



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월07일
(11) 등록번호 10-0756073
(24) 등록일자 2007년08월30일

(51) Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0048499

(22) 출원일자 2001년08월11일

심사청구일자 2006년07월19일

(65) 공개번호 10-2002-0014705

공개일자 2002년02월25일

(30) 우선권주장

JP-P-2000-00248385 2000년08월18일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US5689495 B

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

소니 가부시끼 가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

엔도소메이

일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6초메7반35고

소니가부시끼가이샤내

사토마나부

일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6초메7반35고

소니가부시끼가이샤내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신관호

전체 청구항 수 : 총 12 항

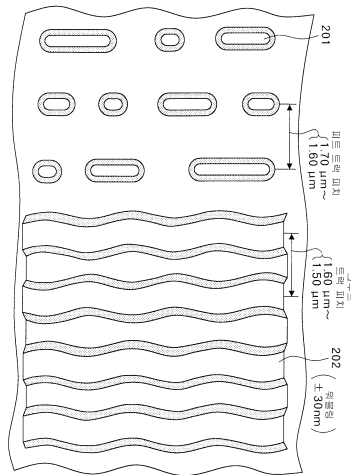
심사관 : 이강하

(54) 기록매체와 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법

(57) 요약

광픽업 등에 의한 피트 트랙과 그루브 트랙과의 식별이나 피트의 광학적 검출을 정확하게 행하면서 MD규격으로 설정된 기록/재생특성의 규격에 적합한 기록매체와 기록매체 마스터 및 그 기록매체의 제조방법이 제공된다. 원반형 기관표면에는 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배열되어 있다. 피트의 트랙피치는 그루브의 트랙피치보다 넓고, 비율은 1.00초과 1.13이하이다. 그루브의 트랙피치가 1.50 μ m이상 1.70 μ m미만인 것이 바람직하다. 기관의 반경방향에서의 피트와 그루브의 폭은 동일하다.

대표도 - 도3



- | | |
|---------------------------|---------------|
| (72) 발명자 | (56) 선행기술조사문헌 |
| 아리마미츠오 | US6016302 B |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | US6128270 B |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
| 시미즈준 | |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
| 이케다에츠로 | |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
| 오자와히로타카 | |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
| 스즈키아키토시 | |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
| 타카쿠와마사유키 | |
| 일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 | |
| 소니가부시끼가이샤내 | |
-

특허청구의 범위

청구항 1

원반형 기판표면에 피트(pit)와 그루브(groove)가 나선형 트랙을 형성하도록 배열되어 있고, 그 트랙을 따라서 파장이 $0.78 \pm 0.01 \mu\text{m}$ 이고 NA가 0.45 ± 0.01 인 레이저를 조사하여 그 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 구성된 기록매체이고,

그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비율이 1.00초과 1.13이하인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 2

제 1항에 있어서,

그루브의 트랙피치가 $1.50 \mu\text{m}$ 이상이고 $1.70 \mu\text{m}$ 미만인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 3

제 1항에 있어서,

피트는 그 트랙피치의 절반보다 폭이 좁은 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 4

제 1항에 있어서,

그루브는 그 트랙피치의 절반보다 폭이 넓은 워블링 그루브(wobbling grooves)인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 5

원반형 기판표면에 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배열되어 있고, 그 트랙을 따라서 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 구성된 기록매체이고,

그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비율이 1.00초과 1.13이하인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 6

제 5항에 있어서,

그루브의 트랙피치가 $1.50 \mu\text{m}$ 이상이고 $1.70 \mu\text{m}$ 미만인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 7

제 5항에 있어서,

피트는 그 트랙피치의 절반보다 폭이 좁은 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 8

제 5항에 있어서,

그루브는 그 트랙피치의 절반보다 폭이 넓은 워블링 그루브인 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 9

원반형 기판표면에 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배열되어 있고, 그 트랙을 따라서 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 구성된 기록매체를 제조하는 단계에서, 기판표면에 피트와 그루브를 형성하기 위해 사용되는 기록매체 마스터(recording medium master)이고,

그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비율이 1.00초과 1.13이하인 것을 특징으로 하는 기록매체 마스터.

청구항 10

제 9항에 있어서,

그루브의 트랙피치가 $1.50\mu\text{m}$ 이상이고 $1.70\mu\text{m}$ 미만인 것을 특징으로 하는 기록매체 마스터.

청구항 11

원반형 기관표면에 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배열되어 있고, 그 트랙을 따라서 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 구성된 기록매체의 제조방법이고,

그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비율을 1.00초과 1.13이하로 피트와 그루브를 형성하는 것을 특징으로 하는 기록매체의 제조방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

