

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

(11) 공개번호 특2001-0041378

G03H 1/12

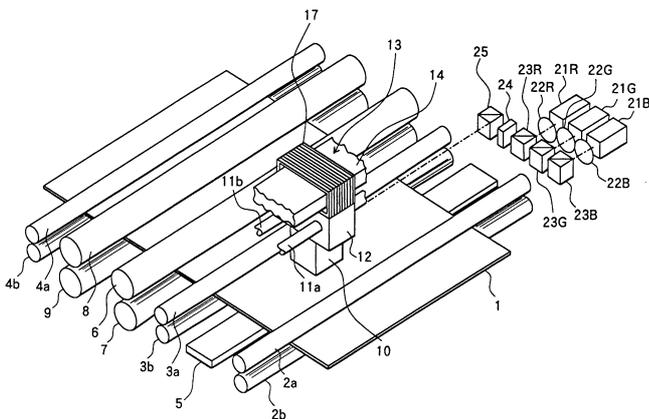
(43) 공개일자 2001년05월 15일

(21) 출원번호	10-2000-7009502	(87) 국제공개번호	WO 1999/44102
(22) 출원일자	2000년08월26일	(87) 국제공개일자	1999년09월02일
번역문제출일자	2000년08월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/00895		
(86) 국제출원출원일자	1999년02월26일		
(81) 지정국	EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄  EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스  국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 중국 대한민국 멕시코 미국 싱가포르 인도네시아		
(30) 우선권주장	98-47517 1998년02월27일 일본(JP)		
(71) 출원인	호리마이 히데요시		
(72) 발명자	일본 410-0022 시즈오카켄 누마즈시 오오카 2032 반지 2 301고시츠 호리마이 히데요시		
(74) 대리인	일본 410-0022 시즈오카켄 누마즈시 오오카 2032 반지 2 301고시츠 박종혁, 장용식		

**심사청구 : 있음****(54) 홀로그램 작성장치 및 방법****요약**

본발명은 재생하는 3차원 화상의 크기, 홀로그램의 크기, 또는 재생시의 참조광에 의해 제약받지 않고, 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 간편하게 작성할 수 있도록 한다.

컨트롤러는 기록매체(1)에 대해서 재생용 참조광이 조사된 때에, 소망의 3차원화면에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 3차원 간섭패턴에 대해서, 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 계산한다. 기록매체(1)을 이송하고 또한 VCM(13)에 의해 헤드(10)을 이동시켜서, 기록매체(1) 및 헤드(10)의 상대적인 위치관계를 바꿈에도 불구하고, 헤드(10)에 의해서 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 기록매체(1)에 조사해서 부분 홀로그램을 순차 형성해서 최종적인 홀로그램을 작성한다.

**대표도****색인어**

대물렌즈, 빔스플리터, 실린더리얼렌즈, 컨트롤러, 기록시 참조광

**명세서**

## 기술분야

본 발명은 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 작성하는 홀로그램 작성장치 및 방법에 관한 것이다.

## 배경기술

근년, 컴퓨터 관련기술의 발전에 따라 3차원 화상정보가 용이하게 취급되게 되었다. 컴퓨터로 취급하는 3차원 화상정보를 출력하는 수단은 디스플레이상에서의 의사적인 3차원 표시가 일반적이었다. 그 의사적 3차원 표시는 디스플레이상에 표시되는 화상을 자유롭게 움직임으로써 표시되는 화상을 3차원적으로 관찰하기가 가능하다. 그러나 의사적인 3차원 표시는 진실로 3차원 화상을 표시하는 것은 아니기 때문에 3차원 화상정보를 충분히 표현하기는 곤란하다.

또, 3차원 화상정보를 출력하는 수단은 상기 의사적 3차원 표시외에 3차원 화상정보에서 모형을 자동적으로 작성하는 모형작성장치(솔리드크리에이터라고도함)가 실용화되고 있다. 그러나, 이 모형작성장치를 사용할 경우는 3차원 화상정보를 해외등의 원격지에 보내고, 그 원격지에서 평가하고자할 경우, 원격지에 있어서 모형작성장치가 준비될 필요가 있어 경제적 및 시간적으로 용이한 출력수단이라고는 할 수 없다. 특히 복수개소에서 3차원 화상정보를 출력할 필요가 있을 경우에 모형작성장치를 사용한 3차원 화상정보의 출력방법은 비용이 방대한 양이되어 실용적이 못된다. 때문에 효과적이고 또 실용적인 3차원 화상정보 출력수단의 실용화가 요망되고 있다.

한편, 광고업계나 출판업계에서는 더욱 임팩트한 광고나 잡지표지를 작성하고자하는 요망이 있다. 그 때문에 간단한 3차원 화상표시를 실현하는 것이 요망되고 있다.

상기와 같은 요망에 응하는 기술로서, 홀로그래피를 이용한 3차원 화상정보 출력을 일반적으로 화상정보를 담지한 물체광과 참조광의 간섭에 의한 간섭패턴의 기록된 기록매체, 즉 홀로그램 작성장치에 대하여 참조광을 조사함으로써 행해진다.

그러나, 물체광과 참조광을 간섭시켜서 홀로그램을 작성하는 방법은 실재하는 물체의 정보밖에 기록할 수 없고, 컴퓨터에서 취급하는 3차원 화상정보를 기록할 수 없다. 또, 이 방법은 실재하는 물체라도 과대한 것일 경우는 그 정보를 기록할 수 없다. 또한, 이 방법은 영상중에 제명(題名) 등의 문자를 넣거나 각종 영상효과를 추가하여 화상을 만들고자하는, 소위 크리에이터의 사람들에게는 맞지않는다. 그리고 또, 이 방법은 가두 광고에 사용되는 더욱 대형의 홀로그램을 작성하기가 곤란하다.

또, 컴퓨터로 취급되는 3차원 화상정보에 의거하여 홀로그램 작성하는 기술은 종래 계산기합성 홀로그래피라는 기술이 있다. 이 기술은 가령 3차원 표시를 행하고자하는 공간상의 물체정보를 푸리에 변환하여 얻는 정보광과 참조광의 간섭에 의해 발생할 수 있을 간섭패턴을 컴퓨터(계산기)를 사용하여 산출하고, 그 패턴을 통상의 프린터 등으로 묘사하고, 묘사된 패턴을 사진기 등으로 촬영함으로써 실재 표시물체의 치수에 대응하고 또 파장으로 정해지는 크기로 축소하고, 그 축소된 패턴을 요철이나 도트 형으로 인쇄하여 홀로그램을 작성한다.

그러나, 종래의 계산기 합성 홀로그래피에 의한 홀로그램 작성방법은 공정이 많아 컴퓨터로 취급하는 3차원 화상정보를 간단하게 출력하고자하는 경우는 맞지 않는다. 또, 이 종래방법은 간섭패턴을 2차원적으로 기록하므로 블랙회절을 유효하게 이용할 수 없기 때문에 회절효율이나 3차원 화상 표시의 표현력을 향상시키기 어렵다는 문제점이 있다.

또, 문헌 「엔도 외, "홀로그래픽·3-D프린터의 고밀도 기록", 1992년 제23회 화상공학 콘퍼런스, 317~320쪽」이나, 「야마구치외, "홀로그래픽·3-D프린터에 의한 입체상 하드카피 기술", 화상전자학회지, 제22권, 제4호, 342~345쪽, 1993년」에는 입체성을 표시가능한 홀로그램을 작성하는 홀로그래픽 프린터가 제시되어 있다.

그러나, 이 홀로그래픽 프린터는 공간상에 표시시키는 실재 화상에 대응하도록 액정패턴에 2차원 화상을 표시시켜, 이 2차원 화상에 의해 변조된 광과 참조광의 간섭에 의한 간섭패턴을 기록매체에 기록하기 때문에 기록시의 참조광은 재생시의 참조광에 대응한 것으로할 필요가 있다. 그 때문에 재생시의 참조광이 다른 각종 홀로그램을 작성하기 곤란하다는 문제점이 있다.

또, 상기 홀로그래픽 프린터는 기록매체에 대하여 2차원 화상에 의해 변조된 광을 조사하는 광학계와 기록매체에 대하여 참조광을 조사하는 광학계가 별도로 필요하기 때문에 기구가 복잡해지는 문제점이 있다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명은 이와같은 문제점을 감안하여 행해진 것으로, 그 제 1 목적은 재생하는 3차원 화상 크기나, 홀로그램의 크기나 재생시의 참조광에 의해 규제되지 않고, 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 간편하게 작성할 수 있도록한 홀로그램 작성장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제 2 목적은 상기 제 1 목적에 덧붙여 3차원적 홀로그램을 작성할 수 있게한 홀로그램 작성장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 제 3 목적은 상기 제 1 목적에 덧붙여 간단한 기구로 홀로그램을 작성할 수 있게한 홀로그램 작성장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 홀로그램 작성장치는 홀로그램을 이용하여 정보가 기록되는 기록매체에 대하여 재생용 참조광이 조사되었을 때에 소망하는 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기위한 간섭패턴을 기록하여 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 작성하는 홀로그램 작성장치로서, 기록매체 일부에 대하여 간섭패턴 일부를 형성하는 복수의 기록용 광축을 조사하여 간섭 패턴 일부를 기록하기 위한 헤드와, 이 헤드와 기록매체의 상대적 위치관계를 변경하기 위한 위치변경수단을 구비한 것이다.

본 발명의 홀로그램 작성장치는 위치변경수단에 의해 헤드와 기록매체의 상대적 위치관계를 변경하면서 헤드에

의해 기록매체 일부에 대하여 간섭패턴 일부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 조사하여 간섭패턴 일부를 기록하는 동작을 복수회 행함으로써 홀로그램이 작성된다.

본 발명의 홀로그램 작성방법은 홀로그래피를 이용하여 정보가 기록되는 기록매체에 대하여 재생용 참조의 광이 조사되었을 때에 소망하는 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭 패턴을 기록하여 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 작성하는 홀로그램 작성방법으로 기록매체 일부에 대하여 간섭패턴 일부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 조사하여 간섭패턴 일부를 기록하는 동작을 기록매체와 기록용 광속의 상대적 위치관계를 변경하면서 복수회 행하여 홀로그램을 작성하는 것이다.

본 발명의 기타 목적, 특징 및 이익은 이하의 설명으로 충분히 밝혀질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 구성을 나타내는 사시도,  
 도 2는 도 1에 도시된 홀로그램 작성장치의 일부 노치 정면도,  
 도 3은 도 1에 있어서의 헤드구성을 나타내는 설명도,  
 도 4는 도 1에 있어서의 헤드구성을 나타내는 설명도,  
 도 5는 도 1에 있어서의 기록매체구성의 일예를 나타내는 단면도,  
 도 6은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 회로구성을 나타내는 블록도,  
 도 7은 도 6에 있어서의 검출회로구성을 나타내는 블록도,  
 도 8은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 동작을 나타내는 흐름도,  
 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성방법과 작성된 홀로그램에서 3차원 화상을 재생하는 방법을 나타내는 설명도,  
 도 10a 내지 도 10d는 도 1에 있어서의 광원장치와 공간광 변조기 동작을 나타내는 설명도,  
 도 11은 본 발명의 제 1 실시형태에 사용되는 편광의 설명도,  
 도 12는 도 1에 있어서의 기록매체 근방에 있어서의 광상태를 나타내는 설명도,  
 도 13은 도 1에 있어서의 기록매체 근방에 있어서의 광상태를 나타내는 설명도,  
 도 14는 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치에 의해 형성되는 R,G,B별 부분 홀로그램의 배열의 일예를 나타내는 설명도,  
 도 15는 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치에 의해 작성된 홀로그램으로 3차원 화상을 재생하는 재생장치의 일예를 나타내는 사시도,  
 도 16은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치로 작성가능한 다른 형태의 홀로그램예를 나타내는 설명도,  
 도 17은 도 16에 도시된 홀로그램으로 3차원 화상을 재생하는 재생장치의 일예를 나타내는 설명도,  
 도 18은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 구성을 나타내는 사시도,  
 도 19는 도 18에 있어서의 헤드구성을 나타내는 설명도,  
 도 20은 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치에 의해 기록매체내에 형성되는 부분 홀로그램의 상태를 나타내는 설명도,  
 도 21은 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 측면도,  
 도 22는 도 21에 있어서의 헤드구성을 나타내는 설명도.

### 실시예

이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 구성을 나타내는 사시도, 도 2는 도 1에 도시된 홀로그램 작성장치의 일부 노치정면도, 도 3은 도 1에 도시된 홀로그램 작성장치의 측면도이다. 이들 도면에 나타난 바와 같이 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치는 홀로그램을 이용하여 정보가 기록되는 시트상 기록매체(1)를 도시하지 않은 공급부에서 도시하지 않은 배출부까지 이송하기 위한 3쌍의 원주형상의 이송롤러(2a, 2b; 3a, 3b; 4a, 4b)와, 이송롤러(2a, 2b)와 이송롤러(3a, 3b) 사이에 있어서 기록매체(1)의 하측이 되는 위치에 이송롤러(2a, 2b; 3a, 3b)의 축방향으로 평행하게 배치된 판상가이드부(5)와, 기록매체(1)를 통하여 가이드부(5)에 대향하도록 배치되고, 기록매체(1) 일부에 대하여, 기록매체(1)에 기록하는 간섭패턴 일부를 형성하는 2개의 기록용 광속을 조사하여 간섭패턴 일부를 기록하기 위한 헤드(10)를 구비하고 있다.

