



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0098401
(43) 공개일자 2008년11월07일

(51) Int. Cl.

G03H 1/26 (2006.01) G03H 1/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7021189

(22) 출원일자 2008년08월29일

심사청구일자 2008년08월29일

번역문제출일자 2008년08월29일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/303301

국제출원일자 2006년02월23일

(87) 국제공개번호 WO 2007/096972

국제공개일자 2007년08월30일

(71) 출원인

후지쯔 가부시끼가이샤

일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미고
다나카 4초메 1-1

(72) 별명자

요시까와 히로야스

일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라구
가미고다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내

데즈까 고오이찌

일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라구
가미고다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 성재동

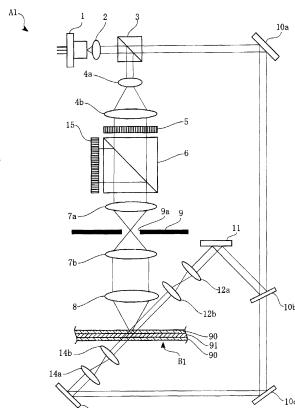
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 홀로그래픽 기록 장치

(57) 요 약

홀로그래픽 기록 장치(A1)는 대물 렌즈(8)와 이 대물 렌즈(8)에 가까운 릴레이 렌즈(7b) 사이의 광학적 거리를 변화시키는 것이 가능한 구성으로 되어 있다. 이것에 의해, 기록 매체(B1)로 도달하는 레이저광의 상태의 변화를 이용한 디포커스 다중 기록을 행할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

우노 가즈시

일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라구
가미꼬다나카 4초메 1-1 후지쓰 가부시끼가이샤 내

이와무라 야스마사

일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라구
가미꼬다나카 4초메 1-1 후지쓰 가부시끼가이샤 내

야마까게 유즈루

일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라구
가미꼬다나카 4초메 1-1 후지쓰 가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

코히런트한 광속을 출사하는 광원부와, 이 광원부로부터 출사된 광속을 적어도 2개의 광속으로 분리하는 빔 스플리터와, 이 빔 스플리터에 의해 분리된 광속 중 하나를 2차원적인 정보를 갖는 정보광으로 변조하는 공간 광변조기와, 상기 정보광을 전달하는 릴레이 렌즈와, 상기 릴레이 렌즈에 의해 전달된 정보광을 기록 매체를 향해 출사하는 대물 렌즈를 구비하고, 상기 릴레이 렌즈는 상기 공간 광 변조기에 가까운 제1 릴레이 렌즈와, 이 제1 릴레이 렌즈에 대해 일정 거리의 위치에 있고, 또한 상기 대물 렌즈에 가까운 제2 릴레이 렌즈를 포함하고 있고, 상기 빔 스플리터에 의해 분리된 광속 중 다른 하나를 상기 기록 매체에 있어서 상기 정보광과 간섭하는 참조광으로서 이용하는 홀로그래픽 기록 장치이며,

상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 광학적 거리를 가변으로 한 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 릴레이 렌즈와 상기 제2 릴레이 렌즈 사이에는 상기 제1 릴레이 렌즈로부터 상기 제2 릴레이 렌즈를 향하는 정보광의 수렴부를 통과시키는 조리개가 배치되어 있는 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 물리적 거리를 가변으로 한 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 상기 정보광의 진로 상에 소정의 두께를 갖는 동시에, 굴절률이 가변인 광학 소자를 배치한 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광학 소자는 인가 전압에 따라서 굴절률이 변화되는 액정 소자인 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 상기 정보광의 진로 상에, 위치에 따라서 두께가 상이하고, 또한 상기 정보광의 진로와 교차하는 방향으로 이동 가능한 투명 부재를 배치한 홀로그래픽 기록 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 투명 부재는 서로 두께가 상이한 세그먼트가 주위 방향으로 늘어선 대략 원판 형상이거나 또는 대략 도넛 원판 형상을 한 부재이고, 이 투명 부재에 원하는 회전 위치를 취하게 함으로써, 선택된 세그먼트가 상기 정보광의 진로 상에 위치하도록 되어 있는 홀로그래픽 기록 장치.

명세서

기술 분야

<1>

본 발명은 기록 매체에 정보를 홀로그래픽 기록하는 홀로그래픽 기록 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2>

홀로그래픽 기록에서는 2차원의 페이지 정보를 갖는 정보광과, 그 정보광과 동일한 광속으로부터 분리된 참조광을 이용하여 기록 매체 상에 간섭 패턴을 발생시켜, 그 간섭 패턴을 기록한다. 한편, 기록 정보의 재생은 상기 기록 매체의 기록 완료 영역에 기록 시에 이용한 참조광을 조사하여 상기 기록 매체로부터의 재생광을 2차원 패이지 광 검출기 상에 결상시킨다.