그루브의 트랙피치를 $1.50\mu\text{m}$ 이상 $1.70\mu\text{m}$ 미만으로 피트와 그루브를 형성하는 것을 특징으로 하는 기록매체의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 광학적으로 검출가능한 피트(pits)와 광자기적으로 검출가능한 그루브(grooves)가 일련의 나선형 트랙을 형성하도록 배열된 기록매체와 그 기록매체를 제조하기 위해 사용되는 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법에 관한 것이다.
- <17> 광기록매체는 데이터 기록/재생장치에서 기관의 신호기록층에 대하여 조사되는 레이저의 반사광에 의거하여 정보나 데이터를 기록하거나 재생(독출)한다. 광기록매체의 예로서 CD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)과 같은 광디스크나 신호를 고쳐쓸수 있는 광자기 디스크 또는 상변화 광디스크가 알려져 있다.
- <18> 일반적으로, 예를 들면, MD(Mini Disc)와 같은 기록매체에는 기록내용으로서 각종 정보를 기록하는 그루브와 종류 및 기록용량과 같은 디스크정보를 기록하는 피트가 형성되어 있다. 그루브는 디스크의 원주방향을 따라서 설치되어 있고, 그것의 평면적인 패턴은 디스크의 반경방향에 소정의 폭으로 워블(wobble)되어 있다. 피트의 평면적인 패턴은 타원형이고, 그것의 전체 형태는 축구스타디움의 형태와 같이 입체적이다. 디스크의 원주방향을 따라서 복수의 피트가 배열됨으로써 트랙을 형성한다.
- <19> 그루브는 데이터 기록영역에 형성되어 있고, 피트는 리드-인 트랙영역(read-in track area)에 상술한 디스크정보로서 TOC(Table Of Contents)정보나 소정주기의 펄스신호와 같은 정보를 지니도록 형성되어 있다. 종래의 MD와 같은 광디스크에서는, 피트가 형성되어 있는 영역과 그루브가 형성되어 있는 영역이 혼재하므로, 디스크 전체로서 하나의 나선형 트랙을 형성하고 있다.
- <20> 일반적으로, 데이터를 기록하기 위해 사용되는 그루브의 폭은 정보를 정확하게 기록/독출하기 위해서 피트의 폭보다 넓다. 즉, 데이터가 폭이 좁은 그루브에 기록될 때, 노이즈가 증가하고 S/N비가 감소한다. 혹은, 그루브보다 폭이 넓은 랜드부에 데이터가 기록된다. 그러나, 실제로는 인접한 그루브의 위상이 디스크의 반경방향으로 일치하지 않기 때문에, 랜드의 폭이 항상 변화하여 재생신호의 변동이 중요해지며 실용적이지 않다. 그러므로, 폭이 넓은 그루브에 데이터를 기록하는 것이 바람직하다.
- <21> 관련기술의 MD의 기록/재생시간은 60분 혹은 74분이다. 최근에는, 또한 80분MD가 제안되고 있다. 일반적인 MD에서는, 통일규격 등에 의거하여, TOC정보 등을 지닌 피트가 형성된 리드-인 트랙영역은 반경이 14.5mm 내지 16.0mm 인 영역으로 설정되고, 데이터를 기록/재생하기 위한 그루브가 형성된 데이터 기록영역은 반경이 16.0mm 내지 30.5mm 인 영역으로 각각 설정된다. 기록/재생시간은 그루브의 기록/재생속도(선속도)와 트랙피치에 따라서 결정된다. MD규격에서, 선속도는 1.02m/s 에서 1.40m/s 까지이며, 트랙피치는 $1.60 \pm 0.10\mu\text{m}$ 이다.
- <22> 기술한 바와 같이 일련의 나선형 트랙을 포함하는 MD규격을 기록/재생시간, 데이터 독출시의 선속도 및 트랙피

치에 대하여 도 1에 나타내었다. 기록/재생시간을 60분에서 74분으로 변화시킬 때, 선속도는 1.40m/s에서 1.20m/s로 변화한다. 또한, 기록/재생시간을 74분에서 80분으로 변화시에, 선속도는 MD규격의 최소값일 때의 1.20m/s인 반면, 트랙피치는 1.60 μ m에서 1.51 μ m로 변화시킬 필요가 있다. 이는 디스크 사이즈나 데이터 기록/재생장치의 광픽업특성을 변경하지 않고 기록/재생시간을 증가시키기 위해서는 독출하는 선속도를 감소시키거나 트랙피치를 더 좁게할 필요가 있기 때문이다.

- <23> 종래기술의 MD와 같은 광디스크나 광자기(MO)디스크에서는, 피트의 트랙과 그루브의 트랙이 나선형을 이루도록 배치되어 있고, 피트와 그루브의 피치는 동일하다. 그러므로, 종래의 광디스크를 제조하기 위해 사용되는 종래의 마스터 제조장치에서는, 피트가 형성되는 리드-인 트랙영역으로부터 그루브가 형성되는 데이터기록영역으로 디스크의 거의 전면에 걸쳐서 일정한 트랙피치로 피트와 그루브의 요철패턴이 형성되어 있다. 따라서, 트랙피치를 변경하는 것은 고려되지 않으나 가능한 한 정확하게 일정한 트랙피치를 유지하기 위해 각종 기술이 개발되어 왔다.
- <24> 특히, 80분 동안 기록/재생할 수 있는 MD의 경우에는, 그루브의 트랙피치를 종래기술의 1.60 μ m보다 좁은 1.50 μ m와 1.51 μ m의 사이로 좁힐 필요가 있다. 그러므로, 피트와 그루브의 트랙피치는 1.50 μ m로 규격화된다.
- <25> 그러나, 피트의 트랙피치와 그루브의 트랙피치가 모두 1.50 μ m와 같이 좁게 설정될 때 피트의 광학적인 검출이 어려워지거나 불가능해지는 경우가 있을 수 있다. MD규격에서는, 1.60 μ m의 트랙피치에 의거하여 푸쉬-풀신호나 RC(Radial Constant)와 같은 서보신호 및 피트의 신호특성이 결정되고 규격화된다. 그러므로, 트랙피치가 1.50 μ m이면, 특히 피트에 관하여 푸쉬-풀신호, 크로스토크 등에 의하여 MD규격으로 설정된 일반적인 기록/재생특성의 규격에 맞는 것이 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <26> 본 발명은 상술한 문제점을 극복하기 위한 것이다. 본 발명의 목적은 피트열과 그루브의 세로 방향의 패턴이 일련의 나선형 트랙을 형성하도록 제공되어 있는 광디스크나 광자기디스크에서 피트의 광학적인 검출을 확실하게 실행할 수 있고 MD규격으로 설정된 기록/재생특성의 규격에 따를 수 있는 기록매체와, 그 기록매체를 제조하기 위해 사용되는 마스터(master)와, 그 기록매체 및 기록매체 마스터의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.
- <27> 본 발명의 기록매체는 원반형의 기판표면에 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배치되어 있고, 그 트랙을 따라서 파장이 0.78 $\pm$ 0.01 μ m이고 NA가 0.45 $\pm$ 0.01인 레이저를 조사함으로써 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 형성되어 있다. 그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비는 1.00초과 1.13이하이다.
- <28> 본 발명의 기록매체는 원반형의 기판표면에 피트와 그루브가 나선형 트랙을 형성하도록 배치되어 있고, 그 트랙을 따라서 피트와 그루브가 지닌 정보를 독출할 수 있도록 형성되어 있다. 그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비는 1.00초과 1.13이하이다.
- <29> 본 발명의 기록매체와 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법에서는, 피트의 트랙피치가 그루브의 트랙피치보다 넓으며, 비율은 1.00초과 1.13이하이다. 종래기술에서, 피트의 트랙피치와 그루브의 트랙피치는 동일하다. 이로 인하여 피트의 광학적인 검출이 어렵거나 불가능해질 수 있다. 본 발명에서는, 피트의 트랙피치는 그루브의 트랙피치보다 넓으며, 그 비율은 1.00초과 1.13이하이다. 이는 피트의 광학적인 검출을 확실하게 실행할 수 있게 한다.
- <30> 그루브의 트랙피치를 1.50 μ m이상 1.70 μ m미만으로 설정함으로써, 트랙피치가 1.60 $\pm$ 0.10 μ m인 일반적인 데이터 기록/재생장치를 사용하여, 본 발명의 기록매체에 대한 각종 정보의 기록/재생을 실행할 수도 있다.
- <31> 예를 들면, 80분 동안 기록/재생할 수 있는 MD와 같은 대용량 혹은 장시간 기록/재생을 실행할 수 있는 기록매체를 실현하기 위해서, 그루브의 트랙피치를 대략 1.51 μ m로 좁게 설정함으로써 데이터 기억용량을 증가시킬 필요가 있다. 이 경우에, 피트의 트랙피치는 상술한 바와 같이 최대비율인, 그루브의 트랙피치의 1.13배가 되면, 피트의 트랙피치는 대략 1.70 μ m이다. 따라서, 그루브와 피트 둘 다의 트랙피치는 표준 데이터기록/재생장치에서의 트랙피치의 조건인 1.60 $\pm$ 0.10 μ m의 허용범위내에 있다. 그러므로, 피트와 그루브 모두의 트랙피치는 표준 데이터기록/재생장치로 정보를 독출/기입할 수 있다.
- <32> 본 발명은 특히 MD80의 규격에 따른 기록매체와 그 마스터 및 기록매체의 제조방법에 바람직하다. 그러나, 이것에 한정되지는 않는다.
- <33> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점들을 이하에 더 충분히 기술하여 나타내었다.

