



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0061802
(43) 공개일자 2009년06월17일

(51) Int. Cl.

G11B 7/242 (2006.01) G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/0065 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0128753

(22) 출원일자 2007년12월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정문일

경기 수원시 팔달구 인계동 371-1 삼성아파트 101-805

정영민

서울 도봉구 창4동 주공19단지아파트 1904-1001

정택성

경기 수원시 영통구 영통동 신나무실 진흥아파트 553-1002

(74) 대리인

리엔목특허법인

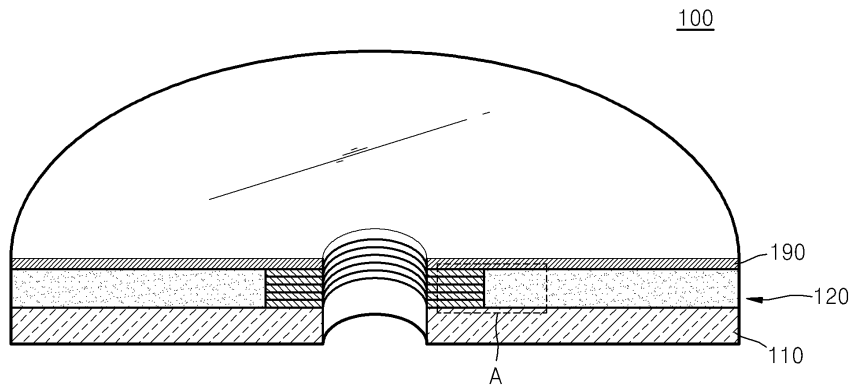
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보기록/재생 장치 및 방법

(57) 요약

홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법이 개시되어 있다. 개시된 홀로그래픽 정보 저장매체는 기관과, 기관 위에 형성되는 홀로그래픽 기록층과, 홀로그래픽 기록층을 덮는 커버층을 포함하며, 홀로그래픽 기록층은, 제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어, 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과; 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관과, 상기 기관 위에 형성되는 홀로그래픽 기록층과, 상기 홀로그래픽 기록층을 덮는 커버층을 포함하며, 상기 홀로그래픽 기록층은,

제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어, 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과;

상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역;을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 층식별영역은, 상기 기관상에 적층되어 상기 복수의 정보층에 각각 대응되는 복수의 반사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 층식별영역은, 계단 형상으로 단차되어 계단면 형상을 갖는 상기 복수의 정보층에 각각 대응되는 복수의 반사층을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 복수의 반사층 각각은 대응되는 정보층의 층식별정보가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 홀로그래픽 기록층은 디스크 형상을 이루며,

상기 층식별영역은 디스크 형상의 내주 또는 외주에 위치하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 홀로그래픽 기록층의 정보기록영역은 포토-폴리머 또는 열가소성수지로 형성된 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 간섭무늬로 기록되는 정보는 단일 비트(single bit)로 기록되는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기관과 커버층은 상기 제1 및 제2광이 투과할 수 있는 투명 물질로 형성되어, 상기 제1 및 제2광이 상기 홀로그래픽 기록층의 양면에서 입사되는 투과형인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 기관과 상기 홀로그래픽 기록층 사이에는 반사층이 개재되어, 상기 제1 및 제2광이 상기 커버층을 통하여 상기 홀로그래픽 기록층에 입사되는 반사형인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 및 제2광은 서로 직교하는 편광이며,

상기 반사층은 상기 제1광은 반사시키고 상기 제2광은 투과시키는 편광분리반사층인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 반사층은 콜레스테릭 액정 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 반사층은 액정상태로 이루어지거나 경화된 액정필름으로 이루어진 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 반사층은 단층의 액정층 또는 액정분자의 나선 주기가 서로 다른 복수의 액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 기관과 반사층 사이, 상기 반사층과 상기 홀로그래픽 기록층 사이, 상기 홀로그래픽 기록층 내부, 및 상기 홀로그래픽 기록층과 커버층 사이 중 어느 한 위치에서보정정보가 기록되는 서보층이 더 마련된 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 반사층에 서보정보가 기록된 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 반사층과 홀로그래픽 기록층 사이에 스페이스층이 더 마련된 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 저장매체.

청구항 17

제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과; 상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역을 구비한 홀로그래픽 기록층;을 포함하는 홀로그래픽 정보 저장매체에서 정보를 재생하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에 있어서,

상기 층식별영역에 광을 조사하여 상기 층식별영역에 마련된 층식별정보를 읽어낸 후, 상기 층식별정보를 바탕으로 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 광픽업;을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록

/재생 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 광픽업은,

광을 방출하는 광원과;

상기 층식별영역에 광을 조사하고, 반사된 광을 수광하는 대물렌즈 광학계와;

상기 층식별정보를 바탕으로 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내고자 하는 정보층으로 상기 광픽업의 초점을 가변시키는 초점제어유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 대물렌즈 광학계는,

상기 층식별영역에 먼저 층식별정보를 읽어내고, 상기 층식별정보를 바탕으로 상기 정보기록영역으로 이동하여 정보를 기록하거나 정보를 읽어내는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 대물렌즈 광학계는,

상기 층식별영역에서 층식별정보를 읽어내는 층식별 광학계와;

상기 정보기록영역에서 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 정보기록 광학계;를 포함하며,

상기 층식별 광학계와 상기 정보기록 광학계는 상기 홀로그래픽 정보 저장매체상에서의 초점 높이가 같아, 상기 층식별 광학계의 초점 위치는, 상기 정보기록 광학계가 복수의 정보층 중 어느 한 정보층에서 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 동안에, 상기 정보층과 같은 높이에 위치하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 21

제18항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 층식별영역에 조사하는 광은 상기 제1광 또는 제2광인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 22

제18항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광픽업은,

상기 홀로그래픽 정보 저장매체 내의 기록위치를 올바르게 추종할 수 있도록 하는 서보광학계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 층식별영역에 조사하는 광은 상기 서보광학계의 서보광인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 24

제18항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초점제어유닛은 빔 확장기 또는 액정 렌즈인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 25

제18항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 간섭무늬로 기록되는 정보는 단일 비트(single bit)로 기록되는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치.

청구항 26

제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과; 상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역을 구비한 홀로그래픽 기록층;을 포함하는 홀로그래픽 정보 저장매체에서 정보를 재생하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법에 있어서,

상기 층식별영역에 마련된 층식별정보로부터 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층을 식별하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

광픽업을 상기 층식별영역에 위치시킨 후, 상기 광픽업을 통하여 층식별정보를 읽어내면서, 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층 높이로 상기 광픽업의 초점 위치를 결정하는 단계와;

상기 광픽업의 초점 위치를 유지한 채 상기 광픽업을 상기 정보기록영역으로 이동시켜, 상기 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법.

청구항 28

제26항에 있어서,

광픽업의 층식별 광학계를 상기 층식별영역에 위치시키고, 상기 층식별 광학계를 통하여 층식별정보를 읽어내면서, 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층 높이로 상기 광픽업의 정보기록 광학계의 초점 위치를 결정하는 단계와;

광픽업의 층식별 광학계를 상기 층식별영역에 위치시킨 채, 상기 정보기록 광학계를 통하여 상기 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법.

청구항 29

제26항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초점에 1비트씩 정보를 기록하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 다층 기록시 기록이 이루어지는 층들을 구분할 수 있는 구조의 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근 홀로그램을 이용한 정보저장기술이 주목을 받고 있다. 홀로그램을 이용한 정보저장법은 정보를 광학 간섭 무늬 형태로 빛에 예민한 무기질 결정이나 혹은 폴리머 재료에 저장하는 것이다. 광학 간섭무늬는 간섭성을 띠

는 두 개의 레이저빔을 이용하여 형성하게 된다. 즉, 경로를 달리하는 참조광과 신호광이 서로 간섭하여 형성되는 간섭무늬가 감광성 저장매체에 화학적 혹은 물리적 변화를 일으켜 기록되게 된다. 이렇게 기록된 간섭 패턴으로부터 정보를 재생하기 위해서는 기록할 때의 광과 유사한 참조광이 저장매체에 기록된 간섭 패턴에 조사된다. 이것은 간섭 패턴에 의한 회절을 일으키고, 이에 의해 신호광이 복원되면서 정보가 재생된다.