- <3> 홀로그래픽 기록의 이점으로서, 기록 매체 상의 동일 영역에 복수의 정보를 기록하는 다중 기록이 가능한 것을 들 수 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에는 시프트 다중 방식에 의한 홀로그래픽 기록 장치에 대해 기재되어 있다. 이와 같은 홀로그래픽 기록 장치의 일반적인 구성예를 도11에 도시한다.
- <4> 도11에 도시하는 홀로그래픽 기록 장치(X)는 기록 매체(Y)로 시프트 다중 방식에 의해 정보를 기록하고, 또한 기록한 정보를 재생하는 장치이다. 기록 매체(Y)는 포토폴리머 등을 기록 재료로 하는 기록층(991)을 유리판 등에 의해 구성된 기판(990)과 반사층(992) 사이에 끼워 넣어 형성되어 있다. 이 기록 매체(Y)는 정보광과 참조광의 간섭 패턴을 상기 기록 재료의 굴절률의 변화로서 기록할 수 있다. 또한, 기록된 간섭 패턴에 대해 참조광만을 조사함으로써 기록 정보에 대응하는 광학 정보를 추출할 수 있다.
- <5> 홀로그래픽 기록 장치(X)에 있어서는, 광원(901)으로부터 출사된 레이저광은 콜리메이터 렌즈(902)에 의해 평행 광이 되어 빔 스플리터(903)로 입사된다. 상기 레이저광은 빔 스플리터(903)에 의해 도11 중 하방으로 출사되는 정보광과, 우측 방향으로 출사되는 참조광으로 분리된다. 상기 정보광은 조합 렌즈로 이루어지는 빔 익스팬더(904a, 904b)에 의해 그 빔 직경이 확대되어 공간 광 변조기(905)로 입사된다. 상기 정보광은 공간 광 변조기(905)에 의해, 2차원의 페이지 정보를 포함하는 광으로 변조된다. 공간 광 변조기(905)로부터 출사된 정보광은 빔 스플리터(906)를 투과하여 대물 렌즈(908)로 입사된다. 또한, 상기 정보광은 대물 렌즈(908)에 의해 기록층(991)으로 집광된다. 한편, 상기 참조광은 반사경(910a, 910b)에 의해 반사되어 기록층(991)에 있어서의 상기 정보광이 조사되는 부위에 조사된다.
- <6> 이와 같은 정보광과 참조광에 의해 기록층(991)에 기록된 정보는 기록층(991)으로 참조광만을 조사함으로써 재생된다. 즉, 상기 참조광이 기록층(991)에 조사되면, 상기 2차원 페이지 정보를 포함하는 재생광이 발생한다. 이 재생광은 반사층(992)에 의해 도11 중 상방향을 향해 되접어 꺾여 대물 렌즈(908)로 입사된다. 대물 렌즈(908)에 의해 평행광이 된 재생광은 빔 스플리터(906)에 의해 도11 중 좌측 방향으로 절곡되어 포토디텍터(915)로 입사된다. 포토디텍터(915)에 의해 상기 재생광에 포함되는 2차원 페이지 정보는 전기 신호로서 추출된다.
- <7> 홀로그래픽 기록 장치(X)는 기록 위치를 미소량씩 어긋나게 하면서 정보를 다중 기록하는 시프트 다중 방식을 채용하고 있다. 이 시프트 다중 방식에 있어서는, 기록 매체(Y)에 대해 참조광을 정확하게 조사하면서 기록이나 재생을 행할 필요가 있고, 이로 인해 기록 매체(Y)의 제어 수단으로서 복잡한 장치가 필요하게 되어 있었다. 또한, 참조광의 입사 각도를 바꿈으로써 다중 기록을 행하는 각도 다중 방식을 이용한 홀로그래픽 기록 장치에 있어서도, 참조광을 조사하기 위한 반사경의 제어가 곤란하였다.
- <8> 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 제2005-235312호 공보
- 발명의 상세한 설명**
- <9> 본 발명은 이와 같은 사정을 기초로 고안된 것이며, 간소하게 실현 가능하고, 기록 밀도를 더욱 높이는 다중화 방식을 구비한 홀로그래픽 기록 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.
- <10> 본 발명에 의해 제공되는 홀로그래픽 기록 장치는 코히런트한 광속을 출사하는 광원부와, 이 광원부로부터 출사된 광속을 적어도 2개의 광속으로 분리하는 빔 스플리터와, 이 빔 스플리터에 의해 분리된 광속 중 하나를 2차원적인 정보를 갖는 정보광으로 변조하는 공간 광 변조기와, 상기 정보광을 전달하는 릴레이 렌즈와, 상기 릴레이 렌즈에 의해 전달된 정보광을 기록 매체를 향해 출사하는 대물 렌즈를 구비하고, 상기 릴레이 렌즈는 상기 공간 광 변조기에 가까운 제1 릴레이 렌즈와, 이 제1 릴레이 렌즈에 대해 일정 거리의 위치에 있고, 또한 상기 대물 렌즈에 가까운 제2 릴레이 렌즈를 포함하고 있고, 상기 빔 스플리터에 의해 분리된 광속 중 다른 하나를 상기 기록 매체에 있어서 상기 정보광과 간섭하는 참조광으로서 이용하는 홀로그래픽 기록 장치이며, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 광학적 거리를 가변으로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- <11> 바람직하게는, 상기 제1 릴레이 렌즈와 상기 제2 릴레이 렌즈 사이에는 상기 제1 릴레이 렌즈로부터 상기 제2 릴레이 렌즈를 향하는 정보광의 수렴부를 통과시키는 조리개가 배치되어 있다.
- <12> 바람직하게는, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 물리적 거리를 가변하도록 구성되어 있다.
- <13> 바람직하게는, 상기 제2 릴레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 상기 정보광의 진로 상에, 소정의 두께를 갖는 동시에, 굴절률이 가변인 광학 소자가 배치되어 있다.
- <14> 바람직하게는, 상기 광학 소자는 인가 전압에 따라서 굴절률이 변화되는 액정 소자이다.

- <15> 바람직하게는, 상기 제2 렐레이 렌즈와 상기 대물 렌즈 사이의 상기 정보광의 진로 상에 위치에 따라서 두께가 상이하고, 또한 상기 정보광의 진로와 교차하는 방향으로 이동 가능한 투명 부재가 배치되어 있다.
- <16> 바람직하게는, 상기 투명 부재는 서로 두께가 상이한 세그먼트가 주위 방향으로 늘어선 대략 원판 형상 또는 대략 도넛 원판 형상을 한 부재이고, 이 투명 부재에 원하는 회전 위치를 취하게 함으로써, 선택된 세그먼트가 상기 정보광의 진로 상에 위치하도록 되어 있다.
- <17> 본 발명의 그 밖의 이점 및 특징에 대해서는, 이하에 행하는 발명의 실시 형태의 설명으로부터 보다 명확해질 것이다.