홀로그램 작성장치는 또한 이송롤러(3a, 3b)와 이송롤러(4a, 4b) 사이에 있어서 기록매체(1)의 상측이 되는 위치에 배치된 원주형상의 자외선 램프(6)와, 이 자외선 램프의 하측에 배치되고, 이 자외선 램프(6)에 의해 기록매체(1)를 유지하기 위한 원주형상의 핀치롤러(7)와, 이들 자외선 램프(6) 및 핀치롤러(7)와, 이송롤러(4a, 4b) 사이에 있어서, 기록매체(1) 상측이 되는 위치에 배치된 원주형상의 히트롤러(8)와, 이 히트롤러(8)에 의해 기록매체(1)를 유지하기 위한 원주형상의 핀치롤러(9)를 구비하고 있다. 자외선 램프(6)는 기록매체(1)에 대하여 자외선을 조사하는 것이고, 히트롤러(8)는 기록매체(1)에 대하여 열을 가하는 것으로 이들은 본 발명에 있어서의 정착수단에 대응한다.

홀로그래프 작성장치는 또한 헤드(10) 상방에 있어서 이송롤러(2a, 2b; 3a, 3b)의 축방향으로 평행하게 배치된 2개의 가이드 샤프트(11a, 11b)와, 이 가이드 샤프트(11a, 11b)에 의해 가이드되어 가이드 샤프트(11a, 11b)에 따라 이동가능한 가동부(12)를 구비하고 있다. 헤드(10)는 가동부(12) 하단면에 접합되고, 가동부(12)와 함께 이동하도록 되어 있다.

홀로그래프 작성장치는 또는 가동부(12)를 가이드 샤프트(11a, 11b)에 따라 이동시키기 위한 보이스코일모터(이하 VCM이라 함; 13)를 구비하고 있다. 이 VCM(13)은 가이드 샤프트(11a, 11b) 상방에 있어서, 가이드 샤프트(11a, 11b)에 대하여 평행하게 배치된 VCM요크(14)와 이 VCM요크(14) 상방에 있어서 VCM요크(14)에 대하여 평행하게 소정 간격을 두고 배치되고, 또 단부에 있어서 VCM요크(14)와 연결된 VCM요크(15)와, 이 VCM요크(15) 하면에 고정된 판상의 VCM용 마그넷(16)과 VCM요크(14) 주위에 있어서, VCM요크(14) 외주면에 대하여 소정 간격을 두고 배치된 보이스코일(17)을 가지고 있다. 보이스코일(17)은 가동부(12) 상단면에 접합되어 있다. 또, 도 1에서는 VCM요크(15) 및 VCM용 마그넷(16)을 생략하였다. 이와같은 구성의 VCM(13)에 의해 헤드(10)가 가이드 샤프트(11a, 11b)와 평행하게 이동하게 되어 있다. VCM(13)은 헤드(10)와 기록매체(1)의 상대적 위치관계를 변경하기 위한 본 발명에 있어서의 위치변경수단을 구성한다.

홀로그래프 작성장치는 또한 적색(이하 R로 표시함)의 코히어런트한 레이저광을 출사하는 R광원장치(21R)와, 녹색(이하 G로 표시함)의 코히어런트한 레이저광을 출사하는 G광원장치(21G), 청색(이하 B로 표시함)의 코히어런트한 레이저광을 출사하는 B광원장치(21B)와, 각 광원장치(21R, 21G, 21B)에서 출사된 레이저광을 각각 평행광속으로 하는 콜리메이터렌즈(22R, 22G, 22B)와, 콜리메이터렌즈(22R)를 통과한 광이 입사하는 다이크로익프리즘(23R)과, 콜리메이터렌즈(22G)를 통과한 광이 입사하는 다이크로익프리즘(23G)과, 콜리메이터렌즈(22B)를 통과한 광이 입사하는 반사프리즘(23B)을 구비하고 있다.

반사프리즘(23B)은 콜리메이터렌즈(22B)를 통과한 B의 광을 출사하도록 되어 있다. 반사프리즘(23B)에서 반사된 B의 광은 다이크로익프리즘(23G)에 대하여 옆쪽에서 입사하도록 되어 있다. 다이크로익프리즘(23G)은 콜리메이터렌즈(22G)를 통과한 G의 광을 반사함과 동시에 반사프리즘(23B) 측으로 부터의 B의 광을 투과시키게 되어 있다. 다이크로익프리즘(23G)에서 반사된 G의 광과 다이크로익프리즘(23G)을 투과한 B의 광은 모두 다이크로익프리즘(23R)에 대하여 옆쪽에서 입사하도록 되어 있다. 다이크로익프리즘(23R)은 콜리메이터렌즈(22R)를 통과한 R의 광을 반사함과 동시에 다이크로익프리즘(23G) 측에서의 B의 광 및 G의 광을 투과시키도록 되어 있다. 다이크로익프리즘(23R)에서 반사된 R의 광과 다이크로익프리즘(23R)을 투과한 B의 광 및 G의 광은 모두 다이크로익프리즘(23R)에서 동일방향으로 출사하도록 되어 있다. 홀로그래프 작성장치는 또한 다이크로익프리즘(23R)으로 부터의 R, G, B의 각 광을 공간적으로 변조하기 위한 공간광변조기(24)와, 이 공간광변조기(24)를 통과한 광을 반사해서 헤드(10)에 입사시키는 반사프리즘(25)을 구비하고 있다.

공간광변조기(24)는 격자상으로 배열된 다수의 화소를 가지고 각 화소별로 출사광의 편광방향을 선택함으로써 편광방향의 차이에 따라 광을 공간적으로 변조할 수 있게 되어 있다. 공간광변조기(24)는 구체적으로는 가령, 액정의 선광성(旋光性)을 이용한 액정표시소자에 있어서 편광판을 제거한 것과 동등한 구성이다. 여기서는 공간광변조기(24)는 각 화소별로 오프로 하면 편광방향을 +90° 회전시켜서, 온으로 하면 편광방향을 회전시키지 않게 되어 있다. 공간광변조기(24)에 있어서의 액정으로는 가령, 응답속도가 빠른( $\mu$ 초의 오더) 강유전 액정을 사용할 수 있다. 이에 따라 고속기록이 가능하게 된다.

다음에, 도 4를 참조하여 헤드(10)의 구성에 대하여 설명한다. 헤드(10)는 기록매체(1)에 대향하도록 배치된 대물렌즈(32)와, 이 대물렌즈(32)를 기록매체(1)의 두께방향 및 이송방향으로 이동가능한 액추에이터(33)와, 대물렌즈(32)에 있어서의 기록매체(1)와는 반대측에 대물렌즈(32) 측에서 순차로 배치된 2분할 선광판(34), S편광홀로그래프(35), 빔스플리터(37), 볼록렌즈(38), 실린더리컬렌즈(39) 및 4분할 포토디텍터(40)를 구비하고 있다.

빔스플리터(37)는 대물렌즈(32)의 광축방향에 대하여 45° 경사지게 배치되고, 입사하는 광량의 일부를 반사하고 광량 일부를 투과시키는 반(半)반사면(37a)을 가지고 있다. 도 1에 있어서의 반사프리즘(25) 측으로 부터의 광은 빔스플리터(37)에 대하여 옆쪽으로 입사하고, 광량 일부가 반반사면(37a)에서 반사되어 S편광홀로그래프(35)에 입사하도록 되어 있다.

S편광홀로그래프(35)는 S편광에 대해서만 광을 수축시키는 렌즈기능을 가지고 있다. 그리고, 빔스플리터(37) 측에서 평행광속의 P편광의 광이 S편광홀로그래프(35)에 입사한 경우는, 이 광은 평행광속인 채로 S편광홀로그래프(35)를 통과하여 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고, 수축하면서 기록매체(1)를 통과하여 기록매체(1) 안쪽에서 가장 작은 지름이 되도록 수축하게 되어 있다. 한편, 빔스플리터(37) 측에서 평행광속의 S편광의 광이 S편광홀로그래프(35)에 입사한 경우에는 이 광은 S편광홀로그래프(35)에 의해 약간 수축된 후, 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고, 기록매체(1) 앞쪽에서 일단 가장 작은 지름이 되도록 수축한 후, 발산하면서 기록매체(1)를 투과하게 되어 있다.

또, S편광과는 편광방향이 입사면(도 4의 지면)에 수직인 직선편광으로 P편광과는 편광방향이 입사면에 평행한 직선편광이다.

2분할 선광판(34)은 도 4에 있어서, 광축의 좌측부분에 배치된 선광판(34L)과, 도 4에 있어서 광축의 우측부분에 배치된 선광판(34R)을 가지고 있다. 선광판(34L)은 편광방향을 -45° 회전시키고, 선광판(34R)은 편광방향을 +45° 회전시키도록 되어 있다.

가이드부(5) 하단부에는 헤드(10)의 이송방향에 따라 배열된 엠보스피트(5a)에 의해 트래킹서보를 행하기 위한 정보와 어드레스정보가 기록되어 있다. 대물렌즈(32)에서 기록매체(1) 안쪽에서 가장 작은 지름이 되게 수축하도록 조사된 광은 가이드부(5) 하단부에서 반사되고, 엠보스피트(5a)에 의해 변조된 복귀광이 되어 대물렌즈(32)에 입사하도록 되어 있다. 이 복귀광은 2분할 선광판(34), S편광 홀로그래프(35)를 통과하여 빔스플리터(37)에 입사하고, 광량 일부가 반반사면(37a)을 투과하여 볼록렌즈(38) 및 실린더리컬렌즈(39)를 통과하여 4분할 포토디텍터(40)에 입사하도록 되어 있다.

4분할 포토디텍터(40)는 도 7과 같이 헤드(10)의 이동방향에 평행한 분할선(40A)과 이들과 직교하는 방향의 분할선(40B)에 의해 분할된 4개의 수광부(40a~40d)를 가지고 있다. 실린더리컬렌즈(39)는 그 원통면 중심축

이 4분할 포토디텍터(40)의 분할선(40A, 40B)에 대하여 45°가 되도록 배치되어 있다.

다음에, 도 5를 참조하여 기록매체(1) 구성의 일예에 대하여 설명한다. 도 5에 도시된 기록매체(1)는 컬러의 3차원 화상정보를 기록, 재생가능한 것이다. 이 기록매체(1)는 투명한 기재(51) 일면에 볼륨홀로그래피를 이용하여 3차원적 간섭패턴에 의해 정보가 기록되는 홀로그램층(52B, 52G, 52R)과, 보호층(53)을 이 순번으로 적층하여 구성되어 있다. 홀로그램층(52B, 52G, 52R)은 각각 광이 조사될 때에 광 강도에 따라 굴절률, 유전율, 반사율 등의 광학적 특성이 변화되는 홀로그램재료에 의해 형성되어 있다. 단, 홀로그램층(52B)은 B의 광에 의해서만 광학적 특성이 변화되고, 홀로그램층(52G)은 G의 광에 의해서만 광학적 특성이 변화되고, 홀로그램층(52R)은 R의 광에 의해서만 광학적 특성이 변화되게 되어 있다. 홀로그램 재료는 가령 포토폴리머(photopolymers) 등이 사용된다.

또, 기록매체(1)를 단색의 3차원 화상정보를 기록, 재생가능한 것으로할 경우는 홀로그램층(52B, 52G, 52R) 대신 사용하는 광에 따라 광학적 특성이 변화되는 단층의 홀로그램층을 설치하면 된다.

도 6은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 회로구성을 나타내는 블록도이다. 이 도시한 바와 같이 홀로그램 작성장치는 헤드(10)의 출력신호에서 포커스에러신호(FE), 트래킹에러신호(TE) 및 재생신호(RF)를 검출하기 위한 검출회로(61)와, 이 검출회로(61)에 의해 검출되는 포커스에러신호(FE)에 의거하여 헤드(10)내의 액추에이터(33)를 구동하여 대물렌즈(32)를 기록매체(1)의 두께방향으로 이동시켜서 포커스서보를 행하는 포커스서보회로(62)와, 검출회로(61)에 의해 검출되는 트래킹 에러신호(TE)에 의거하여 헤드(10)내의 액추에이터(33)를 구동하여 대물렌즈(32)를 기록매체(1)의 이송방향으로 이동시켜서 트래킹서보를 행하는 트래킹서보회로(63)를 구비하고 있다.

홀로그램 작성장치는 검출회로(61)로 부터의 재생신호(RF)에서 기본 클럭을 재생하거나 어드레스를 판별하거나 하는 신호처리회로(64)와, 홀로그램 작성장치 전체를 제어하는 컨트롤러(65)를 구비하고 있다. 컨트롤러(65)는 신호처리회로(64)에서 출력되는 기본클럭이나 어드레스 정보를 입력함과 동시에 VCM(13), R광원장치(21R), G광원장치(21G), B광원장치(21B), 공간광변조기(24), 이송장치(20), 자외선램프(6) 및 히트롤러(8)를 제어하도록 되어 있다. 또, 이송장치(20)는 기록매체(1)를 도시하지 않는 공급부에서 도시하지 않는 배출부까지 이송하기 위한 장치로서, 이송롤러(2a, 2b; 3a, 3b; 4a, 4b)를 포함한다. 이송장치(20)는 본 발명에 있어서의 위치변경수단을 구성한다.

