



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                      |           |             |
|----------------------|-----------|-------------|
| (51) 。 Int. Cl.      | (45) 공고일자 | 2007년05월07일 |
| G11B 19/12 (2006.01) | (11) 등록번호 | 10-0713766  |
| G11B 7/135 (2006.01) | (24) 등록일자 | 2007년04월25일 |

|           |                 |           |                 |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-2005-0117558 | (65) 공개번호 | 10-2006-0112173 |
| (22) 출원일자 | 2005년12월05일     | (43) 공개일자 | 2006년10월31일     |
| 심사청구일자    | 2005년12월05일     |           |                 |

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00127309 2005년04월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 히타치세이사쿠쇼  
일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 6고

가부시킴가이샤 히타치 엘지 데이터 스토리지  
일본국 도쿄도 미나토구 카이간 3초메 22반 23고

(72) 발명자 가따오까 다께요시  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 1초메 6-1 가부시킴가이샤히타치세  
이사쿠쇼 지적재산권본부 내

스즈끼 모또유키  
일본 도쿄도 지요다구 마루노우치 1초메 6-1 가부시킴가이샤히타치세  
이사쿠쇼 지적재산권본부 내

(74) 대리인 장수길  
구영창

(56) 선행기술조사문헌  
KR 1020010038042A KR 1020020045364A  
KR 1019980011373A

심사관 : 이강하

전체 청구항 수 : 총 16 항

## (54) 광 디스크 장치 및 광 디스크 판별 방법

### (57) 요약

광 디스크의 종류를 판별하기 위한 반사광을 정밀도 높게 검출하는 광 디스크 판별 방법 및 광 디스크 장치를 제공한다. 대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 이동시키면서, 복수의 레이저를 절환할 뿐만 아니라 구면 수차 보정 소자를 움직이게 하여, 광 디스크로부터의 반사광을 정밀도 높게 검출하고, 상기 검출한 반사광으로부터 생성한 신호에 의해 복수의 광 디스크의 종류를 판별한다. 이에 따라 한 번의 스위프로 광 디스크의 종류를 판별할 수 있다.

대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

파장이 상이한 복수의 레이저 광원과, 대물 렌즈와, 상기 대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 이동시키는 액츄에이터와, 레이저 빔의 구면 수차를 보정하는 구면 수차 보정 소자와, 광 디스크로부터의 반사광을 검출하는 광 검출기를 포함한 광 픽업과,

상기 레이저 광원, 상기 액츄에이터, 상기 구면 수차 보정 소자를 각각 움직이게 하는 구동 회로와,

상기 광 검출기에 의해 검출한 반사광으로부터 신호를 생성하는 신호 처리 회로와,

상기 광 디스크에 대하여, 상기 액츄에이터를 움직이게 하기 위한 제어 신호를 상기 구동 회로에 출력하고, 상기 대물 렌즈를 이동시킴과 함께, 파장이 상이한 복수의 레이저를 발광시키는 제어 신호, 및 상기 구면 수차 보정 소자를 제어하기 위한 제어 신호를, 상기 구동 회로에 출력하고, 상기 신호 처리 회로에서 생성된 신호로부터 광 디스크의 종류의 판별을 행하는 시스템 제어부

를 포함하고,

상기 구면 수차 보정 소자는, 복수의 레이저 광원에 각각 대응하여 구면 수차를 보정하는 광 디스크 장치.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

광 디스크 장치에 삽입된 광 디스크의 종류를 판별하였을 때의 구면 수차 보정 소자의 상태에서, 포커스 인입을 행하는 광 디스크 장치.

### 청구항 3.

파장이 상이한 복수의 레이저 광원과, 대물 렌즈와, 상기 대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 이동시키는 액츄에이터와, 광 디스크로부터의 반사광을 검출하는 광 검출기를 포함한 광 픽업을 포함한 광 디스크 장치에서의 복수 종류의 광 디스크 판별 방법으로서,

대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 하여 이동시키는 동안에, 그 광 디스크에 대하여 파장이 상이한 복수의 레이저를 순서대로 절환하여 조사하는 공정과,

레이저의 조사에 의한 광 디스크로부터의 반사광을 검출하는 공정과,

상기 검출한 반사광으로부터 신호를 생성하는 공정과,

상기 신호에 의해 복수의 광 디스크 중 어느 종류인지를 판별하는 공정

을 포함하는 광 디스크 판별 방법.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하도록 하여 이동시키는 동안에, 레이저 빔의 초점이 그 광 디스크의 표면을 통과한 것을 검출하였을 때부터, 시간을 계측하여, 그 계측 시간 또는 대물 렌즈의 이동 거리에 의해 그 광 디스크에 대하여 파장이 상이한 복수의 레이저를 순서대로 절환하여 조사하고,

레이저의 조사에 의한 광 디스크로부터의 반사광을 검출하고,

상기 검출한 반사광으로부터 생성한 신호에 의해 복수의 광 디스크 중 어느 종류인지를 판별하는

광 디스크 판별 방법.

## 청구항 5.

파장이 상이한 복수의 레이저 광원과, 대물 렌즈와, 상기 대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 이동시키는 액츄에이터와, 구면 수차를 보정하는 구면 수차 보정 소자와, 광 디스크로부터의 반사광을 검출하는 광 검출기를 포함한 광 픽업을 포함한 광 디스크 장치에서의 복수 종류의 광 디스크 판별 방법으로서,

대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하거나 또는 멀어지도록 하여 이동시키는 동안에, 그 광 디스크에 대하여 파장이 상이한 복수의 레이저를 순서대로 절환하여 조사하는 공정과,

조사하는 레이저의 절환과 함께 그 레이저에 대응하여 구면 수차 보정 소자에 의해 복수의 레이저 광원 각각의 레이저 빔에 대하여 구면 수차를 보정하는 공정과,

레이저의 조사에 의한 광 디스크로부터의 반사광을 검출하는 공정과,

상기 검출한 반사광으로부터 신호를 생성하는 공정과,

상기 신호에 의해 복수의 광 디스크 중 어느 종류인지를 판별하는 공정

을 포함하는 광 디스크 판별 방법.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하도록 하여 이동시키는 동안에, 레이저 빔의 초점이 그 광 디스크의 표면을 통과한 것을 검출하였을 때부터, 시간을 계측하여 그 계측 시간 또는 대물 렌즈의 이동 거리에 의해 그 광 디스크에 대하여 파장이 상이한 복수의 레이저를 순서대로 절환하여 조사하고,

조사하는 레이저의 절환과 함께 그 레이저에 대응하여 구면 수차 보정 소자에 의해 복수의 레이저 광원 각각의 레이저 빔에 대하여 구면 수차를 보정하고,

레이저의 조사에 의한 광 디스크로부터의 반사광을 검출하고,

상기 검출한 반사광으로부터 생성한 신호에 의해 복수의 광 디스크 중 어느 종류인지를 판별하는

광 디스크 판별 방법.

## 청구항 7.

제6항에 있어서,

대물 렌즈를 광 디스크의 기록면에 가깝게 하도록 하여 이동시키는 동안에, 레이저 빔의 초점이 그 광 디스크의 표면을 통과한 것을 검출하였을 때부터, 시간을 측정하여 그 측정 시간 또는 대물 렌즈의 이동 거리에 의해 그 광 디스크에 대하여 파장이 상이한 복수의 레이저를 순서대로 절환하여 조사하고,

조사하는 레이저의 절환과 함께 그 레이저에 대응하여 구면 수차 보정 소자에 의해 복수의 레이저 광원 각각의 레이저 빔에 대하여 구면 수차를 보정하고,

레이저의 종류의 수보다 하나 적은 수 만큼 조사해도, 판별이 가능하지 않은 경우, 광 디스크는 남은 하나의 레이저에 적합한 매체라고 판별하여, 상기 남은 하나의 레이저로 절환하고, 상기 남은 하나의 레이저에 적합한 상태로 구면 수차를 보정하고, 포커스 인입을 행하는

광 디스크 판별 방법.

## 청구항 8.

제3항 또는 제5항에 있어서,

상기 신호는, 포커스 에러 신호, 또는 반사광량의 총합 신호, 또는 포커스 에러 신호와 반사광량의 총합 신호 둘다이며, 상기 신호의 변화량과, 시간을 측정함으로써 광 디스크의 종류를 판별하는 광 디스크 판별 방법.

## 청구항 9.

제3항에 있어서,

레이저의 절환을 행하는 타이밍의 시간을, 미리 광 디스크 장치에 기억해 두는 광 디스크 판별 방법.

## 청구항 10.

제5항에 있어서,

레이저의 절환을 행하는 타이밍의 시간과, 상기 레이저의 절환과 함께 움직이게 하는 구면 수차 보정 소자의 상태를 미리 광 디스크 장치에 기억해 두는 광 디스크 판별 방법.

## 청구항 11.

제3항 또는 제5항에 있어서,

복수 종류의 레이저를 순서대로 모두 조사해도 광 디스크의 판별이 가능하지 않은 경우에는, 광 디스크 장치에 광 디스크가 삽입되어 있지 않거나, 또는 그 광 디스크 장치가 대응하지 않은 광 디스크가 삽입되었다고 판별하는 광 디스크 판별 방법.

## 청구항 12.

제4항, 제6항 또는 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

광 디스크의 표면 검출이 가능하지 않은 경우에는, 광 디스크 장치에 광 디스크가 삽입되어 있지 않다고 판별하는 광 디스크 판별 방법.

### 청구항 13.

제5항에 있어서,

광 디스크 장치에 광 디스크가 삽입되어 있지 않거나, 또는 그 광 디스크 장치가 대응하지 않은 광 디스크가 삽입되었다고 판별한 경우, 구면 수차 보정 소자를, 초기 상태로 되돌리는 광 디스크 판별 방법.

### 청구항 14.

제3항 또는 제5항에 있어서,

광 디스크 장치에 삽입된 광 디스크의 종류가 판별될 수 있는 시점에서, 레이저의 절환을 행하지 않는 광 디스크 판별 방법.

### 청구항 15.

제5항에 있어서,

조사하는 레이저의 절환과 함께 그 레이저에 대응하여 구면 수차 보정 소자에 의해 복수의 레이저 광원 각각의 레이저 빔에 대하여 구면 수차를 보정하는 것은, 광 디스크의 반사광으로부터 생성한 신호에 의해 그 광 디스크의 종류를 판별하기 위한 판별 조건을 검출하는 것이 가능할 정도로 구면 수차 보정 소자를 조정하는 것인 광 디스크 판별 방법.

### 청구항 16.

제7항에 있어서,

상기 남은 하나의 레이저를 조사하여 포커스 인입을 개시하고, 포커스의 인입이 가능하지 않은 경우, 광 디스크 장치에 삽입된 광 디스크의 종류는 그 광 디스크 장치가 대응하지 않는 광 디스크라고 판별하는 광 디스크 판별 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 디스크 장치 및 광 픽업에 관한 것으로, 복수 종류의 광 디스크의 판별에 관한 것이다.