발명의 구성 및 작용

- <34> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- <35> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 기록매체를 제조하기 위해 사용되는 광학적 기록장치의 구성을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 의한 기록매체와 기록매체 마스터는 광학적 기록장치에 의해 피트와 그루브의 패턴의 노광 방법이나 그 노광방법을 포함하는 기록매체의 제조방법을 통해서 구체화되기 때문에, 이하에 그 설명을 검하여 행한다.
- <36> 본 실시예에 의한 기록매체는, 도 3에 나타난 바와 같이, 리드-인 트랙영역에서의 피트열(201)로 구성되는 피트 트랙과 데이터 기록영역에서의 위블링 그루브인 그루브 트랙(202)이 기관표면에 일련의 나선형으로 형성되어 있는 MD이다. 리드-인 트랙영역은 반경 14.5mm와 16.0mm사이에 형성되어 있고, 데이터 기록영역은 반경 16.0mm와 30.5mm사이에 형성되어 있다.
- <37> 그루브 트랙피치에 대한 피트 트랙피치의 비는 1.00초과 1.13이하이다. 기록매체가 소위 MD이면, 그루브 트랙피치의 절대값은, 예를 들면, 1.51 μ m인 1.60 μ m이하인 것이 바람직하다. 이는 트랙피치를 좁게함으로써 일 반적인 MD보다도 장시간 기록/재생이 가능한 대용량을 얻는 것이다. 그러나, 이것에 한정되는 것은 아니며, 장시간 기록/재생이 필요하지 않다면, 1.60 μ m를 초과하는 더 넓은 트랙피치를 적용할 수도 있다.
- <38> 피트 트랙피치는, 예를 들면, 그루브 트랙피치가 1.60 μ m인 경우에는 1.70 μ m로 설정되고, 그루브 트랙피치가 1.51 μ m인 경우에는 1.60 μ m로 설정될 수 있다. 이 때, 양트랙피치의 비율은 첫번째 경우에 1.063이고 두번째 경우에 1.060이다. 두 경우 모두에 있어서, 비율은 1.00초과 1.13이하의 범위내에 있다.
- <39> 그루브 트랙피치를 (1.60 $\pm$ 0.10 μ m의 범위내에서) 트랙피치의 규격의 최소값인 1.50 μ m로 설정함으로써 표준 데이터 기록재생장치를 이용하여 독출/기입이 가능한 규격에 따르면서 최대용량을 확보하는 동시에 피트 트랙피치를 규격의 최대값인 1.70 μ m로 설정할 때, 비율은 1.13(바람직한 범위의 상한치)이다. 설명한 바와 같이 그 값을 설정함으로써, 일반적인 데이터 기록/재생장치를 이용하여 독출/기입을 가능하게 하면서 MD의 최대용량을 확보 할 수 있고, 피트(201)의 광학적 검출을 확실하게 실행할 수 있다. 그러나, 피트트랙 값과 그루브 트랙 값의 조합 및 비율은 설명한 바와 같이 최상의 형태로 한정되는 것은 아니다. 실제로 바람직한 수치범위로서는, 그루브 트랙피치의 값을 1.50 μ m에서 1.70 μ m의 범위내에서 설정하고 그루브 트랙피치에 대한 피트 트랙피치의 비 율을 1.00초과 1.13이하의 범위내에서 설정하는 것이 가능하다.
- <40> 본 실시예에 의한 기록매체를 제조하는 방법 중, 기록매체의 마스터 글라스(master glass)를 제조하는 단계와, 그 마스터 글라스를 사용하여 스탬퍼를 제작하는 단계와, 그 스탬퍼를 사용하여 기록매체를 제조하는 단계를 피 트(201)와 그루브(202)를 형성하는 기술을 중점적으로 기술한다.
- <41> 도 2에 나타난 바와 같이, 실시예의 기록매체를 제조하기 위해 사용되는 광학적 기록장치는 주요부로서 턴테이 블(17), 스핀들 서보(18), He-Cd레이저광원(21), 미러(M1)와 미러(M2), 구동회로(25), 이동광학테이블(27), 전 압제어발진기(29), 위치센서(30), 레이저 스케일(laser scale)(31), 에어 슬라이더(air slider)(32) 및 피드서 보(feed servo)(33)를 포함하여 구성된다.
- <42> He-Cd레이저광원(21)은 기록매체로서의 마스터 글라스(28)의 표면에 걸쳐서 형성되어 있는 레지스트를 노광 (exposing)하고, 예를 들면, 파장(λ)이 441.6nm의 기록용 레이저광(22)을 발진하기 위한 광원이다. 그러나, 노광용 광원으로서, 특히 설명한 바와 같은 레이저광원에만 한정되는 것은 아니다. He-Cd레이저광원(21)으 로부터 조사된 레이저광(22)은 평행빔으로서 직진하고, 미러(M1)와 미러(M2)에 의해 반사되어 방향을 바꾼 후, 이동광학테이블(27)로 유도된다.
- <43> 이동광학테이블(27)에는, 두 개의 웨지 프리즘(wedge prisms)(23)과 AOM/AOD(Acousto-optic Modulator/Acousto-optic Deflector)(24)가 설치되어 있다. 웨지 프리즘(23)과 AOM/AOD(24)는 빔의 수평높 이를 유지하도록 배치되어 있고, 평행빔으로서의 입사레이저광과 격자면이 브래그(Bragg) 조건을 만족시킨다. AOM/AOD(24)에 사용되는 음향광학소자에는 산화텔루륨(TeO₂)이 바람직하다.
- <44> 구동회로(25)에서 AOM/AOD(24)로 소정의 신호가 공급된다. 그 신호는 피트(201)를 형성할 때에는 EFM(Eight to Fourteen Modulation)이고, 그루브(202)를 형성할 때에는 일정레벨의 DC신호이다. 레이저광은 EFM신호에 의해 강도변조(ON/OFF)된다. 고주파신호가 VCO(29)에서 구동회로(25)로 공급된다. 제어신호가 VCO(29)로 공급된다. VCO(29)로부터의 제어신호는 피트(201)를 형성할 때에는 제로레벨의 직류(DC)신호이고, 그루브