또, 컨트롤러(65)는 외부에서 3차원 화상정보(67)를 입력하고, 그 3차원 화상정보(67)에 의거하여 기록시의 정보광의 변조패턴을 계산하는 기능을 가지고 있다.

액추에이터(33), 검출회로(61), 포커스서보회로(62) 및 트래킹서보회로(63)는 본 발명에 있어서의 위치제어수단에 대응한다.

홀로그램 작성장치는 또한, 컨트롤러(65)에 대하여 각종 지시를 부여하는 조작부(66)를 구비하고 있다. 컨트롤러(65)는 CPU(중앙처리장치), ROM(리드·온리·메모리) 및 RAM(랜덤·엑세스·메모리)을 가지며, CPU가 RAM을 작업영역으로 하여 ROM에 격납된 프로그램을 실행함으로써 컨트롤러(65)의 기능을 실현하도록 되어 있다.

도 7은 4분할 포토디텍터(40)의 출력에 의거하여 포커스에러신호(FE), 트래킹에러신호(TE) 및 재생신호(RF)를 검출하기 위한 검출회로(61)의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 검출회로(61)는 4분할 포토디텍터(40)의 대각의 수광부(40a, 40d)의 각 출력을 가산하는 가산기(41)와, 4분할 포토디텍터(40)의 대각의 수광부(40b, 40c)의 각 출력을 가산하는 가산기(42)와, 가산기(41)의 출력과 가산기(42)의 출력의 차를 연산하여 비정수차법에 의한 포커스 에러신호(FE)를 생성하는 감산기(43)와, 4분할 포토디텍터(40)에 있어서 헤드(10)의 이동방향에 따라 인접한 수광부(40a, 40b)의 각 출력을 가산하는 가산기(44)와, 4분할 포토디텍터(40)에 있어서 헤드(10)의 이동방향에 따라 인접한 수광부(40c, 40d)의 각 출력을 가산하는 가산기(45)와, 가산기(44)의 출력과 가산기(45)의 출력의 차를 연산하여 푸시풀법에 의한 트래킹 에러신호(TE)를 생성하는 감산기(46)와, 가산기(44)의 출력과 가산기(45)의 출력을 가산하여 재생신호(RF)를 생성하는 가산기(47)를 구비하고 있다. 또, 본 실시형태는 재생신호(RF)는 가이드부(5)의 엠보스피트(5a)에 의해 기록된 정보를 재생한 신호이다.

다음에 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 동작에 대하여 설명한다. 또, 이하의 설명은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성방법의 설명을 겸하고 있다. 먼저, 도 8 및 도 9a 내지 도 9d를 참조하여 홀로그램 작성장치의 동작 개략에 대하여 설명한다. 도 8은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 동작을 나타내는 흐름도, 도 9a 내지 도 9d는 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성방법과 작성된 홀로그램에서 3차원 화상을 재생하는 방법을 나타내는 설명도이다.

본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치는 우선 컨트롤러(65)가 기록매체(1)에 대하여 재생용 참조광을 조사받았을 때에 소망의 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 3차원 간섭패턴을 계산한다(스텝 S101). 이는 계산기 홀로그래피 기술을 사용하여 도 9a에 나타난 바와 같이 참조광(201)과 표시하고자하는 3차원 화상(202)으로 부터의 물체광(203)을 상정하고 기록매체(1)에 대하여 이들 참조광(201)과 물체광(203)이 조사될 경우에 기록매체(1)내에 형성되는 3차원 간섭패턴(204)을 계산하는 것이다. 또, 도 9a는 참조광으로서 평행광을 상정하고 있으나 참조광은 확산하는 광도 좋고 수축하는 광도 좋다.

3차원 간섭 패턴(204)의 계산은 구체적으로는 가령 이하와 같이하여 행한다. 우선 좌표가(x, y)로 표시되는 소정 평면상에 있어서, 참조광(201)의 진폭·위상정보를  $R_1(x, y)$ 로 하고, 물체광(203)의 진폭·위상정보를  $O_1(x, y)$ 로 하고, 각각 아래식으로 도시된다. 또, 아래식에 있어서,  $r_1$ ,  $o_1$ 은 진폭을 나타내고  $\theta_{R1}$ ,  $\theta_{O1}$ 은 위상을 나타낸다.

$$R_1(x, y) = r_1(x, y) \exp \{j \theta_{R1}(x, y)\}$$

$$O_1(x, y) = o_1(x, y) \exp \{j \theta_{O1}(x, y)\}$$

참조광(201)과 물체광(203)이 소정 평면상에서 간섭할 때, 소정 평면상에 있어서의 광의 강도  $I_1(x, y)$ 는 아래 수학적 식 1로 표시된다.

$$I_1(x, y) = \{r_1(x, y)\}^2 + \{o_1(x, y)\}^2 + 2r_1(x, y)o_1(x, y)\cos(\phi_{R1} - \phi_{O1})$$

기록매체(1)내의 3차원 간섭패턴(204)을 계산하는데는 기록매체(1)내에 복수의 평면을 상징하고, 각 평면별 광의 강도  $I_1(x, y)$ 를 산출하면 된다. 또, 물체광(203)의 진폭·위상정보  $o_1(x, y)$ 는 재생하려는 3차원 화상의 정보(가령 컴퓨터로 취급하는 3차원 화상데이터)에 의거하여 계산할 수 있다. 또, 참조광(201)의 진폭·위상정보  $R_1(x, y)$ 는 미리 정해 둘 수 있다.

다음에 컨트롤러(65)는 도 9b에 나타난 바와 같이 3차원 간섭패턴(204)을 부분간섭패턴(205)으로 분할한다(스텝 S102). 본 실시형태에 있어서 부분간섭패턴(205)이란, 도 9b에 나타난 바와 같이 3차원 간섭패턴(204)의 일부로서 기록매체(1)내에 있어서 헤드(10)에서 조사되는 2개의 기록용 광속이 중합하는 영역에 있어서의 3차원 간섭 패턴을 말한다. 또, 이하 2개의 기록용 광속 한쪽을 기록시 참조광이라 하고 다른쪽을 기록시 정보광이라 한다.

다음에, 컨트롤러(65)는 각 부분간섭패턴(205)에 대하여 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 계산한다(스텝 S103). 이것은 구체적으로는 가령 이하와 같이 행한다. 우선, 좌표가(x,y)로 표시되는 소정 평면상에 있어서, 기록시 참조광의 진폭·위상정보  $R_2(x, y)$ 로 하고, 기록시 정보광의 진폭·위상정보  $O_2(x, y)$ 로 하고, 각각 아래 식으로 도시된다. 또, 아래식에 있어서,  $r_2, o_2$ 는 진폭을 나타내고,  $\phi_{R2}, \phi_{O2}$ 는 위상을 나타낸다.

$$R_2(x, y) = r_2(x, y) \exp \{j \phi_{R2}(x, y)\}$$

$$O_2(x, y) = o_2(x, y) \exp \{j \phi_{O2}(x, y)\}$$

기록시 참조광과 기록시 정보광이 소정의 평면상에서 간섭할때, 소정의 평면상에 있어서의 광의 강도  $I_2(x, y)$ 는 아래 수학적 식 2로 표시된다.

$$I_2(x, y) = \{r_2(x, y)\}^2 + \{o_2(x, y)\}^2 + 2r_2(x, y)o_2(x, y)\cos(\phi_{R2} - \phi_{O2})$$

부분간섭패턴(205)내에 상징되는 각 평면별 광의 강도  $I_1(x, y)$ 는 이미 수학적 식 1로서 구해지고 있으므로 각 평면별로  $I_1(x, y) = I_2(x, y)$  또는  $I_1(x, y) \cdot I_2(x, y)$ 가 되게 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 계산한다. 이 경우, 기록시 참조광을 동일한 광으로 하든지 또는 기록시 정보광에 대하여 일정 관계를 갖는 광으로 하면 계산이 용이하다.

다음에, 컨트롤러(65)는 기록시 참조광 및 기록시 정보광의 계산결과에 따라 소망의 기록참조광 및 기록정보광이 얻어지는 변조패턴을 산출하고, 이 변조패턴으로 공간광변조기(24)를 제어하고, 도 9c에 나타난 바와 같이 기록매체(1)에 대하여 기록참조광(206) 및 기록정보광(207)을 조사하여 각 부분간섭패턴(205)을 실제로 기록매체(1)에 기록하여 각 부분간섭패턴(205)에 대응하는 부분적 홀로그램(이하, 부분 홀로그램이라함)을 순차 형성하여(스텝 S104) 전체적으로 홀로그램을 작성한다.

또, 본 실시형태는 기록매체(1)에 대하여 기록시 참조광(206) 및 기록시 정보광(207)이 동일면측에서 조사되므로 작성되는 홀로그램은 투과형(프레넬형) 홀로그램이 된다.

이와같이 하여 작성된 홀로그램(211; 기록매체(1))에서 3차원 화상(202)을 재생하려면 도 9a에 있어서의 참조광(201)과 같은 방향에서 홀로그램(211)에 대하여 재생시 참조광을 조사하여도 되고, 도 9d에 나타난 바와 같이 참조광(201)과 반대방향으로 홀로그램(211)에 대하여 재생시 참조광(212)을 조사하여도 된다. 참조광(201)과 같은 방향에서 홀로그램(211)에 대하여 재생시 참조광을 조사할 경우는 도 9d에 있어서의 홀로그램(211) 상측에서 관찰하면 홀로그램(211) 상측에 3차원 화상(202)이 허상으로 보인다. 도 9d에 나타난 바와 같이 참조광(201)과 반대방향에서 홀로그램(211)에 대하여 재생시 참조광(212)을 조사할 경우는 홀로그램(211) 상측에서 관찰하면 홀로그램(211) 상측에 3차원 화상(202)이 실상으로 보인다.

이하, 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 동작에 대하여, 더욱 상세히 설명한다. 우선, 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치에서는 컬러의 3차원 화상을 재생할 수 있는 홀로그램을 작성가능하게 하고 있다. 때문에 본 실시형태에서는 기록매체(1)의 홀로그램층(52B, 52G, 52R)에 대하여 각각 컬러의 3차원 화상을 구성하는 R, G, B별 3차원 화상에 대응하는 홀로그램을 작성한다. 본 실시형태에서는 특히 R, G, B별 부분 홀로그램 작성을 시분할적으로 행함으로써 R, G, B별 홀로그램을 작성하도록 하고 있다.

때문에 R, G, B별 광원장치(21R, 21G, 21B)와, 공간광변조기(24)가 도 10a 내지 도 10d에 나타난 바와 같이 제어된다. 즉, 도 10d에 나타난 바와 같이 공간광변조기(24)는 일정주기로 R화상의 부분홀로그램에 대응한 변조패턴, G화상의 부분홀로그램에 대응한 변조패턴, B화상의 부분홀로그램에 대응한 변조패턴의 반복으로 구동된다. 도 10a에 나타난 바와 같이 R광원장치(21R)는 공간광변조기(24)가 R화상의 부분 홀로그램에 대응한 변조패턴으로 구동되는 타이밍으로 R광을 출사한다. 동일하게 도 10b에 나타난 바와 같이 G광원장치(21G)는 공간광변조기(24)가 G화상의 부분홀로그램에 대응한 변조패턴으로 구동되는 타이밍으로 G광을 출사하고, 도 10c에 나타난 바와 같이 B광원장치(21B)는 공간광변조기(24)가 B화상의 부분 홀로그램에 대응한 변조패턴으로 구동되는 타이밍으로 B광을 출사한다.

본 실시형태는 각 광원장치(21R, 21G, 21B)는 S편광의 광을 출사하는 것으로 한다. R광원장치(21R)에서 출사된 R광은 콜리메이터렌즈(22R)에 의해 평행 광속으로 되고, 다이크로익프리즘(23R)으로 반사되어 공간광 변조

기(24)에 입사된다. G광원장치(21G)에서 출사된 G광은 콜리메이터렌즈(22G)에 의해 평행 광속으로되고, 다이 크로익프리즘(23G)으로 반사되고 다이크로익프리즘(23R)을 통과하여 공간광변조기(24)에 입사된다. B광원장치(21B)에서 출사된 B광을 콜리메이터렌즈(22B)에 의해 평행광속으로 되고, 반사프리즘(23B)으로 반사되어 다이 크로익프리즘(23G, 23R)을 통과하여 공간광변조기(24)에 입사한다. 공간광변조기(24)에 의해 공간적으로 변조된 광은 반사프리즘(25)으로 반사되어 헤드(10)에 입사한다. 또, 공간광변조기(24)에 의해 공간적으로 변조된 광은 화소별로 S편광이나 P편광으로 설정된 광이 되어 있다.

여기서, 도 11을 참조하여, 하기의 설명에서 사용하는 A편광 및 B편광을 이하와 같이 정의한다. 즉, A편광은 S편광을  $-45^\circ$  또는 P편광을  $+45^\circ$  편광방향을 회전시킨 직선편광으로 하고, B편광은 S편광을  $+45^\circ$  또는 P편광을  $-45^\circ$  편광방향을 회전시킨 직선편광으로 한다. A편광과 B편광은 서로 편광 방향이 직교하고 있다.

