



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년07월07일
(11) 등록번호 10-2831169
(24) 등록일자 2025년07월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/18 (2006.01) B42D 25/324 (2014.01)
B42D 25/328 (2014.01) G03H 1/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/18 (2013.01)
B42D 25/324 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7030160
- (22) 출원일자(국제) 2021년02월05일
심사청구일자 2022년08월31일
- (85) 번역문제출일자 2022년08월31일
- (65) 공개번호 10-2022-0126791
- (43) 공개일자 2022년09월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/004324
- (87) 국제공개번호 WO 2021/157695
국제공개일자 2021년08월12일
- (30) 우선권주장
JP-P-2020-019313 2020년02월07일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2017037273 A*
KR1020090130329 A*
KR102009115 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
도관 홀딩스 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
- (72) 발명자
우치다 사토시
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도관
인사츠 가부시키키가이샤 나이
가고타니 아키히토
일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도관
인사츠 가부시키키가이샤 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

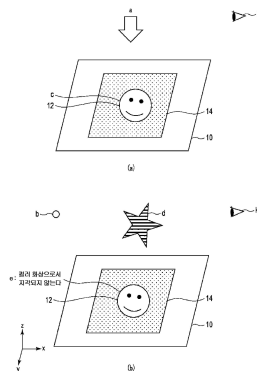
심사관 : 이성룡

(54) 발명의 명칭 광학 식별체 및 인쇄물

(57) 요약

광학 식별체 (10) 는, 편향 셀마다, 요철 구조의 공간 주파수로서 회절광의 편향 방향의 범위가 기록된 편향 셀 이, 기록면에 이산적으로 일정한 간격으로 형성되고, 가변 컬러 화상이 복수의 편향 셀을 화소로 하여 기록되고, 기록면의 편향 셀 사이는, 요철 구조의 높이로서 위상차 분포가 기록된 공간 위상 변조기 (14) 로 채워져 있고, 퇴적층이, 기록면의 일부 또는 전부를 덮고, 편향 셀은 확산광을 회절, 지향성 산란에 의해 편향시키고, 편향 셀 을 화소로 하여 기록된 가변 컬러 화상을 표시하고, 집광원 (b) 으로부터의 광의 위상을 변조하고 재생 이미지 (d) 를 표시하는 1 개 또는 복수의 공간 위상 변조기 (14) 를 구비하고 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B42D 25/328 (2015.01)

G03H 1/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

편향 셀마다, 요철 구조의 공간 주파수로서 회절광의 편향 방향의 범위가 기록된 편향 셀이, 기록면에 이산적으로 일정한 간격으로 형성되고, 가변 컬러 화상이 복수의 상기 편향 셀을 화소로 하여 기록되고,

상기 기록면의 편향 셀 사이는, 상기 요철 구조의 높이로서 위상차 분포가 기록된 공간 위상 변조기로 채워져 있고,

퇴적층이, 상기 기록면의 일부 또는 전부를 덮고,

상기 편향 셀은 확산광을 회절, 지향성 산란에 의해 편향시키고, 상기 편향 셀을 화소로 하여 기록된 상기 가변 컬러 화상을 표시하고,

점광원으로부터의 광의 위상을 변조하고, 재생 이미지를 표시하는 1 개 또는 복수의 상기 공간 위상 변조기를 상기 기록면에 구비하고, 상기 기록면을 구비하고, 점광원하에서 상기 편향 셀에서의 회절광의 편향 방향의 범위가 상기 공간 위상 변조기보다 좁은 광학 식별체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 편향 셀이 회절 격자에 의해 구성된 광학 식별체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 공간 위상 변조기가, 박리층의 표시면과 평행한 상면에 형성된 복수의 볼록부, 또는, 상기 표시면과 평행한 바닥면에 형성된 복수의 오목부와, 상기 표시면과 평행한 평탄부로 구성되고, 컬러의 재생 이미지를 표시하는 광학 식별체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

복수의 상기 공간 위상 변조기를 갖고, 상기 공간 위상 변조기를 구성하는 복수의 볼록부 및 복수의 오목부의 깊이가 상이한 상기 공간 위상 변조기를 갖는 광학 식별체.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 편향 셀을 구성하는 각 회절 격자의 각 공간 주파수가 상이한 상기 편향 셀을 갖는 광학 식별체.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

면적이 상이한 상기 편향 셀을 갖는 광학 식별체.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 편향 셀을 구성하는 상기 회절 격자의 비율이, 상기 가변 컬러 화상에 따라, 1 보다 작은 일정값으로 규격화되고,

상기 편향 셀에 형성되는 상기 공간 위상 변조기의 면적은, 상기 공간 위상 변조기가 형성되는 셀의 각각에 있

어서 일정한 광학 식별체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 편향 셀과, 상기 공간 위상 변조기가 형성된 셀이 각각 독립되어 있는 광학 식별체.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 편향 셀의 치수가, 상기 공간 위상 변조기가 형성된 셀의 치수의 배수 또는 약수인 광학 식별체.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 공간 위상 변조기를 복수 포함하여 이루어지고, 상기 재생 이미지를 표시하는 공간 위상 변조기 영역이, 상기 편향 셀을 복수 포함하여 이루어지는 화소를 둘러싸고 있는 광학 식별체.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 공간 위상 변조기가, 파 필드에 재생 이미지를 표시하는 푸리에 변환 홀로그램으로서 구성되는 광학 식별체.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 공간 위상 변조기가, 집광점으로부터의 방사, 집광점에서의 집광에 의해 허상, 실상 또는 그 쌍방의 재생 이미지를 표시하는 프레넬 변환 홀로그램으로서 구성되는 광학 식별체.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 재생 이미지가, 기계적으로 판독 가능한 광학 식별체.

청구항 14

제 3 항에 있어서,

상기 볼록부 또는 상기 오목부의 깊이가 0.1 μm 이상 또한 1 μm 이하인 광학 식별체.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 광학 식별체가 첨부된 인쇄물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는, 위조 방지 효과를 제공하는 표시 기술이 실시된 광학 식별체 및 인쇄물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 유가 증권류, 카드류, 증명서류에는, 그것들의 위조를 곤란하게 하기 위해, 통상적인 인쇄물과는 상이한 시각 효과를 갖는 표시체가 첨부되어 있는 경우가 있다.

[0003] 통상적인 인쇄물과는 상이한 시각 효과를 갖는 표시체의 일례로서, 가변 컬러 화상을 제공하는 표시체가 있다. 이것은, W02017/183718호 공보에 기재된 회절 격자에 입사되는 광이 회절 격자의 공간 주파수에 따라 분산되

는 것을 이용하여, 공간 주파수가 상이한 복수의 회절 격자를 임의로 조합한 것이다. 예를 들어, 임의의 색을 표현하는 방법으로서, R (적), G (녹), B (청) 에 대응하는 공간 주파수의 회절 격자를 포함한 표시체에서는, 각각의 회절 격자에 의해 광이 분산되고, 사출되는 회절광이 파장마다 각도가 상이한 것을 이용하여, 임의의 각도로부터 표시체를 관찰하면, R, G, B 의 회절 격자로부터 각각 사출되는 특정한 파장의 혼합에 의해, 관찰자는 특정한 색을 식별할 수 있다. 그리고, R, G, B 의 회절 격자를 임의로 배치함으로써, 회절 격자에 의해 임의의 가변 컬러 화상을 표시할 수 있다.

[0004] 다른 가변 컬러 화상을 제공하는 표시체로서, 일본 특허공보 제3778966호에 기재된 입체시 가능한 컬러 이미지의 표시체가 있다. 회절 격자를 화소로 하여 화상을 표시한 것이며, 회절 격자의 셀로부터의 1 차 회절광의 출사 방향의 설정에 의해, 시차를 만들어 내어 입체시를 실현하고 있다. 상이한 방향으로부터는, 각각의 방향에 대응한 시차 화상을 관찰할 수 있도록 하여, 양안 시차에 의한 입체 이미지를 표현하고 있다. 회절광의 파장에 의해 관찰되는 색이 결정된다.

[0005] 한편, 회절 격자와 계산기 홀로그램을 조합한 표시체로는, 일본 공개특허공보 2017-37273호에 기재된 회절 격자와 계산기 홀로그램을 조합하여, 회절 격자와 계산기 홀로그램으로 구성되는 홀로그램 형성 영역에 광 이미지와 회절 격자 도안을 표시하는 발명이나, 일본 공개특허공보 2017-129802호에 기재된 회절 격자와 계산기 홀로그램을 공존시켜, 특정 방향으로부터의 관찰로 광 이미지를 재생시키는 발명이 개시되어 있다.