실시 예

- <29> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태에 대해 도면을 참조하면서 구체적으로 설명한다.
- <30> 도1은 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제1 실시 형태를 도시하고 있다. 도1에 도시하는 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 기록 매체(B1)에 정보광과 참조광을 조사하여 홀로그래픽 기록을 행하는 장치이다. 도1에 도시한 바와 같이, 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 광원(1)과, 콜리메이터 렌즈(2)와, 빔 스플리터(3)와, 빔 익스팬더(4a, 4b)와, 공간 광 변조기(5)와, 빔 스플리터(6)와, 렐레이 렌즈(7a, 7b)와, 대물 렌즈(8)와, 조리개(9a)를 구비한 차광판(9)과, 반사경(10a, 10b, 10c)과, 기록용 갈바노 미러(11)와, 집광 렌즈(12a, 12b)와, 재생용 갈바노 미러(13)와, 집광 렌즈(14a, 14b)와, 포토디텍터(15)를 구비하여 구성되어 있다. 도시하지 않은 그 밖의 구성 요소로서는, 기록 매체(B1)를 회전 디스크로서 회전시키기 위한 회전 기구나, 기록 매체(B1)의 직경 방향으로 대물 렌즈(8) 등의 광학계를 이동시키기 위한 이동 기구를 구비하고 있다. 또한, 대물 렌즈(8) 및 기록 매체(B1)를 도1 중 상하 방향으로 이동시키기 위한 이동 기구도 구비하고 있다.
- <31> 광원(1)은, 예를 들어 반도체 레이저광 발진 장치이고, 기록 시 및 재생 시에 비교적 대역이 좁고 간섭성이 높은 코히런트 광으로서의 레이저광을 출사한다. 콜리메이터 렌즈(2)는 광원(1)으로부터 나온 레이저광을 평행광으로 변환한다. 콜리메이터 렌즈(2)로부터 출사된 레이저광은 빔 스플리터(3)로 도입되어 정보광과 참조광으로 분리된다. 빔 스플리터(3)에서 반사되어 도1 중 하방으로 출사된 정보광은 빔 익스팬더(4a, 4b)로 진입한다. 빔 익스팬더(4a, 4b)는 조합 렌즈로 이루어져, 상기 정보광의 직경을 확대하면서 당해 정보광을 공간 광 변조기(5)로 유도한다. 또한, 빔 스플리터(3)를 투과하여 도1 중 우측 방향으로 출사된 참조광은 반사경(10a, 10b)에서 반사되어 기록용 갈바노 미러(11)를 향한다. 또한, 편광판 등을 이용하여 상기 정보광과 상기 참조광이 공역이 되도록 하는 것이 바람직하다.
- <32> 공간 광 변조기(5)는, 예를 들어 액정 표시 장치로 이루어져, 기록 시에 입사된 광을 2차원적인 화소 패턴을 나타내는 광으로 변조하여 출사된다. 이 공간 광 변조기(5)에 의해 만들어지는 화소 패턴은 기록해야 할 정보에 따라서 변경된다. 공간 광 변조기(5)로부터 출사된 정보광은 빔 스플리터(6)를 투과하여 렐레이 렌즈(7a, 7b)나 대물 렌즈(8)로 유도되어 최종적으로 기록 매체(B1)에 조사된다.
- <33> 렐레이 렌즈(7a, 7b)는 렌즈 사이의 거리가 각 렌즈의 초점 거리의 합과 동등해지도록 정보광의 진로 상에 설치되어 있다. 이로 인해, 렐레이 렌즈(7a, 7b) 사이에는 양 렌즈의 공유의 초점이 되는 위치가 있고, 그 위치에서 상기 정보광은 일단 수렴된 후 렐레이 렌즈(7b)로 입사된다. 상기 정보광이 일단 수렴하는 위치를 조리개(9a)로 하여 개방하고, 그 주위를 차단하도록 차광판(9)이 설치되어 있다. 이 차광판(9)에 의해 렐레이 렌즈(7a)를 통과한 광 중, 초점 부근에서 수렴하지 않는 광을 차단할 수 있어, 렐레이 렌즈(7b)에 불필요한 광이 도달하는 것을 방지할 수 있다. 이로 인해, 렐레이 렌즈(7b)로부터 출사되는 정보광은 대물 렌즈(8)로 거의 수직으로 입사되는 평행광에 가까워진다. 대물 렌즈(8)와 기록 매체(B1)의 기록 부위와의 거리는 대물 렌즈(8)의 초점 거리와 동등해지도 하는 것이 좋다. 이와 같이 하면, 거의 평행광이 된 정보광은 대물 렌즈(8)에 의해 기록 매체(B1) 상에 수렴된다.
- <34> 한편, 기록용 갈바노 미러(11)에 도달한 참조광은 집광 렌즈(12a, 12b)에 의해 유도되어 기록 매체(B1)를 도1 중 우측 상방으로부터 조사한다. 기록용 갈바노 미러(11)는 기록 시에 참조광의 입사각을 변화시킬 수 있도록 구성되어 있다. 이 참조광이 기록 매체(B1) 상의 상기 정보광에 의해 조사되는 영역을 포함하는 영역을 조사할 수 있도록 기록용 갈바노 미러(11) 및 집광 렌즈(12a, 12b)는 배치되어 있다.
- <35> 기록 매체(B1)는 포토폴리머 등을 기록 재료로 하는 기록층(91)을 유리판 등에 의해 구성된 기판(90)에 의해 도1 중 상하로부터 끼워 넣어 형성되어 있다. 기록층(91)은 상기 정보광과 상기 참조광에 의한 간섭 패턴을 굴절률의 변화로서 기록할 수 있다. 이 기록 매체(B1)에 기록된 정보를 재생하기 위해서는 기록 시에 이용한 것과

동일한 참조광을 조사할 필요가 있다. 그로 인해, 재생 시에는 반사경(10b)을 제거하고, 반사경(10a)에서 반사된 참조광을 반사경(10c)으로 도달시키고, 또한 재생용 갈바노 미러(13)로 진행시킨다. 재생용 갈바노 미러(13)는 참조광의 입사각을 변화시킬 수 있도록 구성되어 있다. 재생용 갈바노 미러(13)에서 반사된 참조광은 집광 렌즈(14a, 14b)로 유도되어 기록 매체(B1)로 도1 중 좌측 하방으로부터 진행된다. 이때, 재생용 참조광의 기록 매체(B1)로의 입사각은 기록용 참조광의 기록 매체(B1)로의 입사각과 동등해지도록 재생용 갈바노 미러(13)에 의해 조정되어 있다.

<36> 기록 매체(B1)는 상기 참조광이 조사되면, 도1 중 상방을 향해 재생광을 출사한다. 이 재생광은, 도1에 도시한 바와 같이 대물 렌즈(8)로 입사된다. 또한, 대물 렌즈(8)로부터 평행광으로서 출사되어 릴레이 렌즈(7b)로 입사된다. 릴레이 렌즈(7b)를 출사하고, 조리개(9a)에서 수렴된 후 릴레이 렌즈(7a)로 입사하여 평행광으로서 빔 스플리터(6)에 조사된다. 이 재생광은 빔 스플리터(6)에서 반사되어 도1 중 좌측으로 출사되어, 포토디텍터(15)에 도달한다. 이 포토디텍터(15)는 CCD 영역 센서 혹은 CMOS 영역 센서로 이루어져, 재생광에 의해 나타나는 화소 패턴에 따른 수광 신호를 얻을 수 있다. 이 수광 신호를 기초로 하여 기록 시의 화소 패턴에 대응하는 정보가 재생된다.

