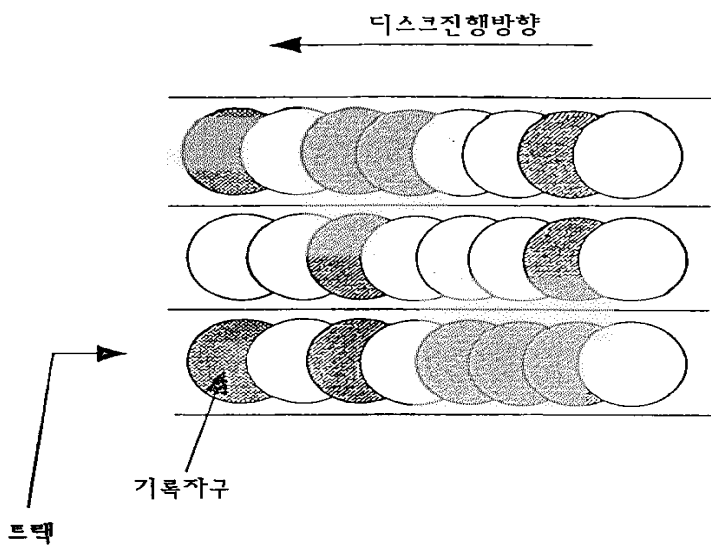
도면32



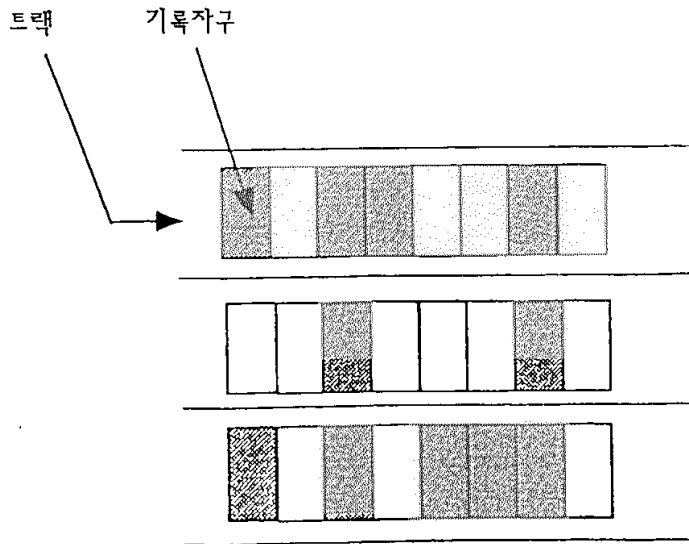
도면33



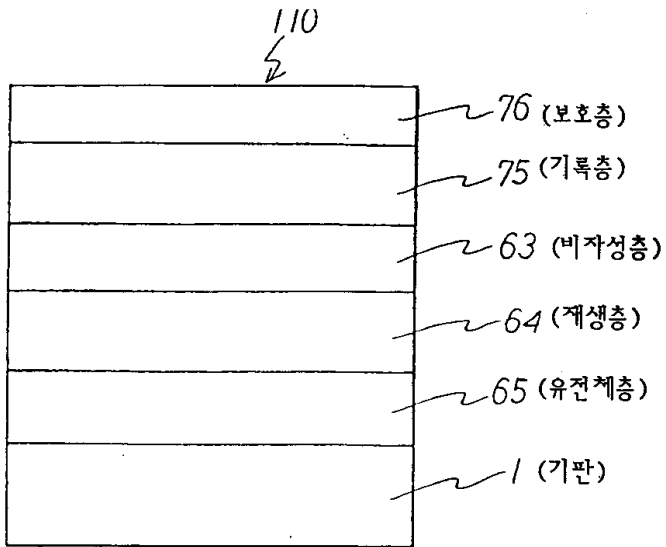
도면34a



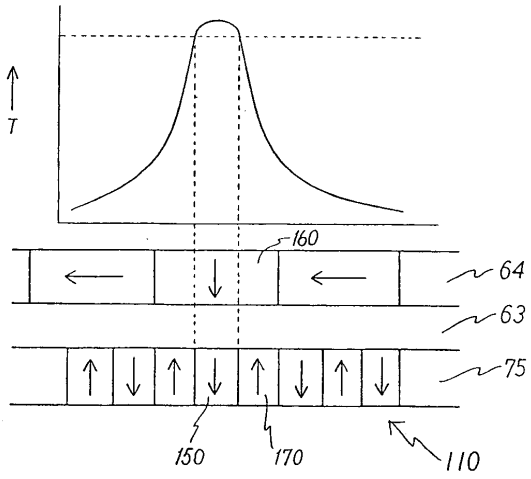