[0006] 이와 같이, 종래 기술에서는 통상 광원을 상정하고, 회절 격자를 사용하여 특정 관찰 각도에서 관찰자에게 회절광에 의한 가변 컬러 화상을 표시하는 표시체가 있다. 또, 백색 점광원을 상정하고, 광원을 조사한 경우에 3 차원의 컬러 이미지를 제공하는 표시체가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, W02017/183718호 공보에 기재된 가변 컬러 화상은 이미 알려져 있어, 위조 방지 효과가 부족하다. 또, 일본 특허공보 제3778966호에 기재된 입체시 가능한 표시체도 이미 알려져 있다. 그리고, 일본 공개특허공보 2017-37273호, 일본 공개특허공보 2017-129802호에 기재된 회절 격자와 계산기 홀로그램을 조합한 것에서는, 복잡한 도안을 양호한 시인성으로 점광원의 유무로 전환하여, 컬러로 표시하는 점에 있어서 그 효과가 부족하다.

[0008] 본 발명의 목적은, 상기를 감안하여 이루어진 것으로, 위조 방지성 및 식별성을 높인 광학 식별체 및 인쇄물을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 서술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시형태는, 이하와 같은 수단을 강구한다.

[0010] 제 1 발명은, 편향 셀마다, 요철 구조의 공간 주파수로서 회절광의 편향 방향의 범위가 기록된 편향 셀이, 기록면에 이산적으로 일정한 간격으로 형성되고, 가변 컬러 화상이 복수의 편향 셀을 화소로 하여 기록되고, 기록면의 편향 셀 사이는, 요철 구조의 높이로서 위상차 분포가 기록된 공간 위상 변조기로 채워져 있고, 퇴적층이, 기록면의 일부 또는 전부를 덮고, 편향 셀은 확산광을 회절, 지향성 산란에 의해 편향시키고, 편향 셀을 화소로 하여 기록된 가변 컬러 화상을 표시하고, 점광원으로부터의 광의 위상을 변조하고 재생 이미지를 표시하는 1 개 또는 복수의 공간 위상 변조기를 기록면에 구비하고, 그 기록면을 구비한 광학 식별체이다.

[0011] 제 2 발명은, 편향 셀이 회절 격자에 의해 구성된 제 1 발명의 광학 식별체이다.

[0012] 제 3 발명은, 공간 위상 변조기가, 박리층의 표시면과 대략 평행한 상면에 형성된 복수의 볼록부, 또는, 표시면과 대략 평행한 바닥면에 형성된 복수의 오목부와, 표시면과 평행한 평탄부로 구성되고, 컬러의 재생 이미지를 표시하는, 제 1 내지 제 2 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.

[0013] 제 4 발명은, 복수의 공간 위상 변조기를 갖고, 공간 위상 변조기를 구성하는 복수의 볼록부 및 복수의 오목부의 깊이가 상이한 공간 위상 변조기를 갖는, 제 1 내지 제 3 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.

[0014] 제 5 발명은, 편향 셀을 구성하는 각 회절 격자의 각 공간 주파수가 상이한 편향 셀을 갖는 제 1 내지 제 4 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.

- [0015] 제 6 발명은, 면적이 상이한 편향 셀을 갖는, 제 1 내지 제 5 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0016] 제 7 발명은, 편향 셀을 구성하는 회절 격자의 비율이, 가변 컬러 화상에 따라, 1 보다 작은 일정값으로 규격화하고, 편향 셀에 형성되는 공간 위상 변조기의 면적이, 공간 위상 변조기가 형성되는 셀의 각각에 있어서 일정한, 제 5 내지 제 6 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0017] 제 8 발명은, 편향 셀과, 공간 위상 변조기가 형성된 셀이 각각 독립되어 있는, 제 1 내지 제 7 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0018] 제 9 발명은, 편향 셀의 치수가, 공간 위상 변조기가 형성된 셀의 치수의 배수 혹은 약수인, 제 1 내지 제 8 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0019] 제 10 발명은, 공간 위상 변조기를 복수 포함하여 이루어지고, 재생 이미지를 표시하는 공간 위상 변조기 영역이, 편향 셀을 복수 포함하여 이루어지는 화소를 둘러싸고 있는, 제 2 내지 제 9 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0020] 제 11 발명은, 공간 위상 변조기가, 파 필드에 재생 이미지를 표시하는 푸리에 변환 홀로그램으로서 구성되는, 제 1 내지 제 10 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0021] 제 12 발명은, 공간 위상 변조기가, 집광점으로부터의 방사, 집광점에서의 집광에 의해 허상, 실상 또는 그 쌍방의 재생 이미지를 표시하는 프레넬 변환 홀로그램으로서 구성되는, 제 1 내지 제 10 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0022] 제 13 발명은, 재생 이미지가, 기계적으로 판독 가능한, 제 1 내지 제 12 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체이다.
- [0023] 제 14 발명은, 볼록부 또는 오목부의 깊이가 0.1 μm 이상 또한 1 μm 이하인, 제 3 또는 제 4 발명의 광학 식별체이다.
- [0024] 제 15 발명은, 제 1 내지 제 14 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체가 첨부된 인쇄물이다.

발명의 효과

- [0025] 제 1 발명에 의하면, 확산광하에서 광휘성의 화상을 표시시키는 편향 셀과, 점광원에 의한 평행한 조명에 의해 재생 이미지를 표시시키는 공간 위상 변조기를 기록면에 구비함으로써, 확산광의 조명에서의 관찰에서는 가변 컬러 화상이 얻어지고, 점광원의 평행광의 조명에 의한 관찰에서는, 확산광의 조명에서의 관찰에서는 지각되지 않고 잠상으로 되어 있었던 재생 이미지가 관찰됨으로써, 높은 위조 방지 효과와 높은 식별성의 광학 식별체를 실현할 수 있다.
- [0026] 확산광하에서 관찰되는 편향 셀의 광휘성의 가변 컬러 화상은, 특정한 관찰 각도에서 관찰한 경우에, 그 가변 컬러 화상을 용이하게 지각할 수 있다. 그러나, 점광원하에서는, 그 특정한 관찰 각도가 확산광하에서의 관찰에 비해 한정되기 때문에, 그 화상이 지각되기 어렵다. 한편, 점광원에 의한 평행광의 조명에서는, 공간 위상 변조기의 재생 이미지는, 명확하게 재생되고 지각되기 쉽다. 확산광하에서는, 공간 위상 변조기의 재생 이미지는, 재생 이미지가 각 재생점에 집광되지 않고, 흐릿해져 버려 지각되기 어렵다. 확산광은, 면상 광원으로부터의 광, 확산체에 의해 광원으로부터의 광이 확산된 간접 조명광으로 할 수 있다. 면상 광원의 실례는, 실링 라이트이다. 점광원의 실례는, 스폿 라이트나 회중전등이다. 점광원은, LED 와 콜리메이터로 구성할 수 있다. 콜리메이터 는, 볼록 렌즈, 방물면상의 반사체, 또는 그 쌍방으로 구성할 수 있다. 여기서 확산광은, 광학 식별체의 어느 한 점에 입사되는 광이 일정한 입사 각도의 범위로부터 입사되는 것을 말한다. 이 산란광의 입사 각도의 반치폭은 5° 내지 45° 로 할 수 있다. 또 평행광은, 광학 식별체의 어느 한 점에 입사되는 광이 일정한 각도 이하 범위로부터 입사되는 것을 말한다. 이 평행광의 입사 각도의 반치폭은 5° 이하로 할 수 있다.
- [0027] 또, 편향 셀이 회절 격자로 구성되는 경우에, 편향 셀의 가변 컬러 화상은, 확산광하에서 파장이 상이한 회절광의 혼색으로 컬러를 표시할 수 있다. 한편, 점광원하에서, 설계된 각도와 상이한 관찰 각도로부터 관찰한 경우, 설계대로의 발색의 가변 컬러 화상은 표시되지 않는다. 따라서, 점광원하에서는, 공간 위상 변조기의 재생 이미지의 시각 효과를 저해하기 어렵다.
- [0028] 광학 식별체는, 제 1 인증으로서 확산광하에서 광휘성의 화상을 관찰하고, 제 2 인증으로서 점광원하에서 재생

이미지를 관찰하는 2 단계의 검증이 가능하다. 제 2 인증의 정보는, 통상적인 광원하에서는 시인되지 않고, 점광원으로부터의 광의 조명에 의해, 그 정보가 시인되고, 액세스 가능해지기 때문에, 비닉성이 우수하다.