특히 문헌 1에서는, 광 빔 초점을 광 디스크에 가까이 대서, 초점이 광 디스크 표면으로부터 정보 기록층에 도달하기까지의 시간을 측정함으로써, 커버층의 두께를 판별하여, 삽입된 광 디스크의 종류를 판별하고 있다.

구면 수차를 보정하는 것이 가능한 광 픽업으로서, 광속의 광로 내에 소정의 구면 수차를 부가하는 빔 익스펜더를 구비하는 구성, 소정의 구면 수차를 부여하는 액정 소자를 구비하는 구성, 혹은 2매 조합한 대물 렌즈의 간격을 포커싱의 방향

으로 변화시킴으로써 구면 수차를 부여하는 구성으로 되어 있는 것 등이 있다. 현재, 상기 구성을 갖는 광 픽업을 이용하여 의도적으로 구면 수차를 발생시켜, 커버 두께 오차나 정보 기록층의 간격의 오차에 의해 발생하는 구면 수차를 상쇄한다고 하는 기술이 알려져 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

광 디스크는 취급하는 데이터량의 증대화에 따른, 고밀도화의 일로를 걸어, 다중화가 진행되고 있다. 광 디스크 장치가 복수 종류의 광 디스크에 대응하기 위해서는, 광 디스크 장치에 삽입된 광 디스크의 종류를 판별해야 한다.

광 디스크의 표면으로부터 정보 기록층까지의 커버층의 두께나, 대응하는 레이저 파장, 트랙 피치 등이 광 디스크마다 상이하기 때문에, 각각의 특징으로부터 종류를 판별한다.

앞으로, 레이저 광원의 수는 증가하는 경향이 있어, 현재 CD나 DVD 외에 보다 고밀도로 기록 가능한 광 디스크, Blu-ray Disc(이하 BD라고 칭함)나 HD-DVD의 규격화가 진행되고 있다.

BD는 레이저 파장  $\lambda$ 를 짧게 하고, BD 대응 광 픽업의 대물 렌즈의 NA(개구 수)를 크게 하고 있기 때문에, 수차의 영향이 커진다. 특히 구면 수차 SA는, 커버층의 두께의 오차(이하, 커버 두께 오차라고 칭함)를  $\Delta T$ 로 하고, 광속의 파장을  $\lambda$ 이라고 하면, 이하의 식으로 표시된다.

$$\text{수학식 1} \\ SA \propto \frac{\Delta T \cdot NA^4}{\lambda}$$

상기 식으로부터, 구면 수차는 대물 렌즈의 NA의 4승과 디스크의 기판 두께 오차  $\Delta T$ 에 비례하고, 레이저 파장  $\lambda$ 에 반비례하여 증가한다.

특히 문헌1에서는, 하나의 레이저를 조사시켜, 판별을 행하려고 하고 있다. 그러나, 하나의 레이저로 복수의 종류의 광 디스크를 조사시키더라도, 그 레이저 파장에 적합하지 않은 광 디스크인 경우에는, 원하는 반사광의 특성을 얻을 수 없다.

또한, 광 디스크 장치에 삽입된 광 디스크에 적합한 레이저가 조사되더라도, 적절히 구면 수차가 보정되어 있지 않으면, 광 스폿이 커져, 원하는 반사광을 얻을 수 없다.

특히, 정보 기록층이 2층 이상의 구조의 광 디스크에서는, 정보 기록층의 간격의 오차에 의해, 커버 두께 오차와 마찬가지로의 구면 수차가 발생한다. 이 때문에, 다층 구조의 광 디스크에서는, 그 기록층의 간격의 오차에 의해 발생하는 구면 수차를 보정하는 것이 필요해진다.

다층 구조의 광 디스크인 경우, 초점이 몇개의 정보 기록층을 투과하는지를 검출할 필요가 있지만, 상기한 바와 같이 적합하지 않은 레이저 파장으로 조사하거나, 구면 수차가 보정되어 있지 않거나 하면 다층 구조인지의 여부의 판별이 곤란하다.

또한, 구면 수차 보정 소자를 BD에 대응시킨 상태에서, DVD나 CD용 레이저 광원을 발광시키더라도, DVD나 CD의 정보 기록면에 광 스폿을 능숙하게 집광시킬 수 없기 때문에, 발광시키는 레이저 광원의 종류에 대응하여 구면 수차 보정 소자를 조정할 필요가 있다.

### 발명의 구성

본 발명의 목적은, 광 디스크에 레이저를 집광시키는 대물 렌즈를, 포커스 방향으로 이동시키면서, 파장이 상이한 복수의 레이저를 순차적으로 조사시키고, 조사하는 레이저의 변경과 함께, 구면 수차 보정 소자에 의해 적절한 구면 수차 보정을 행함으로써, 어떤 종류의 광 디스크에 대해서도 정밀도 높게 반사광을 검출하여, 매체의 판별을 행한다.

본 발명에 따르면, 다층 구조의 광 디스크나 구면 수차량이 상이한 광 디스크에 대해서도, 정밀도 높게 광 디스크를 판별할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시 형태를, 도면을 이용하여 설명한다. 본 발명의 광 디스크 장치는, 광 디스크의 판별을 행하는 것이면, 재생 전용 장치, 기록 전용 장치, 기록 재생 장치 중 어느 것이어도 상관없다. 본 발명과 관계에서, 재생 전용 장치와 기록 전용 장치의 차이는, 광 디스크의 판별 후에 재생을 행하거나, 기록을 행한다. 또한, 기록 재생 장치는, 광 디스크의 판별 후에 기록 또는 재생을 행할 수 있다.

도 1은 본 발명에 따른 광 디스크 장치 및 광 픽업의 구성을 도시하는 블록도이다.

광 디스크(100)는, 레이저 광의 조사에 의해 정보의 판독, 소거, 기입이 행해질 뿐만 아니라, 스핀들 모터(101)에 의해 회전된다.

레이저 광원(102)은 BD용의 레이저를 발광하고, 그 광속은, 빔 스플리터(105)를 통과하여, 미러(107)에 의해 반사되어, 콜리메이터 렌즈(108)에 의해 평행 광속으로 정형되어, 다이크로익 미러(110)에 의해 반사되어, 1/4 파장판(112)을 통과하여, 구면 수차 보정 소자(113)를 통과하여, 미러(114)에 의해 반사되어, 대물 렌즈(115)에 의해, 광 디스크(100)의 정보 기록층에 광 스폿(116)이 형성된다. 광 디스크(100)로부터의 반사광은, 왕로와 마찬가지로의 경로를 거쳐, 빔 스플리터(105)에 의해 반사되어, 원통형 렌즈(117)를 통과하여, 광 검출기(119)에 의해 검출된다.

레이저 광원(103)은 DVD용의 레이저를 발광하고, 그 광속은, 다이크로익 미러(111)를 통과하여, 빔 스플리터(106)를 통과하여, 콜리메이터 렌즈(109)에 의해 평행 광속으로 정형되어, 다이크로익 미러(110)를 통과하여, 1/4 파장판(112)을 통과하여, 구면 수차 보정 소자(113)를 통과하여, 미러(114)에 의해 반사되어, 대물 렌즈(115)에 의해, 광 디스크(100)의 정보 기록층에 광 스폿(116)이 형성된다. 광 디스크(100)로부터의 반사광은, 왕로와 마찬가지로의 경로를 거쳐, 빔 스플리터(106)에 의해 반사되어, 원통형 렌즈(118)를 통과하여, 광 검출기(120)에 의해 검출된다.

레이저 광원(104)은 CD용의 레이저를 발광하고, 그 광속은, 다이크로익 미러(111)에 의해 반사되어, 빔 스플리터(106)를 통과하여, 콜리메이터 렌즈(109)에 의해 평행 광속으로 정형되어, 다이크로익 미러(110)를 통과하여, 1/4 파장판(112)을 통과하여, 구면 수차 보정 소자(113)에 의해 발산광으로 정형되어, 미러(114)에 의해 반사되어, 대물 렌즈(115)에 의해, 광 디스크(100)의 정보 기록층에 광 스폿(116)이 형성된다. 광 디스크(100)로부터의 반사광은, 왕로와 마찬가지로의 경로를 거쳐, 빔 스플리터(106)에 의해 반사되어, 원통형 렌즈(118)를 통과하여, 광 검출기(120)에 의해 검출된다.

구면 수차 보정 소자(113)는, 커버층 두께의 오차에 의해 발생하는 구면 수차를 보정하기 위한 소자로서, 예를 들면 렌즈간 거리가 가변의 2매의 렌즈의 조합으로 이루어지고, 그 렌즈간 거리를 구면 수차 보정 소자 구동 회로(202)로부터의 구동 신호에 의해 변화시켜 조정하고, 이에 의해 통과 광속의 구면 수차를 보정하는 것이 가능한, 소위 빔 익스펜더에 의해 구성되어 있다. 구면 수차 보정 소자는 이것에 한하는 것이 아니라, 예를 들면 동심원 형상의 패턴을 갖고, 광속의 내주부와 외주부 사이에 위상차를 공급함으로써 상기한 효과를 부여하는 것이 가능한 액정 소자이어도 된다. 어떤 경우든, 복수의 레이저 광원으로부터의 레이저 빔에 각각 대응하여 구면 수차를 보정하는 것이다. 이 구면 수차 보정 소자의 상태가 BD에 적합한 상태를 SAb, DVD에 적합한 상태를 SAd, CD에 적합한 상태를 SAc로 한다. 이 상태는, BD, DVD, CD의 규격 등으로부터 적합한 값을 설정하여, 미리 광 디스크 장치의 메모리 등에 기억시켜 둔다. 광 디스크 장치에는 변동이 있기 때문에, 장치마다 설정해 두는 것이 바람직하다.

대물 렌즈(115)는, 액츄에이터(121)에 의해, 트래킹 방향, 포커스 방향으로 제어되어, BD용의 레이저 파장, DVD용의 레이저 파장, CD용의 레이저 파장에 따라, NA가 변화하는 3 파장 대응 렌즈이며, 또한 복수의 파장의 레이저 광에 대하여 초점 위치가 상이한 다초점 대물 렌즈를 이용하였다.

다이크로익 미러는, 레이저 파장의 차이에 의해, 레이저를 반사, 또는 통과시키는 소자이고, 다이크로익 미러(110)는, BD용의 레이저 파장은 반사하고, DVD 및 CD용의 레이저 파장은 통과시키는 소자이며, 다이크로익 미러(111)는, DVD용의 레이저 파장은 통과시키고, CD용의 레이저 파장은 반사시키는 소자이다.

광 검출기(119)는, BD용의 레이저 빔의 광 디스크로부터의 반사광에 따른 신호를 출력하고, 그 출력 신호는, 절환 스위치(150)의 입력 단자(a)에 접속된다.

광 검출기(120)는, DVD 및 CD용의 레이저 빔의 디스크 반사광에 따른 신호를 출력하고, 그 출력 신호는, 절환 스위치(150)의 입력 단자(b)에 접속된다.