<37> 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을 변동 가능하게 구성되어 있다. 단, 릴레이 렌즈(7a와 7b)와의 간격이나, 대물 렌즈(8)와 기록 매체(B1)의 간격은 고정된 상태이다. 즉, 기록 매체(B1)를 탑재하는 회전 기구와 대물 렌즈(8)가 연결되어 일체가 되어 도1 중 상하 방향으로 이동 가능한 구성을 하는 것이 좋다. 또한, 이 회전 기구에 양 갈바노 미러(11, 13), 집광 렌즈(12a, 12b, 14a, 14b) 및 반사경(10b, 10c)이 연결되고, 일체가 되어 이동 가능하게 해도 좋다.

<38> 혹은, 릴레이 렌즈(7a, 7b) 및 차광판(9)을 일체로 하여, 빔 스플리터(6)와 대물 렌즈(8) 사이를 이동 가능하게 하는 구성을 하는 것도 좋다.

<39> 다음에, 홀로그래픽 기록 장치(A1)의 작용에 대해 설명한다.

<40> 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을 변화시킴으로써 다중 기록을 행할 수 있다. 즉, 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 종래의 각도 다중 기록이나 시프트 다중 기록에 추가하여 디포커스 다중을 행할 수 있다. 이하, 도2 내지 도6을 이용하여 홀로그래픽 기록 장치(A1)의 디포커스 다중에 대해 설명한다. 도2 내지 도6은 공간 광 변조기(5), 빔 스플리터(6), 릴레이 렌즈(7a, 7b), 조리개(9a), 대물 렌즈(8), 집광 렌즈(12b, 14b), 포토디텍터(15) 및 기록 매체(B1)를 도시하고 있다. 또한, 각 도에 있어서, 공간 광 변조기(5) 상의 3개소로부터 출사되는 레이저광의 진로를 도시하고 있다. 또한, 공간 광 변조기(5)는 일반적으로 슬릿 형상이므로, 레이저광이 통과할 때에 복수의 회절광을 발생한다. 조리개(9a)에 의해 이들 회절광의 대부분은 차단되지만, 일부는 메인이 되는 레이저광과 함께 조리개(9a)를 통과하여 기록 매체(B1)로 진행된다. 도2 내지 도6에서는 이와 같은 회절광도 도시하고 있다.

<41> 도2는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을, 릴레이 렌즈(7b)의 초점 거리와 대물 렌즈(8)의 초점 거리와의 합보다도 길게 하여 기록 매체(B1)에 기록한 경우를 도시하고 있다. 이 경우, 도2에 도시한 바와 같이 대물 렌즈(8)로부터 출사되는 레이저광의 회절광은 수렴되어 있다.

<42> 도3은 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을, 릴레이 렌즈(7b)의 초점 거리와 대물 렌즈(8)의 초점 거리와의 합과 동등하게 하여 기록 매체(B1)에 기록한 경우를 도시하고 있다. 이 경우, 도3에 도시한 바와 같이, 대물 렌즈(8)로부터 출사되는 레이저광의 회절광은 메인이 되는 레이저광과 평행하게 되어 있다.

<43> 도4는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을, 릴레이 렌즈(7b)의 초점 거리와 대물 렌즈(8)의 초점 거리와의 합보다도 짧게 하여 기록 매체(B1)에 기록한 경우를 도시하고 있다. 이 경우, 도4에 도시한 바와 같이, 대물 렌즈(8)로부터 출사되는 레이저광의 회절광은 확산되어 있다.

<44> 도2 내지 도4에 있어서의 레이저광은 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)와의 간격의 차이가 원인이 되어 각각 수렴 위치에서의 콜리메이션 정도가 상이하게 되어 있다. 또한, 도2 내지 도4의 각 기록 시에 있어서, 기록 매체(B1) 상의 기록 위치는 동일한 위치로 하고, 집광 렌즈(12b)로부터 조사되는 참조광의 기록 매체(B1)로의 입사각도 동일하다.

<45> 도2 내지 도4에 있어서의 기록을 경유한 기록 매체(B1)에 참조광을 조사하면, 도2 내지 도4에서의 각 기록에 대응하여 콜리메이션 정도가 상이한 3종류의 재생광이 발생한다. 재생 시에 있어서의 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격이, 릴레이 렌즈(7b)의 초점 거리와 대물 렌즈(8)의 초점 거리와의 합과 동등한 경우에 대해 이하

에 서술한다.