- [0029] 제 2 발명에 의하면, 편향 셀의 회절 격자는 특정한 방향으로 회절 격자에 의한 가변 컬러 화상을 표시한다. 그 때문에, 편향 셀에 의한 이미지와 위상 변조기에 의한 재생 이미지를 상이한 방향으로 표시하고, 광휘성 재생 이미지가, 가변 컬러 화상의 일부와 높이 방향으로 겹침으로써, 단순한 잠상에서는 얻어지지 않는, 가변 컬러 화상 상에 잠상의 재생 이미지가 출현하는 본 발명의 실시형태 특유의 시각 효과가 얻어진다. 또, 표시되는 이미지는, 가변 컬러 화상과 인쇄에 의한 잠상에서는 얻어지지 않는, 가변 컬러 화상과 높이 방향으로 겹치는 재생 이미지가 되기 때문에, 광학 식별체는 높은 위조 방지 효과를 구비한다.
- [0030] 제 3 발명에 의하면, 공간 위상 변조기는, 계산기 홀로그램으로서 구성되고, 입사광에 대한 사출광의 파장 분포를 바꾸는 색 변조 소자로서 기능하고, 박리층의 표시면과 대략 평행한 상면에 형성된 복수의 볼록부, 또는, 표시면과 대략 평행한 바닥면에 형성된 복수의 오목부와, 표시면과 대략 평행한 평탄부로 구성됨으로써, 선명한 컬러의 재생 이미지를 표시하는 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0031] 제 4 발명에 의하면, 복수의 공간 위상 변조기를 각각, 복수의 볼록부 및 복수의 오목부 중, 깊이가 상이한 복수의 볼록부 또는 오목부로 구성함으로써, 볼록부 또는 오목부의 깊이로 결정되는 색역 내의 임의의 정색(呈色)이 얻어지므로, 임의의 컬러의 재생 이미지의 표시가 가능한 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0032] 제 5 발명에 의하면, 광학 소자는, 공간 주파수가 상이한 복수의 셀로 구성된 회절 격자임으로써, 그 공간 주파수에 따라 상이한 파장의 광을 회절함으로써, 셀마다 상이한 정색으로 할 수 있고, 나아가 그 정색의 혼색에 의해 임의의 정색의 가변 컬러 화상을 실현하는 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0033] 또, 공간 주파수가 상이한, 복수의 색 표시 셀을 형성함으로써, 공간 위상 변조기를 형성하는 셀과 공존시켰을 때에, 가변 컬러 화상과 재생 이미지 모두 선명하고 밝게 하려면, 회절 격자와 공간 위상 변조기의 양 소자의 셀을 배치시키는 방법을 적절하게 하기 위한 기술적인 난이도가 오름과 함께, 위조의 비용도 오른다. 그 결과, 위조 방지 효과가 높아진다.
- [0034] 가변 컬러 화상의 셀인 경우에는 예를 들어 R, G, B 의 3 개의 셀로 1 개의 화소를 취급하고 있고, 컬러의 재생 이미지는 임의의 1 개의 요철 깊이인 경우에는 1 셀로 1 화소를 취급하므로 (임의의 복수의 요철인 경우에는 그것에 한정되지 않는다), 가변 컬러 화상과 컬러의 재생 이미지의 셀의 비율이 단순히 1 대 1 로는 되지 않아, 묘화용의 데이터를 제조할 때에 그 점을 고려한 데이터의 제조가 필요해지기 때문에, 기술적인 난이도는 오르고, 이로써 위조 방지 효과도 높아진다.
- [0035] 제 6 발명에 의하면, 복수의 편향 셀의 면적의 차이에 의해 계조 화상을 실현함으로써, 섬세한 컬러 계조의 도안을 표현할 수 있는 광학 필름을 얻을 수 있다. 또, 계조 표현을 위해, R, G, B 의 각 편향 셀 내에서 차지하는 회절 격자의 점유율이 상이하기 때문에, 공간 위상 변조기를 편향 셀 내에 형성하고자 한 경우에, 선명한 3 차원 컬러 이미지를 얻기 위해, 각각의 편향 셀 내에 있어서, 공간 위상 변조기와 회절 격자의 비율이 상이해진다. 그 때문에, 편향 셀에 공간 위상 변조기를 형성하는 설계에 있어서, 가변 컬러 화상용의 편향 셀의 최대 면적 점유율을 기초로 규격화하고, 공간 위상 변조기를 형성하는 영역을 계산하는 등의 복잡한 처리가 필요하여, 위조가 곤란하기 때문에, 위조 방지 효과를 높일 수 있다.
- [0036] 제 7 발명에 의하면, 회절 격자가 형성되는 셀 내의 회절 격자가 편향 셀 내에서 차지하는 비율이, 1 보다 작은 일정값 내로 가변 컬러 화상에 따라 규격화되어 있고, 편향 셀 내에 형성되는 공간 위상 변조기는 각 셀에서 일정함으로써, 각 회절 격자가 형성된 편향 셀 내에 공존시키는 것이 가능해지고, 이로써 공간 위상 변조기를 형성하는 설계를 용이하게 할 수 있다.
- [0037] 제 8 발명에 의하면, 회절 격자가 형성된 편향 셀과, 공간 위상 변조기가 형성된 셀이 각각 독립되어 있음으로써, 가변 컬러 화상과 재생 이미지 중 어느 것도 그 화상으로서의 밸런스를 붕괴시키지 않아, 셀 배치에 복잡한 설계를 필요로 하지 않아도, 복잡한 조합을 비교적 용이하게 실현할 수 있는 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0038] 제 9 발명에 의하면, 회절 격자가 형성된 편향 셀의 치수가, 공간 위상 변조기가 형성된 셀의 치수의 배수 또는 약수임으로써, 2 차원적으로 구조를 형성하는 영역을 유효하게, 효율적으로 활용 가능한 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0039] 제 10 발명에 의하면, 가변 컬러 화상을 표시하는 화소가, 재생 이미지를 표시시키는 공간 위상 변조기 영역으로 둘러싸여 있음으로써 우수한 디자인의 광학 식별체를 얻을 수 있다.

- [0040] 제 11 발명에 의하면, 공간 위상 변조기가 푸리에 변환 홀로그램으로서 구성됨으로써, 얻어지는 재생 이미지가 통상 광원하에서 관찰되는 가변 컬러 화상과 높이 방향으로 떨어진 위치에서 얻어지고, 또한, 계산기 홀로그램으로서의 데이터가 작고, 계산 시간도 짧은, 제조하기 쉬운 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0041] 제 12 발명에 의하면, 공간 위상 변조기가 프레넬 변환 홀로그램으로서 구성됨으로써, 얻어지는 재생 이미지가 통상 광원하에서 관찰되는 가변 컬러 화상과 높이 방향으로 떨어진 위치에서 얻어지고, 푸리에 변환 홀로그램의 경우와 비교하여, 가변 컬러 화상에 깊이 방향에서 가까운 위치에서의 계산을 실시한 후에 재생 이미지가 얻어지는 광학 식별체를 얻을 수 있다.
- [0042] 제 13 발명에 의하면, 재생되는 광 이미지가 기계적으로 판독 가능함으로써, 광 이미지를 정보원으로 할 수 있고, 위조 방지 효과가 높은 광학 식별체를 얻을 수 있다. 또, 표시체를 롤과 같은 만곡된 것에 첨부한 경우에도, 미리 만곡될 것을 고려하여 광 이미지를 형성해 두면, 기계적으로 판독하는 광 이미지의 만곡에 의한 판독 불량 발생을 억제할 수 있다.
- [0043] 제 14 발명에 의하면, 블록부 또는 오목부의 깊이가 0.1 μm 이상 또한 1 μm 이하임으로써, 원하는 재생 이미지의 광학 식별체를 용이하게 얻을 수 있다.
- [0044] 제 15 발명에 의하면, 제 1 내지 제 14 중 어느 하나의 발명의 광학 식별체가 첨부된 인쇄물을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도 (가변 컬러 화상의 도안과, 재생 이미지의 도안이 상이한 경우) 이다.
- 도 2 는, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도 (가변 컬러 화상의 도안과, 재생 이미지의 도안이 동일한 경우) 이다.
- 도 3 은, 화상의 표시의 전환의 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4 는, 광학 식별체에 대한 통상 광원으로부터의 입사광의 입사 각도에 따른 재생 이미지의 재생점의 변화를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5 는, 광학 식별체에 확산광이 입사된 경우에 재생되는 재생 이미지의 재생점을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도 (재생 이미지가 평면적으로 크고, 가변 컬러 화상을 덮는 경우) 이다.
- 도 7 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도 (가변 컬러 화상과 재생 이미지의 조합으로, 1 개의 도안이 완성되는 경우) 이다.
- 도 8 은, 표시체의 구조예를 나타내는 단면도 (요철 구조의 깊이가 1 종류인 경우) 이다.
- 도 9 는, 표시체의 구조예를 나타내는 단면도 (요철 구조의 깊이가 복수 종류인 경우) 이다.
- 도 10 은, 주위에 공간 위상 변조기의 요철 구조가 형성된 회절 격자를 갖는 광학 식별체의 단면의 모식도이다.
- 도 11 은, 가변 컬러 화상을 실현하는 편향 셀의 일례를 나타내는 평면도 (폭이 넓은 R, G, B 를 Y 방향으로 배치한 경우) 이다.
- 도 12 는, 가변 컬러 화상을 실현하는 편향 셀의 일례를 나타내는 평면도 (폭이 좁은 R, G, B 를 X 방향으로 배치한 경우) 이다.
- 도 13 은, 가변 컬러 화상을 실현하는 편향 셀의 일례를 나타내는 평면도이다.
- 도 14 는, 광학 식별체의 기록면의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도 (회절 격자의 면적이 규격화된 경우) 이다.
- 도 15 는, 광학 식별체의 기록면의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도 (회절 격자의 셀의 치수와, 위상 변조 소자의 셀의 치수가 상이한 경우) 이다.
- 도 16 은, 광학 식별체의 기록면의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도 (회절 격자의 셀의 주위가 위상 변조 소