스핀들 모터 구동 회로(200)는, 시스템 제어부(300)에 의해 제어되고, 스핀들 모터(101)를 구동하는 회로이며, 액츄에이터 구동 회로(201)는, 시스템 제어부(300)에 의해 제어되고, 액츄에이터(121)를 구동하는 회로이며, 구면 수차 보정 소자 구동 회로(202)는, 시스템 제어부(300)에 의해 제어되고, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하는 회로이며, 레이저 구동 회로(203)는, 시스템 제어부(300)에 의해 제어되고, 레이저 광원(102 ~ 104)을 발광시키는 회로이다.

절환 스위치(150)는, 시스템 제어부(300)가 출력하는 절환 신호 SEL에 따라 입력 신호를 절환하여 출력하고, 그 출력 신호는 신호 처리 회로(204)에 접속된다.

도 2에 광 검출기(119)와 광 검출기(120)와 절환 스위치(150)와 신호 처리 회로(204)의 접속도를 도시한다. 광 검출기(119)는, 4 분할 광 검출기 A1, B1, C1, D1로 구성된다. 마찬가지로 광 검출기(120)는, 4 분할 광 검출기 A2, B2, C2, D2로 구성된다. 4 분할 광 검출기 A1과 A2의 출력은 절환 스위치(151)에 접속되고, 4 분할 광 검출기 B1과 B2의 출력은 절환 스위치(152)에 접속된다. 4 분할 광 검출기 C1과 C2의 출력은 절환 스위치(153)에 접속되고, 4 분할 광 검출기 D1과 D2의 출력은 절환 스위치(154)에 접속된다.

절환 스위치(151 내지 154)는, 절환 신호 SEL이 1일 때는 A1, B1, C1, D1을 A, B, C, D에 접속하고, 절환 신호 SEL이 2일 때는 A2, B2, C2, D2를 A, B, C, D에 접속한다. 즉, 절환 스위치(150)는, BD의 반사광을 검출하는 광 검출기(119)와 DVD 및 CD의 반사광을 검출하는 광 검출기(120)의 출력을 SEL 신호에 따라 절환하여 신호 처리 회로(204)에 공급한다. 이상에서 설명한 바와 같이 광 검출기(119)와 광 검출기(120)의 출력, 및 절환 스위치의 출력은 4개이지만, 도 1에서는 간략화를 위해, 통합하여 하나로 도시하는 것으로 한다. 또한, 시스템 제어부(300)는 레이저 광원(102)이 발광하고 있는 경우에는 광 검출기(119)가 신호 처리 회로(204)에 접속되도록 SEL 신호를 출력하고, 레이저 광원(103 또는 104)이 발광하고 있는 경우에는 광 검출기(120)가 신호 처리 회로(204)에 접속되도록 SEL 신호를 출력한다.

도 2에서, 신호 처리 회로(204)는, 가산기와 감산기에 의해 구성된다. 여기서 A, B, C, D를 모두 가산한 ( $A + B + C + D$ )를 광 디스크(100)로부터의 반사 신호의 합 신호 PE로 한다(이하 PE 신호라고 칭함). 또한,  $(A + C) - (B + D)$ 는, 공지의 비점 수차법에 의한 포커스 에러 신호(이하 FE 신호라고 칭함)로 된다.

시스템 제어 회로(300)는, PE 신호 및 FE 신호를 이용하여 후술하는 방법에 의해 광 디스크(100)의 종류를 판별하여, 그 결과를 출력한다.

도 3에 본 실시예의 판별 방법의 플로우차트를 도시한다. 스텝1-1에서, 판별을 개시한다. 스텝1-2에서, 스위프를 개시한다. 스위프란 시스템 제어부(300)로부터 신호로, 액츄에이터 구동 회로(201)에 의해, 액츄에이터(121)를 구동하고, 대물 렌즈(115)를 포커스 방향으로 움직이게 하는 것이다. 이하의 설명에서는, 대물 렌즈(115)가 광 디스크(100)에 근접하는 스위프를 업 스위프, 반대로 멀어지는 스위프를 다운 스위프라고 부르기로 한다. 스텝1-2에서는, 우선 다운 스위프에 의해, 대물 렌즈(115)를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 멀어지게 한 후, 업 스위프를 행하는 것으로 한다.

스텝1-3에서, BD용 레이저 광원(102)을 온으로 하고, BD용의 레이저를 발광시킨다. 스텝1-4에서, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하여, 상태를 SAb로 한다. 스텝1-5에서, BD인지의 여부를 판별한다. 스텝1-5에서 '예'이면, 스텝1-6에서, 광 디스크(100)를 BD라고 판별한다. 스텝1-5에서 '아니오'이면, 스텝1-7에서, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 한다.

스텝1-8에서, DVD용 레이저 광원(103)을 온으로 하고, DVD용의 레이저를 발광시킨다. 스텝1-9에서, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하여, 상태를 SAd로 한다. 스텝1-10에서, DVD인지의 여부를 판별한다. 스텝1-10에서 '예'이면, 스텝1-11에서, 광 디스크(100)를 DVD라고 판별한다. 스텝1-10에서 '아니오'이면, 스텝1-12에서, DVD용 레이저 광원(103)을 오프로 한다.

스텝1-13에서, 레이저 광원(104)을 온으로 하고, CD용의 레이저를 발광시킨다. 스텝1-14에서, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하여, 상태를 SAc로 한다. 스텝1-15에서, CD인지의 여부를 판별한다. 스텝1-15에서 '예'이면, 스텝1-16에서 CD라고 판별한다. 스텝1-15에서 '아니오'이면, 스텝1-17에서, 광 디스크(100)는 이 광 디스크 장치가 미대응의 광 디스크이거나, 또는 광 디스크가 광 디스크 장치에 삽입되어 있지 않는다고 판별하여, 스텝1-18에서, CD용 레이저 광원(104)을 오프로 한다. 스텝1-19에서, 구면 수차 보정 소자(113)의 상태를 초기 상태로 복귀한다.

스텝1-6, 스텝1-11, 스텝1-16, 스텝1-19 후, 스텝1-20에서 스위프를 종료하고, 스텝1-21에서, 판별 처리를 끝낸다.

판별 처리를 끝낸 후, 레이저와 구면 수차 보정 소자의 상태가 광 디스크(100)에 적합한 것으로 되어 있기 때문에, 포커스 인입을 정밀도 높게 행할 수 있다.

도 3의 플로우차트에 대하여 이하에서 상세히 설명한다. BD인지의 여부를 판별하는 방법에 대하여 도 4와 도 5를 이용하고, DVD인지의 여부를 판별하는 방법에 대하여 도 6과 도 7을 이용하고, CD인지의 여부를 판별하는 방법에 대하여 도 8을 이용하여 상세히 설명한다.

도 4는, 광 디스크(100)가 1층의 BD인 경우의 판별 방법을 도시하는 도면이다. 이미 스위프가 시작되어, BD용 레이저 광원(102)이 발광하고 있고(도 4에서의 레이저(102)가 Hi인 상태), 구면 수차 소자의 상태가 SAb이다. 레이저의 초점이 광 디스크(100)의 표면에 도달한 것을, FE 신호와 PE 신호로 판별한다. FE 신호의 전압 레벨이 Vhp와 Vhm을 지나고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 지나간 경우, 표면에 도달했다고 판단한다. PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 하회한 곳에서 시간을 계측하고, 시간 Tbs 정도 (예를 들면  $\pm 10\%$ 의 어긋남) 경과한 곳에서, FE 신호가 Vbp와 Vbm을 순차적으로 지나고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vb1을 지나, 그 PE 신호가 지나는 시간이 Tb1 정도인 경우, 광 디스크(100)는 1층의 BD라고 판별한다.

도 5는, 광 디스크(100)가 2층의 BD인 경우의 판별 방법을 도시한 도면이다. 도 4의 경우와 같이 표면 도달을 판단하여, PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 하회한 곳에서 시간을 계측하여, 시간 Tbd 정도 경과한 곳에서, FE 신호의 전압 레벨이 Vbp와 Vbm을 상하로 지나는 것을 2회 반복하고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vb2를 지나, 그 PE 신호가 지나는 시간이 Tb2 정도인 경우, 광 디스크(100)는 2층의 BD라고 판별한다.

도 6은, 광 디스크(100)가 1층의 DVD인 경우의 판별 방법을 도시하는 도면이다. 도 4의 경우와 같이 표면 도달을 판단한 후, 시간 Tb 사이에 FE 신호와 PE 신호가 BD의 판별 조건을 만족하지 않은 경우, 광 디스크(100)는 BD가 아니라고 판단하여, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 하고(도 6에서의 레이저(102)가 Low인 상태), DVD용 레이저 광원(103)을 발광시킨다(도 6에서의 레이저(103)가 Hi인 상태). 또한, 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAb로부터 DVD에 적합한 상태인 SAd로 변화시킨다. PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 하회한 곳으로부터 시간 Tds 정도 경과한 곳에서, FE 신호가 Vdp와 Vdm을 순차적으로 지나고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vd1를 지나고, 그 PE 신호가 지나는 시간이 Td1 정도인 경우, 광 디스크(100)는 1층의 DVD라고 판별한다.

도 7은, 광 디스크(100)가 2층의 DVD인 경우의 판별 방법을 도시하는 도면이다. 도 6의 경우와 마찬가지로 BD용 레이저 광원(102)을 오프로 하고, DVD용 레이저 광원(103)을 발광시키고, 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAb로부터 DVD에 적합한 상태인 SAd로 움직이게 한다. PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 하회한 곳에서 시간을 계측하여, 시간 Tdd 정도 경과한 곳에서, FE 신호의 전압 레벨이 Vdp와 Vdm을 상하로 지나는 것을 2회 반복하고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vd2를 지나, 그 PE 신호가 지나는 시간이 Td2 정도인 경우, 광 디스크(100)는 2층의 DVD라고 판별한다.

도 8은, 광 디스크(100)가 1층의 CD인 경우의 판별 방법을 도시하는 도면이다. 도 6인 경우와 마찬가지로 표면 도달을 판단하여, 광 디스크(100)는 BD가 아니라고 판단하여, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 하고, DVD용 레이저 광원(103)을 발광시킨 후, 시간 Td 사이에 FE 신호와 PE 신호가 DVD의 판별 조건을 충족시키지 않는 경우, 광 디스크(100)는 DVD가 아니라고 판단하여, DVD용 레이저 광원(103)을 오프로 하고(도 8에서의 레이저(103)가 Low 상태), CD용 레이저 광원(104)을 발광시킨다(도 8에서의 레이저(104)가 Hi인 상태). 또한, 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAd로부터 CD에 적합한 상태인 SAc로 변화시킨다. PE 신호의 전압 레벨이 Vh를 하회한 곳으로부터 시간 Tcs 정도 경과한 곳에서, FE 신호가 Vcp와 Vcm을 순차적으로 지나고, 또한 PE 신호의 전압 레벨이 Vc를 지나가, 그 PE 신호가 지나는 시간이 Tc1 정도인 경우, 광 디스크(100)는 CD라고 판별한다. 또한, CD용 레이저 광원(104)을 발광시킨 후, 시간 Tc 사이에 FE 신호와 PE 신호가 CD의 판별 조건을 충족시키지 않는 경우, 광 디스크 장치에 디스크는 삽입되지 않았다고 판별하여, CD용 레이저 광원(104)을 오프로 한다.