(202)를 형성할 때에는 22.05kHz의 신호와 5MHz의 신호가 중첩된 신호이다. 22.05kHz의 신호는 어드레스의 워블링정보를 기록하기 위한 것이고, 5MHz의 신호는 진폭량에 의해 그루브(202)의 폭을 적당하게 넓힐 수 있도록 하는 것이다. AOM/AOD(24)는 브래그 회절에서의 일차회절광의 강도가 초음파 파워에 거의 비례하고, 기록 신호에 의거하여 초음파 파워를 변조함으로써 레이저광(22)의 광변조를 실행한다는 사실을 이용한다. 브래그 회절을 달성하기 위해서, 브래그 조건; $2d\sin\theta = n\lambda$ (d 는 격자간격, λ 는 레이저광의 파장, θ 는 레이저광과 격자면 사이의 각, n 은 정수)을 만족시키도록 레이저광의 광축에 대한 AOM/AOD(24)의 위치관계 및 자세를 설정한다.

<45> 광학기록장치에서, 피트(201)의 피트트랙과 그루브(202)의 그루브트랙의 일련의 나선형 패턴은 피트(201)와 그루브(202)의 트랙피치를 변화시키면서 마스터 글라스(28)의 레지스터상에 형성된다. 이를 달성하기 위해서, 트랙의 세로방향의 선속도가 1.20m/s가 되도록 턴테이블(17)의 회전수를 제어하면서, 이동광학 테이블(27)의 피드피치(feed pitch)를 예를 들면, 피트(201)가 형성되는 리드-인 트랙영역에서는 1.60 μ m가 되고, 그루브(202)가 형성되는 데이터기록영역에서는 1.51 μ m가 되도록 설정함으로써 노광이 실행된다. 광학기록장치에서는, 위치 센서(30)에 의해 이동광학테이블(27)의 위치를 검출하고 나서 각각의 영역을 각 타이밍과 피치에서 노광하여, 상술한 바와 같은 피트(201)와 그루브(202)의 패턴의 잠상(latent images)을 마스터 글라스(28)상의 레지스터에 노광시키는 것이 가능하다. 또한, 레이저 스케일(31)에 의해 검출된 파장(예를 들면, 0.78 μ m)에 의거하여 피드서보(33)와 에어 슬라이더(32)의 동작을 제어함으로써 이동광학테이블(27)의 피드 피치를 즉시 변경하는 것이 가능하다.

<46> 상술한 바와 같이 변조되고 편향된 레이저광(22)은 미러(M3)와 대물렌즈(26)에 의해 마스터 글라스(28)의 레지스터에 조사되고, 원하는 피트(201)와 그루브(202)의 잠상을 형성한다.

<47> 그리고 나서, 노광된 레지스터를 용해하여 현상을 실행하도록 마스터 글라스(28)에는 현상처리(developing process)가 적용된다. 특히, 처리기(도시하지 않음)의 턴테이블상에는 미현상 마스터글라스(28)가 위치하고 있고, 턴테이블을 회전시키면서 현상액을 떨어뜨려서 마스터 글라스(28)의 표면의 레지스터가 현상된다. 결과적으로, 예를 들면, 트랙피치가 1.51 μ m인 피트(201)와 트랙피치가 1.60 μ m인 ADIP(Address In Pregroove)의 정보를 지닌 그루브(202)가 패턴화된 마스터 글라스(28)를 얻을 수 있다. 확대렌즈(L3)는 초점거리를 예를 들면, 80mm로 설정하고, 대물렌즈(26)의 개구수(NA)를 예를 들면, 0.9로 설정할 수 있다.

<48> 설명한 바와 같이, 예를 들면, 일반적인 데이터 기록/재생장치로 80분동안 기록/재생이 가능하고 피트(201)와 그루브(202)의 정보의 정확한 독출이 가능한 대용량의 MD를 제조하기 위해 사용되는 마스터 글라스(28)를 얻을 수 있다.

<49> 그리고 나서, 예를 들면, 무전계 도금장치(도시하지 않음)를 사용하여 마스터 글라스(28)의 요철패턴상에 니켈(Ni)박막으로 이루어지는 도전체층이 형성된다. 도전체층이 형성되어 있는 마스터 글라스(28)는 전주장치(electroforming apparatus)에 부착된다. 그리고 나서, 전기도금에 의해 도전체층에는 대략 $300 \pm 5 \mu$ m의 니켈도금층이 형성된다.