자의 셀에 의해 덮여 있는 경우) 이다.

도 17 은, 원호상의 편향 셀뿐인 셀에 더하여, 편향 셀과 공간 위상 변조기가 임의의 비율로 혼재하는 셀을 포함하는 광학 식별체의 일례를 나타내는 평면도이다.

도 18 은, 편향 셀에 있어서의 광원의 차이에 의한 시야 범위의 차이를 설명하기 위한 도면이다.

도 19 는, 재생 이미지를 기계적으로 판독하는 모습의 일례를 설명하는 도면이다.

도 20 은, 광학 식별체의 하나의 실시예를 설명하는 도면이다.

도 21 은, 본 발명의 광학 식별체의 실시예를 나타내는 광학 현미경 화상이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 이하, 본 발명의 양태에 대해, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 모든 도면을 통하여, 동일 또는 유사한 기능을 발휘하는 구성 요소에는 동일한 참조 부호를 부여하고, 중복되는 설명은 생략한다. 또, 본 발명의 실시형태는, 독자의 단일의 발명을 기초로 하는 1 군의 실시형태이다. 또, 본 발명의 각 측면은, 단일의 발명을 기초로 한 1 군의 실시형태의 측면이다. 본 발명의 각 구성은, 본 개시의 각 측면을 가질 수 있다. 본 발명의 각 특징은 조합 가능하고, 각 구성을 이룰 수 있다. 따라서, 본 발명의 각 특징, 본 발명의 각 구성, 본 개시의 각 측면, 본 발명의 각 실시형태는, 조합하는 것이 가능하고, 그 조합은 협동 기능을 발현하여, 상승적인 효과를 발휘할 수 있다.

[0047] (광학 식별체의 개요·관찰 방법·효과의 설명)

[0048] 도 1 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자 (K) 가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도이다. 특히, 가변 컬러 화상 (c) 의 도안과, 재생 이미지 (d) 의 도안이 상이한 경우이다.

[0049] 도 1(a) 와 같이, 광학 식별체 (10) 는, 통상 광원 (a), 예를 들어, 형광등이나 실링 라이트로 조명한 경우, 가변 컬러 화상 (c) 을 표시할 수 있다. 통상 광원 (a) 은, 전형적으로는 백색의 면상 광원으로 할 수 있다. 통상 광원 (a) 의 색 온도는, 2600 K 내지 7100 K 로 할 수 있다. 통상 광원 (a) 은, 백색의 확산광으로 광학 식별체 (10) 를 조명할 수 있다. 한편, 도 1(b) 에서는, 점광원 (b) 으로 조명한 경우에, 통상 광원 (a) 하에서는 지각되지 않았던 재생 이미지 (d) 가 3 차원으로 관찰되는 잠상 효과를 설명하고 있다. 이 재생 이미지 (d) 는, 컬러여도 되고 모노크롬이어도 된다. 요컨대, 통상 광원 (a) 에 의한 백색의 확산광의 조명으로 광학 식별체 (10) 의 가변 컬러 화상 (c) 을 관찰할 수 있다. 바꾸어 말하면, 백색의 확산광의 조명에서는, 광학 식별체 (10) 는, 가변 컬러 화상 (c) 을 표시한다. 한편, 점광원에 의한 평행광의 조명에서는, 광학 식별체 (10) 의 재생 이미지 (d) 를 관찰할 수 있다. 바꾸어 말하면, 점광원하의 평행광의 조명에서는, 광학 식별체 (10) 는, 재생 이미지 (d) 를 표시한다.

[0050] 광학 식별체 (10) 의 기록면에는, 가변 컬러 화상 (c) 의 효과를 실현하는 회절 격자 (12) 나 지향성 산란이 형성된 편향 셀과, 3 차원 이미지 (d) 의 효과를 실현하는 공간 위상 변조기 (14) 가 형성된 공간 위상 변조기 영역이 형성된다.

[0051] 재생 이미지 (d) 를 표시하는 공간 위상 변조기 영역은, 점광원 (b) 의 조사에 의해, 통상 광원 (a) 하에서는 지각되지 않았던 재생 이미지 (d) 를 표시하기 때문에, 재생 이미지의 존재를 인식하고 있는 사람만이, 그 재생 이미지 (d) 를 확인할 수 있다. 이 때문에 재생 이미지는, 비닉된 잠상으로서 기록할 수 있다. 또한, 재생 이미지는 3D 이미지로 할 수 있다. 재생 이미지는 컬러 또는 모노크롬으로 할 수 있다. 재생 이미지는 재생점의 집합으로 해도 된다. 재생점의 집합의 재생 이미지는, 고휘도로 하기 쉽다. 또, 이 재생 이미지 (d) 의 재생의 유무를 진정의 검증에 사용할 수 있다. 그 때문에, 이 잠상으로서의 재생 이미지 (d) 는, 진정의 검증의 일 요소로 할 수 있다. 또, 컬러의 광휘성의 화상 (c) 을 실현하는 회절 격자 (12) 와는 달리, 공간 위상 변조기 (14) 는 계산기 홀로그램으로서 구성되기 때문에, 목적으로 하는 재생 이미지 (d) 를 실현하기 위해서는, 그 재생 이미지 (d) 에 따른 공간 위상 변조기 (14) 에 기록하는 재생 이미지의 위상을 계산하여 구할 필요가 있다. 따라서, 제조 난이도는, 회절 격자 (12) 단체인 경우보다 오르기 때문에, 위조 방지 효과는 높아진다. 이 공간 위상 변조기 (14) 의 공간 주파수의 최댓값은, 40 개/mm 이상, 400 개/mm 이하로 할 수 있다.

[0052] 재생 이미지 (d) 는 계산기 홀로그램이기 때문에, 재생 이미지의 어느 재생점은 광학 식별체 (10) 의 공간 위상

변조기 영역 상의 어느 점과 1 대 1 로 대응하지 않는다. 재생 이미지는, 공간 위상 변조기 영역의 비국재적인 영역으로부터의 광에 의해 표시된다. 그 때문에, 공간 위상 변조기 영역의 바로 위에 재생될 필요는 없고, 공간 위상 변조기 (14) 가 없는 영역 상에서 재생할 수 있다. 또한, 이 재생 이미지는, 회절 격자 (12) 의 바로 위로 할 수 있다. 회절 격자 (12) 상에 재생 이미지를 표시함으로써, 점광원 (b) 하에서는 회절 격자 (12) 에 의한 가변 컬러 화상 (c) 의 일부 또는 전부가 지각되지 않게 되고 (e), 대신에 재생 이미지 (d) 를 출현시킬 수 있다.