스위프의 속도에 대하여 설명한다. 도 6, 도 7에서, 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAb로부터 DVD에 적합한 상태인 SAd로 움직이게 하기 위하여 필요한 시간 Tsd와 시간 Tb의 합이, 시간 Tds 및 시간 Tdd에 비하여 충분히 작게 할 필요가 있고, 도 8에서 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAd로부터 CD에 적합한 상태인 SAc로 움직이게 하기 위해 필요한 시간 Tsc와 시간 Tb와 시간 Td의 총 합이, 시간 Tcs에 비하여 충분히 작게 할 필요가 있다. 이것은 이하의 조건식으로 표현된다.

수학식 2

$$\begin{aligned} T_{ds} &> T_{sd} + T_b \\ T_{dd} &> T_{sd} + T_b \\ T_{cs} &> T_{sc} + T_b + T_d \end{aligned}$$

여기서, 스위프의 속도를 일정하게 하고, 이것을  $V_{sw}$ 로 하여, BD의 표면으로부터 정보 기록막에서의 커버층을  $D_b$ , DVD의 표면으로부터 정보 기록막에서의 커버층을  $D_d$ , CD의 표면으로부터 정보 기록막에서의 커버층을  $D_c$ 라고 하면,  $V_{sw}$ 와  $T_b$ ,  $T_d$ ,  $T_c$  사이에는 이하의 조건이 만족된다.

수학식 3

$$\begin{aligned} T_b &> \frac{D_b}{V_{sw}} \\ T_b + T_d &> \frac{D_d}{V_{sw}} \\ T_b + T_d + T_c &> \frac{D_c}{V_{sw}} \end{aligned}$$

이상, 6개의 조건식을 충족시키도록 스위프 속도  $V_{sw}$ 를 설정하고, 그것에 기초하여  $T_b$ ,  $T_d$ ,  $T_c$  등을 설정한다. 또한, 액츄에이터의 감도에는 변동이 있고, 커버층의 두께에도 변동이 있기 때문에, 이들도 고려하여 설정한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에서는, BD, DVD, CD의 순으로, 레이저 광원을 시간에 의해 절환하고 발광하여, 매체의 판별을 행하였다. 판별의 조건인 시간이나 전압 레벨, 레이저를 절환하는 시간 등은, 미리 광 디스크 장치의 메모리 등의 기억 매체에 기록해 둔다. 본 실시예에서는, 레이저 광원의 절환이나 매체 판별의 기준을 표면 검출 후의 경과 시간에 행하였지만, 대물 렌즈의 포커스 방향의 위치 계측이 가능한 광 픽업인 경우, 경과 시간이 아니라, 표면을 검출한 후, 대물 렌즈가 포커스 방향으로 이동한 거리에 의해 레이저의 절환이나 매체 판별을 행하는 방법도 있다. 또한, 본 실시예의 방법에서는, 레이저 빔의 초점이 광 디스크(100)의 정보 기록층에 조사될 때의 광 디스크(100)의 표면과 대물 렌즈(115)의 거리가 광 디스크의 종류에 따라 상이할 필요가 있다.

전술한 방법은, 레이저 빔을 광 디스크(100)의 정보 기록층에 집광시킬 때의 대물 렌즈(115)의 위치가, BD, DVD, CD의 순으로 광 디스크(100)에 근접하는 광 픽업의 특성으로 되어 있는 경우이다. 만약, 광 픽업의 특성이, 레이저 빔을 광 디스크(100)의 정보 기록층에 초점을 정합할 때의 대물 렌즈의 위치가, BD, CD, DVD의 순으로 광 디스크(100)에 근접하는 특성인 경우에는, 업 스위프를 시작한 후, 레이저 광원은 BD용, CD용, DVD용의 순으로 발광시키고, 구면 수차 보정 소자도 BD에 적합한 상태, CD에 적합한 상태, DVD에 적합한 상태의 순으로 움직이게 한다. 이에 의해, 한 번의 스위프로 광 디스크(100)의 종류를 판별할 수 있다.

<제2 실시예>

다음으로, 본 발명의 제2 실시예에 대하여 도 9를 이용하여 설명한다. 도 9에 도시되어 있는 것으로, 도 1과 부호가 같은 것은 제1 실시예에서 설명한 것과 동일하다.

도 9의 광 디스크 장치는, 도 1의 BD와 DVD와 CD의 3 파장에 대응한 대물 렌즈(115)가 아니고, BD용 레이저를 집광시키는 대물 렌즈(122), 및 DVD와 CD의 2 파장에 대응한 대물 렌즈(123)로 구성된다. BD용 레이저는, BD용 대물 렌즈(122)로 집광되고, DVD용 레이저와 CD용 레이저는, DVD·CD용 대물 렌즈(123)로 집광된다. 대물 렌즈(122)는 액츄에이터(124)에 의해 움직여지고, 대물 렌즈(123)는 액츄에이터(125)에 의해 움직여진다.

다이크로익 미러(126)는, BD용 레이저 빔을 반사하고, BD용 레이저 빔을 대물 렌즈(122)에 유도하고, DVD 및 CD용 레이저 빔을 통과시킨다. 다이크로익 미러(126)를 통과한 DVD 및 CD용 레이저 빔은 미러(114)에 의해 반사되고, 대물 렌즈(123)에 유도된다.

도 10에 본 실시예의 판별 방법의 플로우차트를 도시한다. 스텝2-1에서 광 디스크 판별을 개시한다. 스텝2-2에서, BD용 레이저 광원(10)을 발광시킨다. 스텝2-3에서, 구면 수차 보정 소자(113)의 상태를 BD에 적합한 SAb로 한다. 스텝2-4에서, 대물 렌즈(122)를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 떨어지게 한 후, 업 스위프를 행한다. 스텝2-5에서, BD 인지의 여부를 판별한다. 여기서, 판별 조건은 제1 실시예에서 도 4 및 도 5를 이용하여 설명한, 신호 레벨에 의해 표면과 기록면을 검출하여, 표면으로부터 기록면까지 필요한 시간으로부터 판별하는 방법과 동일하지만, 레이저의 절환을 시간으로 행하지 않고, 대물 렌즈(122)를 광 디스크(100)에 가까운 측의 가동단까지 스위프시킨다. 스텝2-5에서 '예'이면, 스텝2-6에서, BD라고 판별한다. 스텝2-5에서 '아니오'이면, 스텝2-7에서, BD가 아니라고 판별하여 BD 레이저를 오프로 한다.

스텝2-8에서, DVD용 레이저 광원(103)을 발광시킨다. 스텝2-9에서, 구면 수차 보정 소자(113)의 상태를 DVD에 적합한 SAd로 한다. 스텝2-10에서, DVD인지의 여부를 판별한다. 여기서, 판별 조건은 제1 실시예에서 도 6 및 도 7을 이용하여 설명한, 신호 레벨에 의해 표면과 기록면을 검출하여, 표면으로부터 기록면까지 필요한 시간으로부터 판별하는 방법과 동일하지만, 레이저의 절환을 시간으로 행하지 않고, 대물 렌즈(123)를 광 디스크(100)에 가까운 측의 가동단까지 스위프시킨다. 스텝2-10에서 '예'이면, 스텝2-11에서, DVD라고 판별한다. 스텝2-10에서 '아니오'이면, 스텝2-12에서, DVD가 아니라고 판별하여 DVD용 레이저를 오프로 한다.

스텝2-13에서, 광 디스크(100)를 CD라고 임시로 판별한다. 스텝2-14에서, CD용 레이저 광원(104)을 발광시킨다. 스텝2-15에서, 구면 수차 보정 소자(113)의 상태를 CD에 적합한 SAc로 한다. 스텝2-16에서, 대물 렌즈(123)를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 떨어지게 한 후, 업 스위프를 행하여, 포커스 인입을 개시한다. 스텝2-17에서, 포커스 서보가 온할 수 있는가를 판별한다. 스텝2-17에서 '예'이면, 스텝2-18에서, CD라고 판별한다. 스텝2-17에서 '아니오'이면, 스텝2-19에서, 미대응 디스크라고 판별하여, 스텝2-20에서, CD용 레이저를 오프로 한다.

스텝2-6, 스텝2-12, 스텝2-18, 스텝2-20 후, 스텝2-21에서 스위프를 종료하고, 스텝2-22에서, 광 디스크의 판별 처리를 끝낸다.

도 11에, 광 디스크(100)가 CD인 경우의 판별 방법을 도시한다. 도 11의 대물 렌즈 이동 장소란, 하측으로부터 상측으로 이동함에 따라, 대물 렌즈(123)가 광 디스크(100)에 근접하는 것을 나타낸다. 도 8인 경우와 마찬가지로 표면 도달을 판단한 후, 광 디스크(100)가 BD도 아니고, DVD도 아니라고 판별되면, CD라고 가정한다. 그 후, CD용 레이저 광원(104)을 발광시켜, 대물 렌즈를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 떨어지게 하여, 구면 수차 보정 상태를 CD에 적합한 SAc로 설정한 후, 업 스위프에 의해, 포커스 인입을 개시하여, 포커스를 인입한 후, 포커스 서보계가 온으로 할 수 있는 경우, CD라고 판별한다.

본 실시예의 방법에서는, 광 디스크(100)가 CD인 경우의 매체 판별 시간을, 제1 실시예와 비교하여 단축할 수 있다.

### <제3 실시예>

다음으로, 본 발명의 제3 실시예에 대하여 도 12를 이용하여 설명한다. 도 12에 도시되어 있는 것으로, 도 1, 도 9와 부호가 같은 것은 제1 실시예, 제2 실시예에서 설명한 것과 동일하다. 대물 렌즈(122) 및 대물 렌즈(123)는, 액츄에이터(121)에 의해 움직여진다.

BD용 레이저 빔은, 제1 실시예와 마찬가지로 콜리메이터 렌즈(108)에 의해 평행 광속으로 정형된 후, 1/4 파장판(112)을 통과하고, 구면 수차 보정 소자(113)를 통과하여, 미러(114)에 의해 반사되어, 대물 렌즈(122)에 유도된다. DVD 및 CD용 레이저 빔은, 제1 실시예와 마찬가지로 콜리메이터 렌즈(109)에 의해 평행 광속으로 정형된 후, 1/4 파장판(126)을 통과하여, 미러(127)에 의해 반사되어, 대물 렌즈(123)에 유도된다. 이에 의해, 본 실시예에서는, BD용 레이저 빔만이 구면 수차 보정 소자(113)를 통과하게 된다.

도 13에 본 실시예의 판별 방법의 플로우차트를 도시한다. 판별 개시 전에, 광로 상에 구면 수차 보정 소자(113)의 상태가 이미 SAb로 설정되어 있다고 한다. 스텝3-1에서, 판별을 개시한다. 스텝3-2에서, 대물 렌즈(122) 및 대물 렌즈(123)를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 떨어지게 한 후, 업 스위프를 행한다.