헤드(10)에 입사한 광을 빔스플리터(37)에 대하여 옆쪽으로 입사하고, 광량 일부가 반반사면(37a)에서 반사되어 S편광 홀로그램(35)에 입사한다. S편광 홀로그램(35)에 입사하는 광중 P편광의 광은 평행광속인채 S편광 홀로그램(35)을 통과한다. 본 실시형태는 이 광을 기록시 참조광으로 한다. 이 기록시 참조광은 2분할 선광판(34)에 입사하고, 그 중 선광판(34L)을 통과한 광은 편광방향이  $-45^\circ$  회전되어 B편광이 되고, 선광판(34R)을 통과한 광은 편광방향이  $+45^\circ$  회전되어 A편광이 된다. 기록시 참조광은 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고, 수축하면서 기록매체(1)를 통과하여 기록매체(1) 안에서 가장 작은 지름이 되게 수축한다.

한편, S편광 홀로그램(35)에 입사하는 광중 S편광의 광은 S편광 홀로그램(35)에 의해 약간 수축된다. 본 실시 형태는 이 광을 기록시 정보광으로 한다. 이 기록시 정보광은 2분할 선광판(34)에 입사하고, 그 중 선광판(34L)을 통과한 광은 편광방향이  $-45^\circ$  회전되어 A편광이 되고, 선광판(34R)을 통과한 광을 편광방향이  $+45^\circ$  회전되어 B편광이 된다. 이 기록시 정보광은 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고, 기록매체(1) 앞에서 일단 가장 작은 지름이 되게 수축한 후, 발산하면서 기록매체(1)를 통과한다.

이와같이 본 실시형태는 기록시 참조광과 기록시 정보광은 각 광의 광축이 동일선상에서 배치되도록 기록매체(1)에 대하여 동일면 측에서 조사된다.

도 12 및 도 13은 기록매체(1)의 근방에 있어서의 광상태를 나타내는 설명도이다. 또, 이들 도면에 있어서, 부호 71로 도시된 기호는 P편광을 표시하고, 부호 72로 도시된 기호는 S편광을 표시하고, 부호 73로 도시된 기호는 A편광을 표시하고, 부호 74로 도시된 기호는 B편광을 표시하고 있다. 도 12에 나타난 바와 같이 선광판(34R)을 통과한 기록시 참조광과, 선광판(34L)을 통과한 기록시 정보광은 모두 A편광이기 때문에 간섭하고, 그 간섭패턴이 기록매체(1)에 기록된다. 또, 도 13과 같이 선광판(34L)을 통과한 기록시 참조광과, 선광판(34R)을 통과한 기록시 정보광은 모두 B편광이기 때문에 간섭하고, 그 간섭패턴이 기록매체(1)에 기록된다. 이와같이 하여 기록매체(1)에 부분홀로그램이 형성된다.

더 상세히 설명하면, 기록시 참조광 및 기록시 정보광이 R광일때는 도 5에 있어서의 홀로그램층(52R)에 부분 홀로그램이 형성되고, 기록시 참조광 및 기록시 정보광이 G광일때는 도 5에 있어서의 홀로그램층(52G)에 부분 홀로그램이 형성되고, 기록시 참조광 및 기록시 정보광이 B광일때는 도 5에 있어서의 홀로그램층(52B)에 부분 홀로그램이 형성된다.

또, 기록시 참조광은 가이드부(5) 하단부에서 반사되고, 엠보스피트(5a)에 의해 변조된 복귀광이 된다. 선광판(34R)을 통과한 기록시 참조광에 대응하는 A편광의 복귀광은 선광판(34R)을 통과한 B편광의 기록시 정보광과 교차하기 때문에 이들은 간섭하지 않고, 동일하게 선광판(34L)을 통과한 기록시 참조광에 대응하는 B편광의 복귀광은 선광판(34L)을 통과한 A편광의 기록시 정보광과 교차하기 때문에 이들은 간섭하지 않는다.

한편, 기록매체(1)는 이송장치(20)에 의해 이송되나, 이 이송장치(20)는 헤드(10)에 의해 1라인분의 부분홀로그램을 형성할 동안은 기록매체(1)를 정지시키고 있다. 이 사이에 헤드(10)는 부분홀로그램을 형성하는 범위의 한쪽 단부에서 다른쪽 단부까지 이동하면서 순차 부분홀로그램이 형성되어 간다. 그리고, 1라인분의 부분홀로그램이 형성되면 이송장치(20)는 기록매체(1)를 소정라인 사이의 거리만큼 이동시킨후, 기록매체(1)를 정지시킨다. 그리고, 상기 동작과 같이하여 다음의 부분홀로그램을 형성한다. 이와같은 동작을 반복함으로써 전체적인 홀로그램이 작성된다.

또, 헤드(10)가 이동하는 동안 기록시 참조광은 가이드부(5) 하단부에서 반사되고, 엠보스피트(5a)에 의해 변조된 복귀광이 된다. 이 복귀광은 대물렌즈(32)에 의해 평행광속이 되고, 2분할 선광판(34)을 통과하여 S편광이 되며, S편광홀로그램(35)을 통과하여 약간 수축된 후, 빔스플리터(37)에 입사되고, 광량 일부가 반반사면(37a)을 통과하여 볼록렌즈(38) 및 실린더리퀴렌즈(39)를 통과하여 4분할 포토디텍터(40)에 입사한다. 이 4분할 포토디텍터(40)의 출력에 의거하여 검출회로(61)에 의해 포커스에러신호(FE), 트래킹 에러신호(TE) 및 재생신호(RF)가 검출된다. 그리고, 포커스에러신호(FE)에 의거하여 포커스서보회로(62)에 의해 기록매체(1)의 두께방향에 대한 기록시 참조광 및 기록시 정보광과 기록매체(1)의 위치관계가 항상 일정하게 되도록 포커스서보가 행해진다. 또, 트래킹 에러신호(TE)에 의거하여 트래킹서보회로(63)에 의해 기록매체(1)의 이송방향에 대한 기록시 참조광 및 기록시 정보광과 기록매체(1)의 위치관계가 항상 일정하게 되도록 트래킹서보가 행해진다. 또, 재생신호(RF)에 의거하여 신호처리회로(64)에 의해 기본클럭의 재생 및 어드레스의 판별이 행해진다.

도 14는 R, G, B별 부분홀로그램 배열의 일례를 도시한 것이다. 이 도면에 있어 부호 R, G, B를 부기한 원이 각각 R, G, B별 부분홀로그램을 표시하고 있다.

이송장치(20)에 의해 기록매체(1)가 이송됨으로써 기록매체(1)에 있어서 부분홀로그램이 형성된 부분은 자외선 램프(6)의 위치에 도달하고, 자외선램프(6)에 의해 자외선이 조사되며, 또 히트롤러(8)의 위치에 도달하고, 히트롤러(8)에 의해 열이 가해져서 헤드(10)에 의해 기록된 부분간섭패턴(부분홀로그램)이 정착된다. 모든 부분홀로그램의 형성 및 정착이 완료한 기록매체(1)는 안정화된 홀로그램으로 되어서 이송장치(20)에 의해 이송되어 배출부에서 배출된다.

다음에, 도 15를 참조하여 이상과 같이하여 작성된 홀로그램에서 3차원 화상을 재생하는 재생장치의 일례에 대하여 설명한다. 도 15에 도시된 재생장치(300)는 오버헤드 프로젝터(이하, OHP 라함)와 같은 형태를 갖는 것이다. 이 재생장치(300)는 입방체 형상의 본체부(301)와, 이 본체부(301)의 배면부에서 상방으로 연결된 양

부(302)와, 이 암부(302) 상단부에 연결된 미러부(303)를 갖추고 있다. 본체부(301) 상면부는 유리 등의 투명부재로 형성되고, 구 상면은 홀로그램(211)이 재치(載置)되는 재치면(304)이 되어 있다. 본체부(301)내에는 참조광이 되는 광을 출사하는 광원장치(311)와, 이 광원장치(311)에서 출사되는 광을 집광하는 등을 해서 평행광 등의 소정 참조광(313)을 형성하고, 재치면(304)에 재치된 홀로그램(211)에 대하여 하측에서 조사하기 위한 광학계(312)가 설치되어 있다. 광원장치(311)는 컬러의 3차원 화상을 재생하는 재생장치로 할 경우는 가령 R, G, B의 각 레이저광을 출사하는 것이나 백색광을 출사하는 것으로하고, 단색의 3차원 화상을 재생하는 재생장치로 할 경우는 가령 소정 파장의 레이저광을 출사하는 것으로 한다.

참조광(313)은 재치면(304)에 재치된 홀로그램(211)에 대하여 하측에서 조사되고, 이에 따라 홀로그램(211) 상방으로 진행하는 재생광(315)이 발생한다. 미러부(303)는 홀로그램(211)에서 발생하는 재생광(315)을 재생장치(300) 전방을 향하여 반사하는 미러(305)를 가지고 있다. 홀로그램(211)에서 발생하는 재생광(315)은 이 미러(305)에 의해 반사되어 재생장치(300) 전방을 향하고, 실상의 3차원 화상(202)을 형성한다. 따라서, 관찰자는 재생장치(300) 전방에서 이 3차원 화상(202)을 관찰할 수 있다.

다음에, 도 16을 참조하여 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치로 작성가능한 다른 형태의 홀로그램에 대하여 설명한다. 도 16에 도시된 홀로그램(320)은 화상필름과 같은 형태를 갖는다. 즉, 이 홀로그램(320)은 전체가 대상(帶狀)을 이루고, 양측부에 다수의 퍼포레이션(보내기용 구멍; 321)이 형성되어 있다. 그리고, 이 양측부의 퍼포레이션(321) 간에 길이방향에 따라 복수의 직사각형의 홀로그램부(322)가 형성되어 있다. 각 홀로그램부(322)는 영화필름에 있어서의 1프레임에 상당하고, 각각 하나의 3차원 화상에 대응한 3차원 간섭패턴이 기록된 것으로 되어 있다.

도 16에 도시된 홀로그램(320)은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치를 사용하여 이하와 같이 작성된다. 우선, 양측부에 퍼포레이션(321)을 가지고, 적어도 홀로그램부(322)가 형성되는 영역에 홀로그램층을 갖는 필름상 기록매체를 준비하고 홀로그램 작성장치에 의해 이 기록매체를 길이방향으로 이송하면서 부분홀로그램을 순차 형성하여 복수의 부분홀로그램에 의해 각 홀로그램부(322)를 형성해 간다.

다음에, 도 17을 참조하여 도 16에 도시된 홀로그램(320)에서 3차원 화상을 재생하는 재생장치의 일예에 대하여 설명한다. 도 17에 도시된 재생장치(330)는 영사기와 같은 형태를 갖는다. 이 재생장치(330)는 홀로그램(320)을 길이방향으로 간헐적으로 이동시키는 구동장치와, 참조광이 되는 광을 출사하는 광원장치(331)와, 이 광원장치(331)에서 출사되는 광을 집광하는 등을 해서, 평행광 등의 소정 참조광(333)을 형성하여 홀로그램(320)의 홀로그램부(322)에 조사하기 위한 광학계(332)와, 참조광(333)이 조사됨으로써 홀로그램부(322)에 의해 발생하는 재생광(335)을 반사하는 반사형 스크린(336)을 갖추고 있다. 또, 광원장치(331)에 관해서는 도 15에 나타난 바와 같이 재생장치(300)에 있어서의 광원장치(311)와 동일하다.

이 재생장치(330)는 구동장치에 의해 홀로그램(320)이 간헐적으로 구동되고, 홀로그램(320)이 정지하고 있는 기간에만 참조광(333)이 홀로그램부(322)에 조사된다. 이와같이 간헐적으로 참조광(333)을 조사하기 위하여는 광원장치(331)를 간헐적으로 발광시켜도 되고, 셔터를 사용하여도 된다. 참조광(333)이 조사됨으로써 홀로그램부(322)에서 재생광(335)이 발생하고, 이 재생광(335)은 스크린(336)에 의해 반사되어 스크린(336) 전방을 향하여 실상의 3차원 화상(337)을 형성한다. 따라서, 관찰자는 스크린(336) 전방에서 이 3차원 화상(337)을 관찰할 수 있다. 홀로그램(320)이 구동되어 다른 홀로그램부(322)에 참조광(333)이 조사되면, 다른 3차원 화상이 재생되게 된다. 따라서 가령 홀로그램(320)의 각 홀로그램부(322)에 영화와 같이 동화(動畵)의 각 프레임에 상당하는 3차원 화상에 대응하는 것으로 해두면 움직임 있는 3차원 화상을 재생할 수 있다.

이상 설명한 바와같이 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치 및 방법에 따르면 헤드(10)에 의해 기록매체(1) 일부에 대하여 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 조사하여 재생용 참조광이 조사될 때에 소망의 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭패턴 일부를 기록함과 동시에 헤드(10)와 기록매체(1)의 상대적 위치관계를 변경하면서 간섭패턴 1부를 기록하는 동작을 복수회 행함으로써 홀로그램을 작성하도록 했기 때문에 재생하는 3차원 화상의 크기나 홀로그램의 크기에 따라 제약되지 않고 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 간편하게 작성할 수 있다.