[0053] 도 2 는, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자 (K) 가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도이고, 특히, 광휘성의 화상 (c) 의 도안과, 재생 이미지 (d) 의 도안이 동일한 경우이다.

[0054] 예를 들어, 도 2 와 같이 광휘성의 화상 (c) 의 도안에 대응하도록 재생 이미지 (d) 를 출현시키는 공간 위상 변조기 (14) 를 형성한다. 그 경우, 특정한 관찰 각도에서는, 통상 광원 (a) 하에서 가변 컬러 화상 (c) 이 관찰되고, 점광원 (b) 하에서 재생 이미지 (d) 가 관찰되고, 광휘성의 화상 (c) 이 관찰되지 않도록 (e) 할 수 있다. 광휘성의 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 는 동일한 도안으로도 할 수 있고, 상이한 도안으로도 할 수 있다. 이와 같이, 점광원 (b) 의 조사의 유무로, 화상의 체인징 효과를 실현할 수 있다. 가변 컬러 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 가 동일한 도안인 경우, 통상 광원 (a) 하에서 가변 컬러 화상 (c) 이 얻어지고, 점광원 (b) 하에서 가변 컬러 화상 (c) 이 재생 이미지 (d) 로 변화하는 것과 같은 형성 방법으로도 할 수 있다.

[0055] 이와 같이, 광학 식별체 (10) 는, 광원의 차이에 의해 표시하는 화상의 전환이 가능하다.

[0056] 도 3 은, 화상의 전환의 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0057] 도 3(a) 에 나타내는 바와 같이, 통상 광원 (a) 하에서는, 회절 격자 (12) 에 의한 광휘성의 화상 (c) 으로서 사람의 얼굴을 출현시킬 수 있고, 도 3(b) 에 나타내는 바와 같이, 점광원 (b) 하에서는, 공간 위상 변조기 (14) 에 의한 화상 (d) 으로서 문자를 출현시킬 수 있다.

[0058] 그런데, 편향 셀 (12) 에 의한 도안은, 기록면 상에 기록된다. 그 때문에 조명광의 광학 식별체에 대한 입사 각도가 일정한 확산을 갖는 통상 광원 (a) 하에서도 이미지의 밝기는 저하되지 않는다. 요컨대, 광학 식별체를 확산광으로 조명해도, 이미지의 밝기는 저하되지 않는다. 편향 셀 (12) 로 도안을 3 차원적으로 표현하는 경우에도 마찬가지이다. 이 편향 셀은, 사이즈는, 1 μm 이상, 500 μm 이하로 할 수 있다. 편향 셀의 최대폭을 사이즈로 할 수 있다. 편향 셀은, 규칙적으로 배치할 수 있다. 또 편향 셀은, 주기적으로 배치해도 된다. 편향 셀의 배치 간격은, 3 μm 이상, 1 mm 이하로 할 수 있다. 배치 간격은, 복수의 편향 셀의 배치 간격의 평균값으로 해도 된다.

[0059] 그러나, 공간 위상 변조기 (14) 는, 기록면으로부터 떨어진 곳에 초점을 맺고 그 초점에 의해 재생 이미지 (d) 를 형성하기 때문에, 조명광의 입사 각도에 일정한 확산이 있으면, 초점이 흐릿해져 버려 재생 이미지 (d) 가 어두워진다. 이 결과, 통상 광원 (a) 하에서는 주로, 편향 셀 (12) 에 의한 도안이 주로 관찰된다.

[0060] 한편, 점광원 (b) 과 같은 평행광으로 광학 식별체 (10) 를 조명한 경우, 광학 식별체 (10) 의 한 점에 입사되는 조명광의 입사각의 확산은 좁다. 그 때문에, 공간 위상 변조기 (14) 로부터 전파되는 광은 집광되고, 초점에서는 휘도가 높은 점이 발생한다.

[0061] 또, 특정 각도에서는 편향 셀 (12) 의 도안의 화상 (c) 도 관찰되기는 하지만, 편향되는 방향의 범위는, 공간 위상 변조기 (14) 보다 좁다. 이 때문에, 화상 (c) 을 양안으로 관찰하기 어려워져, 시인되기 어려워진다.

[0062] 이 결과, 점광원 (b) 하에서는, 공간 위상 변조기 (14) 에 의한 도안이 주로 관찰된다.

[0063] 이와 같이, 본 발명의 구성에서는, 조명의 차이에 의해 명확하게 변화하는 화상을 출현 또는 소실시킬 수 있다.

[0064] 다음으로, 광학 식별체 (10) 에 대한 통상 광원 (a) 으로부터의 입사광의 입사 각도에 따른 재생 이미지 (d) 의 재생점의 변화에 대해 설명한다.

[0065] 도 4 는, 광학 식별체에 대한 통상 광원으로부터의 입사광의 입사 각도에 따른 재생 이미지의 재생점의 변화를 설명하기 위한 도면이다.

[0066] 도 4(a) 와 같이, 통상 광원 (a) 으로부터의 입사광 (i) 이, 광학 식별체 (10) 에 대해 예각, 즉 광학 식별체 (10) 에 대해 평행에 가깝게 입사된 경우, 재생 이미지 (d) 는 재생되지 않는다. 그러나, 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 입사 각도를 크게 하면, 광학 식별체 (10) 의 단부 전방의 공간에 재생점이 생기고, 재생 이미

지 (d) 가 재생된다. 도 4(b) 의 경우, 광학 식별체 (10) 의 표면에, 편향 셀 (12) 에 의한 화상 (c) 도 표시된다. 또한 도 4(b) ~ 도 4(e) 에 나타내는 바와 같이, 입사 각도가 더욱 커짐에 따라, 재생 이미지 (d) 의 재생점은, 광학 식별체 (10) 의 중앙측으로 시프트한다. 그리고, 도 4(e) 에 나타내는 바와 같이, 광학 식별체 (10) 에 대해 수직 방향으로부터 입사광 (i) 이 입사된 경우, 재생 이미지 (d) 의 재생점은, 광학 식별체 (10) 의 중앙 전방의 공간이 된다.