- <3> 이러한 홀로그래프 정보저장기술은 볼륨 홀로그래피(volume holography)를 이용하여 페이지(page)단위로 기록/재생하는 볼륨 홀로그래피 방식과 마이크로 홀로그래피(micro holography)를 이용하여 단일 비트(single bit)로 기록/재생하는 마이크로 홀로그래피 방식이 있다. 볼륨 홀로그래피 방식은 대규모의 정보를 동시에 처리한다는 장점이 있으나, 광학계가 매우 정밀하게 조정되어야 하기 때문에 일반 소비자 대상의 정보저장장치로 상용화되기에 어렵다는 문제점이 있다.
- <4> 한편, 마이크로 홀로그래피 방식은 신호광과 참조광을 초점에서 간섭시켜 미세한 간섭무늬를 형성하고, 이러한 간섭 무늬를 저장매체 평면상에서 이동시켜 다수를 기록하여 정보층을 형성하며, 이렇게 기록된 정보는 간섭무늬에 참조광을 입사시킴으로써 재생될 수 있다. 홀로그래픽 기록층은 볼륨(volume)으로 형성되어, 간섭무늬에 의한 기록이 이루어지는 정보층이 홀로그래픽 기록층의 깊이 방향을 따라 다층으로 이루어질 수 있다. 즉, 홀로그래픽 기록층의 깊이 방향을 따라 신호광과 참조광의 초점을 변경함으로써, 기록이 이루어지는 정보층을 복수로 함으로써, 홀로그래픽 기록층에 정보를 3차원으로 기록하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명은 볼륨으로 형성되어 복수의 정보층에 정보가 기록되는 홀로그래픽 기록층에서 복수의 정보층을 구분할 수 있는 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법을 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <6> 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 홀로그래픽 정보 저장매체는, 기관과, 상기 기관 위에 형성되는 홀로그래픽 기록층과, 상기 홀로그래픽 기록층을 덮는 커버층을 포함하며,
- <7> 상기 홀로그래픽 기록층은,
- <8> 제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어, 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과;
- <9> 상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <10> 한편, 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는 제1 및 제2광의 간섭 무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과; 상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역을 구비한 홀로그래픽 기록층;을 포함하는 홀로그래픽 정보 저장매체에서 정보를 재생하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치로서,
- <11> 상기 층식별영역에 광을 조사하여 상기 층식별영역에 기록된 층식별정보를 읽어낸 후, 상기 층식별정보를 바탕으로 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어내는 광픽업;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <12> 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법은,
- <13> 제1 및 제2광의 간섭무늬가 깊이 방향을 따라 층을 달리하여 형성되어 복수의 정보층으로 정보가 기록될 수 있는 정보기록영역과; 상기 복수의 정보층을 식별할 수 있는 층식별영역을 구비한 홀로그래픽 기록층;을 포함하는 홀로그래픽 정보 저장매체에서 정보를 재생하는 홀로그래픽 정보 기록/재생 방법으로서,
- <14> 상기 층식별영역에 기록된 층식별정보로부터 정보를 기록하거나 정보가 기록된 정보층을 식별하는 것을 특징으로 한다.

효과

- <15> 상기와 같은 과제해결수단에 의하여 본 발명에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법은, 볼륨으로 형성된 홀로그래픽 기록층에서 복수의 정보층을 효과적으로 구분할 수 있

게 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <16> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나 아래에 예시되는 실시예는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니며, 본 발명을 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 충분히 설명하기 위해 제공되는 것이다. 이하의 도면들에서 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의상 과장되어 있을 수 있다.
- <17> 먼저 본 발명의 홀로그래픽 정보 저장매체에 대해 설명하기로 한다.
- <18> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이며, 도 2는 도 1의 A 영역을 확대한 단면도이다.
- <19> 도면을 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(100)는 기관(110)과, 홀로그래픽 기록층(120)과, 커버층(190)이 순차적으로 적층된 구조를 가지는 투과형 저장매체이다.
- <20> 상기 기관(110)은, 디스크 형상과 같은 저장매체의 형상을 유지하기 위해 마련된 지지체로서, 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지, 아크릴 수지 등으로 형성될 수 있다. 상기 커버층(190)은 홀로그래픽 기록층(120)을 보호하기 위한 것으로, 홀로그래픽 기록층(120)의 재료가 고체가 아닌 경우에는 저장매체의 형상을 유지하는 역할도 수행한다. 신호광과 참조광은 각각 기관(110)과 커버층(190)을 통해 홀로그래픽 기록층(120)으로 입사하여 정보를 기록한다. 도시되지는 않았으나, 트랙 추종을 위한 서보정보가 마련되어 있는 서보층이 더 마련되어 있을 수 있다.
- <21> 도 2를 참조하면, 상기 홀로그래픽 기록층(120)은 정보기록영역(130)과, 층식별영역(140)을 포함한다.
- <22> 상기 정보기록영역(130)은 간섭무늬에 의한 기록마크(135)에 의해 정보가 기록될 수 있는 광반응성 물질로 형성되며, 예를 들어 포토 폴리머(photo polymer)나 열가소성 물질로 형성된다. 광반응성 물질은 광을 흡수하면 굴절률이 변하는 물질로서, 일반적으로 광세기에 비례해서 굴절률이 변하게 된다. 정보기록영역(130)은 볼륨(volume)을 가지며, 간섭무늬에 의한 기록마크(135)가 수직방향으로 여러 층으로 형성될 수 있다. 이와 같이 정보가 형성되는 층들은 정보층(131)이라 칭하기로 한다.
- <23> 광반응성 물질은 소정의 임계값을 가지고 임계값 이상의 광에서만 반응이 일어나는 비선형 특성을 갖는 것이 바람직하다. 정보기록영역(130)의 재료가 비선형 특성을 갖는 경우, 정보기록영역(130)의 깊이 방향으로 복수의 정보층(131)을 형성하고자 할 때, 초점위치에서 멀어질수록 급격히 간섭무늬의 강도가 약해서 조밀하게 다층 기록하여 기록밀도를 높일 수 있기 때문이다.
- <24> 상기 층식별영역(140)은 정보층(131)에 대응되는 복수의 반사층(142)과, 상기 반사층(142) 사이에 개재되는 복수의 투명 스페이스층(142)을 포함한다. 즉, 본 실시예는 층식별영역(140)은 각 층마다 반사층(142)을 두어, 반사층(142)에서 반사되는 광으로 정보층(131)의 층들을 식별할 수 있도록 한다. 이러한 층식별영역(140)의 다층 구조는 DVD, BD과 같은 통상의 광디스크의 다층구조와 실질적으로 동일하다.
- <25> 층식별영역(140)은 디스크 형상의 홀로그래픽 정보 저장매체에 있어서, 도 1에 도시되듯이 디스크의 내주측에 위치할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 예를 들어 층식별영역(140)은 디스크의 외주측에 위치할 수 있다. 나아가, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체는 디스크 형상으로 한정되는 것은 아니며, 층식별영역은 정보기록영역과 구별되는 영역에 마련되는 것으로 충분하다.
- <26> 층식별영역(140)의 각 반사층(142)에는 대응되는 정보층(131)의 층번호정보가 마련될 수 있다. 반사층(142)의 존재 자체로서, 정보층(131)들을 구분하고, 정보층(131)의 높이를 결정할 수 있으므로, 층번호정보는 반사층(142)의 존재 자체가 될 수가 있다. 나아가, 이러한 층번호정보는 정보층(131)의 실제 층수에 대한 정보일 수 있다. 각 반사층(142)에는 이러한 층번호정보 외에도, 각 정보층(131) 고유에 해당되는 정보가 기입될 수 있다. 그 밖에, 홀로그래픽 정보 저장매체 자체에 대한 정보가 기입될 수도 있다. 이러한 정보는 각 반사층(142)에 피트 내지 워블, 그밖의 마크로 기록될 수 있다.
- <27> 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이며, 도 4는 도 3의 B 영역을 확대한 단면도이다.
- <28> 도면을 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(200)는 기관(210)과, 서보층(220)과, 버퍼층(230)과, 반사층(240)과, 스페이스층(250)과, 홀로그래픽 기록층(260)과, 커버층(290)이 순차적으로 적층된 구조를 가지

는 반사형 저장매체이다. 설명의 편의상, 기관(210)을 기준으로 커버층(290)이 적층된 쪽을 상부, 그 반대쪽을 하부로 칭하기로 한다.