<50> 그리고 나서, 그 니켈도금층은 커터(cutter)나 박리용 스퀴지(squeegee)에 의해 마스터 글라스(28)로부터 박리된다. 그리고 나서, 니켈도금층이 형성되어 있는 표면의 잔여 레지스터를 아세톤과 같은 용제로 세정함으로써 스탬퍼(도시하지 않음)를 얻는다.

<51> 다음에, 그 스탬퍼를 사용하여, 도 4에 나타낸 바와 같이 PC(폴리카르보네이트)와 같은 투명 플라스틱으로 만들어진 기관(43)의 표면에, 신호패턴에 상당하는 피트(201)와 그루브(202)의 미소한 요철패턴이 전사된다. 그리고 나서, 도시하지 않은 스퍼터링장치 등을 사용하여, 기관(43)의 기록면상에는 질화실리콘(Si₃N₄)으로 이루어지는 유전체막(46a), 코발트철테르븀(TbFeCo)으로 이루어지는 광자기 기록층(47), 질화실리콘으로 이루어지는 유전체막(46b), 알루미늄합금(예를 들면, Al-Ti)으로 이루어지는 반사층(44)이 순서대로 형성되어 있다. 반사층(44)상에는, 기관(43)의 거의 전면을 덮도록 2P(광증합)수지를 평활하게 도포한다. 그리고 나서, 그 수지는 UV램프의 광을 조사하여 경화됨으로써, 보호막(45)을 형성한다. 설명한 바와 같이, 기록매체로서의 MD가 완성된다. MD의 유전체층이나 광자기 기록층 등을 형성하는 재료는 상술한 것에 한정되지 않고 각종 재료를 적용할 수 있다.

<52> [실시예]

<53> 상술한 MD의 제조방법에 의해, 피트(201)의 트랙피치가 다른 세 개의 평가용 광자기디스크(107)(유형 A, 유형

B, 유형 C)가 제조되었다.

<54> 우선, 세 종류의 마스터 글라스(28)를 제작하였다. 노광조건은, 도 5에 나타난 바와 같이, 선속도는 1.20m/s, 그루브 트랙피치는 1.51 μ m, 그루브(202)의 노광파워는 2.0mW, 피트(201)의 노광파워는 0.5mW, 그루브(202)의 위블링양은 ± 30 nm(0.03 μ m), 유형 A의 피트트랙피치는 1.70 μ m, 유형 B의 피트트랙피치는 1.60 μ m, 유형 C의 피트트랙피치는 1.51 μ m였다. 세 개의 광자기디스크에 해당하는 세 개의 마스터 글라스(28) 각각의 레지스트 두께는 동일하게 설정되었다. 또한, 세 개의 평가용 광자기디스크에서의 피트(201)의 깊이와 그루브(202)의 깊이가 동일하게 되고 디스크의 반경방향의 피트폭과 그루브폭이 동일하게 되도록 마스터 글라스(28)의 노광조건, 레지스트의 모델 등이 설정된다. 세 개의 마스터 글라스(28) 각각을 이용하여 스탬퍼를 제작한 후, 그 스탬퍼를 사용하여 세 종류의 평가용 광자기디스크(107)를 제작하였다. MD평가장치에 디스크를 하나씩 위치시킴으로써 광자기 디스크(107) 각각의 특성을 평가하였다.

<55> 평가에 사용되는 MD평가장치의 광학헤드는 도 6에 나타난 바와 같이 주요부로 구성되어 있다. 광원인 반도체 레이저(101)로부터 출력된 레이저빔(100)은 콜리메이션 렌즈(collimation lens)(102)에 의해 평행빔으로 되고, 격자(103)를 통과할 때 세 개의 빔으로 나뉘어진다. 격자(103)로부터의 0차 광을 주빔(main beam)으로 하고, ± 1 차 광을 부빔(side beams)으로 한다. P편광된 주빔과 부빔은 편광빔스플리터(104)와 1/4파장판(105)을 통과하여 원편광되고 나서, 대물렌즈(106)에 의해 광자기디스크(107)상에 집광되어 세 개의 광스폿이 된다. (중앙의) 주빔의 광스폿은 데이터를 독출/기입하기 위해 사용되고, (다른 2개의)부빔의 광스폿은 트래킹 에러를 검출하기 위해서 사용된다.

<56> 광자기 디스크(107)로부터의 반사광은 초기 조사방향과 역방향으로 대물렌즈(106)와 1/4파장판(105)을 다시 통과한다. 그리고 나서, 편광빔스플리터(104)에서 반사광의 광로를 직각으로 변화시켜서 편광빔스플리터(108)로 입사한다. 이 때, 레이저광은 원편광으로부터 S편광으로 변환된다. 편광빔스플리터(108)는 S편광과 주빔으로부터의 P편광을 분리하고, 각각의 빔을 조합렌즈(109)와 렌즈(111)로 입사한다.

<57> 조합렌즈(109)에 입사된 S편광의 레이저광은 빔에 비점수차(astigmatism)를 부여하는 렌즈계를 거쳐서 포토다이오드(photodiode)(110)에 입사되고, 빔의 강도에 대응하는 전기신호로 변환하고 나서, 서보신호(포커스-에러신호 및 트래킹에러신호)로서 서보회로(도시하지 않음)에 출력된다.

<58> 포토다이오드(110)는 분할된 검출기(A 내지 F)를 포함하여 구성된다. 주빔의 되돌아온 빛은 검출기(A, B, C, D)에 입사되고, 부빔의 되돌아온 빛은 검출기(E, F)에 입사된다. 편광빔스플리터(108)에 의해 반사된 레이저광은 렌즈(111)를 거쳐서 포토다이오드(112)에 입사된다. 포토다이오드(112)는 검출기(G)로 구성된다. 편광빔스플리터(108)에 의해 분리된 P편광의 레이저광은 검출기(G)에 입사하도록 되어 있다.