- [0067] 다음으로, 광학 식별체 (10) 에 확산광이 입사된 경우에 있어서의 재생 이미지의 재생점에 대해 설명한다.
- [0068] 도 5 는, 광학 식별체에 확산광이 입사된 경우에 표시되는 재생 이미지의 재생점을 설명하기 위한 도면이다.
- [0069] 확산광 (j) 은, 예를 들어, 환경광이 확산체 (40) 에 의해 확산됨으로써 얻어진다. 또는, 확산광 (j) 은, 면상 광원에 의한 조명광으로 해도 된다. 이 확산광 (j) 이, 광학 식별체 (10) 에 입사되면, 광학 식별체 (10) 의 표면에, 편향 셀 (12) 에 의한 화상 (c) 도 표시됨과 함께, 광학 식별체 (10) 의 전방의 공간에, 재생 이미지 (d) 도 재생된다. 이 화상 (c) 및 재생 이미지 (d) 모두, 광학 식별체 (10) 에 대한 확산광 (j) 의 입사 각도에 따라, 광학 식별체 (10) 에 대해 가로 방향으로 시프트한다.
- [0070] 도 6 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자 (K) 가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도이고, 특히, 재생 이미지 (d) 가 평면적으로 크고, 광휘성의 화상 (c) 을 덮는 경우이다.
- [0071] 도 6 과 같이, 광휘성의 화상 (c) 과 비교하여, 재생 이미지 (d) 가 평면적으로 크고, 광휘성의 화상 (c) 을 덮는 경우, 점광원 (b) 을 조사함으로써, 광휘성의 화상 (c) 이 소실되고 (f), 재생 이미지 (d) 만을 관찰할 수 있다.
- [0072] 도 7 은, 본 발명의 일 양태에 관련된 광학 식별체와, 이 광학 식별체를 관찰자 (K) 가 관찰한 경우에 보이는 화상의 모습을 개략적으로 나타내는 설명도이고, 특히, 가변 컬러 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 의 조합으로, 1 개의 도안 (g) 이 완성되는 경우이다. 또한, 이 가변 컬러 화상과 재생 이미지 (d) 는, 단체 또는 조합하여, 텍스트, 사인, 시그니처, 심볼, 문장, 깃발, 초상, 랜드마크, 포유류, 새, 물고기, 곤충을 나타낼 수 있다. 또한, 이 가변 컬러 화상과 재생 이미지 (d) 는, 이들 이외에도 나타낼 수 있다.
- [0073] 도 7(a) 와 같이, 가변 컬러 화상 (c) 으로 형성한 도안이 있고, 단체에서는 그 도안의 일부가 빠져 있고, 도 7(b) 와 같이, 광학 식별체 (10) 에 대해, 통상 광원 (a) 과 동일한 조사 방향으로부터 점광원 (b) 을 조사함으로써, 재생 이미지 (d) 가 얻어지고, 가변 컬러 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 의 조합으로, 1 개의 도안 (g) 이 완성되도록 배치할 수 있다.
- [0074] (공간 위상 변조기의 설명)
- [0075] 공간 위상 변조기 (14) 로서 형성되는 계산기 홀로그램은, 푸리에 변환 홀로그램으로도 할 수 있고, 프레넬 변환 홀로그램으로도 할 수 있다. 또, 공간 위상 변조기 (14) 는, 초점에 복수의 회절광이 집광점에 집광되는 회절 격자로 해도 된다.
- [0076] 프레넬 변환 홀로그램은, PCT/JP2017/020049 (국제 공개공보 W02017/209113A1호) 에 개시된, 이하에서 설명하는 미세 요철 구조로 할 수 있다.
- [0077] 프레넬 변환 홀로그램에서는, 복수의 재생점으로 재생 이미지를 표시할 수 있다.
- [0078] 또, 재생점은, 프레넬 변환 홀로그램이 기록된 기록면으로부터의 거리는, 5 mm 이상, 25 mm 이하에 표시되는 것이 바람직하다. 또한, 재생점은, 기록면으로부터 관찰자측에 재생되는 경우와, 기록면의 관찰자와 반대측에 재생되는 경우가 있다. 어느 경우에도, 재생점의 미세 요철 구조로부터의 거리는 동일하게 규정할 수 있다. 각 재생점으로부터 기록하는 점에 입사되는 광의 복소 진폭의 총합으로서, 기록하는 점의 위상 성분을 계산하고, 위상 성분으로부터 위상각을 구하여 단위 블록의 깊이 또는 높이로서 기록한다. 이 단위 블록이 블록 형상인 경우에는, 공간 위상 변조기 (14) 의 블록부가 된다. 이 단위 블록이 오목 형상인 경우에는, 공간 위상 변조기 (14) 의 오목부가 된다. 이 블록부의 상면, 즉 표시면으로부터 가장 떨어진 면은, 표시면에 대략 평행으로 할 수 있다. 이 때, 대략 평행이란, 오목면과 표시면의 거리의 편차가, 가시광에 대해 충분히 작은 것으로 정의할 수 있다. 구체적으로는, 산술 평균 조도 Sa 가, 5 nm 이상, 50 nm 이하로 할 수 있고, 이 범위이면, 계산된 위상 각도를 단위 블록의 깊이 또는 높이로서 기록할 수 있다. 나아가서는, 10 nm 이상, 30 nm 이하로 할 수 있고, 이 범위이면, 상면과 그 밖의 면의 반사광의 간섭이 샤프하다. 또한, 위상 성분은, 복소 진폭의 총합의 진폭을 규격화한 것으로 할 수 있다. 또, 단위 블록의 배열 간격은, 10 nm 이

상, 200 mm 이하로 할 수 있다. 또, 재생점의 시야각 θ 는, 재생 이미지의 시인성의 관점에서 5 도 이상인 것이 바람직하고, 재생점이 소실되기 쉽게 하는 관점에서 15 도 이하가 바람직하다. 또, 단위 블록이 형성되어 있지 않은 기록면을 공간 위상 변조기 (14) 의 평탄부로 정의할 수 있다. 또한 푸리에 변환형 홀로그램은, 프레넬 변환형 홀로그램의 재생점을 무한원점으로 하여, 동일하게 계산할 수 있고, 프레넬 변환형 홀로그램과 마찬가지로, 계산한 위상각을 단위 블록의 깊이 또는 높이로서 기록할 수 있다. 상기에 의해, 공간 위상 변조기 (14) 는 점광원으로부터의 광의 위상을 변조하고, 재생 이미지를 표시한다.

[0079] 단위 블록의 형상은 정방형 또는 장방형이나, 정방형이나 장방형의 모서리가 둥그스름한 각환방형 (角丸方形) 으로 할 수 있다. 또, 단위 블록은, 인접한 단위 블록과 융합되어 있어도 된다. 단위 블록은, 정연 배열되어 있는 것이 바람직하다. 정연 배열로는, 일정 범위의 간격으로의 배열, 등간격의 배열로 할 수 있다. 전형적인 정연 배열로는, 정방 배열이나 육방 배열이다.

[0080] 다음으로, 이와 같은 광학 식별체 (10) 를 캐리어에 배치하여 이루어지는 전사막에 대해 설명한다.

[0081] 도 8 및 도 9 는, 전사막의 구조예를 나타내는 단면도이고, 도 8 은, 오목부 (25) 및 볼록부 (26) 의 깊이 (A) 가 1 종류인 경우이고, 도 9 는, 3 종류 (α , β , γ) 있는 경우이다.

[0082] 도 8 에 예시하는 전사막 (20) 에서는, 캐리어 (21) 의 표면 (22) 측에 박리층 (23) 이 형성되고, 박리층 (23) 의 표면 (22) 과 반대측의 면에는 기능층 (24) 이 형성되어 있다. 기능층 (24) 의 표면에 오목부 (25) 및 볼록부 (26) 가, 공간 위상 변조기 (14) 로서 형성된다. 기능층 (24) 중, 공간 위상 변조기 (14) 가 형성되어 있지 않은 부위는, 평탄부 (27) 가 된다. 기능층 (24) 의 상면 (28) 은 퇴적층 (29) 에 의해 덮인다. 공간 위상 변조기 (14) 의 오목부 (25) 또는 볼록부 (26) 의 깊이 (A), 즉 바닥면 (30) 에서 상면 (28) 까지의 거리는 동일해지도록 형성된다.

[0083] 한편, 도 9 에 나타낸 전사막 (20a) 에서는, 공간 위상 변조기 (14) 의 오목부 (25) 또는 볼록부 (26) 는 복수 (도 9 의 예에서는 3 개) 의 깊이 (α , β , γ) ($\alpha > \beta > \gamma$) 를 갖는다. 이 경우, 재생되는 3 차원 이미지의 색은, 깊이 (α , β , γ) 의 혼합 비율을 조정함으로써, 임의의 색으로 할 수 있다.

[0084] 편향 셀은, 회절 격자, 지향성 산란 구조나 경사 미러로 구성할 수 있다. 회절 격자나 경사 미러는, 입사광의 진행 방향을 변화시키는 기능을 갖는다. 회절, 산란, 간섭에 기초하는 구조색도 편향 셀에 형성되는 일례로 할 수 있다.

[0085] 여기서, 회절 격자 (12) 와 공간 위상 변조기 (14) 의 백색광을 입사광으로 한 경우의 각각의 공간 주파수와 사출광의 강도 분포에 대해 설명한다. 먼저, 회절 격자 (12) 는 입사광이 전사막에 대해 45 도의 각도를 이루어 입사된 경우에 관찰 각도가 전사막 (20) 에 대해 90 도인 것으로 한 경우에, 그 공간 주파수를 예를 들어 1100 개/mm, 1300 개/mm, 1500 개/mm 로 하는 경우에 대해 설명한다. 요컨대, 관찰자에게는 각각의 공간 주파수에 대응한 회절 파장을 중심으로 분포를 가진 사출광의 분포가 도달한다.

[0086] 한편으로, 공간 위상 변조기 (14) 에 의한 재생 이미지는, 재생점에 집합하도록 형성하기 때문에, 위상 변조기 영역 중의 각 공간 위상 변조기 (14) 에 따라, 그 회절 격자 (12) 의 공간 주파수는 상이하다. 그 때문에, 임의의 재생점의 집합에 필요한 공간 주파수는 특정한 값에 한정되지 않고, 폭을 가진 다양한 공간 주파수의 집합체이다. 회절 격자 (12) 의 공간 주파수에 대한 사출광의 강도 분포는, 공간 위상 변조기 (14) 의 공간 주파수에 대한 사출광의 강도 분포를 비교하면, 공간 위상 변조기 (14) 쪽이 공간 주파수에 대해 폭을 갖는다.