- <29> 상기 기관(210)은, 디스크 형상과 같은 저장매체의 형상을 유지하기 위해 마련된 지지체로서, 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지, 아크릴 수지 등으로 형성될 수 있다.
- <30> 상기 커버층(290)은 홀로그래픽 기록층(260)을 보호하기 위한 것으로, 홀로그래픽 기록층(260)의 재료가 고체가 아닌 경우에는 저장매체의 형상을 유지하는 역할도 수행한다. 상기 커버층(290)의 상면에는 표면반사를 억제하기 위한 반사방지층(미도시)이 더 마련될 수 있다. 신호광과 참조광은 커버층(290)을 통해 홀로그래픽 기록층(260)으로 입사하여 정보를 기록한다.
- <31> 상기 스페이스층(space layer)(250)은 홀로그래픽 기록층(260)과 반사층(240) 사이의 공간을 확보하기 위한 층으로, 홀로그래픽 기록층(260) 내에서 기록마크(도 4의 275)를 형성할 때, 반사층(240)과 기록마크(275)와의 거리를 확보하게 한다. 스페이스층(250)은 홀로그래픽 기록층(260)의 성능에 따라 그 두께가 달라지는데, 대략 0 내지 100 μm 의 두께로 형성된다. 이와 같이 반사층(240)과 기록마크(275) 사이에 거리가 확보됨에 따라, 재생시 반사층(240)에서 일부 반사되는 광에 의한 노이즈를 감소시킬 수 있다. 스페이스층(250)과 노이즈 감소와의 관계에 대해서는 후술하기로 한다. 스페이스층(250)은 본 발명에 필수적인 층은 아니며, 홀로그래픽 기록층(260)의 일부가 기록에 사용하지 않고 스페이스층으로 대체될 수도 있다.
- <32> 상기 반사층(240)은 서로 직교하는 제1 및 제2원편광에 대해 제1원편광의 광은 반사시키고, 제2원편광의 광은 투과시키는 편광선택성 물질로 형성될 수 있다. 나아가, 상기 반사층(240)은 반사되는 제1원편광의 광의 편광방향을 그대로 유지시킬 수 있다. 이러한 반사층(240)은 액정상태 또는 경화된 액정필름의 콜레스테릭 액정(cholesteric liquid crystal)으로 형성될 수 있다. 콜레스테릭 액정은 액정분자의 방향자가 나선형으로 꼬여 있는 구조로서, 나선형에 해당하는 원편광의 광을 반사시키고, 나선형의 반대 방향에 해당하는 원편광의 광을 투과시켜, 서로 수직하는 두 개의 원편광으로 분리할 수 있으며, 반사되는 광은 원래의 원편광상태로 유지되도록 한다. 그러나, 본 실시예의 반사층(240)은 이러한 편광선택성 물질로 한정되는 것은 아니며, 통상의 반사막으로 형성되어, 반사되는 광의 원편광의 방향이 반대로 될 수도 있으며, 이 경우, 제1 및 제2원편광은 편광방향이 같은 상태로 커버층(290)을 통하여 입사된다.
- <33> 상기 버퍼층(250)은 반사층(240)과 서보층(220) 사이에 개재된 층으로, 투명한 재질 또는 기록/재생을 위한 광의 파장에 대해서는 흡수하는 재질로 형성될 수 있다. 버퍼층(250)은 서보층(220)에 형성된 서보 정보들의 패턴들을 메꾸어 반사층(240)이 평탄하게 형성될 수 있도록 한다.
- <34> 상기 서보층(220)은 서보 정보가 기입된 층으로, 서보광을 반사시킨다. 본 실시예에 있어서, 서보광의 파장은 기록/재생을 위한 광의 파장과 다르게 설정되며, 서보층(220) 상부에 있는 층들, 즉 버퍼층(230)과, 반사층(240)과, 스페이스층(250)과, 홀로그래픽 기록층(260)과, 커버층(270)들은 서보광을 투과할 수 있도록 설계된다.
- <35> 도 4를 참조하면, 상기 홀로그래픽 기록층(260)은 정보기록영역(270)과, 층식별영역(280)을 포함한다.
- <36> 상기 정보기록영역(270)은 간섭무늬에 의한 기록마크(275)에 의해 정보가 기록될 수 있는 광반응성 물질로 형성되며, 예를 들어 포토 폴리머(photo polymer)나 열가소성 물질로 형성된다.
- <37> 상기 층식별영역(280)은 정보기록영역(270)내에 형성되는 정보층(271)에 대응되는 복수의 반사층(282)과, 상기 반사층(282) 사이에 개재되는 복수의 투명 스페이스층(282)을 포함한다. 즉, 본 실시예는 층식별영역(280)은 각 층마다 반사층(282)을 두어, 반사층(282)에서 반사되는 광으로 정보층(271)의 층들을 식별할 수 있도록 한다. 이러한 층식별영역(280)은 도 2를 참조하여 설명한 층식별영역과 실질적으로 동일하므로 반복되는 설명은 생략하기로 한다.
- <38> 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이며, 도 6은 도 5의 C 영역을 확대한 단면도이다.
- <39> 도면을 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(300)는 기관(310)과, 홀로그래픽 기록층(320)과, 커버층(390)이 순차적으로 적층된 구조를 가지는 투과형 저장매체이다.
- <40> 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(300)는 층식별영역(340)을 제외하고는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 홀로그래픽 정보 저장매체와 실질적으로 동일하므로, 반복되는 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명하기로

한다.

- <41> 도 6을 참조하면, 상기 홀로그래픽 기록층(320)은 정보기록영역(330)과, 층식별영역(340)을 포함한다.
- <42> 상기 정보기록영역(330)은 간섭무늬에 의한 기록마크(335)에 의해 정보가 기록될 수 있는 광반응성 물질로 형성되며, 예를 들어 포토 폴리머(photo polymer)나 열가소성 물질로 형성된다.
- <43> 상기 층식별영역(340)은 정보기록영역(330)내에 형성되는 정보층(331)에 대응되는 복수의 반사층(341a)을 가지는 계단(340)으로 되어 있다. 상기 계단(340)은 투명 물질로 형성되고, 정보층(331)과 평행한 계단면에 반사막이 코팅되어 반사층(341a)을 이룰 수 있다. 또는 상기 계단(340) 자체가 반사 물질로 형성되고, 그 단차된 면이 반사층(341a)이 될 수도 있다. 상기 계단(340)은, 정보기록영역(330)의 광반응성 물질과 굴절률이 다른 물질로 형성되어 소정의 반사율을 가지면 충분하다.
- <44> 이러한 층식별영역(340)은 디스크 형상의 홀로그래픽 정보 저장매체에 있어서, 도 5에 도시되듯이 디스크의 내주축에 위치할 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 예를 들어 층식별영역(340)은 디스크의 외주축에 위치할 수 있다. 나아가, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체는 디스크 형상으로 한정되는 것은 아니며, 층식별영역은 정보기록영역과 구별되는 영역에 마련되는 것으로 충분하다.
- <45> 층식별영역(340)의 각 반사층(341a)에는 대응되는 정보층(331)의 층번호정보가 마련될 수 있다. 반사층(341a)의 존재 자체로서, 정보층(331)들을 구분하고, 정보층(331)의 높이를 결정할 수 있으므로, 층번호정보는 반사층(342)의 존재 자체가 될 수가 있다. 나아가, 이러한 층번호정보는 정보층(331)의 실제 층수에 대한 정보일 수 있다. 각 반사층(342)에는 이러한 층번호정보 외에도, 각 정보층(331) 고유에 해당되는 정보가 기입될 수 있다. 그 밖에, 홀로그래픽 정보 저장매체 자체에 대한 정보가 기입될 수도 있다. 이러한 정보는 각 반사층(342)에 피트 내지 그밖의 마크로 기록될 수 있다. 이 경우, 반사층(341a)의 폭은 적어도 정보가 기록될 수 있을 정도의 트랙 피치를 가지게 된다.
- <46> 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이며, 도 8은 도 7의 D 영역을 확대한 단면도이다.
- <47> 도면을 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(400)는 기관(410)과, 서보층(420)과, 버퍼층(430)과, 반사층(440)과, 스페이스층(450)과, 홀로그래픽 기록층(460)과, 커버층(490)이 순차적으로 적층된 구조를 가지는 반사형 저장매체이다.
- <48> 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체(400)는 층식별영역(470)을 제외하고는 도 3 및 도 4를 참조하여 설명한 홀로그래픽 정보 저장매체와 실질적으로 동일하며, 층식별영역(470)은 도 5와 도 6을 참조하여 설명한 홀로그래픽 정보 저장매체의 층식별영역과 실질적으로 동일하므로, 반복되는 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.
- <49> 도 8를 참조하면, 상기 홀로그래픽 기록층(460)은 정보기록영역(470)과, 층식별영역(380)을 포함한다.
- <50> 상기 정보기록영역(470)은 간섭무늬에 의한 기록마크(475)에 의해 정보가 기록될 수 있는 광반응성 물질로 형성되며, 예를 들어 포토 폴리머(photo polymer)나 열가소성 물질로 형성된다.
- <51> 상기 층식별영역(480)은 정보기록영역(470)내에 형성되는 정보층(471)에 대응되는 복수의 반사층(481a)을 가지는 계단(481)으로 되어 있다. 상기 계단(481)은 투명 물질로 형성되고, 정보층(471)과 평행한 계단면에 반사막이 코팅되어 반사층(481a)을 이룰 수 있다. 또는 상기 계단(481) 자체가 반사 물질로 형성되고, 그 단차된 면이 반사층(481a)이 될 수도 있다. 상기 계단(481)은, 정보기록영역(330)의 광반응성 물질과 굴절률이 다른 물질로 형성되어 소정의 반사율을 가지면 충분하다. 상기 층식별영역(480)의 각 반사층(481a)에는 대응되는 정보층(471)의 층번호정보가 마련될 수 있다. 각 반사층(481a)에는 층번호정보 외에도, 각 정보층(471) 고유에 해당되는 정보가 기입될 수 있다. 이러한 정보는 각 반사층(481a)에 피트 내지 그밖의 마크로 기록될 수 있다. 이 경우, 반사층(481a)의 폭은 적어도 정보가 기록될 수 있을 정도의 트랙 피치를 가지게 된다.
- <52> 다음으로, 본 발명의 홀로그래픽 정보 기록매체에 정보를 기록하거나 저장할 수 있는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에 대해 설명하기로 한다.
- <53> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치의 개략적인 구성을 보인 도면이다. 또한 도 10은 도 9의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에서 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽고자 하는 정보층의 층을 식별하는 방법을 보이는 도면이며, 도 11은 도 9의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에서 정보를 기록하는

방법을 보이는 도면이다.