<59> 검출기(A 내지 G)로부터 출력된 각각의 신호(A 내지 G)는 회로(도시하지 않음)에 부가/감산된다. 따라서, 후술하는 바와 같은 소정의 신호가 출력된다. 광자기디스크(107)에서, 데이터검출용 복귀광(return light)의 편광은 광자기디스크에 기록되어 있는 데이터에 따라서 변화한다. 그러므로, 포토다이오드(110)의 검출기(A, B, C, D)와 포토다이오드(112)의 검출기(G)에서 수광된 편광 사이의 차분에 의거하여 데이터를 검출할 수 있다. 피트-재생신호는 CD신호 등과 같은 충신호에 의해 재생된다. 포커스서보는 포토다이오드(110)에 입사하는 주빔의 복귀광에 의거하여 제어된다. 특히, 이하에 기술한 연산이 실행된다.

<60> 광자기 재생(MO)신호 = (a + b + c + d) - g

<61> 피트재생신호(EFM신호)=(a + b + c + d) 또는 g

<62> 포커스에러신호 = (a + c) - (b + d)

<63> MD포맷의 규격은 도 7에 나타난 바와 같다. 그 규격에 의거하여, 실제로 얻어진 세 개의 평가용 광자기 디스크(107)가 평가된다. 평가결과는 전부 도 9에 나타난다. 세 개의 광자기디스크(107) 각각의 피트(201)와 그루브(202)의 트랙피치 및 그 트랙피치의 비율은 전부 도 8에 나타난다.

<64> 세 개의 평가용 광자기디스크 중 유형 A와 유형 B에서는, 피트(201)와 그루브(202)의 트랙피치가 다르도록 구성되어 있다. 이들 유형에서는, 충분한 변조요인(도 7의 I3, I11)과 충분한 RC신호량이 얻어짐으로써, 양호한 재생이 가능해졌다. 또한, 그루브(202)에서의 RC신호량과 푸쉬-풀신호(push-pull signal)가 충분함으로써, 우수한 데이터 기록/재생이 가능해졌다. 그러므로, 그루브(202)의 트랙피치가 1.51 μ m로 좁게 될지라도, ADIP의 위블링신호는 푸쉬-풀신호((a + b) - (c + d))를 이용하여 안정적으로 재생될 수 있었다. 또한, 광자기신호(MO신호)는 기록헤드(13)에 의해 자계를 자기디스크(7)에 적용하여 기록파워를 4.0mW까지 증가시킴으로써 정

확하게 기록될 수 있었다.

- <65> 이와 반대로, 피트(201)의 트랙피치가 $1.51\mu\text{m}$ 인 유형 C의 디스크의 경우에는, 특히 푸쉬-풀신호의 특성과 크로스토크(crosstalk)의 발생율에 관하여 MD규격에 응하는 것이 어려워진다는 결과로 되었다. 이 때, 그루브(202)의 트랙피치는 $1.51\mu\text{m}$ 였다. 그러므로, 피트(201)와 그루브(202)의 트랙피치는 종래의 MD모델과 동일하게 설정되어 있다. 즉, 그루브 트랙피치에 대한 피트 트랙피치의 비율은 정확하게 1.00이었다.
- <66> 그 결과로부터, 평가용 광자기디스크의 유형 A와 유형 B에서와 같이, MD규격은 그루브(202)의 트랙피치를 $1.51\mu\text{m}$ 로 좁게 설정하고 피트(201)의 트랙피치를 $1.60\mu\text{m}$ 혹은 $1.70\mu\text{m}$ 와 같이 그루브(202)의 트랙피치보다 넓게 설정함으로써, 피트(201)의 푸쉬-풀신호의 특성과 크로스토크의 발생율에 대하여 따르게 된다. 게다가, 그루브(202)의 밀도를 디스크의 반경방향으로 증가시킴으로써 종래의 MD용 데이터 기록/재생장치를 사용하여 80분 동안 장시간 기록/재생이 가능한 대용량MD를 달성하는 것이 가능하다. 또한, 그루브(202)의 트랙피치가 $1.50\mu\text{m}$ 일 때 상술한 것과 동일한 결과를 달성할 수 있다.
- <67> 상술한 실시예에서의 평가결과에 의거하여, 피트(201)의 적당한 최소트랙피치는 $1.60\mu\text{m}$ 가 되어도 좋다. 그러나, 그루브(202)에 대한 피트(201)의 트랙피치의 비율이 1.00초과 1.13이하의 범위내에 있는 한 $1.60\mu\text{m}$ 미만이 될 수 있다.
- <68> 실시예 등에서 80분 동안 데이터 기록/재생이 가능한 대용량의 광자기 디스크, 특히 MD를 언급함으로써 상술한 실시예를 설명하였다. 그러나, 기록매체, 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법은 상술한 것에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 DVD + RW3.0 GB와 같이 피트와 그루브가 일련의 나선형으로 형성되어 있는 각종 광 디스크 등에 적용할 수 있다.