[0087] 회절 격자 (12) 의 그 공간 주파수를 복수로 한 경우, 관찰자에게는 공간 주파수에 따른 회절 파장의 광이 관찰된다. 실제로는, 원판 제조시나 엠보싱 가공시의 회절 격자 (12) 의 성형 불균일성이나 수지 재료의 표면 요철에 의해, 회절 파장을 분산시킬 수도 있다. 이 회절 파장의 분산은, 관찰자에게 있어서는 피크 파장에 대한 노이즈가 되고, 컬러 이미지의 시인성을 저하시킨다. 한편으로, 공간 위상 변조기 (14) 는 공간 주파수가 회절 격자 (12) 와 비교하여 연속적이기 때문에, 회절 격자 (12) 로 발생하는 노이즈를 흐릿하게 하여, 노이즈를 완화시키는 효과도 갖는다.

[0088] 이 회절 격자의 공간 주파수의 범위는, 400 개/mm 보다 크고, 1600 개/mm 이하로 할 수 있다. 또, 회절 격자의 피치의 범위는 0.5 μm 이상 2 μm 이하로 할 수 있다. 깊이의 범위는 0.05 μm 이상 0.5 μm 이하로 할 수 있다. 지향성 산란 구조의 공간 주파수, 피치, 깊이도 회절 격자와 동일한 범위로 할 수 있다. 회절 격자의 단면 형상은, 정현파, 블레이즈드 형상, 계단 형상 또는 이들이 병설된 것으로 할 수 있다. 회절 격자는 1 개의 주파수 성분을 갖는 것으로 할 수 있다. 또, 복수의 이산적인 주파수 성분을 가져도 된다. 또 지향성 산란 구조는, 연속된 주파수 분포를 갖는 것으로 할 수 있다. 이 주파수 분포는 가우시안상으로

할 수 있다. 복수의 주파수 성분을 갖는 경우, 그 주파수 성분에 대응하는 파수 벡터는 서로 평행이 바람직하다. 평행이 아닌 경우에는, 파수 벡터의 방향의 편차는 10 도 이내가 바람직하다. 편향 셀을 경사 미러로 구성하는 경우에는, 배치 피치는 2 μm 보다 크고, 20 μm 이하로 할 수 있다. 깊이는, 0.5 μm 보다 크고, 3 μm 이하로 할 수 있다.

[0089] 일반적으로, 편향 셀 (12) 의 주위가 평탄한 경우에는, 평탄한 부분이 엠보싱의 압력을 받기 쉽기 때문에, 평탄한 부분에 엠보싱의 압력이 빠져나가 버려, 편향 셀 (12) 에 엠보싱의 압력이 가해지기 어렵다.

[0090] 도 10 은, 주위에 공간 위상 변조기의 요철 구조가 형성된 회절 격자를 갖는 광학 식별체의 단면의 모식도이다.

[0091] 그러나, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 주위에 공간 위상 변조기 (14) 의 요철 구조를 형성하면, 회절 격자에도, 공간 위상 변조기 (14) 의 요철 구조에도 균등하게 압력이 가해져 성형성이 향상된다.

[0092] 바람직하게는, 공간 위상 변조기 (14) 의 공간 주파수는, 1 개/mm 이상, 500 개/mm 이하, 편향 셀 (12) 의 공간 주파수는, 500 개/mm 보다 크고 1800 개/mm 이하로 할 수 있다. 깊이는 0.15 μm 이상 0.8 μm 이하로 할 수 있다. 또, 공간 위상 변조기 (14) 와의 셀 (32) 의 영역 내에서 평균을 잡았을 때의 구조 평균 깊이는, 편향 셀 (12) 의 평균 깊이에 대해, $\pm 50\%$ 이내로 할 수 있다.

[0093] 또, 편향 셀 (12) 이 공간 위상 변조기 (14) 에 의해 둘러싸임으로써, 편향 셀 (12) 에 발생하는 작은 크랙을 방지할 수 있다. 이것은, 편향 셀 (12) 에 대한 응력에 대해 공간 위상 변조기 (14) 가 버퍼가 되기 때문이다. 또, 광학 식별체 (10) 를, 2 개의 구조체를 천이대 (遷移帶) 로 하여, 그 천이대 사이에 배치할 수 있다. 일반적으로, 광학 식별체 (10) 에 있어서의 회절 격자 (12) 에는, 작은 크랙이 발생하기 쉬운데, 편향 셀이 공간 위상 변조기 (14) 에 의해 둘러싸이는 구조로 함으로써, 이 편향 셀에 발생하는 작은 크랙의 문제를 해소할 수 있다. 또한, 천이대로 광학 식별체 (10) 에 대한 외력을 빠져나가게 할 수도 있다. 천이대는, 광학 식별체 (10) 보다 피치가 거친 요철 구조를 갖고 있다. 광학 식별체 (10) 의 천이대의 폭은, 일정하거나, 연속적으로 변화한다. 또, 광학 식별체 (10) 의 천이대의 폭은, 1 mm 이상, 30 mm 이하로 할 수 있다. 또, 광학 식별체 (10) 의 천이대는, 곡선, 직선, 또는 그 조합으로 할 수 있다. 또 광학 식별체 (10) 중에서, 셀의 개수의 밀도는, 일정 또는 단계적으로 변조할 수 있다. 셀의 개수의 밀도를 단계적으로 변조한 경우, 응력은 보다 완화되기 쉽고, 또 미관도 향상되기 쉽다.

[0094] (셀 배치의 설명)

[0095] 가변 컬러 화상은, 가변 컬러 화상에 따른 회절 격자 (12) 가 형성된 각 셀의 집합을 형성함으로써 실현할 수 있다. 상기 서술한 W02017/183718호 공보에 기재된 바와 같이, 입사되는 광이 회절 격자의 공간 주파수에 따라 분산되는 것을 이용하여, 공간 주파수가 상이한 복수의 회절 격자를 임의로 조합한다.

[0096] 예를 들어, 임의의 색을 표현하는 방법으로서, R (적), G (녹), B (청) 에 대응하는 공간 주파수의 회절 격자를 포함시키면, 각각의 회절 격자에 의해 광이 분산되고, 특정한 각도에서 관찰되는 회절광의 파장을, 각각, R (적), G (녹), B (청) 에 대응한 것으로 할 수 있다. 이 때문에, 임의의 각도로부터 전사막 (20) 을 관찰하면, R, G, B 의 회절 격자로 회절된 특정한 파장의 혼합에 의해, 관찰자는, 특정한 색을 지각할 수 있다. 따라서, R, G, B 의 회절 격자를 임의로 배치하고, 그 셀의 면적을 변조함으로써, 회절 격자에 의해 임의의 가변 컬러 화상을 표시할 수 있다.

[0097] 각 편향 셀 (12) 은, 도 11, 도 12, 도 13 과 같이 단위 셀 (32) 에 배치할 수 있다.

[0098] 도 11, 도 12, 도 13 은 모두 가변 컬러 화상을 실현하는 편향 셀 (12) 의 예를 나타내는 도면이다. 도 11 은, 폭이 넓은 적 (R), 녹 (G), 청 (B) 에 대응하는 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 을, Y 방향, 즉 화상의 상하 방향으로 겹겹이 쌓은 배치이다. 도 12 는, 폭이 좁은 R, G, B 의 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 을, X 방향, 즉 화상의 좌우 방향으로 겹겹이 쌓은 배치이다. 또한, 본 명세서에서는, 색의 구별을 하지 않고, 단위 셀을 총칭하여 설명하는 경우에는, 이하의 기재에 있어서, 간단히 「단위 셀 (32)」 이라고 총칭한다. 또, 단위 셀 (32) 에는, 회절 격자 (12) 로 이루어지는 편향 셀이 수용되어 있다. 이 복수의 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 을 가변 컬러 화상의 1 개의 화소로 할 수 있다. 또한, 이하에서는, 편향 셀이 회절 격자 (12) 로 이루어지는 것으로 하여 설명하고 있지만, 편향 셀이 지향성 산란 구조, 경사 미러로 이루어지는 경우에도 동일하다. 또, 편향 셀이 회절 격자 (12), 지향성 산란 구조, 경사 미러가 병설되어 이루어지는 경우에도 동일하다.

[0099] 도 11 과 같이, 폭이 넓은 R, G, B 의 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 을, Y 방향, 즉 화상의 상하 방향으로 겹겹

이 쌓아 배치한 경우, 도 12 와 같이, 폭이 좁은 R, G, B 의 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 을 X 방향, 즉 화상의 좌우 방향으로 겹겹이 쌓아 배치한 경우보다, 임의의 공간 주파수의 개수의 회절 격자 (12) 의 복수의 방향이, 관찰 방향에 대해 인접하도록 설치되기 때문에, 전사막 (20) 을 기울여 관찰한 경우에도 색미 (色味) 변화가 작다.