- <54> 먼저, 도 9를 참조하여 본 실시예에 따른 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치를 설명하기로 한다.
- <55> 도 9를 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 정보를 기록하고, 기록된 정보를 재생하는 장치로서, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)의 단일 면에 광을 조사하고 조사된 광을 수광하는 광픽업(500)과 미도시된 회로부를 포함한다.
- <56> 상기 광픽업(500)은 제1 및 제2광원(510,550)과, 제1 및 제2초점제어유닛(520,562)과, 광경로변환소자(524)와, 제1, 제2 및 제3빔스플리터(526,560,566)와, 편광변환소자(528)와, 편광선택성 굴절렌즈(530)와, 1/4파장판(532)과 대물렌즈(534)와, 제1 및 제2광검출기(570,572)를 포함할 수 있다.
- <57> 상기 제1광원(510)은 기록/재생용 광(L1)을 방출하는 것으로, 예를 들어 청색광을 방출하는 반도체 레이저 다이오드가 채용될 수 있다. 제1광원(510)은 일 방향의 선편광, 예를 들어 P편광의 광만을 주되게 방출할 수 있다. 방출되는 광의 편광방향은 설명의 편의를 위한 것으로, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1광원(510)은 기록모드에서는 기록하고자 하는 정보에 따라 변조된 P편광의 광(L)을 방출하며, 재생모드에서는 변조되지 않은 P편광의 광(L)을 방출한다.
- <58> 상기 제1초점제어유닛(520)은 예를 들어, 도시된 바와 같은 릴레이 렌즈 군(521,522)으로 된 빔 확장기(beam expander)를 포함할 수 있다. 이와 같은 제1초점제어유닛(520)은 릴레이 렌즈 군(521,522) 중 적어도 하나의 렌즈(521)가 광축 방향으로 이동가능하게 설치되어, 구동부(미도시)에 의해 구동되도록 되어 있다. 이와 같이 릴레이 렌즈 군(521,522) 중 적어도 하나의 렌즈(521)를 광축방향을 따라 이동시킴으로써, 초점제어유닛(520)은, 홀로그래픽 정보 저장매체(600) 내에 맺히는 기록/재생용 광(L1)의 초점 위치를 가변시킬 수 있다. 이러한 초점제어유닛(520)은 홀로그래픽 정보 저장 매체(600) 내에 다층 기록을 가능하게 한다. 즉, 기록/재생용 광(L1)이 홀로그래픽 정보 저장 매체(100) 내의 일 초점(도 10의 F)에 집광함에 따라 일 정보층(도 10의 671)이 형성되며, 초점제어유닛(520)에 의해 기록/재생용 광(L1)의 초점 위치가 바뀔 때 따라 정보층(671) 또한 바뀌게 되므로, 다층으로 기록이 이루어지게 된다. 본 실시예의 초점제어유닛(520)은, 릴레이 렌즈 군(521,522)으로 된 빔 확장기를 예로 들어 설명하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 초점제어유닛(520)은 액정렌즈를 이용하여 구현할 수도 있다. 액정렌즈에 전압이 인가되며, 액정의 정렬로 말미암아 소정 편광의 광은 굴절하게 된다. 이러한 액정렌즈의 구성 자체는 당해 분야에 잘 알려져 있으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 본 실시예는 후술하는 바와 같이 신호광의 초점이 참조광의 초점보다 더 긴데 반하여, 신호광과 참조광이 동일 광 경로를 이루고 있는바, 이러한 신호광과 참조광의 초점 차이는 후술하는 편광선택성 굴절렌즈(530)를 통하여 이루어진다.
- <59> 광경로변환소자(524)는 광경로를 적절하게 접어주는 미러로서, 광픽업(500) 내의 광학소자가 적절하게 배치될 수 있도록 한다. 나아가, 상기 광경로변환소자(524)는 홀로그래픽 정보 저장매체(600)가 틸트되는 것에 대응하여, 2차원적으로 반사면을 이동시켜, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)의 틸트에 광픽업(500)이 대응하도록 할 수 있다.
- <60> 상기 제1빔스플리터(526)는 제1광원(510)의 기록/재생용 광(L1)에 대해서는 편광빔스플리터로 기능하며, 제2광원(550)의 서보광(L3)에 대해서는 단순 반사미러로 기능할 수 있다. 이와 같이 기록/재생용 광(L1)과 서보광(L3)의 반사특성 차이는 기록/재생용 광(L1)과 서보광(L3)이 서로 다른 파장을 갖도록 구성하므로써 가능하다. 홀로그래픽 정보 저장매체(600)로 조사되는 기록/재생용 광(L1)의 편광방향과 후술하는 바와 같이 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사된 기록/재생용 광(L1)의 편광방향은 서로 직교하므로, 제1빔스플리터(526)는 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 입사되는 기록/재생용 광(L1)과 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 기록/재생용 광(L2)을 분리시킬 수 있다.
- <61> 상기 편광변환소자(528)는 입사되는 광을 영역따라 편광변환을 달리 수행한다. 가령, 도 11을 참조하면, 편광변환소자(528)의 광출사면은 기록모드나 재생모드에 관계없이 제1광원(510)에서 방출된 P편광의 광을 편광변환없이 출사시키는 무변환영역(528a)과, 기록모드에서 제1광원(510)에서 방출된 P편광의 광을 S편광의 광으로 편광변환시키고 재생모드에서 제1광원(510)에서 방출된 P편광의 광을 편광변환없이 출사시키는 편광변환영역(528b)으로 나뉘어지도록 구성된다. 이때, 편광변환소자(528)는, 무변환영역(528a)은 광출사면의 중심부 영역을 차지하며, 편광변환영역(528b)은 중심부 영역을 둘러싸는 주변부 영역을 차지하는 구성이 예로서 설명되고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 편광변환영역이 편광변환소자의 광출사면의 중심부 영역을 차지하며, 무변환영역이 주변부 영역을 차지하는 구성도 가능하다. 이러한 편광변환소자(528)에 있어서, 무변환영역(528a)은 투명한 부

재로 이루어지고, 편광변환영역(528b)이 예를 들어, 능동형 1/2파장판으로 이루어질 수 있다. 편광변환영역(528b)을 이루는 능동형 1/2파장판은, 그 광학축, 특히 빠른 축이 입사되는 P편광의 편광방향과 45도의 각도가 되도록 배치되어, 기록모드에서 P편광의 광을 S편광의 광으로 편광변환시킬 수 있다. 한편, 무변환영역(528a)은 기록모드에 관계없이 P편광의 광을 그대로 통과시키므로, 기록모드에서, 중심부의 무변환영역(528a)을 통과하는 P편광의 광은 참조광(L12)에 대응되며, 주변부의 편광변환영역(528b)에서 편광변환된 S편광의 광은 신호광(L11)에 대응되게 된다. 이와 같이 신호광(L11)과 참조광(L12)은, 외연의 광속(light flux)과 내연의 광속으로 나뉘어진 채 동일한 광경로를 따라 연이어지는 편광선택성 굴절렌즈(530)를 지나게 된다.

<62> 상기 편광선택성 굴절렌즈(530)는 편광변환소자(528)의 광출사면쪽에 배치되어, 편광 방향에 따라 굴절력을 달리하는 것으로, 가령 P편광의 광은 그대로 투과시키나 S편광의 광은 굴절시킨다. 이러한 편광선택성 굴절렌즈(530)로서 편광 방향에 따라 굴절력을 달리하는 액정렌즈 또는 편광 홀로그램 소자가 채용될 수 있다. 액정렌즈는 액정의 복굴절 특성을 이용하는 것으로, 액정에 전압이 인가되면 액정분자의 정렬에 의하여 P편광과 S편광에 대해 서로 다른 굴절력을 가진다. 편광 홀로그램 소자는 입사되는 광의 편광방향에 따라 서로 다른 굴절력을 가지는 소자로서, 계단형 또는 튜날형(blazed) 홀로그램 패턴에 의해, 일 편광성분의 광은 굴절시키고, 타 편광성분의 광은 투과시키게 된다. 이러한 액정렌즈나 편광 홀로그램 소자는 당해 분야에 잘 알려져 있으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<63> 편광선택성 굴절렌즈(530)는, 도 11을 참조하면, 기록모드에서 편광변환소자(528)의 무변환영역(528a)에 대응되는 편광선택성 굴절렌즈(530)의 제1굴절렌즈영역(530a)에는 P편광의 참조광(L12)이 입사되므로, 제1굴절렌즈영역(530a)에 입사된 참조광(L12)은 굴절없이 그대로 투과되나, 편광변환소자(530)의 편광변환영역(530b)에 대응되는 편광선택성 굴절렌즈(530)의 제2굴절렌즈영역(530b)에는 S편광의 신호광(L11)이 입사되므로, 제2굴절렌즈영역(530b)에 입사된 신호광(L11)은 굴절되어 투과된다.