스텝3-3에서, 레이저 광원(102)을 온으로 하고, BD용 레이저를 발광한다. 스텝3-4에서, 표면을 검지할 수 있었는지의 여부를 판별한다. 스텝3-4에서 '아니오'이면, 스텝3-5에서, 광 디스크가 광 디스크 장치에 삽입되어 있지 않다고 판별하여,

스텝3-6에서, BD용 레이저를 오프로 한다. 스텝3-4에서 '예'이면, 스텝3-7에서, BD인지의 여부를 판별한다. 스텝3-7에서 '예'이면, 스텝3-8에서, 광 디스크(100)를 BD라고 판별한다. 스텝3-7에서 '아니오'이면, 스텝3-9에서, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 한다.

스텝3-10에서, DVD용 레이저 광원(103)을 온으로 하고, DVD용 레이저를 발광한다. 스텝3-11에서, DVD인지의 여부를 판별한다. 스텝3-11에서 '예'이면, 스텝3-12에서, 광 디스크(100)를 DVD라고 판별한다. 스텝3-11에서 '아니오'이면, 스텝3-13에서, DVD용 레이저를 오프로 한다.

스텝3-14에서, CD용 레이저 광원(104)을 온으로 한다. 스텝3-15에서, CD인지의 여부를 판별한다. 스텝3-15에서 '예'이면, 스텝3-16에서 CD라고 판별한다. 스텝3-15에서 '아니오'이면, 스텝3-17에서, 광 디스크(100)는 이 광 디스크 장치가 미대응의 광 디스크이거나, 또는 광 디스크가 광 디스크 장치에 삽입되어 있지 않다고 판별하여, 스텝3-18에서, CD용 레이저를 오프로 한다.

스텝3-6, 스텝3-8, 스텝3-12, 스텝3-16, 스텝3-18 후, 스텝3-19에서 스위프를 종료하고, 스텝3-20에서, 광 디스크의 판별 처리를 끝낸다.

BD, DVD, CD의 판별의 조건은 도 4 내지 도 8에 의해 제1 실시예에서 설명한 방법과 동일하다. 도 14에, 본 실시예에서의 CD의 판별 방법을 도시하는 도면을 도시한다. 우선, BD용 레이저 광원(102)을 온으로 하고, 표면을 검출하여, 시간  $T_b$  사이에 BD의 판별 조건이 만족되지 않으면, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 하고, DVD용 레이저 광원(103)을 온으로 한다. 이 때, DVD용 레이저는 구면 수차 보정 소자를 통과하지 않으므로, 구면 수차 보정은 행해지지 않는 것으로 된다. DVD용 레이저 광원(103)을 온으로 하고, 시간  $T_d$  사이에 DVD의 판별 조건이 만족되지 않으면, DVD용 레이저 광원(103)을 오프로 하고, CD용 레이저 광원(104)을 온으로 한다. CD용 레이저도 구면 수차 보정 소자를 통과하지 않으므로, 구면 수차 보정은 행해지지 않는다. CD용 레이저 광원(104)을 온으로 하고, 시간  $T_c$  사이에 CD의 판별 조건이 만족된 경우에는 CD라고 판별하고, 만족되지 않은 경우에는, 광 디스크(100)는 이 광 디스크 장치가 미대응의 광 디스크이거나, 또는 광 디스크가 삽입되어 있지 않다고 판별한다.

도 15는, 표면 판별의 방법을 도시하는 도면이다. BD용 레이저를 발광시키고나서, 시간  $T_h$  사이에 PE 신호의 전압 레벨이  $V_h$ 를 지나고, 그 PE 신호가 지나는 시간이  $T_{hh}$  정도인 경우, 표면을 통과하였다고 판별한다. 이 조건이 만족되지 않은 경우, 광 디스크가 광 디스크 장치에 삽입되어 있지 않다고 판별한다. 또는, 시간  $T_h$ 를 정하지 않고, 대물 렌즈(122)의 가동 범위 전체를 스위프시켜, 상기 판별 조건이 만족되고 있는지의 여부를 판별하여도 된다.

본 실시예의 방법에서도 제1 실시예와 마찬가지로, 레이저 빔의 초점이 광 디스크(100)의 정보 기록층에 조사될 때의 광 디스크(100)와 대물 렌즈(122) 및 대물 렌즈(123)의 거리가 광 디스크의 종류에 따라 상이할 필요가 있다.

#### <제4 실시예>

다음으로, 본 발명의 제4 실시예에 대하여 도 16을 이용하여 설명한다. 도 16에 도시되어 있는 것으로, 도 1, 도 9, 도 12와 부호가 같은 것은 제1 실시예로부터 3에서 설명한 것과 동일하다.

도 16의 광 디스크 장치는, BD와 DVD의 2 파장에 대응한 대물 렌즈(128), 및 CD에 대응한 대물 렌즈(129)로 구성된다. 대물 렌즈(128)와 대물 렌즈(129)는 한 쪽이 광로 상에 설정되도록 절환되고, BD용 레이저 광원(102)과 DVD용 레이저 광원(103)을 발광시키는 경우에는, BD·DVD용 대물 렌즈(128)가 광로 상에 있고, CD용 레이저 광원(104)을 발광시키는 경우에는, CD용 대물 렌즈(129)가 광로 상에 있다. 대물 렌즈(128) 및 대물 렌즈(129)는, 제1 실시예와 같이 액츄에이터(121)에 의해 움직여진다.

다이크로익 미러(130)는, BD용의 레이저 파장은 반사하고, DVD용의 레이저 파장은 통과시키는 소자이며, 다이크로익 미러(131)는, BD·DVD용의 레이저 파장은 통과시키고, CD용의 레이저 파장은 반사시키는 소자이다.

광 검출기(132)는, BD 및 DVD용의 레이저 빔의 광 디스크로부터의 반사광에 따른 신호를 출력하고, 그 출력 신호는, 절환 스위치(150)의 입력 단자(b)에 접속된다.

광 검출기(133)는, CD용 레이저 빔의 디스크 반사광에 따른 신호를 출력하고, 그 출력 신호는, 절환 스위치(150)의 입력 단자(a)에 접속된다.

절환 스위치(150)는, BD 및 DVD의 반사광을 검출하는 광 검출기(132)와 CD의 반사광을 검출하는 광 검출기(133)의 출력을 SEL 신호에 따라 절환하여 신호 처리 회로(204)에 공급한다. SEL 신호는, BD용 레이저 광원(102) 또는 DVD용 레이저 광원(103)이 온일 때에는, 입력 단자(b)를 신호 처리 회로(204)에 접속시키고, CD용 레이저 광원(104)이 오프일 때에는, 입력 단자(a)를 신호 처리 회로(204)에 접속시키도록 절환되는 신호이다.

도 17에 본 실시예의 판별 방법의 플로우차트를 도시한다. 판별 개시 전에, BD·DVD용의 대물 렌즈(128)가 광로 상에 설정되어 있다고 한다. 스텝4-1에서, 판별을 개시한다. 스텝4-2에서, 대물 렌즈(128)를 광 디스크(100)로부터 먼 측의 가동단까지 멀리한 후, 업 스위프를 행한다.

스텝4-3에서, 레이저 광원(102)을 온으로 하고, BD용의 레이저를 발광한다. 스텝4-4에서, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하고, 상태를 SAb로 한다. 스텝4-5에서, BD인지의 여부를 판별한다. 스텝4-5에서 '예'이면, 스텝4-6에서, 광 디스크(100)를 BD라고 판별한다. 스텝4-5에서 '아니오'이면, 스텝4-7에서, BD용 레이저 광원(102)을 오프로 한다.

스텝4-8에서, DVD용 레이저 광원(103)을 온으로 하고, DVD용의 레이저를 발광한다. 스텝4-9에서, 구면 수차 보정 소자(113)를 움직이게 하고, 상태를 SAd로 한다. 스텝4-10에서, DVD인지의 여부를 판별한다. 스텝4-10에서 '예'이면, 스텝4-11에서, 광 디스크(100)를 DVD라고 판별한다. 스텝4-10에서 '아니오'이면, 스텝4-12에서, DVD용 레이저를 오프로 한다.

스텝4-13에서, 광로 상의 대물 렌즈를 BD·DVD용 대물 렌즈(128)로부터 CD용 대물 렌즈(129)로 절환한다. 스텝4-14에서, CD용 레이저 광원(104)을 온으로 한다. 스텝4-15에서, CD인지의 여부를 판별한다. 스텝4-15에서 '예'이면, 스텝4-16에서 CD라고 판별한다. 스텝4-15에서 '아니오'이면, 스텝4-17에서, 광 디스크(100)는 이 광 디스크 장치가 미대응의 광 디스크이거나, 또는 광 디스크가 광 디스크 장치에 삽입되어 있지 않는다고 판별하여, 스텝4-18에서, CD용 레이저를 오프로 한다.

스텝4-6, 스텝4-11, 스텝4-16, 스텝4-18 후, 스텝4-19에서 스위프를 종료하고, 스텝4-20에서, 광 디스크의 판별 처리를 끝낸다.

BD, DVD, CD의 판별의 조건은 도 4로부터 도 8에 의해 제1 실시예에서 설명한 방법과 동일하다. 단, 도 8에서는, CD의 구면 수차 보정 소자의 상태를 SAc라고 했지만, 이것은 보정 없음으로 된다.

본 실시예의 방법에서도 제1 실시예와 마찬가지로, 레이저 빔의 초점이 광 디스크(100)의 정보 기록층에 조사될 때의 광 디스크(100)와 대물 렌즈(128) 및 대물 렌즈(129)의 거리가 광 디스크의 종류에 따라 상이할 필요가 있다.

본 실시예에서는, 제3 실시예와 상이하고, DVD에서도 구면 수차 보정을 행할 수 있는 실시예로 하였다. DVD는, 2층의 디스크도 있는 것으로부터, 구면 수차가 발생하기 쉽기 때문에, 구면 수차를 보정한 쪽이 정밀도가 높은 신호를 검출할 수 있다. 또한, 제3 실시예에서, DVD에서도 구면 수차 보정을 행하려는 경우에는, 광 픽업의 구성을 DVD용 레이저 빔이 구면 수차 보정 소자를 통하도록 하면 된다.

## 발명의 효과

이상, 제1 실시예 내지 제4 실시예에 따르면, 한 번의 스위프로 광 디스크(100)의 종류를 판별할 수 있다. 또한, 광 디스크 장치가 대응하는 광 디스크의 종류를 BD, DVD, CD의 3 종류로 하였지만, 이 이외의 예를 들면 HD-DVD 등에도 대응한 광 디스크 장치에서도 마찬가지로의 방법에 의해 판별할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 광 디스크 장치의 블록도.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 광 검출기로부터 신호 처리 회로에의 접속도.

도 3은 본 발명의 제1 실시 형태를 나타내는 플로우차트.