- <46> 도2에 있어서의 기록에 대응하는 재생광은, 도5에 도시한 바와 같이 릴레이 렌즈(7b)를 통과할 때에 수렴하지 않고 확산되어, 대부분이 차광판(9)에 차단되므로 릴레이 렌즈(7a)에 도달하지 않는다. 도3에 있어서의 기록에 대응하는 재생광은 도3의 정보광과 동일한 경로를 통과하고, 빔 스플리터(6)에서 반사되어 포토디텍터(15)로 입사된다. 도4에 있어서의 기록에 대응하는 재생광은, 도6에 도시한 바와 같이 릴레이 렌즈(7b)를 통과할 때에 확산되어, 대부분이 차광판(9)에 차단되므로 릴레이 렌즈(7a)에 도달하지 않는다. 즉, 기록 시와 재생 시에 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격이 일치하는 경우에만 기록 정보를 재생 가능하다. 이로 인해, 홀로그래픽 기록 장치(A1)에 있어서의 디포커스 다중 기록에 있어서는, 크로스 토크는 회피된다.
- <47> 이상과 같이, 홀로그래픽 기록 장치(A1)는 비교적 단순한 구성으로 실현 가능한 디포커스 다중 기록을 실시할 수 있고, 또한 각도 다중 방식이나 시프트 다중 방식을 병용함으로써 기록 밀도를 더욱 높일 수 있다. 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A1)에 있어서는 크로스 토크를 용이하게 회피 가능하다.
- <48> 도7에는 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제2 실시 형태를 도시하고 있다. 도7에 도시하는 홀로그래픽 기록 장치(A2)는 기록 매체(B2)에 정보광과 참조광을 조사하여 홀로그래픽 기록을 행하는 장치이다. 도7에 도시한 바와 같이, 홀로그래픽 기록 장치(A2)는 광원(1)과, 콜리메이터 렌즈(2)와, 반사경(23)과, 빔 익스팬더(4a, 4b)와, 공간 광 변조기(5)와, 빔 스플리터(6, 21, 22)와, 릴레이 렌즈(7a, 7b)와, 대물 렌즈(8)와, 조리개(9a)를 구비한 차광판(9)과, 반사경(10d, 10e)과, 확산판(24)과, 포토디텍터(15)를 구비하여 구성되어 있다. 또한, 도7에 있어서는, 상기 제1 실시 형태와 동일하거나 또는 유사한 구성 요소에 동일한 부호를 붙이고 있다. 이 홀로그래픽 기록 장치(A2)에 있어서는, 광원(1)으로부터의 레이저광이 빔 스플리터(21)에 의해 정보광과 참조광으로 분리된다. 정보광의 경로는 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 마찬가지이지만, 참조광은 반사경(10d, 10e)을 경유하여 빔 스플리터(22)에 의해 대물 렌즈(8)로 진입하도록 유도된다. 정보광과 간섭시키기 위해 참조광의 위상은 어느 정도 어긋나 있는 쪽이 바람직하므로, 참조광의 진로 상에 확산판(24)이 설치되어 있다. 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A2)에 있어서도 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 마찬가지로 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 간격을 변동시키는 기구가 설치되어 있다.
- <49> 기록 매체(B2)는 기록 매체(B1)와 달리, 포토폴리머 등을 기록 재료로 하는 기록층(91)을 유리판 등에 의해 구성된 기판(90)과 반사층(92) 사이에 끼워 넣어 형성되어 있다. 기록층(91)은 기록 매체(B1)의 경우와 마찬가지이다. 반사층(92)은 기록층(91)과의 접촉면을 경면 형상으로 한 금속층이다.
- <50> 이 홀로그래픽 기록 장치(A2)에 있어서는, 정보광과 참조광을 동일한 대물 렌즈로부터 기록 매체(B2)로 조사함으로써 기록을 행한다. 또한, 이미 정보가 기록된 기록 매체(B2)에 대해 참조광만을 조사함으로써 재생을 행할 수 있다. 즉, 기록 매체(B2)로 도7 중 상방으로부터 참조광을 조사하면, 도7 중 하방으로 진행하고자 하는 재생광이 발생하고, 그 재생광은 반사층(92)에 의해 도7 중 상방으로 복귀되어 대물 렌즈(8)로 입사된다. 또한, 대물 렌즈(8)를 통과하여 평행광이 된 재생광은 빔 스플리터(22)를 투과하여, 릴레이 렌즈(7a, 7b)를 차례로 통과한다. 릴레이 렌즈(7a)로부터 출사된 재생광은 빔 스플리터(6)에 있어서 도7 중 좌측 방향으로 절곡되어 포토디텍터(15)로 입사되어 재생된다.
- <51> 이 홀로그래픽 기록 장치(A2)는 기록 시의 참조광이 정보광과 동일한 대물 렌즈를 통과하는 구성으로 되어 있으므로, 홀로그래픽 기록 장치(A1)보다도 더욱 단순한 구조가 된다. 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A2)는 디포커스 다중 방식과 시프트 다중 방식을 병용함으로써, 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 마찬가지로 고밀도로 크로스 토크를 적절하게 회피 가능한 기록을 행할 수 있다.
- <52> 도8에는 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제3 실시 형태를 도시하고 있다. 도8에 도시하는 홀로그래픽 기록 장치(A3)는 홀로그래픽 기록 장치(A1)의 구성에 추가하여 전원(32)과 도통하는 액정 소자(31)를 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8) 사이에 삽입한 구조를 하고 있다. 액정 소자(31)는, 도8 중 좌우 방향으로 연장되는 평판 상이고, 정보광의 진로 상에 배치되어 있다. 또한, 액정 소자(31)는 인가 전압에 따라서 굴절률이 변화되는 성질을 구비하고 있다. 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A3)의 구성은 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 거의 동일하므로, 도8에는 액정 소자(31) 주변만을 도시하고 있다.
- <53> 홀로그래픽 기록 장치(A3)에 있어서, 액정 소자(31)에 인가하는 전압을 변화시키면, 액정 소자(31)의 굴절률이 변화된다. 액정 소자(31)의 굴절률이 높아지면, 액정 소자(31) 내의 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8) 사이의 광학적 거리는 길어진다. 한편, 액정 소자(31)의 굴절률이 낮아지면, 액정 소자(31) 내의 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8) 사이의 광학적 거리는 짧아진다. 즉, 액정 소자(31)의 굴절률을 변화시킴으로써, 릴레이 렌즈

(7b)와 대물 렌즈(8)의 거리를 변화시키는 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 이로 인해, 홀로그래픽 기록 장치(A3)는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 물리적 거리를 변화시키지 않아도 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 동일한 디포커스 다중 기록을 행할 수 있다.

<54> 도9에는 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제4 실시 형태를 도시하고 있다. 도9에 도시하는 홀로그래픽 기록 장치(A4)는 홀로그래픽 기록 장치(A1)의 구성에 추가하여 회전 평판 소자(41)를 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8) 사이에 삽입한 구조를 하고 있다. 이 회전 평판 소자(41)의 사시도를 도10에 도시한다. 또한, 홀로그래픽 기록 장치(A4)의 구성은 홀로그래픽 기록 장치(A1)와는 거의 동일하므로, 도9에는 회전 평판 소자(41) 주변만을 도시하고 있다.

<55> 도10에 도시한 바와 같이, 회전 평판 소자(41)는 중심축(42)을 중심으로 서로 두께가 상이한 세그먼트가 주위 방향으로 늘어선 대략 원판 형상의 투명 부재이다. 이 회전 평판 소자(41)는 원하는 회전 위치를 취하게 함으로써, 선택된 세그먼트가 상기 정보광의 진로 상에 위치하도록 되어 있다. 즉, 홀로그래픽 기록 장치(A4)에 있어서, 회전 평판 소자(41)를 회전시키면, 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8) 사이의 광학적 거리가 변화된다. 이로 인해, 홀로그래픽 기록 장치(A4)는 릴레이 렌즈(7b)와 대물 렌즈(8)의 물리적 거리를 변화시키지 않아도 홀로그래픽 기록 장치(A1)와 동일한 디포커스 다중 기록을 행할 수 있다.