도면34b



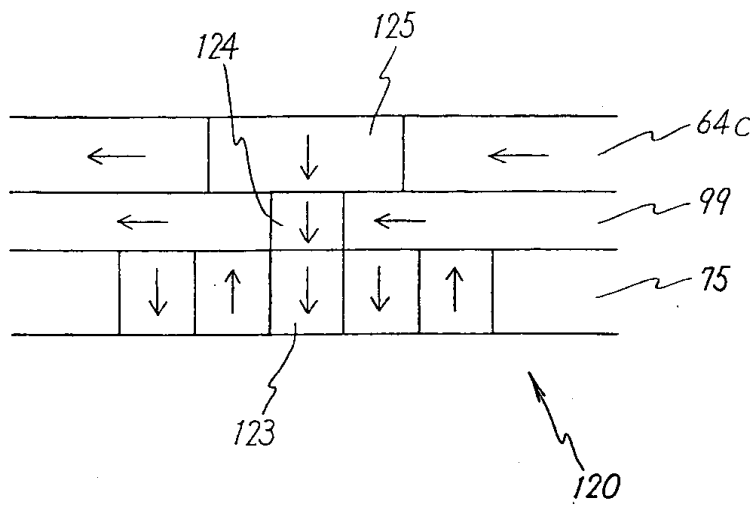
도면35



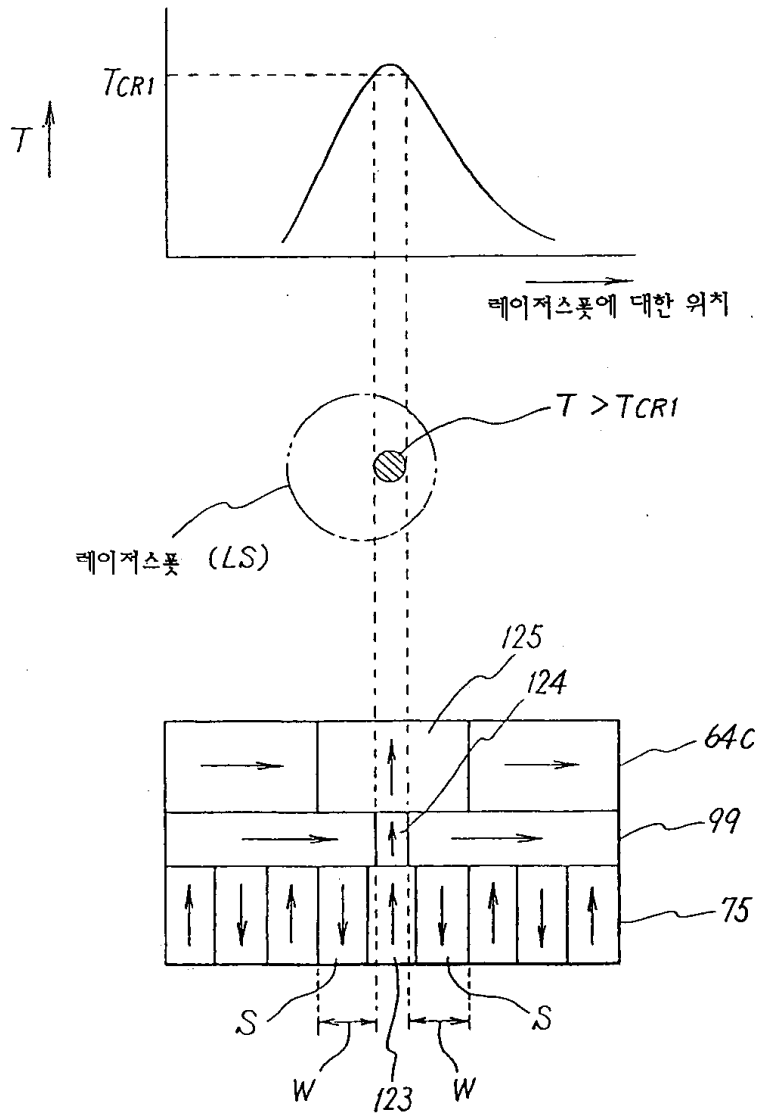
도면36



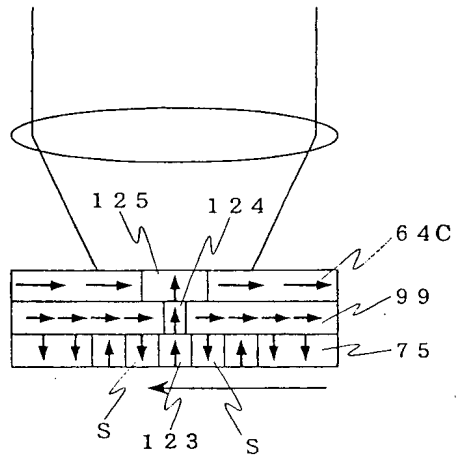
도면37



도면38



도면39a



도면39b