도 4는 본 발명의 제1 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 제1 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 6은 본 발명의 제1 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 제1 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 제1 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 9는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 광 디스크 장치의 블록도.

도 10은 본 발명의 제2 실시 형태를 나타내는 플로우차트.

도 11은 본 발명의 제2 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 광 디스크 장치의 블록도.

도 13은 본 발명의 제3 실시 형태를 나타내는 플로우차트.

도 14는 본 발명의 제3 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 15는 본 발명의 제3 실시 형태의 신호 파형을 도시하는 도면.

도 16은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 광 디스크 장치의 블록도.

도 17은 본 발명의 제4 실시 형태를 나타내는 플로우차트.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 광 디스크

101 : 스핀들 모터

102 : 레이저 광원

105 : 빔 스플리터

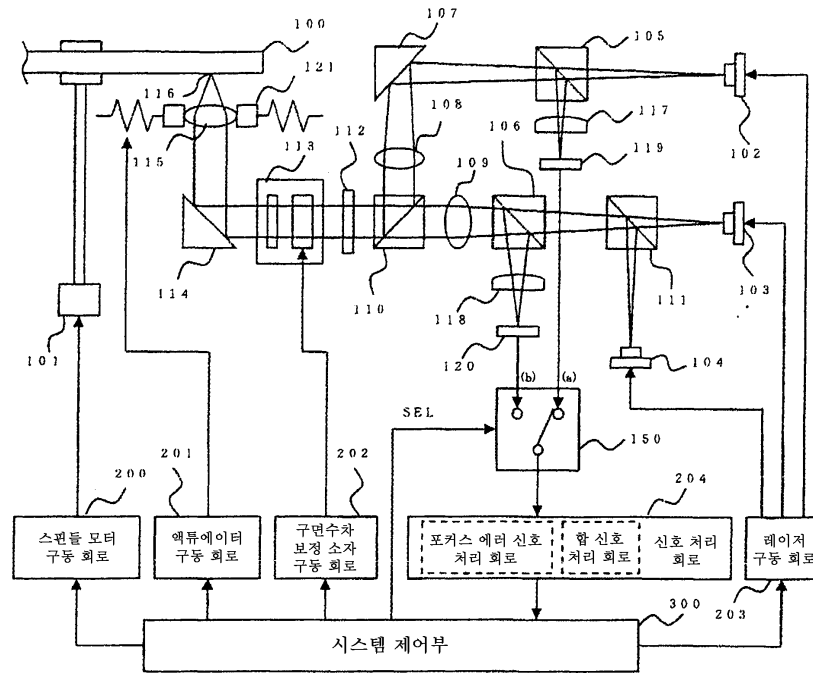
107 : 미러

108 : 콜리메이터 렌즈

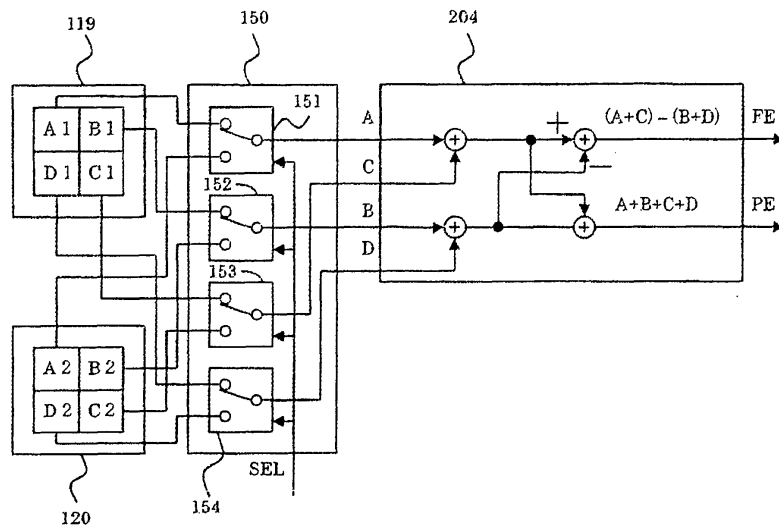
110 : 다이크로익 미러

도면

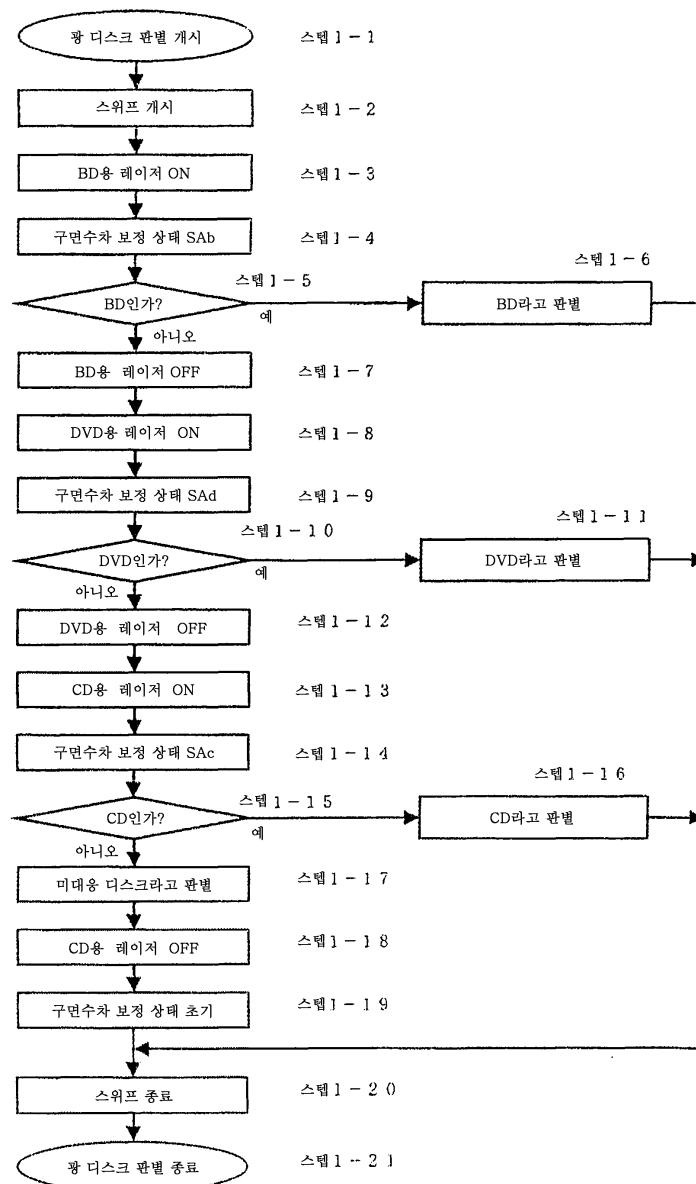
도면1



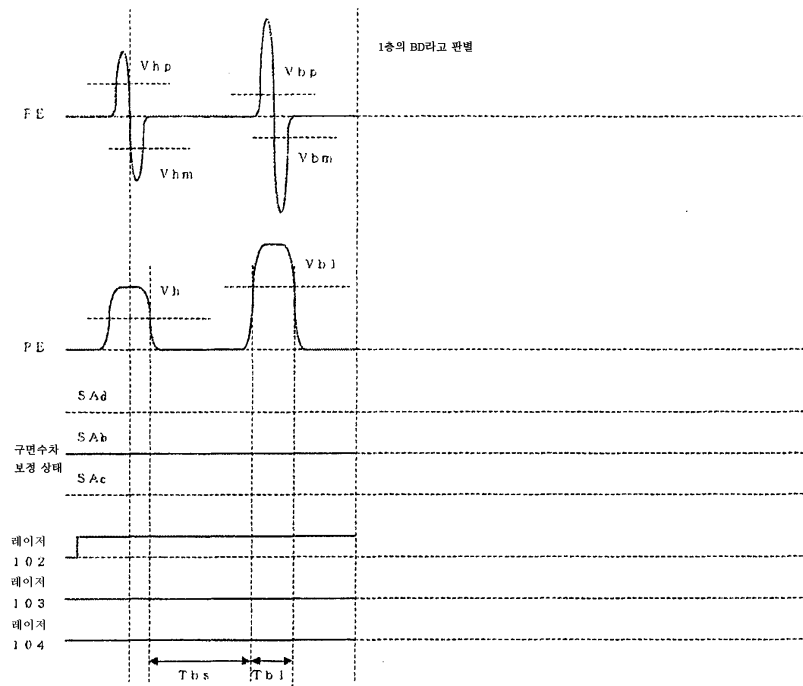
도면2



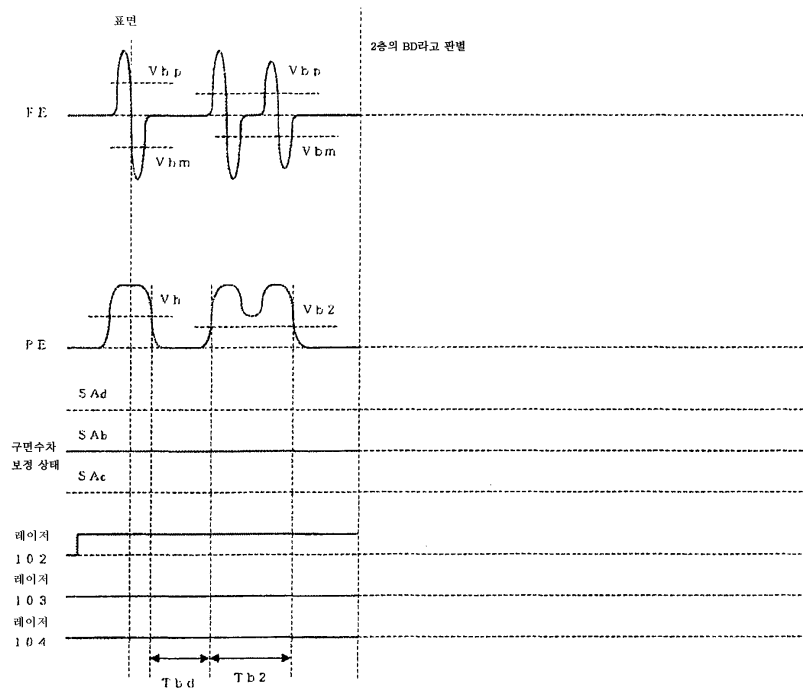