<56> 본 발명의 범위는 상기한 실시 형태로 한정되는 것이 아니라, 각 청구항에 기재한 사항의 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 예를 들어, 홀로그래픽 기록 장치(A3, A4)에서는 홀로그래픽 기록 장치(A1)에 액정 소자(31) 혹은 회전 평판 소자(41)를 삽입하고 있으나, 이들을 홀로그래픽 기록 장치(A2)에 삽입해도 좋다. 즉, 홀로그래픽 기록 장치(A2)에 있어서의 릴레이 렌즈(7b)와 빔 스플리터(22) 사이에 액정 소자(31) 혹은 회전 평판 소자(41)를 배치해도 좋다.

도면의 간단한 설명

<18> 도1은 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제1 실시 형태를 도시하는 구성도이다.

<19> 도2는 도1의 홀로그래픽 기록 장치에 의한 다중 기록의 설명도이다.

<20> 도3은 도1의 홀로그래픽 기록 장치에 의한 다중 기록의 설명도이다.

<21> 도4는 도1의 홀로그래픽 기록 장치에 의한 다중 기록의 설명도이다.

<22> 도5는 도1의 홀로그래픽 기록 장치에 의한 기록 재생 시의 설명도이다.

<23> 도6은 도1의 홀로그래픽 기록 장치에 의한 기록 재생 시의 설명도이다.

<24> 도7은 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제2 실시 형태를 도시하는 구성도이다.

<25> 도8은 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제3 실시 형태를 도시하는 구성도이다.

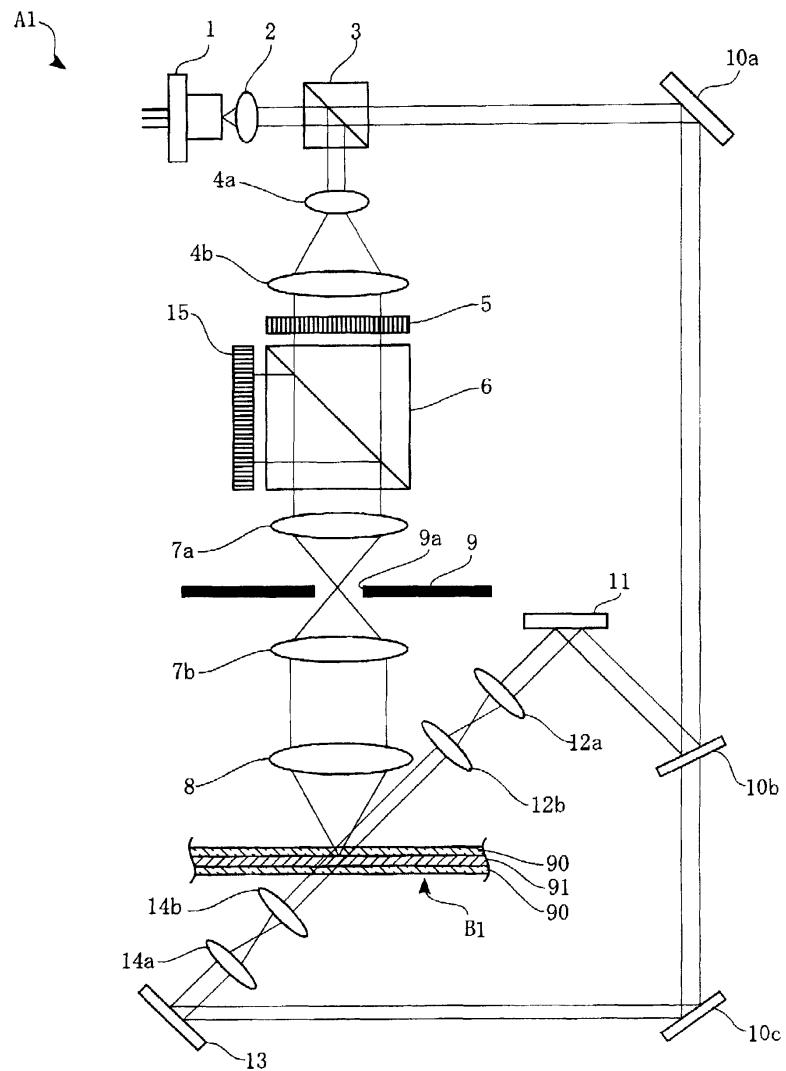
<26> 도9는 본 발명에 관한 홀로그래픽 기록 장치의 제4 실시 형태를 도시하는 구성도이다.

<27> 도10은 도9에 있어서의 회전 평판 소자의 확대도이다.

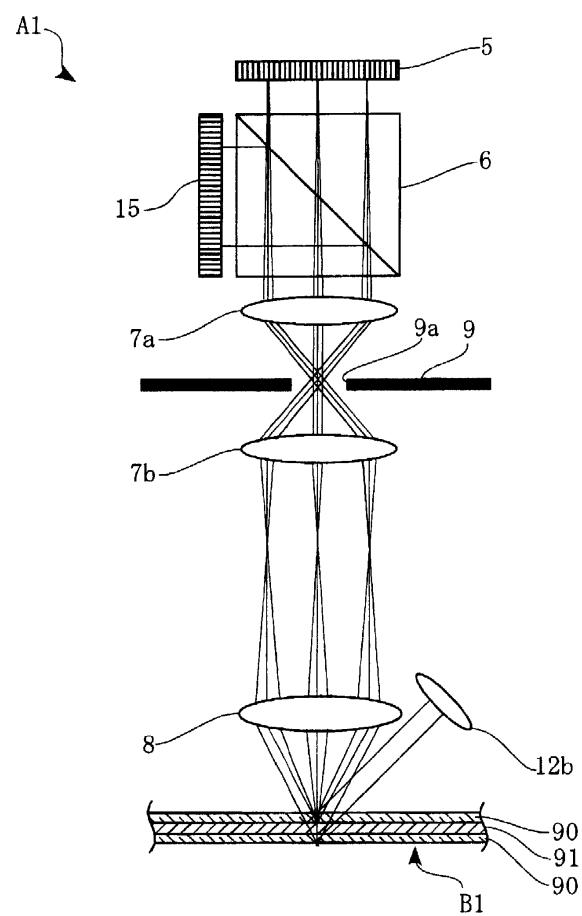
<28> 도11은 종래의 홀로그래픽 기록 장치의 일례를 도시하는 구성도이다.