<64> 상기 1/4파장판(532)은 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 입사되는 광의 편광방향과 반사되는 광의 편광방향을 바꾸어 주는 역할을 한다. 이에 따라 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 재생광(L2)의 경로는, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)으로 입사되는 기록/재생용 광(L1)의 경로와 분리되어 제1광검출기(570)에서 검출될 수 있다.

<65> 상기 대물렌즈(534)는 기록/재생용 광인 신호광(L1) 및 서보광(L3)을 홀로그래픽 정보 저장매체(600)의 소정 영역에 집광시키도록 하는 렌즈이다. 전술한 바와 같이 신호광(L12) 및 참조광(L12)은 서로 다른 편광을 가지며, 편광선택성 굴절렌즈(530)는 편광 방향에 따라 굴절력을 달리하는 소자이므로, 신호광(L11) 및 참조광(L12)은 대물렌즈(534)에서의 초점거리가 달라질 수 있다. 이때, 참조광(L12)의 초점거리를 신호광(L11)의 초점거리보다 짧도록 하여, 참조광(L12)이 정보층(도 11의 671)의 일 초점(도 11의 F)에 직접 집광되도록 하고, 신호광(L11)은 반사층(도 11의 640)에 반사된 후 정보층(671)의 상기 초점(F)에 집광되도록 상기 대물렌즈(534)나, 편광선택성 굴절렌즈(530)의 굴절력을 설계한다. 이러한 광학설계는 광학소자들간의 구체적인 위치관계, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)의 구체적인 스펙에 따라 달라질 수 있다.

<66> 상기 제2광원(550)은 서보광(L3)을 방출하는 광원으로, 예를 들어 적색광의 반도체 레이저 다이오드가 채용될 수 있다. 제2광원(550)은 일 방향의 선편광의 광(L3)을 방출하는 것이 바람직하다. 이는 후술하는 바와 같이 제2빔스플리터(560)에서 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 입사되는 서보광(L3)과 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 서보광(L4)을 편광방향에 따라 분리시키기 위함이다. 제2광원(550) 앞에는 회절격자(미도시)를 더 마련하여, 제2광원(550)에서 방출된 서보광(L3)을 0차 회절광과, ±1차 회절광 등으로 회절시켜 서보에러신호를 검출에 푸쉬풀법등을 이용할 수도 있다. 본 실시예는 서보정보를 읽기 위한 광으로, 기록/재생용 광(L1)과 다른 파장의 서보광을 방출하는 별도의 광원을 채용한 경우를 예로 들어 설명하고 있으나, 기록/재생용 광(L1)을 방출하는 제1광원(510)이 서보광원으로 겸용될 수 있다.

<67> 상기 제2빔스플리터(560)로는 편광빔스플리터가 채용될 수 있다. 후술하는 바와 같이 홀로그래픽 정보 저장매체(600)로 조사되는 서보광(L3)의 편광방향과 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 서보광(L4)의 편광방향은 서로 직교하므로, 제2빔스플리터(560)은 홀로그래픽 정보 저장매체(600)으로 입사되는 서보광(L3)과 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 서보광(L4)의 광 경로를 분리시킨다.

<68> 제2초점제어유닛(562)은 예를 들어, 도시된 바와 같은 릴레이 렌즈 군(523,524)으로 된 빔 확장기(beam expander)를 포함할 수 있으며, 또는 액정렌즈를 이용하여 구현할 수도 있다. 제2초점제어유닛(562)은 서보광(L3)이 홀로그래픽 정보 저장매체(600) 내에 맺히는 초점 높이를 조절하는 기능을 수행한다. 이와 같은 제2초점제어유닛(562)은 전술한 제1초점제어유닛(520)과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

- <69> 상기 제3빔스플리터(566)은 제1광원(510)에서 방출되어 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 재생광(L2)에 대해서는 투과되며, 제2광원(550)에서 방출된 서보광(L3,L4)에 대해서는 미러로 기능한다. 이러한 제3빔스플리터(566)는 파장에 따라 투과 및 반사가 달라지도록 설계된 반사막을 가질 수 있다.
- <70> 상기 제1광검출기(570)는 제1광원(510)에서 방출되어, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되고, 제1 및 제3빔스플리터(526,566)을 경유한 재생광(L2)을 검출하는 소자이다.
- <71> 상기 제2광검출기(572)는 제2광원(550)에서 방출되어, 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되고, 제1 내지 제3빔스플리터(526,560,566)을 경유한 서보(L4)를 검출하는 소자이다.
- <72> 한편, 도 11을 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에 사용되는 홀로그래픽 정보 저장매체(600)는 기관(610)과, 서보층(620)과, 버퍼층(630)과, 반사층(640)과, 스페이스층(650)과, 홀로그래픽 기록층(660)과, 커버층(690)이 순차적으로 적층된 구조를 가지는 반사형 저장매체이다. 홀로그래픽 기록층(660)은 정보기록영역(670)과 층식별영역(680)을 포함한다. 상기 정보기록영역(670)에는 정보가 기록되거나 정보를 기록하고자 하는 정보층(671)이 있다. 정보를 기록하기 전에는, 정보층(671)은 가상적으로만 존재하고, 물리적으로 정보기록영역(670)의 다른 부분들과 차이가 없다. 이러한 홀로그래픽 정보 저장매체(600)는 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한 홀로그래픽 정보 저장매체와 실질적으로 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- <73> 다음으로, 도 10과 도 11을 참조하여, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치를 이용한 정보 기록/재생 방법을 설명하기로 한다.
- <74> 도 10을 참조하면, 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는 먼저 광픽업의 대물렌즈(534)를 층식별영역(680)에 위치시켜, 층식별영역(680)에 마련된 층식별 정보를 읽어냄으로써, 대물렌즈(534)의 초점 위치를 확인한다. 이때, 층식별영역(680)에 조사되는 광은 제1광원(510)에서 방출된 기록/재생용 광(L1)을 이용할 수 있다. 특히, 커버층(도 11의 690)을 통과하여 곧바로 초점을 맺히는 참조광(도 11의 L12)을 이용하여 층식별영역(680)에 마련된 층식별 정보를 읽어낼 수 있다. 다음으로, 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽고자 하는 정보층(671)의 위치에 해당되는 층식별영역(680)의 반사층(681)으로 대물렌즈(534)의 초점위치(F)를 가변시킨다. 이러한 초점위치(F)의 가변은 제1초점제어유닛(520)을 통하여 이루어진다. 이와 같은 정보층(671)의 층 위치를 식별 단계는, 참조광(L12)으로 충분하므로, 편광변환소자(528)에서는 편광변환없이 제1광원(510)에서 방출된 기록/재생용 광(L1)을 그대로 투과시킬 수 있다.
- <75> 다음으로, 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는, 대물렌즈(534)의 초점위치(F)를 유지한 채로 대물렌즈(534)를 정보기록영역(670)으로 이동시켜, 정보층(671)에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어낸다.
- <76> 도 11을 참조하면, 신호광(L11)과 참조광(L12)은 동일한 대물렌즈(534)를 통해 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 입사된다. 신호광(L11)은 반사층(640)에서 반사된 후 홀로그래픽 기록층(660) 내의 정보층(671)에 초점(F)을 맺히고, 참조광(L12)은 커버층(690)에 입사된 뒤, 곧바로 상기 정보층(671)에 초점(F)을 맺힌다. 이와 같이 신호광(L11)과 참조광(L12)이 상기 정보층(671)에 초점(F)을 맺힘에 따라, 상기 정보층(671)에는 간섭무늬가 형성된다. 이러한 간섭무늬는 신호광(L11)의 변조된 상태 또는 신호광(L11) 및 참조광(L12)의 변조된 상태에 따라 그 형상이 달라지므로, 간섭무늬에 의해 정보가 기록될 수 있다. 이러한 간섭무늬는 동일 면상에서 트랙을 따라 기록되어 정보기록영역(670)내에 정보층(671)을 이룰 수 있으며, 정보기록영역(670)의 깊이 방향으로 초점위치를 달리하면서 간섭무늬를 형성함으로써 다층으로 기록할 수 있다. 본 실시예의 홀로그래픽 정보 저장매체는 각 초점(F)마다 단일 비트(single bit)의 정보가 간섭무늬에 담겨지는 마이크로 홀로그래피 방식이나, 이에 한정되는 것은 아니다. 가령, 상기 초점(F)에서 신호광(L11)의 스폿과 참조광(L12)의 스폿이 겹쳐 입체적으로 간섭무늬가 형성되어 다수의 정보가 동시에 기입되는 볼륨 홀로그래피 방식이 적용될 수도 있다.
- <77> 이와 같이 본 실시예는 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에 층식별영역(680)을 별도로 마련함으로써, 볼륨으로 형성된 홀로그래픽 기록층(660)에서 정보층(671)을 결정할 수 있게 된다. 본 실시예는 도 9에 도시된 바와 같이, 제1광원(510)의 기록/재생용 광(L1)을 이용하여, 정보층(671)의 층 위치를 식별하고 있으나, 이에 한정되지 않으며, 후술하는 바와 같이 제2광원(550)의 서보광(L3,L4)을 이용하여 정보층(671)의 층 위치를 식별할 수도 있다.
- <78> 전술한 실시예는 층식별영역을 갖는 반사형 홀로그래픽 정보 저장매체에 대한 단면 조사용(single-side) 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에 대한 것이나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 가령, 본 발명은 도 1 또는 도 5에 도시된 바와 같은 층식별영역을 갖는 투과형 홀로그래픽 정보 저장매체에 이용되는 양면 조사용(double-sided) 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에도 적용될 수 있다. 양면에 각각 대물렌즈 광학계를

구비하는 양면 조사용 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법의 경우에도, 전술한 실시예와 같이, 먼저 층식별을 한 다음에, 기록/재생을 수행할 수 있을 것이다.