도면3



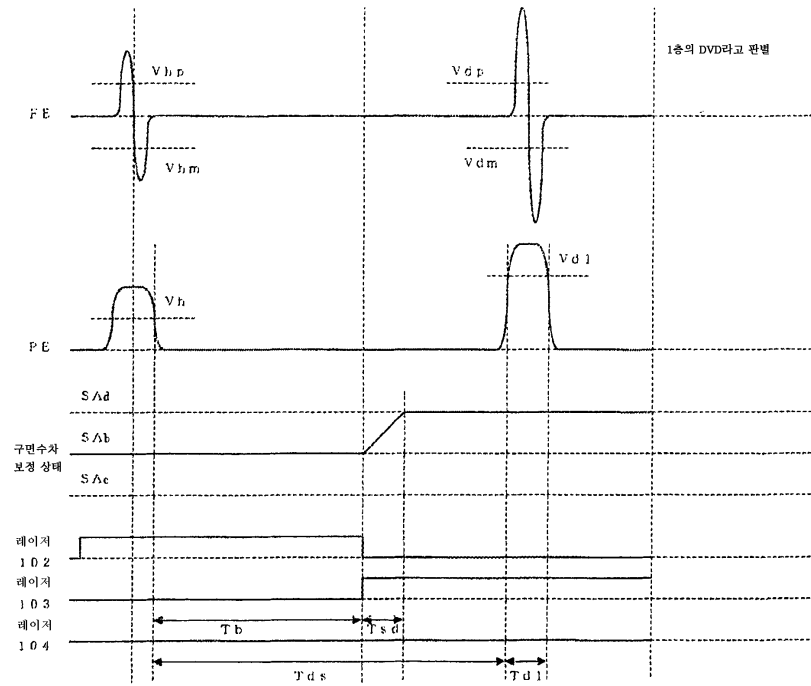
도면4



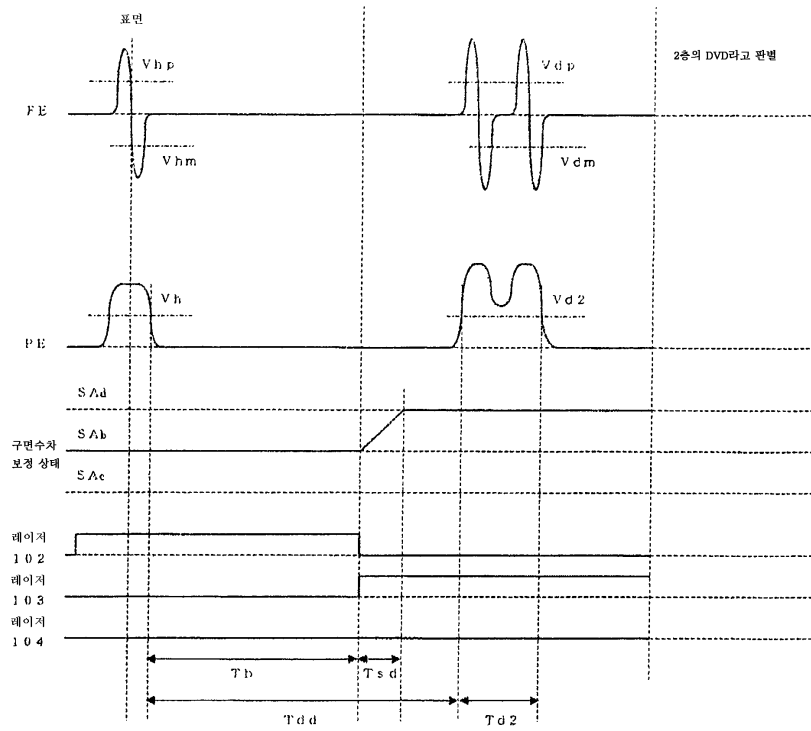
도면5



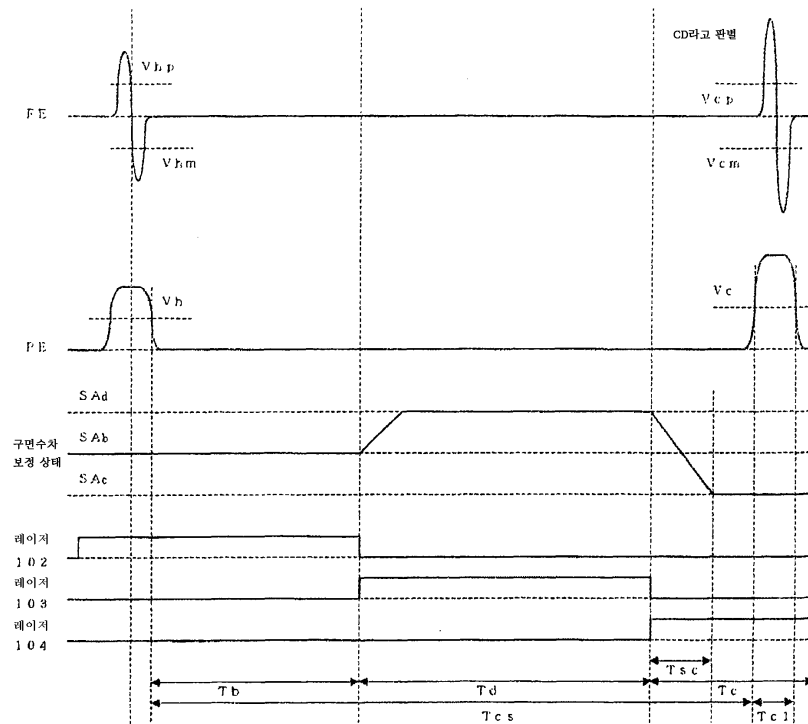
도면6



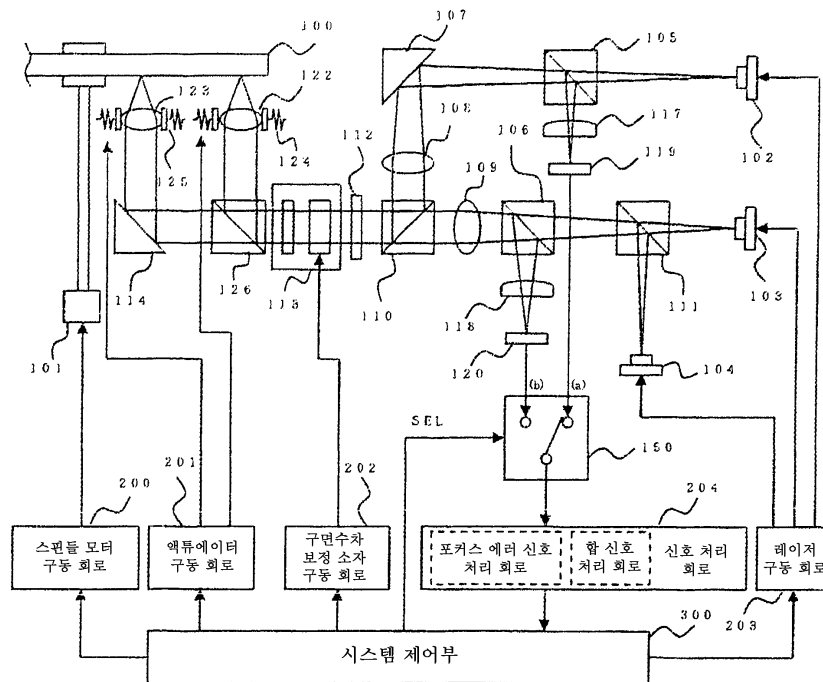
도면7



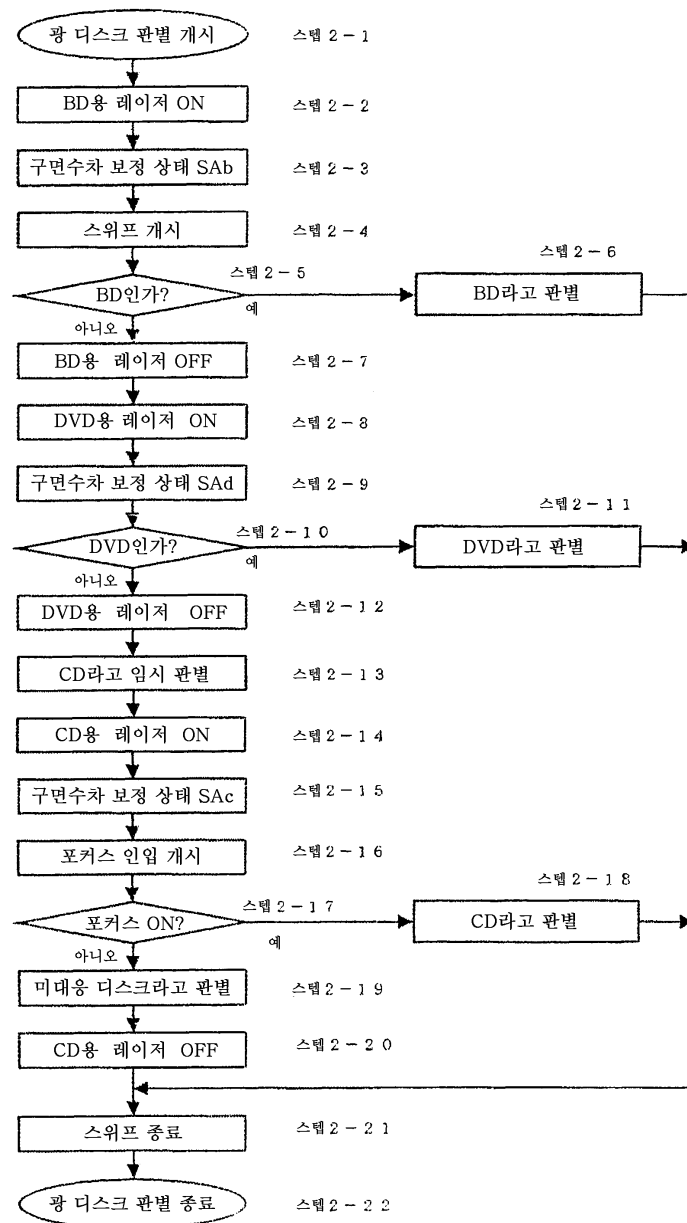
도면8



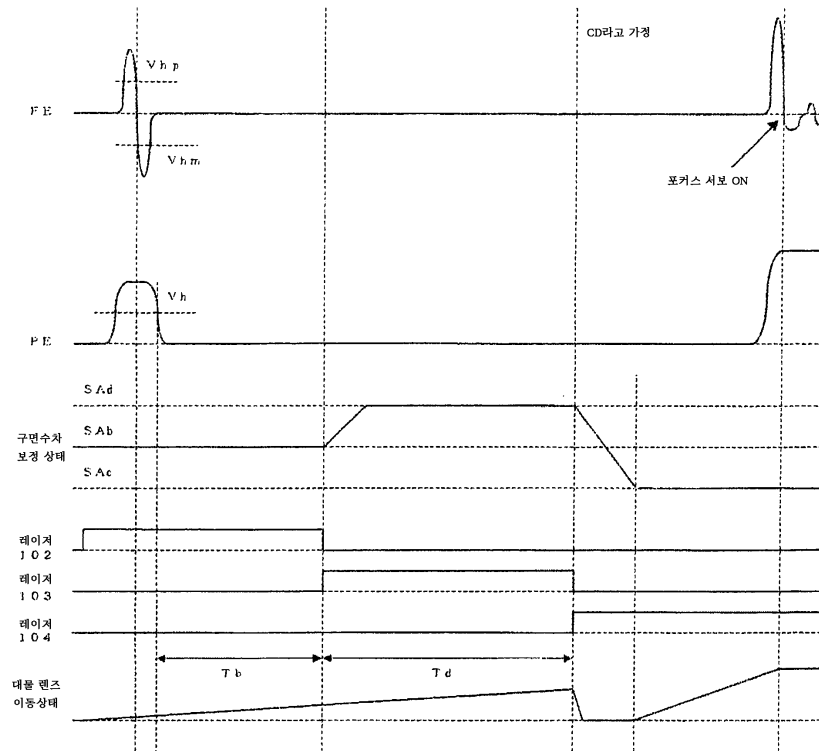
도면9



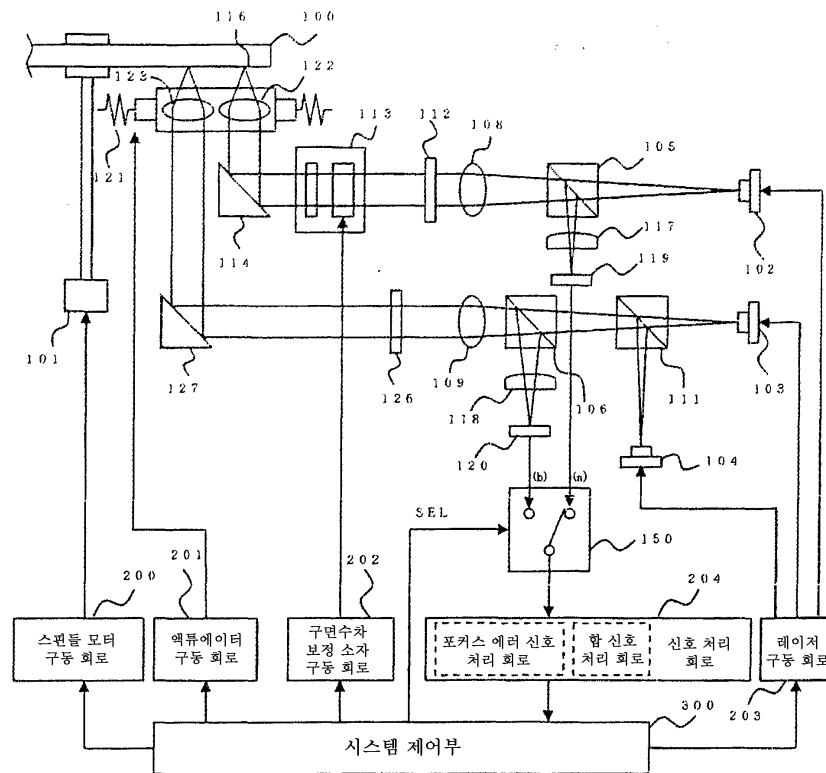
도면10



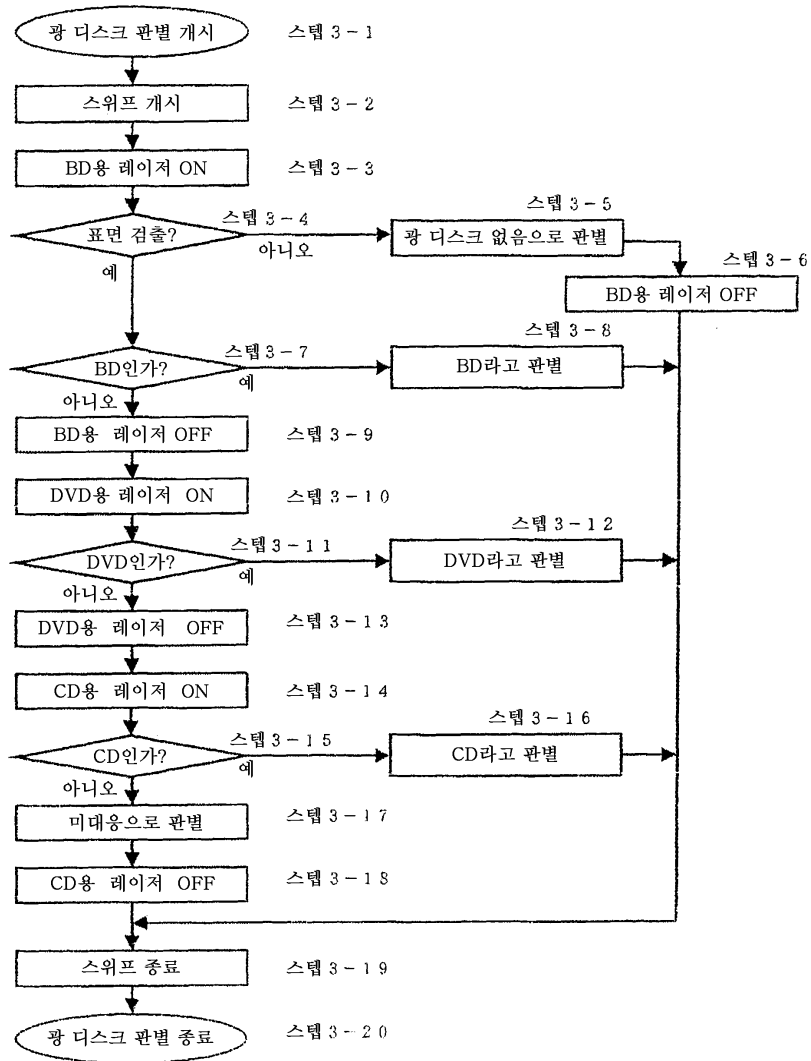
도면11



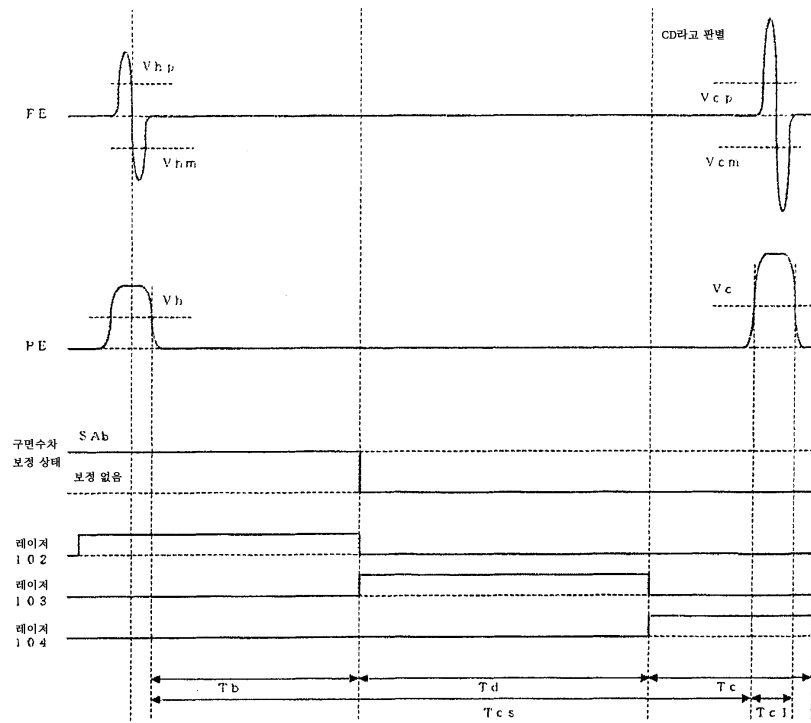
도면12



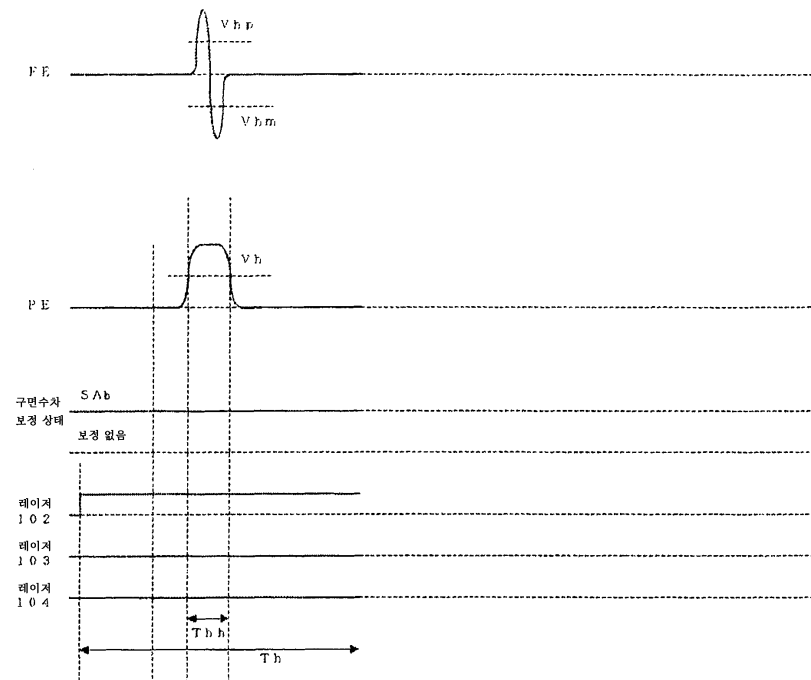
도면13



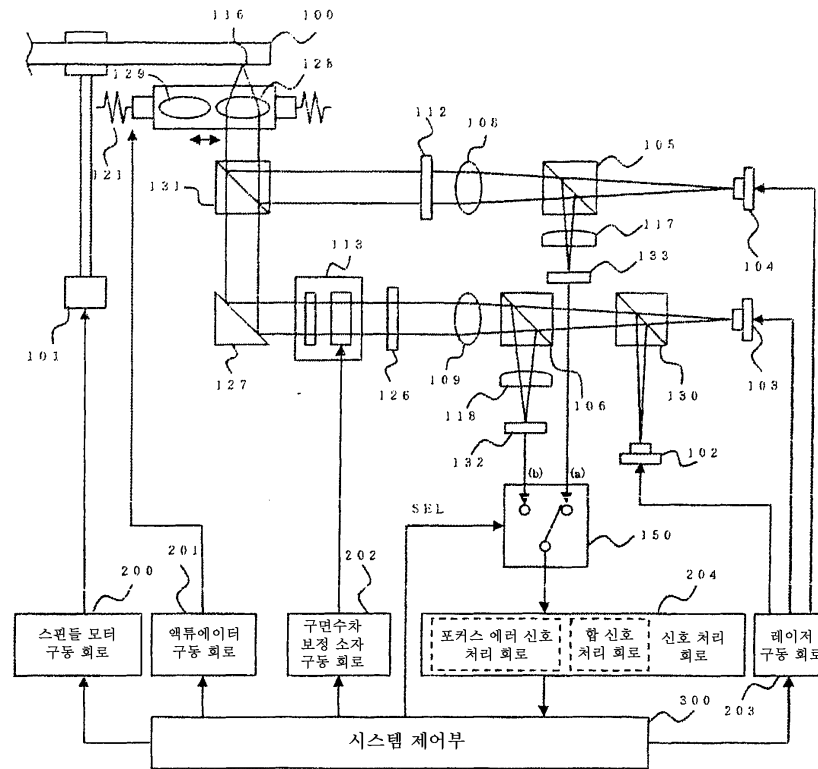
도면14



도면15



도면16



도면17