도면

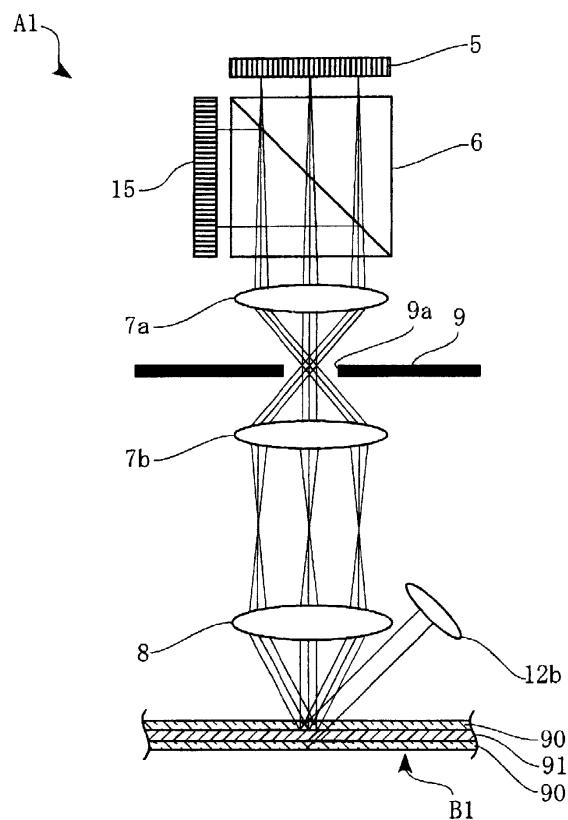
도면1



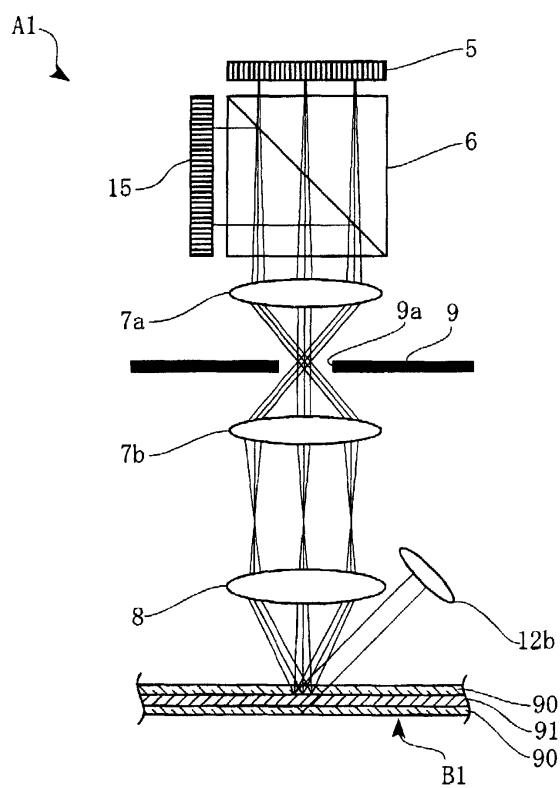
도면2



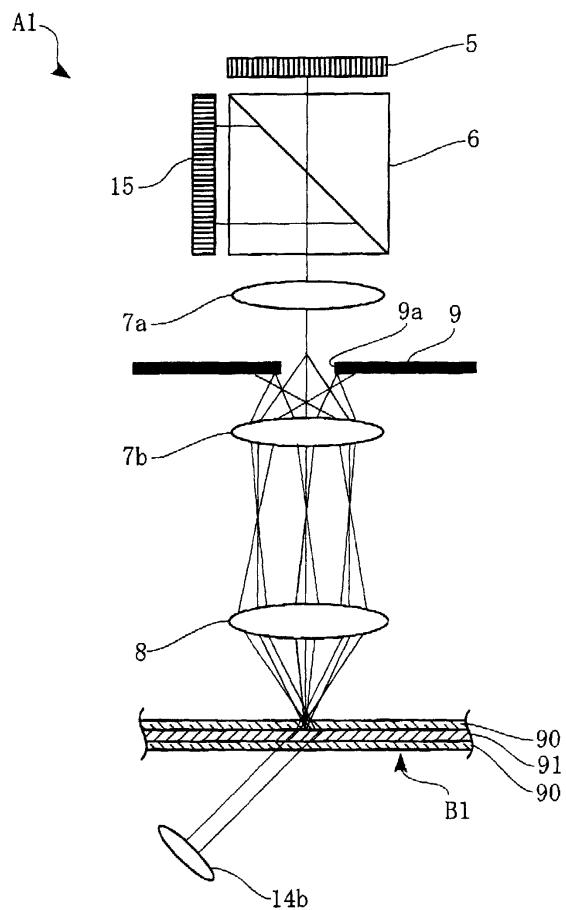
도면3



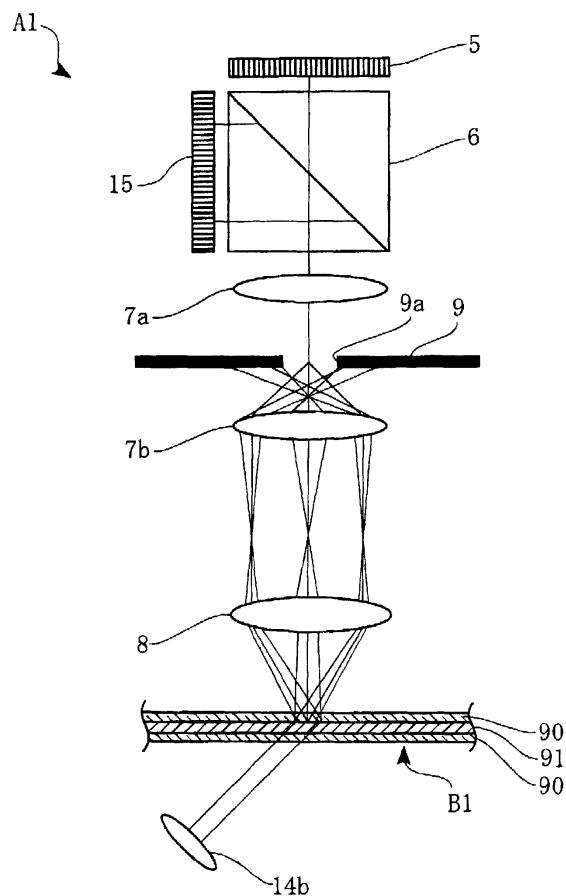
도면4