- <79> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치의 개략적인 구성을 보인 도면이다.
- <80> 도 12를 참조하면, 본 실시예의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에 정보를 기록하고, 기록된 정보를 재생하는 장치로서, 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 단일 면에 광을 조사하고 조사된 광을 수광하는 광픽업(700)과 미도시된 회로부를 포함한다.
- <81> 상기 광픽업(700)은 제1 및 제2광원(720,760)과, 제1 및 제2초점제어유닛(725,770)과, 광경로변환소자(729)와, 제1, 제2, 제3 및 제4빔스플리터(730,765,774,782)와, 편광변환소자(732)와, 편광선택성 굴절렌즈(734)와, 제1 및 제2 1/4파장판(736,776)과 제1 및 제2대물렌즈(738,778)와, 제1, 제2 및 제3광검출기(780,785,790)를 포함할 수 있다.
- <82> 본 실시예는 층식별영역(810)에서 층식별 정보를 읽어내는 층식별 광학계와 정보기록영역(820)에서 정보를 기록하는 정보기록 광학계가 분리되어 있는 것으로, 층식별 광학계와 정보기록 광학계를 이루는 각 광학소자는 도 9를 참조하여 설명한 광학소자들과 실질적으로 동일하므로 차이점을 중심으로 설명하기로 한다.
- <83> 상기 제1광원(720)은 기록/재생용 광(L1)을 방출하며, 제2광원(760)은 서보광(L3)을 방출한다.
- <84> 상기 제1초점제어유닛(725)은 예를 들어, 도시된 바와 같은 릴레이 렌즈 군(726,727)으로 된 빔 확장기(beam expander)를 포함할 수 있으며, 릴레이 렌즈 군(726,727) 중 적어도 하나의 렌즈(726)가 광축 방향으로 이동가능하게 설치되어, 구동부(미도시)에 의해 구동되도록 되어 있다.
- <85> 광경로변환소자(729)는 광경로를 적절하게 접어주는 미러로서, 광픽업(700) 내의 광학소자가 적절하게 배치될 수 있도록 한다. 나아가, 상기 광경로변환소자(729)는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)가 틸트되는 것에 대응하여, 2차원적으로 반사면을 이동시켜, 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 틸트에 광픽업(700)이 대응하도록 할 수 있다.
- <86> 상기 제1빔스플리터(730)는 제1광원(720)의 기록/재생용 광(L1)에 대해서는 편광빔스플리터로 기능하며, 제2광원(760)의 서보광(L3)에 대해서는 단순 반사미러로 기능할 수 있다. 이와 같이 기록/재생용 광(L1)과 서보광(L3)의 반사특성 차이는 기록/재생용 광(L1)과 서보광(L3)이 서로 다른 파장을 갖도록 구성함으로써 가능하다. 홀로그래픽 정보 저장매체(800)로 조사되는 기록/재생용 광(L1)의 편광방향과 후술하는 바와 같이 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사된 기록/재생용 광(L1)의 편광방향은 서로 직교하므로, 제1빔스플리터(730)는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에 입사되는 기록/재생용 광(L1)과 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사되는 기록/재생용 광(L2)을 분리시킬 수 있다.
- <87> 상기 편광변환소자(732)는 입사되는 광을 영역마다 편광변환을 달리 수행한다. 가령, 도 9 및 도 11을 참조하여 설명한 바와 같이 영역을 달리하여 편광변환을 수행할 수 있다.
- <88> 상기 편광선택성 굴절렌즈(734)는 편광변환소자(732)의 광출사면쪽에 배치되어, 편광 방향에 따라 굴절력을 달리하는 것으로, 가령 P편광의 광은 그대로 투과시키나 S편광의 광은 굴절시킨다. 이러한 편광선택성 굴절렌즈(734)로서 편광 방향에 따라 굴절력을 달리하는 액정렌즈 또는 편광 홀로그램 소자가 채용될 수 있다.
- <89> 상기 1/4파장판(736)은 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에 입사되는 광의 편광방향과 반사되는 광의 편광방향을 바꾸어 주는 역할을 한다. 이에 따라 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사되는 재생광(L2)의 경로는, 홀로그래픽 정보 저장매체(800)으로 입사되는 기록/재생용 광(L1)의 경로와 분리되어 제1광검출기(780)에서 검출될 수 있다.
- <90> 상기 대물렌즈(738)는 기록/재생용 광인 신호광(L1) 및 서보광(L3)을 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 소정 영역에 집광시키도록 하는 렌즈이다.
- <91> 상기 제2광원(760)은 서보광(L3)을 방출하는 광원으로, 예를 들어 적색광의 반도체 레이저 다이오드가 채용될 수 있다. 제2광원(760)은 일 방향의 선편광의 광(L3)을 방출하는 것이 바람직하다. 이는 후술하는 바와 같이 제2빔스플리터(765)에서 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에 입사되는 서보광(L3)과 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사되는 서보광(L4)을 편광방향에 따라 분리시키기 위함이다.
- <92> 상기 제2빔스플리터(765)로는 편광빔스플리터가 채용될 수 있다. 홀로그래픽 정보 저장매체(800)로 조사되는 서보광(L3)의 편광방향과 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사되는 서보광(L4)의 편광방향은 서로

직교하므로, 제2빔스플리터(765)는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)로 입사되는 서보광(L3)과 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사되는 서보광(L4)의 광 경로를 분리시킨다.