또한, 본 실시형태에 따르면, 재생용 참조광이 조사될 때에 소망의 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭패턴 1부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 계산으로 구하고, 이 기록용 광속이 얻어지는 변조패턴을 산출하고, 이 변조패턴으로 변조된 기록용 광속을 생성하고, 이 기록용 광속을 항상 동일 방향으로 기록매체(1)에 조사하게 했기 때문에 재생시의 참조광에 의해 제약되지 않고 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 간편하게 작성할 수 있다.

또, 본 실시형태에 따르면, 간섭패턴을 1부씩 기록하게 했기 때문에 각종 형상의 홀로그램을 작성할 수 있다. 가령, 원통형이나 구형(球形)의 홀로그램을 작성할 경우는 최종적인 형상의 홀로그램을 몇몇 단편을 조합시켜서 작성하는 것으로 하여 각 단편을 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치를 사용하여 작성하면 된다.

또, 본 실시형태는 3차원적 간섭패턴을 기록가능한 기록매체(1)를 사용하여 이 기록매체(1)에 3차원적 간섭패턴을 기록하게 했으므로 브래그 회절을 유효하게 사용할 수 있어 회절효율과 3차원 화상 표시의 표현력을 향상시킬 수 있다.

또, 본 실시형태는 기록매체(1)를 시트상으로 형성된 것으로하고, 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 각 광의 광축이 동일선상에 배치되게하여 기록매체(1)에 대하여 동일면 측에서 조사하게 했으므로 하나의 헤드(10)로 기록시 참조광 및 기록시 정보광을 기록매체(1)에 조사할 수 있음과 동시에 헤드(10)의 광학계를 더 작게 구성할 수 있다.

또, 본 실시형태는 기록시 참조광이 가이드부(5)에서 반사한 광을 사용하여 기록매체(1)에 대한 기록시 참조광 및 기록시 정보광의 위치를 제어하게 했으므로 홀로그램을 정도 좋게 작성할 수 있다.

또, 본 실시형태에 따르면, 통상의 프린터에 의한 인쇄와 같이 간단하게 임의의 3차원 화상정보를 기록한 홀로그램을 작성할 수 있게 된다. 때문에 홀로그램 복제가 쉽고, 같은 3차원 화상정보가 기록된 홀로그램을 대략으로 작성할 수 있다. 또, 원격지에 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치와 홀로그램에서 3차원 화상을 재생하는 재생장치가 있으면 그 원격지에 인터넷 등을 사용하여 3차원 화상정보를 보내어, 홀로그램 작성장치에 의해

홀로그램 작성하고, 또, 작성한 홀로그램에서 3차원 화상을 재생할 수 있고, 어디라도 같은 품질의 3차원 화상 정보를 갖는 홀로그램 작성 및 같은 품질의 3차원 화상의 재생이 가능하다.

또, 본 실시형태에 따르면 3차원 화상정보, 가령 컴퓨터에서 취급하는 3차원 화상 데이터에 의거하여 기록용 광속을 계산으로 구할 수 있게 했으므로 3차원 화상 데이터를 수정함으로써 홀로그램의 수정을 쉽게 행할 수 있다. 따라서, 적절한 수정을 가하면서 최종적 홀로그램을 작성하게 한 경우는 실재하는 물체로 부터의 물체광과 참조광을 간섭시켜서 홀로그램 작성하는 방법에 비해 최종적인 홀로그램을 작성하기가 쉽고, 코스트를 낮출 수 있다. 또, 실재하지 않는 것이나 큰 것이라도 3차원 화상정보에 의거하여 홀로그램을 작성할 수 있음과 동시에 영상중에 제명 등의 문자를 넣거나, 각종 영상 효과를 추가하여 영상을 만들기가 쉬워지고, 더욱 임팩트가 있는 광고나 잡지 표지를 작성할 수 있다.

또, 본 실시형태에 따르면, 얇은 시트상 홀로그램을 작성할 수 있으므로 종래의 OHP용 시트와 같이 운반성이 우수하고 종이와 같은 파일로 할 수도 있는 홀로그램을 작성할 수 있다. 또, 시트상 홀로그램을 작성함과 동시에 도 15에 나타난 바와 같이 OHP와 같은 형태를 갖는 간단한 재생장치를 사용함으로써 종래의 OHP용 시트와 OHP를 사용하는 것과 같이 손쉽게 3차원 화상을 이용한 프레젠테이션이 가능해진다. 또, 본 실시형태에 따르면, 기록매체의 두께를 두텁게하여 그 안에 3차원 화상이 재생될 수 있는 홀로그램을 작성할 수도 있다.

또, 본 실시형태는 3차원적인 간섭패턴을 기록가능한 기록매체(1)를 사용하여 이 기록매체(1)에 3차원적 간섭패턴을 기록하게 했기 때문에 재생시의 참조광으로서 입사방향이 다른 복수의 참조광을 상정하고, 이들 참조광별로 다른 3차원 화상에 의한 물체광을 상정하여 기록매체(1)에 각 참조광과 물체광의 조합에 의한 복수의 3차원적 간섭패턴을 다중 기록하기가 가능하다. 이에 따라 재생시의 참조광의 입사방향에 따라 상이한 3차원 화상을 재생할 수 있는 홀로그램을 작성할 수 있게 되고, 가령 재생시의 참조광으로서 입사방향이 다른 복수의 평행광을 상정하여 홀로그램을 작성하고, 재생시에는 태양광을 참조광으로 하여 홀로그램에서 3차원 화상을 재생하면, 하루중의 시간대에 따라 상이한 3차원 화상을 재생할 수 있는 홀로그램을 작성할 수 있다.

또, 본 실시형태에 따르면, 도 16과 같이 영화필름과 같은 형태를 갖는 홀로그램을 작성함과 동시에 도 17과 같은 영사기와 같은 형태를 갖는 재생장치를 사용함으로써 움직임 있는 3차원 화상을 재생할 수 있다.

또, 본 실시형태는 공간광변조기(24)를 도 1에 있어서의 다이크로익프리즘(23R)과 반사프리즘(25) 사이에 설치했으나, 공간광변조기(24)는 헤드(10)내의 빔스플리터(37)와 S편광 홀로그램(35) 사이나, 빔스플리터(37)의 입사면측에 배치하여도 된다. 또는 R, G, B에 공통의 공간광변조기(24)를 설치하지 않고, 폴리머레이터렌즈(22R)와 다이크로익프리즘(23R) 사이, 폴리머레이터렌즈(22G)와 다이크로익프리즘(23G) 사이 및 폴리머레이터렌즈(22B)와 반사프리즘(23B) 사이에 각각 R, G, B 각 화상 전용의 공간광변조기(24)를 설치하여도 된다.

다음에, 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치 및 방법에 대하여 설명한다. 도 18은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 구성을 나타내는 사시도이다. 이 도면과 같이 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치는 제 1 실시형태에 있어서의 공간광변조기(24)에는 설치되지 않았다. 또, 제 1 실시형태에 있어서의 헤드(10) 대신 헤드(410)가 설치되어 있다.

도 19는 본 실시형태에 있어서의 헤드구성을 나타내는 설명도이다. 본 실시형태에 있어서의 헤드(410)는 기록매체(1)에 대향하도록 배치된 대물렌즈(32)와, 이 대물렌즈(32)를 기록매체(1)의 두께방향 및 이송방향으로 이동가능한 도시하지 않은 액츄에이터와, 대물렌즈(32)에 있어서의 기록매체(1)는 반대측으로 대물렌즈(32)측에서 순차로 배치된 공간광변조기(411), 빔스플리터(37), 볼록렌즈(418), 실린더리컬렌즈(39) 및 4분할 포토디텍터(40)를 구비하고 있다.

헤드(410)는 또한 도 18에 있어서의 반사프리즘(25)측에서 입사하고, 빔스플리터(37)의 반반사면(37a)을 투과하는 광의 진행방향으로 배치된 미러(412)와, 이 미러(412)로 반사된 광의 진행방향으로 미러(412)측에서 순차 배치된 볼록렌즈(413), 오목렌즈(414) 및 실린더리컬렌즈(415)를 갖추고 있다. 실린더리컬렌즈(415)에서 출사되는 광은 그 중심(광축)이 기록매체(1)의 면에 대하여 45° 각도를 이루도록 기록매체(1)에 대하여 조사되고, 기록매체(1)내에 있어서, 대물렌즈(32)측으로 부터의 광과 교차하도록 되어 있다. 또, 실린더리컬렌즈(415)에서 출사되는 광은 기록매체(1)내에서 가장 얇아지게 되어 있다.

본 실시형태에 있어서의 공간광변조기(411)는 격자상으로 배열된 다수의 화소를 가지며, 각 화소마다 광의 투과상태와 차단상태를 선택함으로써 광강도에 의해 광을 공간적으로 변조할 수 있게 되어 있다. 이 공간광변조기(411)는 도 6에 있어서의 컨트롤러(65)에 의해 구동되도록 되어 있다.

본 실시형태에 있어서의 헤드(410)는, 헤드(410)에 입사한 광은 빔스플리터(37)에 대하여 옆쪽에서 입사하고, 광량 일부가 반반사면(37a)에서 반사되고, 광량 일부가 반반사면(37a)을 투과한다. 반반사면(37a)에서 반사된 광은 공간광변조기(411)에 입사하고, 이 공간광변조기(411)에 의해 공간적으로 변조된다. 본 실시형태는 광을 기록시 정보광으로 한다. 이 기록시 정보광은 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고 수속하면서 기록매체(1)를 통과하여 기록매체(1) 안쪽에서 가장 작은 지름이 되도록 수속한다.

또, 빔스플리터(37)에 대하여 옆쪽에서 입사하고, 반반사면(37a)을 투과한 광은 미러(412)에서 반사되고, 볼록렌즈(413)와 오목렌즈(414)를 순차로 통과하여 광속지름이 축소되고, 실린더리컬렌즈(415)에 의해 대물렌즈(32)의 광축방향에 대해서만 수속되어 편평한 형상의 광속이 되고, 기록매체(1)에 조사된다. 본 실시형태는 이 광을 기록시 참조광으로 한다. 이 기록시 참조광은 기록매체(1)내에 있어서, 대물렌즈(32)측으로 부터의 기록시 정보광과 교차한다.

기록매체(1)내에는 기록시 정보광과 기록시 참조광의 간섭에 의한 3차원적인 간섭패턴이 기록된다. 본 실시형태는 이 간섭패턴을 부분간섭패턴으로하여 부분홀로그램을 작성한다. 이 부분홀로그램의 형상은 원형판상이 된다. 그리고, 제 1 실시형태와 동일하게 헤드(410)를 이동시키면서 부분홀로그램을 순차 형성해간다.

도 20은 이와같이하여 기록매체(1)내에 형성되는 부분홀로그램(420)의 상태를 표시한 것이다. 이 도면과 같이 본 실시형태는 기록매체(1)내에 층상의 부분홀로그램(420)이 적층되도록 형성된다.

또, 본 실시형태에 있어서, 컨트롤러(65)에 따른 기록시 참조광과 기록시 정보광 계산을 층상의 부분홀로그램 내의 부분간섭패턴을 상정하면 행한다.

또, 본 실시형태는 기록시 정보광은 가이드부(5) 하단부에서 반사되고, 엠보스피트(5a)에 의해 변조된 복귀광이 된다. 이 복귀광은 대물렌즈(32)에 의해 평행수축이 되고, 공간광변조기(411)를 통과한 후, 빔스플리터(37)에 입사하고, 광량 일부는 반반사면(37a)을 투과하여 볼록렌즈(418) 및 실린더리컬렌즈(39)를 통과하여 4분할 포토디텍터(40)에 입사한다. 이 4분할 포토디텍터(40)의 출력에 의거하여 검출회로(61)에 의해 포커스 에러신호(FE), 트래킹 에러신호(TE) 및 재생신호(RF)가 검출된다.

본 실시형태에 있어서의 그 밖의 구성, 동작 및 효과는 제 1 실시형태와 동일하다.

다음에, 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치 및 방법에 대하여 설명한다. 도 21은 본 실시형태에 관한 홀로그램 작성장치의 측면도이다. 이 홀로그램 작성장치는 제 1 실시형태에 있어서의 헤드(10) 대신 상측 헤드부(10A)가 설치되어 있다.

홀로그램 작성장치는 또한, 가이드부(5) 하측에 배치된 하측 헤드부(10B)와, 하측 헤드부(10B) 상방에 있어서, 이송롤러(2a, 2b; 3a, 3b)의 축방향으로 평행하게 배치된 2개의 가이드 샤프트(511)와, 이 가이드 샤프트(511)에 의해 가이드되어 가이드 샤프트(511)에 따라 이동가능한 가동부(512)를 구비하고 있다. 하측 헤드부(10B)는 가동부(512) 상단면에 접합되고, 가동부(512)와 함께 이동하게 되어 있다.