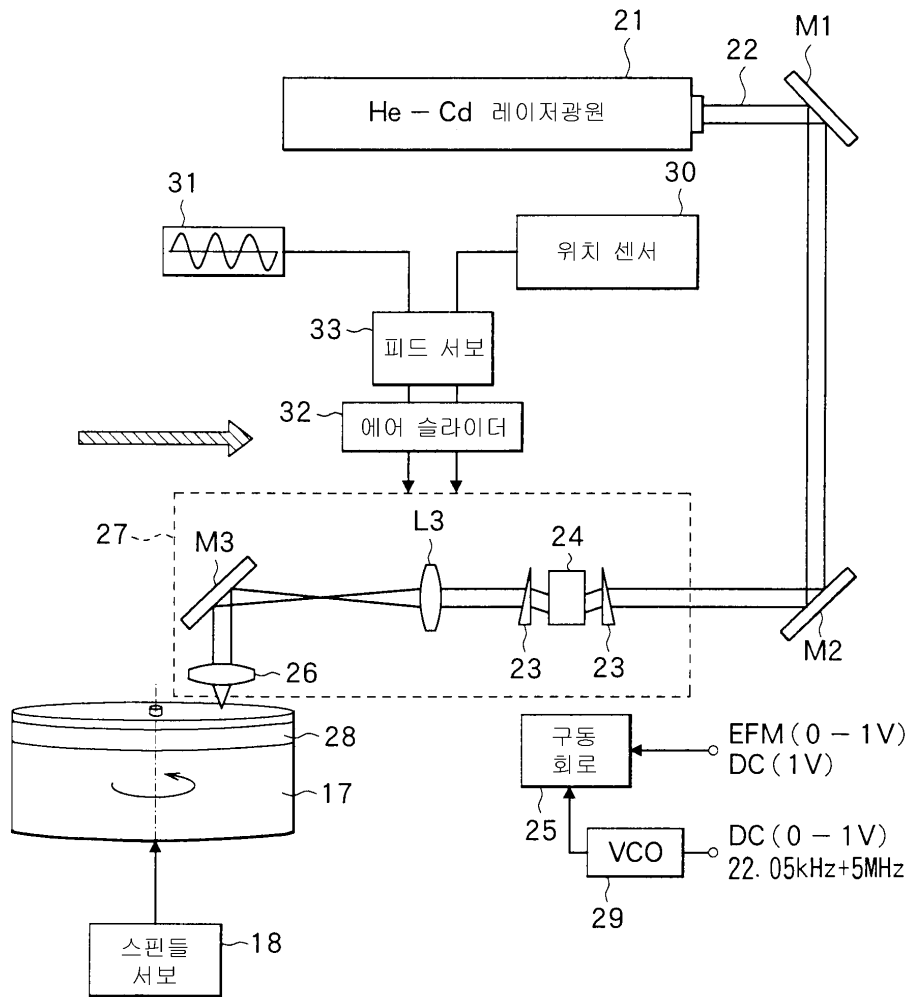
발명의 효과

- <69> 설명한 바와 같이, 본 발명의 기록매체, 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법에서, 피트의 트랙피치는 그루브의 트랙피치보다 넓고, 그 비율은 1.00초과 1.13이하이다. 결과적으로, 피트의 광학적 검출을 정확하게 실행할 수 있고, 데이터 기록/재생의 특성을 MD규격에 적합하도록 할 수 있다.
- <70> 특히, 본 발명의 한 양태에 있어서의 기록매체, 기록매체 마스터 및 기록매체의 제조방법에서는, 그루브의 트랙피치에 대한 피트의 트랙피치의 비율은 1.00초과 1.13이하이고, 그루브의 트랙피치는 $1.50\mu\text{m}$ 이상 $1.70\mu\text{m}$ 미만이다. 그러므로, 그루브와 피트 모두의 트랙피치는 일반적인 데이터 기록/재생장치에서의 트랙피치의 조건인 $1.60\pm 0.10\mu\text{m}$ 의 허용범위내에 있도록 구성될 수 있다. 이는 트랙피치의 허용범위가 $1.60\pm 0.10\mu\text{m}$ 인 일반적인 데이터 기록/재생장치를 어떠한 개조없이 사용함으로써 본 발명의 기록매체에 대하여 각종 정보를 기록하고 재생할 수 있게 한다.
- <71> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서의 기록매체에서는, 피트폭이 그것의 트랙피치의 절반보다 좁다. 결과적으로, 피트의 크로스토크를 감소시키거나 피할 수 있다.
- <72> 본 발명의 또 다른 양태에 있어서의 기록매체에서는, 그루브폭이 그것의 트랙피치의 절반보다 넓다. 그러므로, 피트의 크로스토크를 감소시키거나 피할 수 있고, 우수한 기록/재생특성을 달성할 수 있다.
- <73> 상기 설명에 비추어 본 발명의 다양한 변화와 수정이 명백하게 가능해진다. 그러므로 본 발명은 첨부된 청구항의 범위내에서 구체적으로 기술된 것과 다른 방법으로 실행될 수 있음에 유념해야 한다.

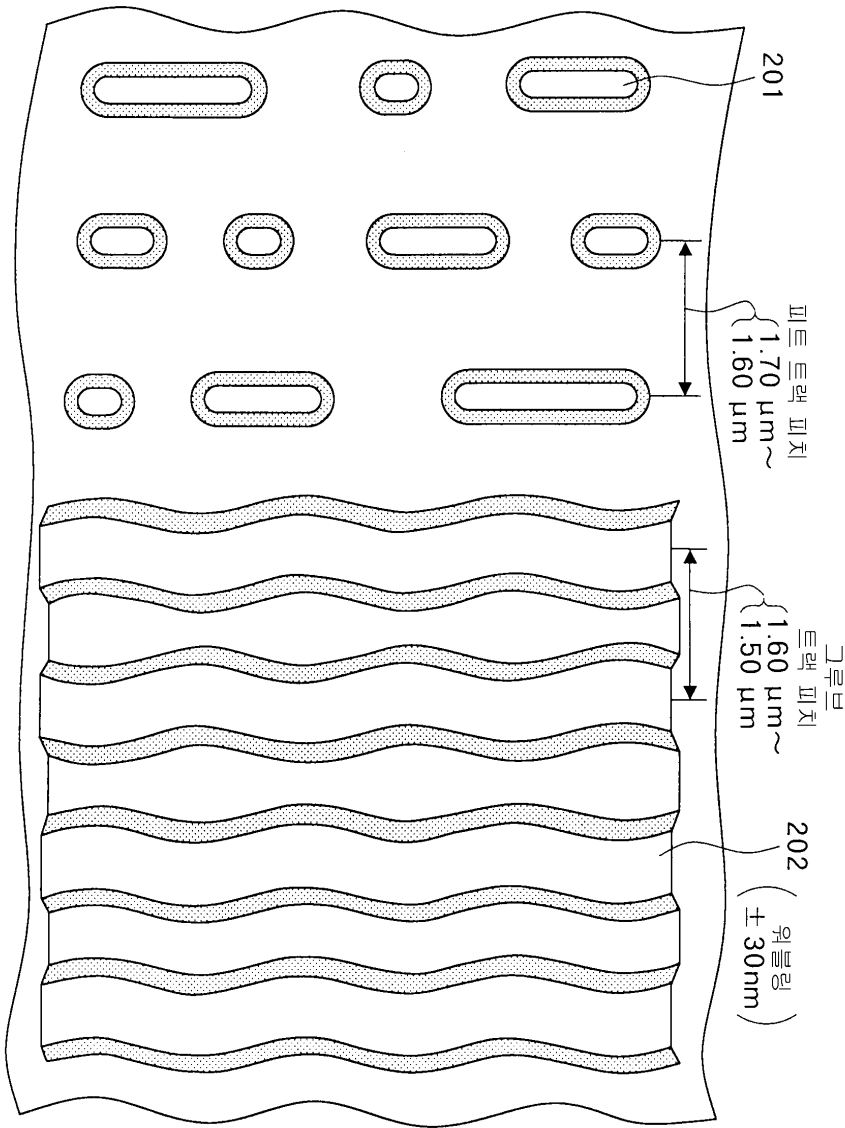
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 MD의 기록/재생시간, 데이터 독출시의 선속도 및 트랙피치에 대한 일반적인 규격을 나타낸다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 기록매체를 제조하기 위해 사용되는 광학적 기록장치의 구성을 나타낸다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 기록매체의 피트와 그루브를 나타낸다.
- <4> 도 4는 기록매체(MD)의 요부단면도이다.
- <5> 도 5는 세 개의 평가용 마스터의 노광조건을 나타낸다.
- <6> 도 6은 MD평가장치의 광학헤드의 주요구성을 구체적으로 나타낸다.
- <7> 도 7은 기록/독출특성에 관한 MD포맷의 주요규격을 나타낸다.