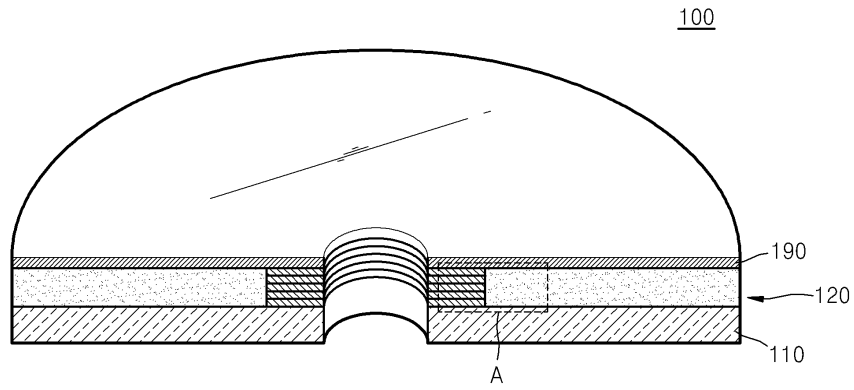
- <93> 제2초점제어유닛(770)은 예를 들어, 도시된 바와 같은 텔레이 렌즈 군(771,772)으로 된 빔 확장기(beam expander)를 포함할 수 있으며, 또는 액정렌즈를 이용하여 구현할 수도 있다. 제2초점제어유닛(770)은 서보광(L3)이 홀로그래픽 정보 저장매체(800) 내에 맺히는 초점 높이를 조절하는 기능을 수행한다. 이와 같은 제2초점 제어유닛(770)은 전술한 제1초점제어유닛(725)과 실질적으로 동일하므로, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- <94> 상기 제3빔스플리터(774)는 제1광원(760)에서 방출되어 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사된 광(L2)에 대해서는 투명하며, 상기 제2광원(760)에서 방출된 서보광(L3)에 대해서는 반투명하다. 즉 제3빔스플리터(774)에서는 제2광원(760)에서 방출된 서보광(L3)이 분기되어, 서보광(L3)의 일부가 홀로그래픽 정보 저장매체(800) 내의 층식별영역(810)으로 조사되며, 제2광원(760)에서 방출된 서보광(L3)의 나머지는 제1빔스플리터(730)을 통하여 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 정보기록영역(820)으로 조사되도록 한다.
- <95> 상기 제4빔스플리터(782)는 제1광원(510)에서 방출되어 홀로그래픽 정보 저장매체(600)에서 반사되는 재생광(L2)에 대해서는 투과되며, 제2광원(550)에서 방출되어 층식별영역(810)에서 반사된 서보광(L4)에 대해서는 미러로 기능한다. 이러한 제4빔스플리터(782)는 파장에 따라 투과 및 반사가 달라지도록 설계된 반사막을 가질 수 있다.
- <96> 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사된 재생광(L2)은 제1, 제3 및 제4빔스플리터(730,774,785)를 거쳐 제1광검출기(780)를 향한다.
- <97> 상기 제1광검출기(780)는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)에서 반사된 재생광(L2)를 수광하여, 정보기록영역(820)에 기록된 정보를 읽어낸다.
- <98> 상기 제2광원(760)에서 방출되어 제3빔스플리터(774)에서 분기된 일부의 서보광(L3)은 제2 1/4파장판(776)과 제2대물렌즈(778)를 거쳐 광층식별영역(810)에서 반사되고, 제3빔스플리터(774) 및 제4빔스플리터(782)를 거쳐 제2광검출기(785)를 향한다.
- <99> 상기 제2광검출기(785)는 층식별영역(810)에 마련된 층식별 정보를 읽어낸다. 읽어낸 층식별 정보를 바탕으로, 제1초점제어유닛(725)을 구동하여 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽고자 하는 정보기록영역(820)내의 정보층으로 제1대물렌즈(738)를 포함하는 정보기록 광학계의 초점을 제어시키고, 제2초점제어유닛(725)을 구동하여 층식별영역(810) 내의 대응되는 반사층으로 초점을 제어시킨다.
- <100> 상기 제2광원(760)에서 방출되어 제3빔스플리터(774)에서 분기된 나머지 서보광(L3)은 제1빔스플리터(730)에서 반사되어 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 정보기록영역(820)에 조사된다. 홀로그래픽 정보 저장매체(800) 내에 마련된 서보층(도 3의 220 참조)에서 반사되고, 제1, 제3 및 제2빔스플리터(730,774,765)를 거쳐 제3광출기(790)로 입사된다.
- <101> 상기 제3광검출기는 홀로그래픽 정보 저장매체(800)의 서보 정보를 읽어낸다.
- <102> 이와 같은 구성을 갖는 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치는, 제2대물렌즈(778)를 통하여 층식별영역(81)의 층식별정보를 읽는 상태에서, 제1대물렌즈(738)는 크로스트랙 방향(701)으로 이동하면서 대응되는 정보층에 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽어낸다.
- <103> 전술한 실시예는 층식별영역을 갖는 반사형 홀로그래픽 정보 저장매체에 대한 단면 조사용(single-side) 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에 대한 것이나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 가령, 본 발명은 도 1 또는 도 5에 도시된 바와 같은 층식별영역을 갖는 투과형 홀로그래픽 정보 저장매체에 이용되는 양면 조사용(double-sided) 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법에도 적용될 수 있다. 가령, 양면 조사용 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법의 경우에는, 양면에 마련된 정보기록 광학계 외에도, 양면 중에 어느 일면에 층식별 광학계를 별도로 구비함으로써, 층식별 광학계를 이용하여 층식별영역에서의 층식별정보를 읽는 상태에서 정보기록 광학계를 이용하여 기록/재생을 수행할 수 있을 것이다.
- <104> 이러한 본 발명인 홀로그래픽 정보 저장매체와, 이를 이용한 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치 및 방법은 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

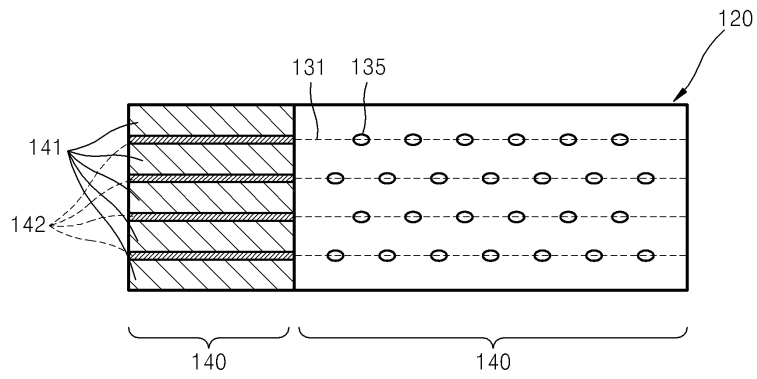
- <105> 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이다.
- <106> 도 2는 도 1의 A 영역을 확대한 단면도이다.
- <107> 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이다.
- <108> 도 4는 도 3의 B 영역을 확대한 단면도이다.
- <109> 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이다.
- <110> 도 6은 도 5의 C 영역을 확대한 단면도이다.
- <111> 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 홀로그래픽 정보 저장매체의 구성을 개략적으로 도시한 단면 사시도이다.
- <112> 도 8은 도 7의 D 영역을 확대한 단면도이다.
- <113> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치의 개략적인 구성을 보인 도면이다.
- <114> 도 10은 도 9의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에서 정보를 기록하거나 기록된 정보를 읽고자 하는 정보층의 층을 식별하는 방법을 보이는 도면이다.
- <115> 도 11은 도 9의 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치에서 정보를 기록하는 방법을 보이는 도면이다.
- <116> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 홀로그래픽 정보 기록/재생 장치의 개략적인 구성을 보인 도면이다.
- <117> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <118> 100, 200, 300, 400, 600, 800...홀로그래픽 정보 저장매체
- <119> 110, 210, 310, 410, 610...기판
- <120> 120, 260, 320, 460, 660...홀로그래픽 기록층
- <121> 130, 270, 330, 470, 670...정보기록영역
- <122> 131, 271, 331, 471, 671...정보층 135, 275, 335, 475...기록마크
- <123> 140, 280, 340, 680...층식별영역 142, 282, 341a, 481a, 681...반사층
- <124> 190, 290, 390, 490, 690...커버층 220, 420, 620..서보층
- <125> 230, 430, 630...버퍼층 240, 440, 640...반사층
- <126> 250, 450, 650...스페이스층
- <127> 500, 700...홀로그래픽 정보 기록/재생 장치
- <128> 510, 550, 720, 760...광원 520, 562, 725, 770...초점제어유닛
- <129> 524...미러, 729
- <130> 526, 560, 566, 730, 765, 774, 782...빔 스플리터
- <131> 528, 732...편광변환소자 530, 734...편광선택성 굴절렌즈
- <132> 532, 736, 776...1/4파장판 534, 738, 778...대물렌즈
- <133> 570, 572, 780, 785, 790...광검출기 605, 805...스핀들 모터