홀로그램 작성장치는 또한 가동부(512)를 가이드 샤프트(511)에 따라 이동시키기 위한 VCM(513)을 구비하고 있다. 이 VCM(513)은 VCM(13)과 동일하게 구성되어 있다. 즉, VCM(513)은 가이드 샤프트(511) 하방에 있어서, 가이드 샤프트(511)에 대하여 평행하게 배치된 VCM요크(514)와, 이 VCM요크(514) 하방에 있어서, VCM요크(514)에 대하여 평행하게 소정 간격을 두고 배치되고, 또, 단부에 있어서 VCM요크(514)와 연결된 VCM요크(515)와, 이 VCM요크(515)의 상면에 고정된 판상의 VCM용 마그네트(516)와, VCM요크(514) 주위에 있어서 VCM요크(514) 외주면에 대하여 소정 간격을 두고 배치된 보이스코일(517)을 가지고 있다. 보이스코일(517)은 가동부(512) 하단면에 접합되어 있다. 이와같은 구성의 VCM(513)에 의해 하측헤드부(10B)가 가이드 샤프트(511)와 평행하게 이동되도록 되어 있다.

본 실시형태는 상측헤드부(10A) 및 하측헤드부(10B)가 본발명에 있어서의 헤드에 대응하고, VCM(13) 및 VCM(513)이 본 발명에 있어서의 위치변경수단을 구성한다.

홀로그램 작성장치는 또한, 도 1에 있어서의 반사프리즘(25)으로부터의 광이 입사되어 광량 일부를 투과시켜서 상측헤드부(10A)에 입사됨과 동시에 광량 일부를 하측을 향하여 반사하는 빔스플리터(501)와, 이 빔스플리터(501)에서 반사된 광을 반사하여 하측헤드부(10B)에 입사되는 반사프리즘(502)을 구비하고 있다.

도 22는 상측헤드부(10A) 및 하측 헤드부(10B) 구성을 나타내는 설명도이다. 상측헤드부(10A)는 도 19에 도시된 헤드(410)에서 미러(412), 볼록렌즈(413), 오목렌즈(414) 및 실린더리컬렌즈(415)를 제외한 구성으로 되어 있다. 하측헤드부(10B)는 도 21에 있어서의 반사프리즘(502) 측으로부터의 광을 상방으로 45° 굴곡시켜서 출사하는 프리즘(521)과, 이 프리즘(521)에서 출사되는 광의 진행방향으로 프리즘(521) 측에서 순차로 배치된 볼록렌즈(523), 오목렌즈(524) 및 실린더리컬렌즈(525)를 구비하고 있다. 실린더리컬렌즈(525)에서 출사되는 광은 그 중심(광축)이 기록매체(1)의 면에 대하여 45° 각도를 이루도록 기록매체(1)에 대하여 하측에서 조사되고, 기록매체(1)내에 있어서 대물렌즈(32) 측으로 부터의 광과 교차하도록 되어 있다. 또 실린더리컬렌즈(525)에서 출사되는 광은 기록매체(1)내에서 가장 얇아지도록 되어 있다.

본 실시형태는 대물렌즈(32) 측으로 부터의 광과 실린더리컬렌즈(525)측으로 부터의 광의 상대적 위치관계가 일정하게 되도록 도 6에 있어서의 컨트롤러(65)에 의해 VCM(13)과 VCM(513)이 연동하도록 되어 있다.

본 실시형태는 상측헤드부(10A)에 입사한 광은 빔스플리터(37)에 대하여 옆쪽에서 입사되고, 광량 일부가 반반사면(37a)에서 반사된다. 반반사면(37a)에서 반사된 광은 공간광변조기(411)에 입사되고, 이 공간광변조기(411)에 의해 공간적으로 변조된다. 본 실시형태는 이 광을 기록시 정보광으로 한다. 이 기록시 정보광은 대물렌즈(32)에 의해 집광되어 기록매체(1)에 조사되고, 수축하면서 기록매체(1)를 통과하여 기록매체(1) 안쪽에서 가장 작은 지름이 되도록 수축한다.

한편, 하측 헤드부(10B)에 입사한 광은 프리즘(521)에서 굴곡되고, 볼록렌즈(523)와 오목렌즈(524)를 순차로 통과하여 광속 지름이 축소되고, 실린더리컬렌즈(525)에 의해 대물렌즈(32)의 광축방향만에 대하여 수축되어 편평한 형상의 광속이 되고, 기록매체(1)에 조사된다. 본 실시형태는 이 광을 기록시 참조광으로 한다. 이 기록시 참조광은 기록매체(1)내에 있어서 대물렌즈(32) 측으로 부터의 기록정보광과 교차한다.

기록매체(1)내에는 기록시 정보광과 기록시 참조광의 간섭에 의한 3차원적 부분간섭패턴이 기록되고, 부분홀로그램이 작성된다. 이 부분홀로그램의 형상은 제 2 실시형태와 같이 원형의 판상이 된다. 단, 본 실시형태는 이 부분홀로그램은 반사형(리프만형)의 홀로그램이 된다. 그리고, 상측헤드부(10A) 및 하측헤드부(10B)를 이동시키면서 부분홀로그램을 순차 형성해감으로써 전체적인 홀로그램이 작성된다. 이 홀로그램은 반사형 홀로그램이 된다.

이와같이 본 실시형태에 따르면 반사형 홀로그램을 작성할 수 있다. 이 반사형 홀로그램은 재생시에는 참조광을 홀로그램에 조사하면, 참조광을 조사한 면과 같은 면측에 재생광이 발생하고, 관찰자는 이 재생광에 의해 재생되는 3차원 화상을 관찰할 수 있다.

본 실시형태에 있어서의 기타의 구성, 동작 및 효과는 제 2 실시형태와 동일하다.

또, 본 발명은 상기 각 실시형태에 한정되지 않고, 가령 각 실시형태는 포커스서보와 트래킹서보를 행하도록 했으나 헤드가동시의 진동이 작을 경우는 포커스서보만을 행하여도 된다.

또, 상기 각 실시형태는 재생용 참조광과 기록시 참조광이 다른 광으로 될 경우에 대하여 설명했으나, 특수한 경우로서 재생용 참조광과 기록시 참조광이 같은 광이 되도록 하여도 좋다. 이 경우에는 기록시 참조광으로 하여 표시하고자하는 3차원 화상에 대응시켜서 상정한 물체광을 그대로 사용할 수 있고, 기록시 참조광 및 기록시 정보광의 계산이 간단해진다.

## 산업상 이용가능성

상기 설명과 같이 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면 홀로그래피를 이용하여 정보가 기록되는 기록매체 일부에 대하여 재생용 참조광이 조사될 때에 소망의 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭패턴 일부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 조사하여 간섭패턴 일부를 기록하는 동작을 기록매체와 기록용 광속의 상대적 위치관계를 변경하면서 복수회 행함으로써 홀로그램을 작성할 수 있게 했으므로 재생하는 3차원 화상의 크기나, 홀로그램 크기나, 재생시의 참조광에 의해 제약되지 않고 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 간단하게 작성할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면 기록매체를 3차원적 간섭패턴을 기록가능한 것으로하고, 간섭패턴을 3차원적 간섭패턴으로 함으로써 다시 3차원적 홀로그램을 작성할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면, 복수의 기록용 광속의 적어도 하나를 3차원 화상 정보에 의거하여 산출된 변조패턴으로 공간적으로 변조된 것으로 함으로써, 또한 3차원 화상의 정보를 수정함으로써 홀로그램 수정을 손쉽게 행할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면, 기록매체는 시트상으로 형성된 것으로 하고, 복수의 기록용 광속을 기록매체에 대하여 동일면 측에서 조사하게 함으로써 더욱 간단한 구조로 홀로그램을 작성할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면, 복수의 기록용 광속의 각광축이 동일선상에 배치되도록 복수의 기록용 광속을 조사할 수 있게 함으로써 상기 효과에 덧붙여, 기록용 광속 조사용 광학계를 더 작은 구성으로 할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면, 기록매체에 대한 복수의 기록용 광속의 위치를 제어하게 함으로써 홀로그램을 더욱 정밀도 좋게 작성할 수 있는 효과를 가져온다.

또, 본 발명의 홀로그램 작성장치 또는 홀로그램 작성방법에 따르면, 기록매체에 기록된 간섭패턴을 정착하기 위한 정착수단을 구비함으로써 더욱 안정화된 홀로그램을 작성할 수 있는 효과를 가져온다.

이상의 설명에 의거하여 본 발명의 각종 태양이나 변형예가 실시가능한 것은 분명하다. 따라서, 이하의 청구범위의 균등한 범위에 있어서, 상기 최량의 형태 이외의 형태로는 본 발명을 실시하는 것이 가능하다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

홀로그래피를 이용해서 정보가 기록되는 기록매체에 대해서 재생용 참조광이 조사될 때에 소망의 3차원 화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭패턴을 기록해서 3차원 화상을 재생하기 위한 홀로그램을 작성하는 홀로그램 작성장치로서,

상기 기록매체의 일부에 대해서, 상기 간섭패턴의 일부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 조사해서 상기 간섭패턴의 일부를 기록하기 위한 헤드, 및

상기 헤드와 상기 기록매체와의 상대적인 위치관계를 변경하기위한 위치변경수단을 구비한 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 기록매체는 3차원적인 간섭패턴을 기록할 수 있고, 상기 간섭패턴은 3차원적인 간섭패턴인 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 복수의 기록용 광속의 적어도 하나는 3차원 화상의 정보에 의거해서 산출된 변조패턴으로 공간적으로 변조된 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 기록매체는 시트상으로 형성되어 있고, 상기 헤드는 복수의 기록용광속을 상기 기록매체에 대해서 동일면측에서 조사한 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 헤드는 복수의 기록용 광속의 각 광축이 동일 선상에 배치되도록 복수의 기록용 광속을 조사하는 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 기록매체에 대한 복수의 기록용 광속의 위치를 제어하기 위한 위치제어수단을 추가로 구비한 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 기록매체에 기록된 간섭패턴을 정착하기 위한 정착수단을 추가로 구비한 것을 특징으로 하는 홀로그램 작성장치.

### 청구항 8

홀로그래피를 이용해서 정보가 기록되는 상기 매체에 대해서 재생용 참조광이 조사될 때에 소망의 3차원화상에 대응한 재생광을 발생시키기 위한 간섭패턴을 기록해서, 3차원화상을 재생하기 위한 홀로그램을 작성하는 홀로

그럼 작성방법으로서,

상기 기록매체의 일부에 대해서 상기 간섭패턴의 일부를 형성하는 복수의 기록용 광속을 조사해서 상기 간섭패턴의 일부를 기록하는 동작을, 상기 기록매체와 상기 기록용 광속과의 상대적인 위치관계를 변경하면서 복수회 행함으로써, 홀로그래를 작성하는 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 기록매체는 3차원적인 간섭패턴을 기록할 수 있고, 상기 간섭패턴은 3차원적인 간섭패턴인 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서, 복수의 기록용 광속의 적어도 하나는 3차원화상의 정보에 의거해서 산출된 변조패턴으로 공간적으로 변조된 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 기록용 매체는 시트상으로 형성되어 있고, 복수의 기록용 광속을 상기 기록매체에 대해서 동일축 면에서 조사하는 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서, 복수의 기록용 광속의 각 광축이 동일 선상에 배치되도록 복수의 기록용 광속을 조사하는 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 13

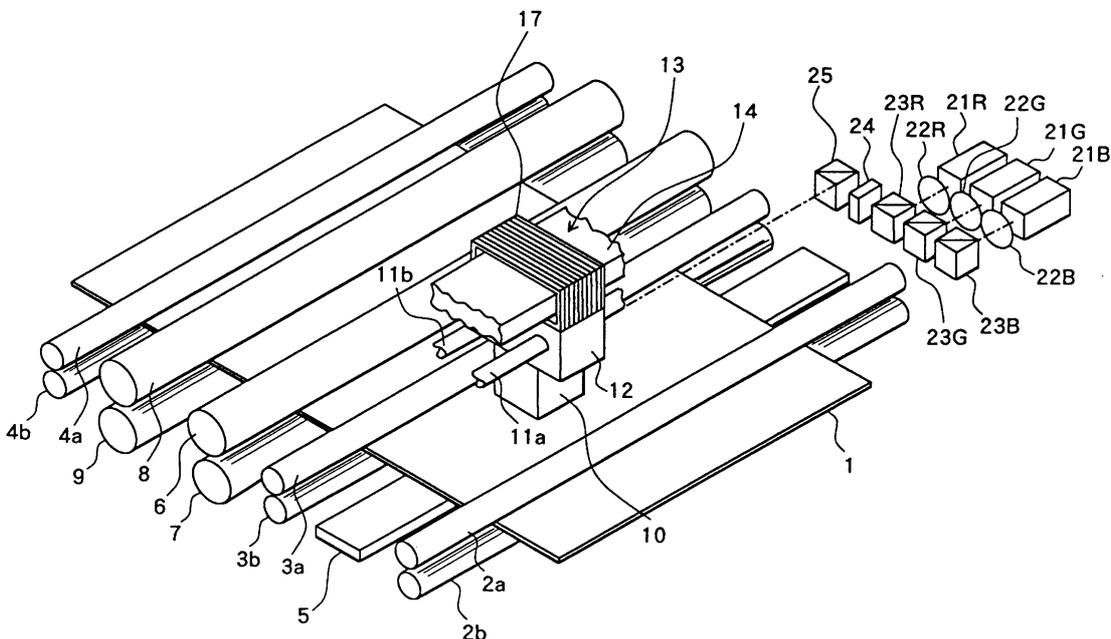
제 8 항에 있어서, 상기 기록매체에 대한 복수의 기록용 광속을 조사할 때에, 상기 기록용 매체에 대한 복수의 기록용 광속의 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

#### 청구항 14

제 8 항에 있어서, 상기 기록매체에 기록된 간섭패턴을 정착하는 것을 특징으로 하는 홀로그래 작성방법.