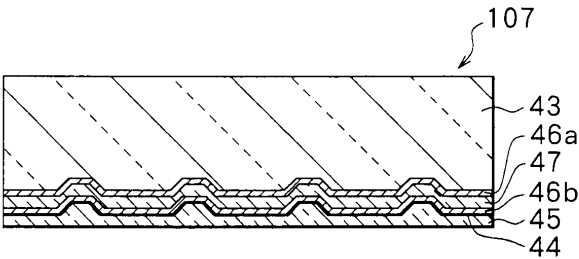
도면2



도면3



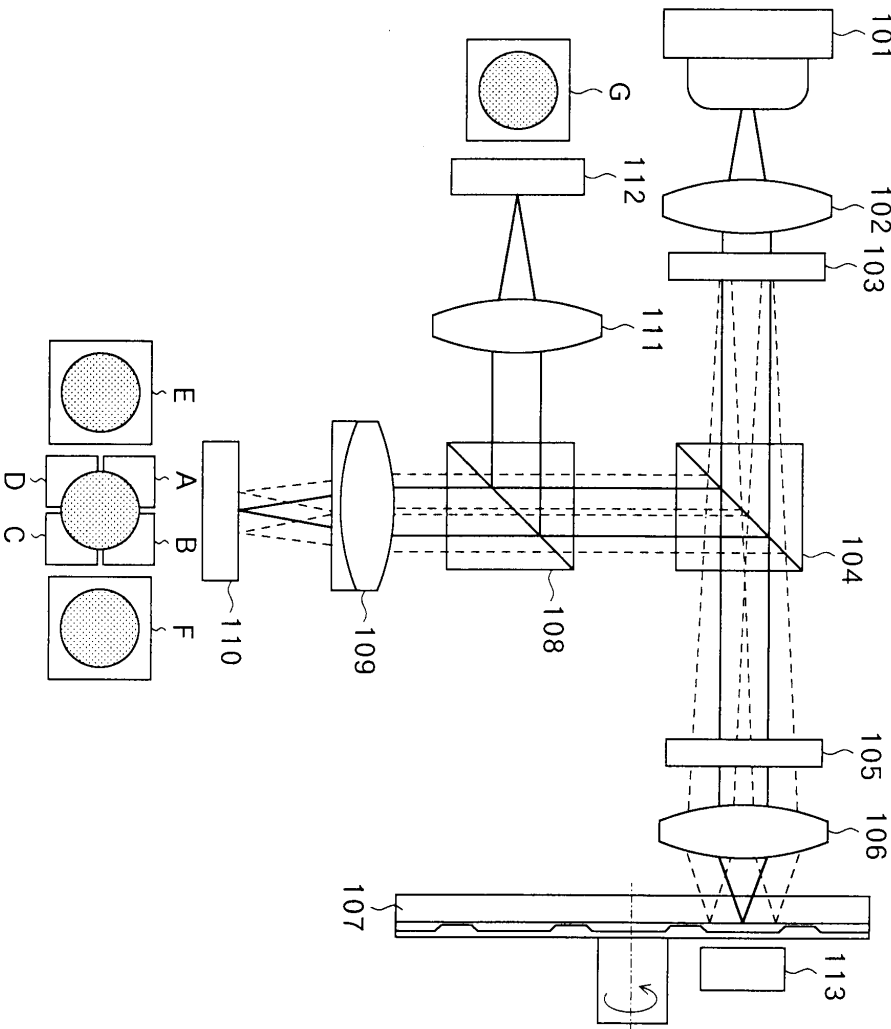
도면4



도면5

평가용 광자기 디스크	선속도 (m/s)	피트의 노광 파워 (mW)	그루브의 노광 파워 (mW)	피트 트랙 피치 (μm)	그루브 트랙 피치 (μm)
타입 A	1.20	0.5	2.0	1.70	1.51
타입 B	1.20	0.5	2.0	1.60	1.51
타입 C	1.20	0.5	2.0	1.51	1.51

도면6



도면7

평가용 광자기 디스크	피트	그루브
I_3/I_{top}	> 0.15	—
I_{11}/I_{top}	$0.3 \sim 0.6$	—
RC	$+ 0.15 \sim - 0.30$	$- 0.20 \sim - 0.35$
푸쉬 - 풀	$0.04 \sim 0.11$	$0.10 \sim 0.18$
크로스토크	< 0.50	—

도면8

평가용 광자기 디스크	피트 트랙 피치 (μm)	그루브 트랙 피치 (μm)	그루브에 대한 피트의 트랙 피치비 (μm)
타입 A	1.70	1.51	1.13
타입 B	1.60	1.51	1.06
타입 C	1.51	1.51	1.00

도면9

평가용 광자기 디스크	피트 트랙 피치 (μm)	피트의 푸쉬 - 풀	피트의 크로스토크
타입 A	1.70	0.071	0.33
타입 B	1.60	0.060	0.41
타입 C	1.51	0.045	0.50