도면

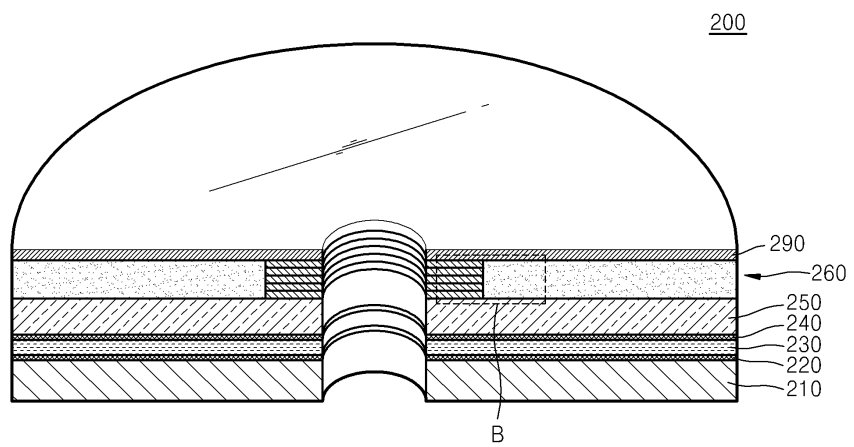
도면1



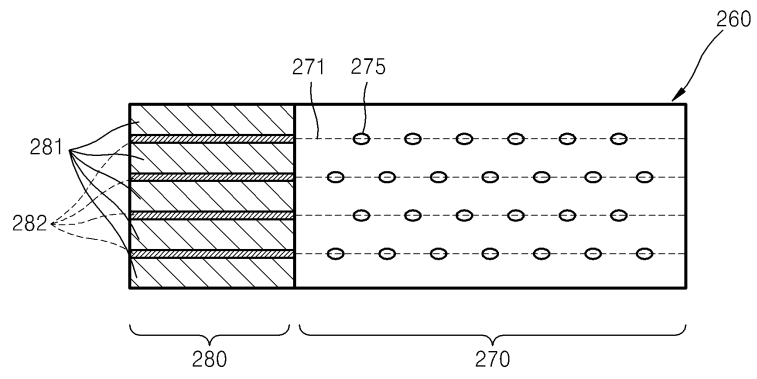
도면2



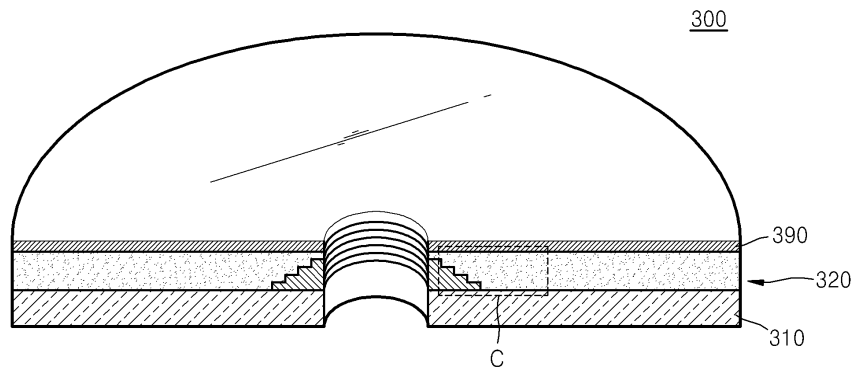
도면3



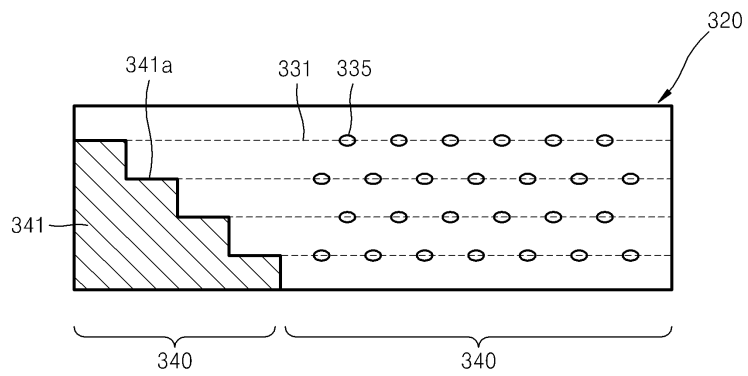
도면4



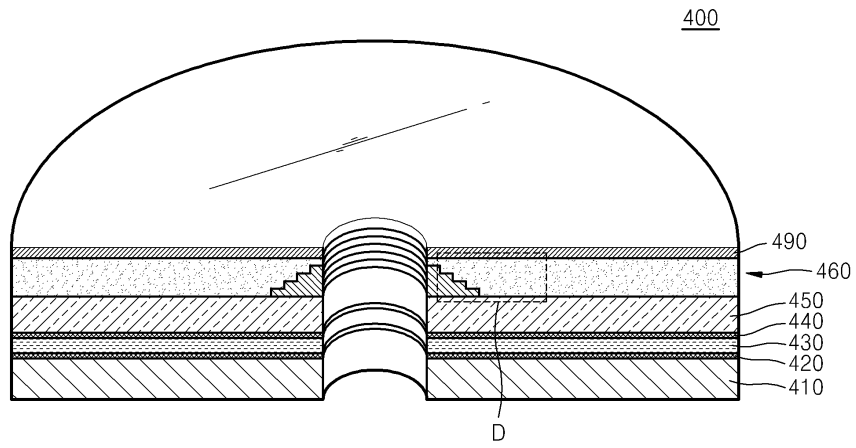
도면5



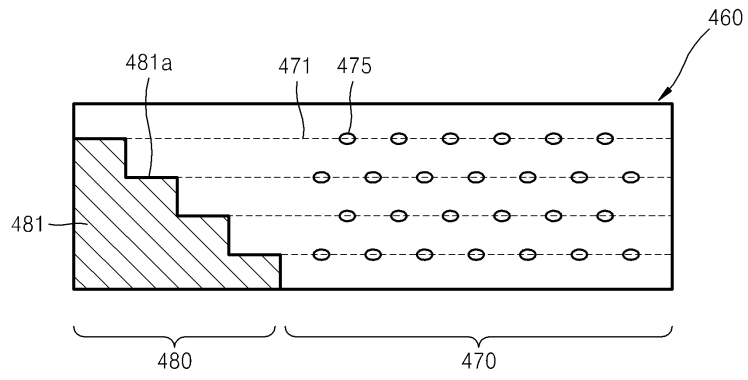
도면6



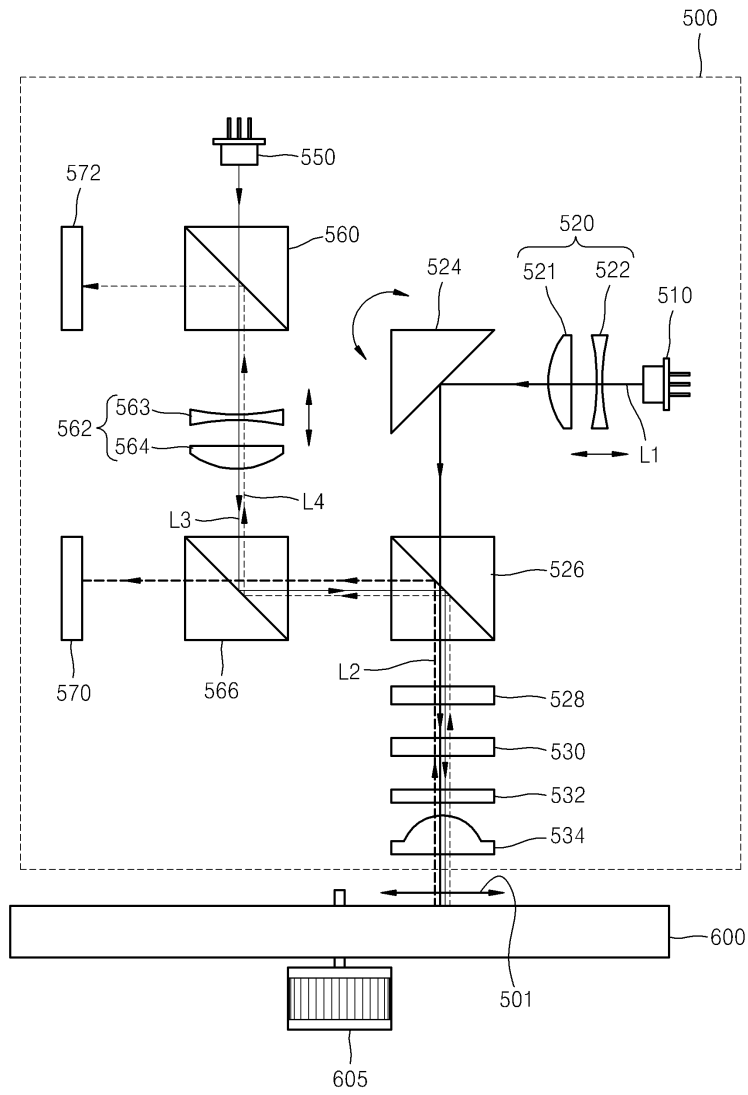
도면7



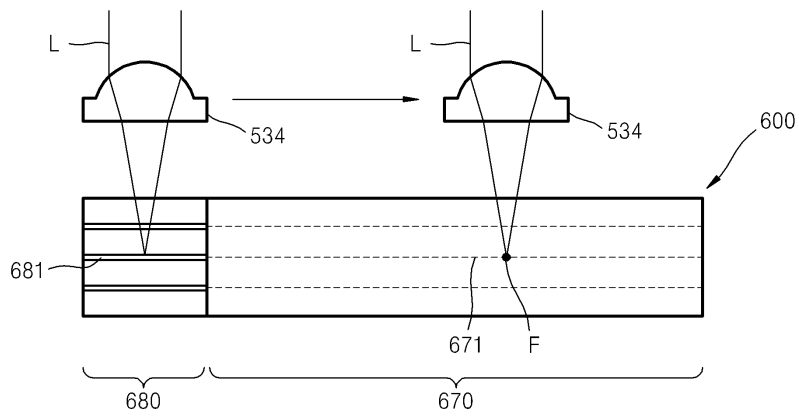
도면8



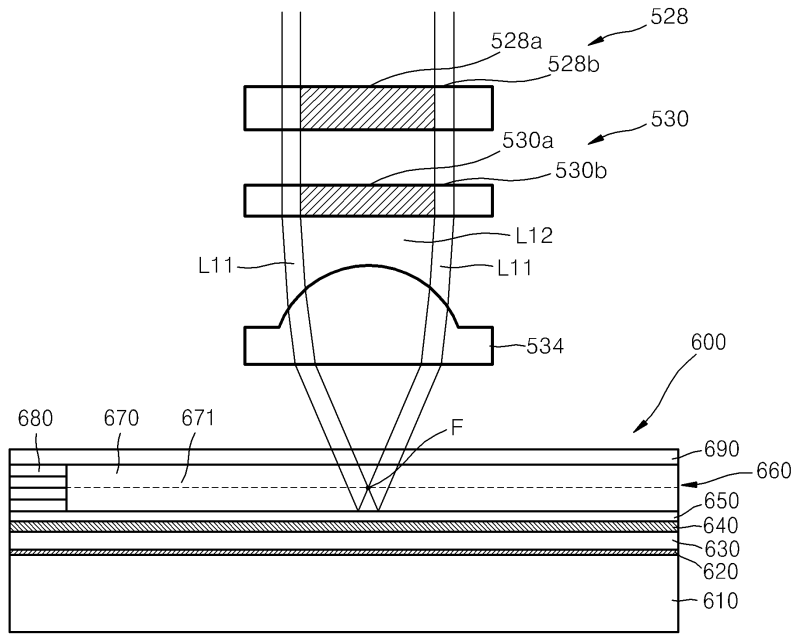
도면9



도면10



도면11



도면12