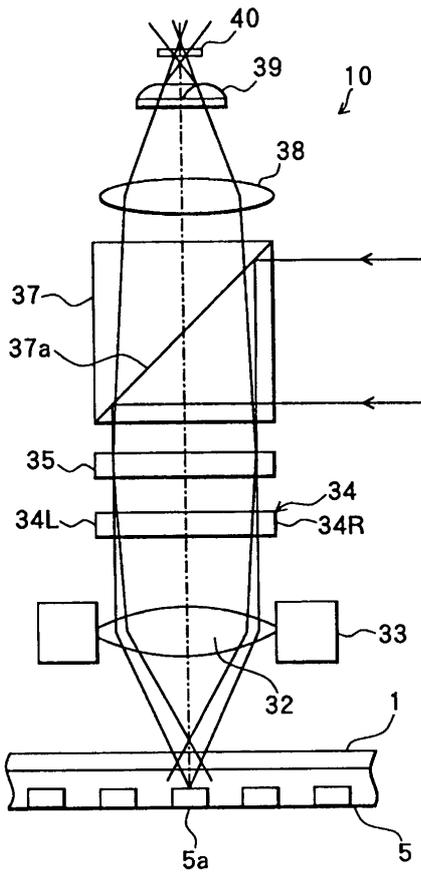
### 도면

#### 도면1

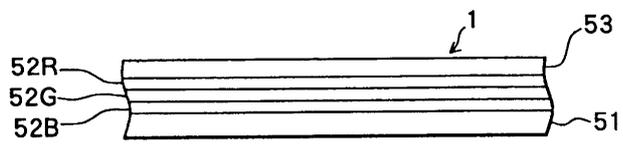




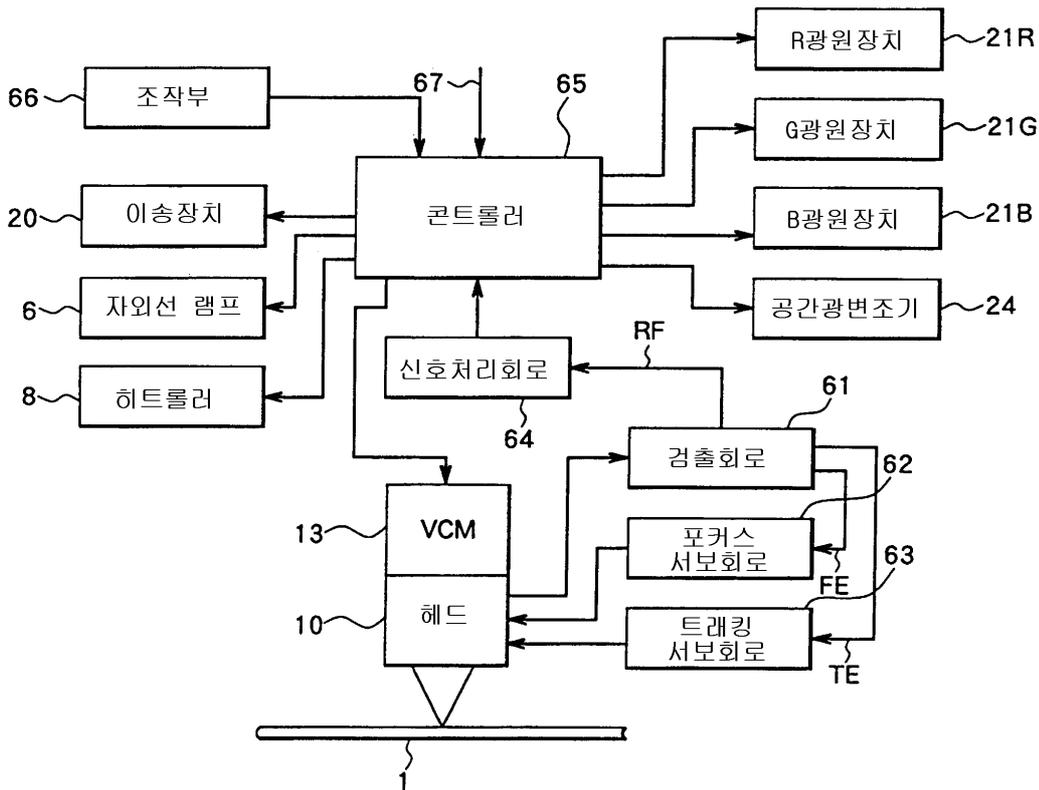
도면4



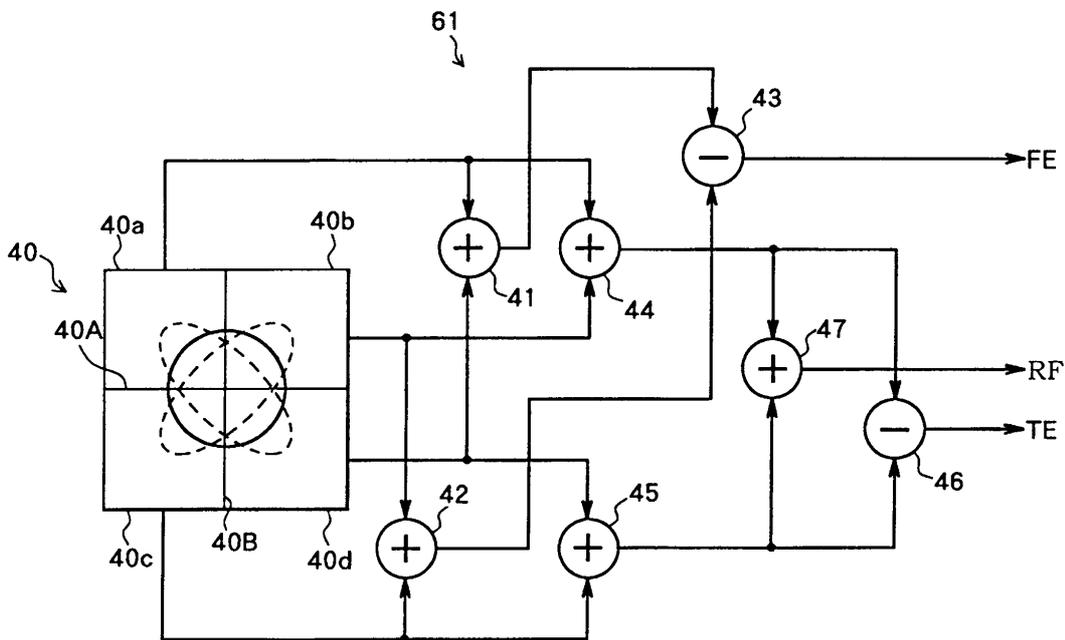
도면5



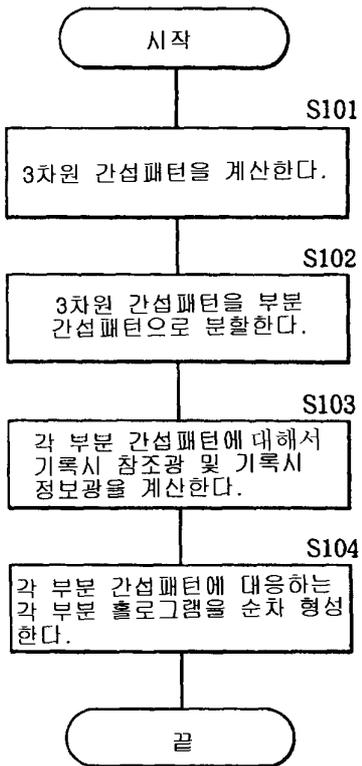
도면6



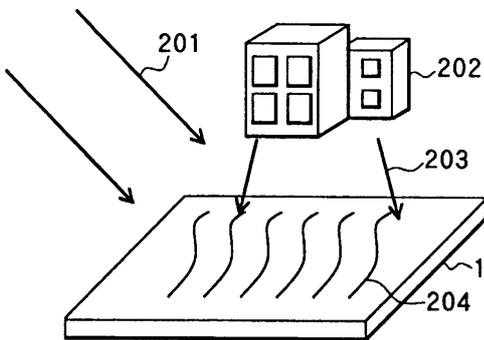
도면7



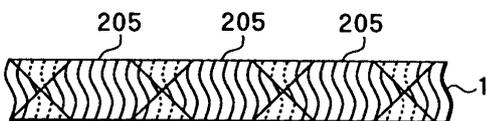
도면8



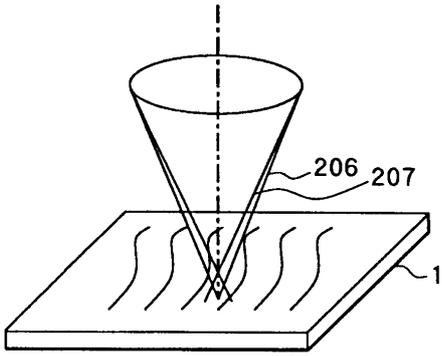
도면9a



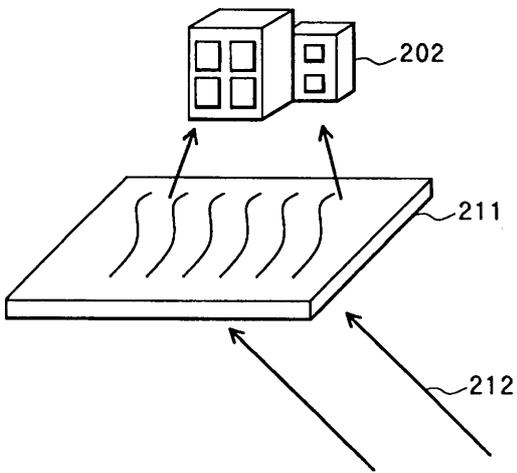
도면9b



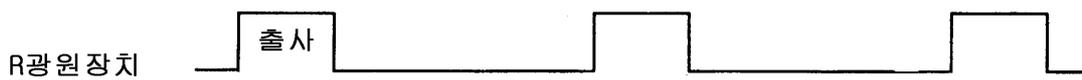
도면9c



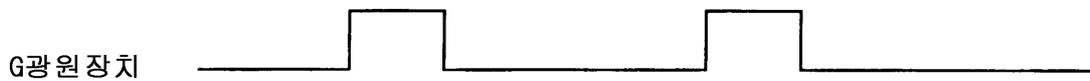
도면9d



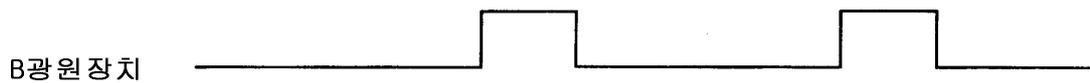
도면10a