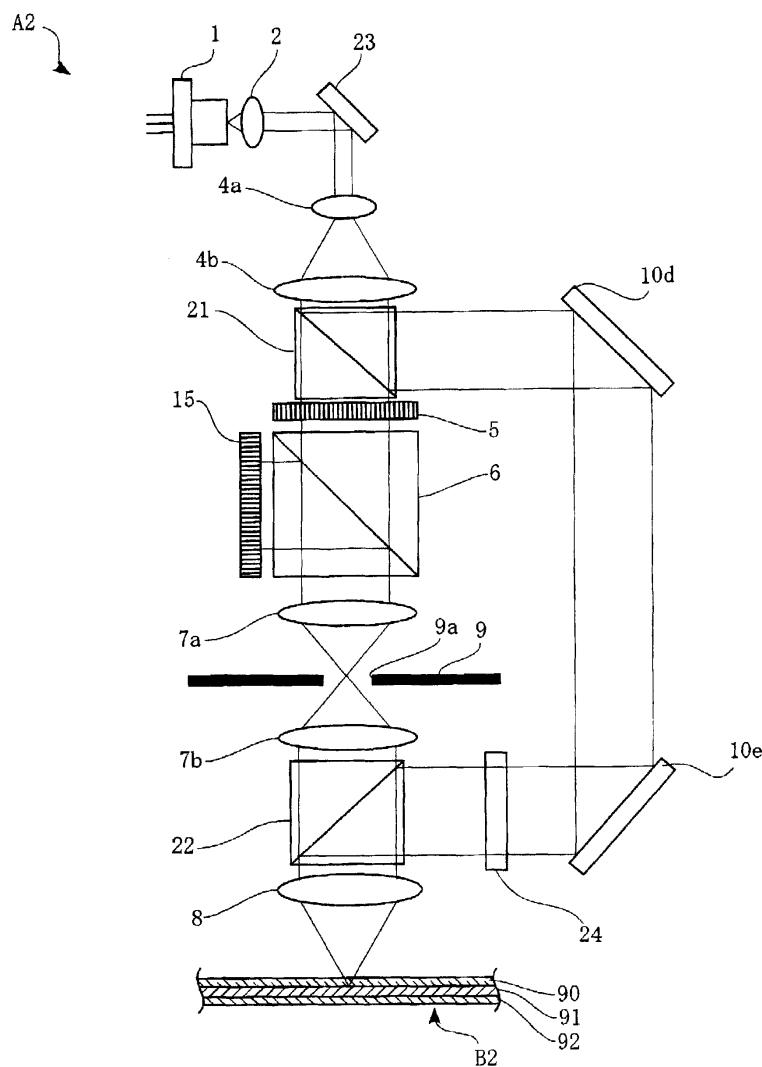
도면5



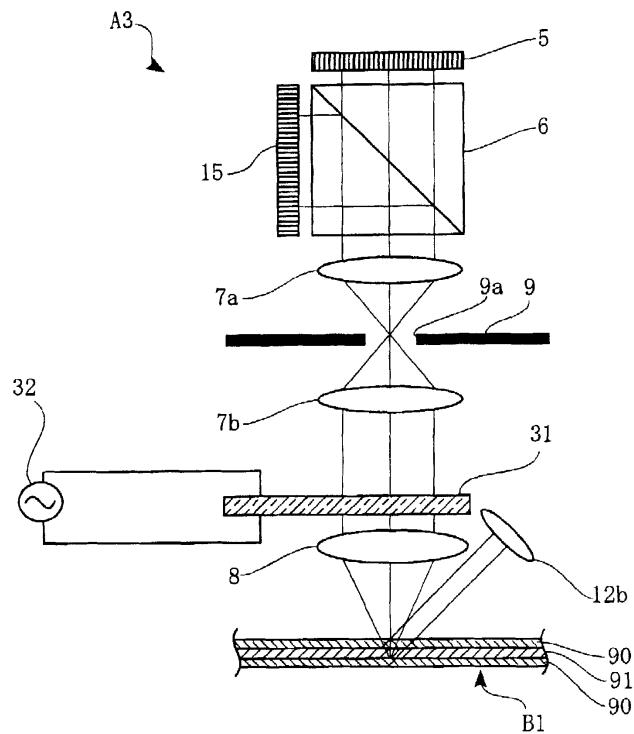
도면6



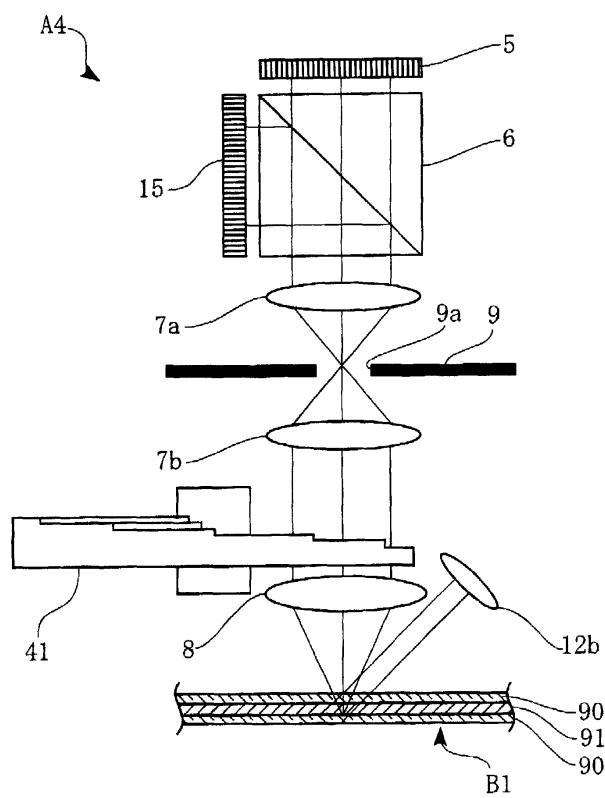
도면7



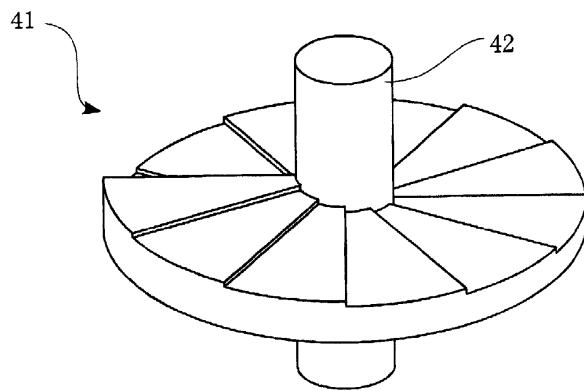
도면8



도면9



도면10



도면11

(종래 기술)