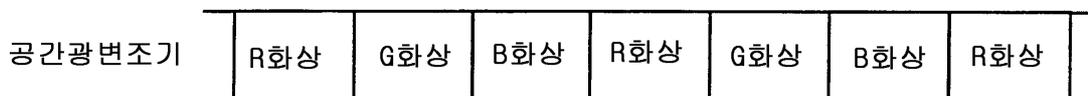
도면10b



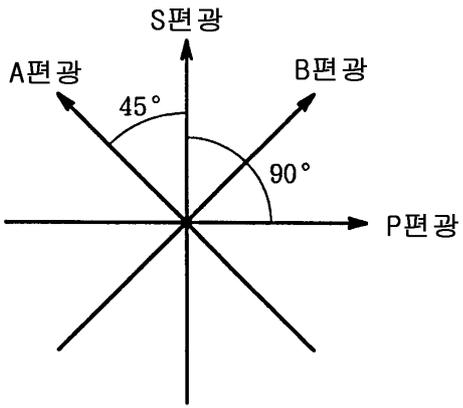
도면10c



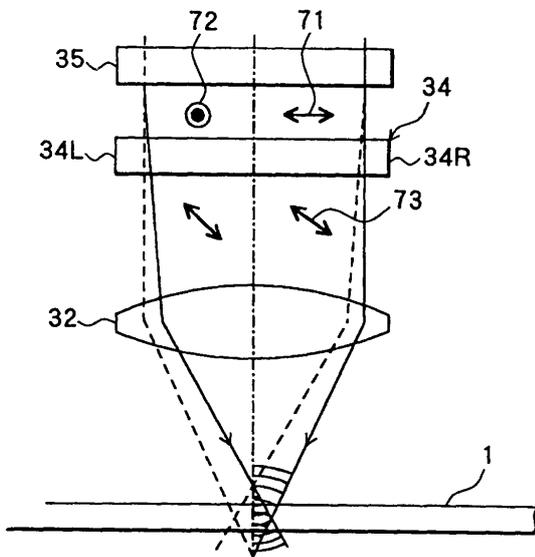
도면10d



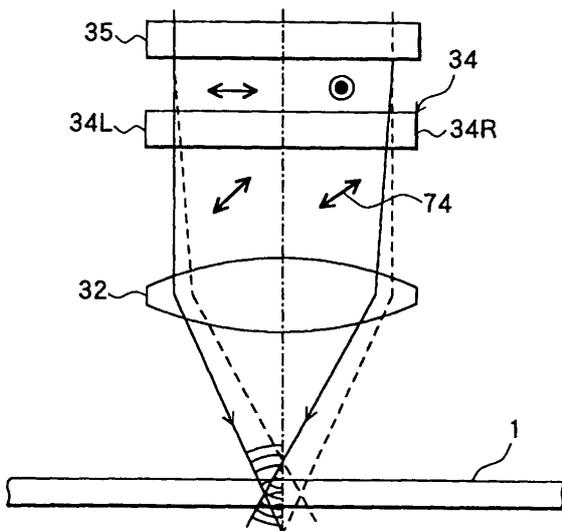
도면11



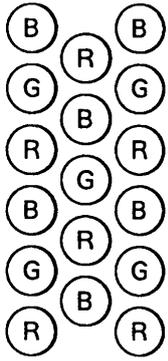
도면12



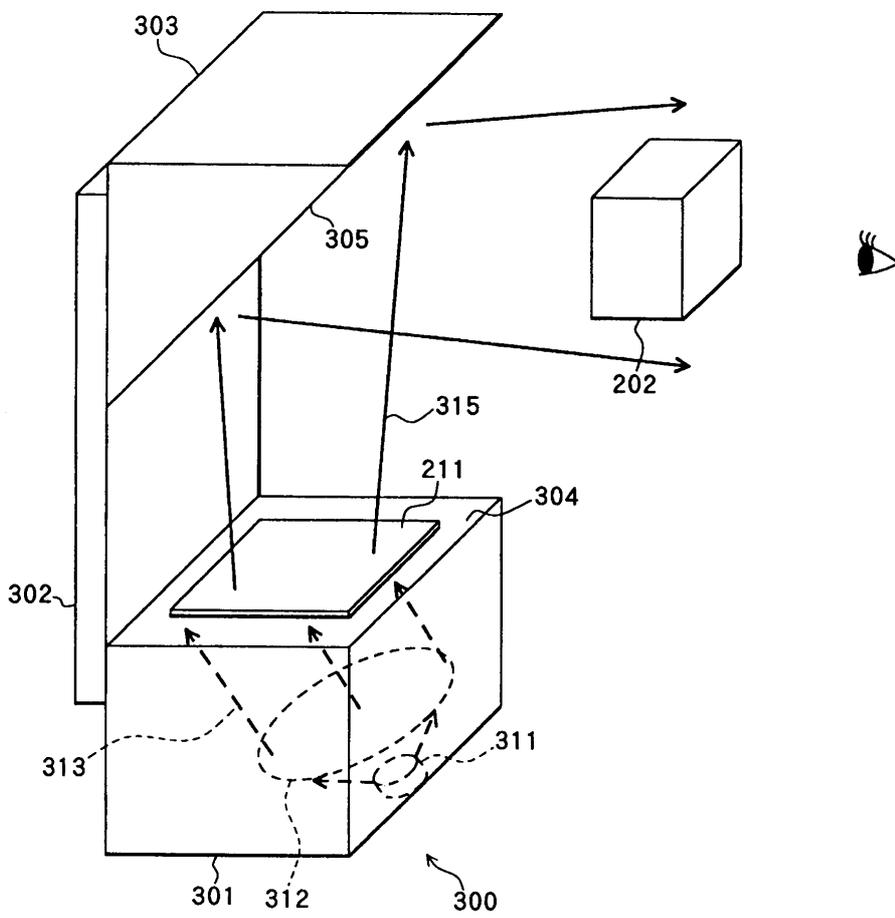
도면13



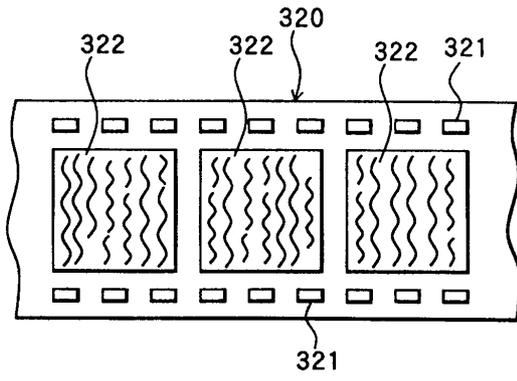
도면 14



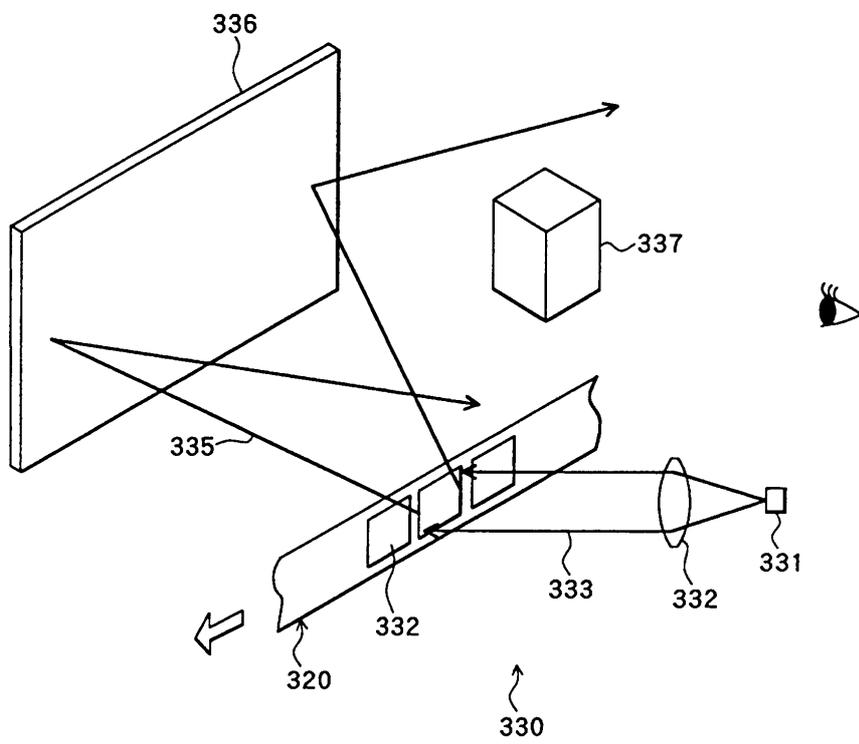
도면 15



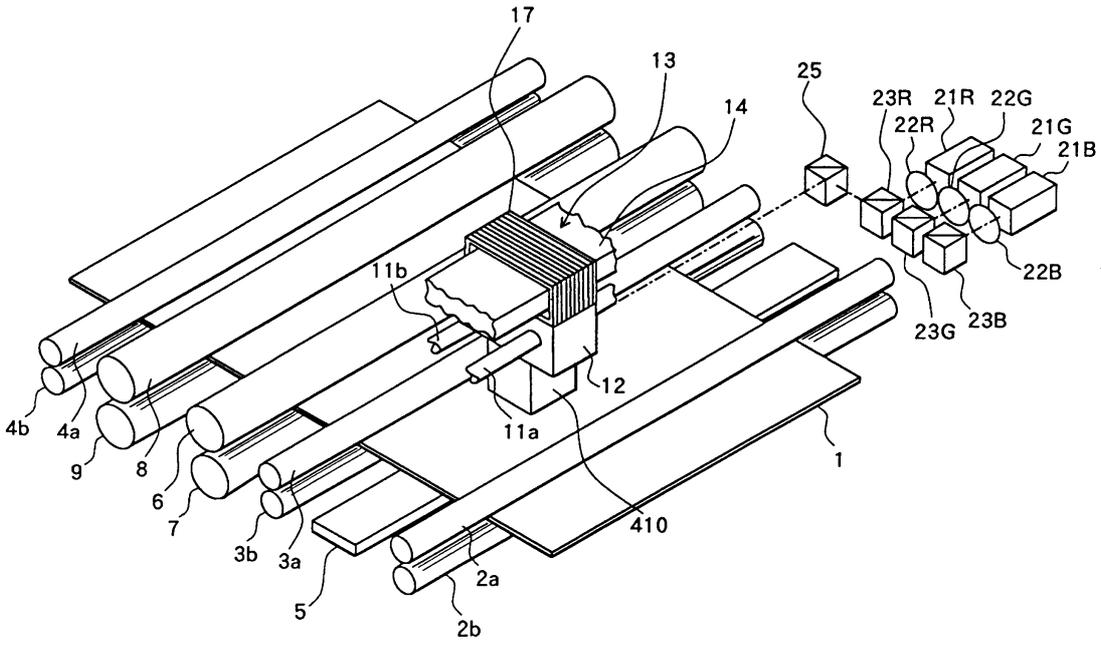
도면 16



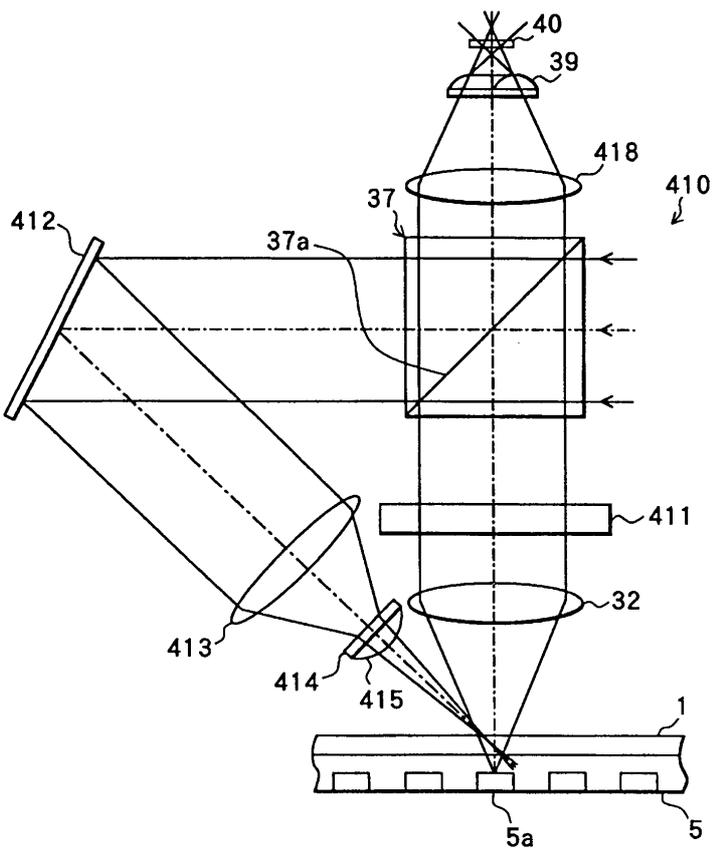
도면 17



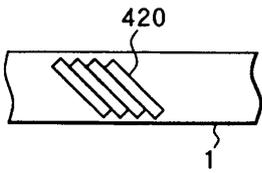
도면 18



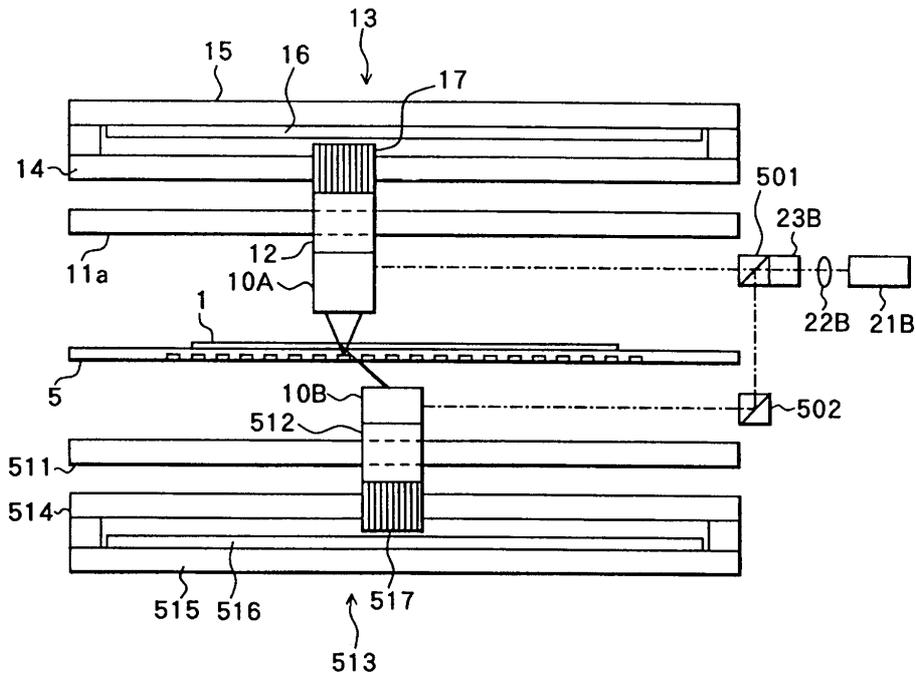
도면 19



도면20



도면21



도면22