[0100] 한편, 도 12 와 같이 설치한 경우, 단위 셀 (32) 에 대해 대각 방향으로 형성하는 회절 격자 (12) 의 홈을 면직적으로 효율적으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 단위 셀 (32) 의 치수가 공간 주파수와 비교하여 그다지 크지 않은 경우, 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 에 형성하는 회절 격자 (12) 의 홈의 수는 적어지지만, 그 회절 격자의 홈이 편향 셀 (12) 의 장변과 교차하도록 배치하고 있어, 화소를 각 편향 셀로 분할해도 홈의 수는 감소하지 않기 때문에, 이 배치는 유익하다. 또 이와 같은 셀의 배치에 의하면, 화소를 작게 하는 것에 의한 가변 컬러 화상의 채도의 저하를 방지할 수 있다.

[0101] 도 13 도, 가변 컬러 화상을 실현하는 회절 격자 (12) 의 셀의 일례를 나타내는 평면도이다.

[0102] 도 13 과 같은 구성의 경우, 회절 격자 (12) 를 빌딩 블록상으로 겹겹이 쌓고 있고, 시차 화상에 따른 쌓아 올린 영역의 면적을 변화시켜 편향 셀을 단위 셀 (32) 내에 형성한다. 이 경우에도, 가변 컬러 화상은, 도 12 와 동일하게 회절 격자의 공간 주파수가 상이한 편향 셀을 화소로 형성함으로써 실현할 수 있다.

[0103] 가변 컬러 화상을 얻기 위해서는, R, G, B 의 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 이 차지하는 편향 셀 (12) 의 면적을 바꿈으로써 실현할 수 있다. 이 때, 단위 셀 (32) 에는 각각의 편향 셀 (32R, 32G, 32B) 이 형성되어 있지 않은 영역이 존재할 수 있다.

[0104] 도 14 는, 광학 식별체의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도이고, 편향 셀의 면적이 규격화된 경우이다. 즉, 화소 내에서 편향 셀이 차지하는 최대 사이즈를 일정하게 하고 있다.

[0105] 도 14 와 같이, 공간 위상 변조기 (14) 는, 그 회절 격자 (12) 가 형성되어 있지 않은 영역에 형성할 수 있다. 예를 들어, R, G, B 의 각 단위 셀 (32R, 32G, 32B) 의 점유율을 화소 내의 최대 50 퍼센트로 한다. 그리고, 나머지 50 퍼센트에 공간 위상 변조기 (14) 를 형성할 수도 있다. 이와 같이 배치함으로써, 회절 격자 (12) 에 의한 가변 컬러 화상의 정색을 붕괴시키지 않고 통상적으로 무구조인 영역에 공간 위상 변조기 (14) 를 형성할 수 있다. 이 경우, 후술하는 회절 격자 (12) 와 공간 위상 변조기 (14) 를 각각 개별의 셀 (32) 에 형성하는 경우와 비교하여, 영역을 유효하게 활용한 데다가, 가변 컬러 화상 (c) 용의 회절 격자 (12) 와 재생 이미지 (d) 의 공간 위상 변조기 (14) 의 공존을 실현할 수 있다. 상기와 같이, 각 편향 셀 (12) 과 공간 위상 변조기 (14) 사이에 간극을 두어, 각 편향 셀 (12) 사이를 공간 위상 변조기 (14) 로 채울 수 있다. 또, 간단히 각 편향 셀 (12) 사이를 공간 위상 변조기 (14) 로 채워도 된다.

[0106] 또, 도 15 에 예시하는 바와 같이, 가변 컬러 화상 (c) 을 얻기 위한 회절 격자 (12) 의 단위 셀과, 재생 이미지 (d) 를 얻기 위한 공간 위상 변조기의 셀을 개별로 형성할 수도 있다.

[0107] 도 15 는, 광학 식별체의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도이고, 회절 격자의 편향 셀이 수용되는 단위 셀의 치수와, 공간 위상 변조기의 셀의 치수가 상이하다.

[0108] 이 경우, 회절 격자 (12) 의 편향 셀이 수용되는 셀 (32₁) 의 치수와, 공간 위상 변조기 (14) 의 셀 (32₂) 의 치수를 개개로 결정할 수 있는, 요컨대, 가변 컬러 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 의 해상도를 개개로 결정할 수 있으므로, 표현의 자유도가 높아진다. 또, 얻고자 하는 광학 필름 (10) 의 가변 컬러 화상 (c) 이나, 재생 이미지 (d) 의 선명함이나, 구조의 제조 시간에 따라, 각각 독립적으로 셀 (32₁, 32₂) 의 치수를 설정할 수 있다.

[0109] 도 16 은, 광학 식별체의 셀 배치의 일례를 나타내는 평면도이고, 편향 셀의 화소의 주위가 공간 위상 변조기의 셀에 의해 덮여 있다.

[0110] 도 16 과 같이, 가변 컬러 화상 (c) 을 얻기 위한 회절 격자 (12) 가 수용된 단위 셀 (32₁) 의 집합체인 화소를 둘러싸도록, 재생 이미지 (d) 를 얻기 위한 공간 위상 변조기 (14) 를 형성하는 셀 (32) 을 배치할 수 있다.

[0111] 이 경우, 공간 위상 변조기 (14) 와 회절 격자 (12) 를 개별의 영역에 형성하기 때문에, 회절 격자 (12) 와 공간 위상 변조기 (14) 의 인접하는 라인은 상기 서술한 회절 격자 (12) 의 셀 (32₁) 과 공간 위상 변조기 (14) 의 셀 (32₂) 을 교대로 형성하는 경우보다 적다. 이 때문에, 엠보싱 가공시에 상이한 구조 사이의 경계에서

발생하기 쉬운 수지가 판에 남는 것이 일어나기 어렵고, 제조하기 쉽다는 이점도 있다. 특히, 광학 기능층에 열가소성의 재료를 사용한 경우에 그 효과는 현저하다.

[0112] 도 17 은, 원호상의 편향 셀뿐인 단위 셀에 더하여, 편향 셀과 공간 위상 변조기가 임의의 비율로 혼재하는 단위 셀을 포함하는 광학 식별체의 일례를 나타내는 평면도이다.

[0113] 도 17 에 나타내는 바와 같이, 1 개의 화소 (32) 에 원호상의 편향 셀 (12) 뿐인 셀이나, 편향 셀 (12) 과 공간 위상 변조기 (14) 를 임의의 비율로 혼재시킨 단위 셀을 배치할 수 있다.

[0114] 나아가서는, 가변 컬러 화상 (c) 을 실현하기 위한 회절 격자 (12) 의 방향을 임의로 설정함으로써, 가변 컬러 화상 (c) 을 관찰할 수 있는 관찰 각도를 바꿀 수 있다. 이 때, 격자의 방향은 1 종류에 한정할 필요는 없고, 복수로 할 수 있다. 예를 들어, 격자의 방향을 복수로 한 경우에, 가변 컬러 화상 (c) 을 관찰할 수 있는 관찰 각도를 넓힐 수도 있다. 마찬가지로, 재생 이미지 (d) 도, 광학 식별체 (10) 에 대한 점광원 (b) 의 조사 각도와, 재생 이미지가 얻어지는 각도를 임의로 설계할 수 있다. 따라서, 가변 컬러 화상 (c) 과 재생 이미지 (d) 를 각각 표시하는 관찰 각도를 자유롭게 설계할 수 있다.

[0115] (층 구성의 설명)

[0116] 다음으로, 광학 식별체가 캐리어 상에 형성된 전사막의 층 구성과 그 제조 방법에 대해 설명한다. 전사막의 층 구성은, 캐리어/박리층/기능층/퇴적층/접착층으로 할 수 있다. 각 층 사이에는, 접착층, 앵커층, 인쇄층이 있어도 된다. 또, 박리층이나 기능층의 재료는, 열가소성 수지 또는 광경화성 수지 등의 광투과성 수지로 할 수 있다. 열가소성 수지 또는 광경화성 수지를 사용하면, 요철 형상이 형성된 원판으로부터, 요철 형상을 기능층의 계면에 성형할 수 있다. 이 요철 형상이 형성된 계면을 기록면으로 할 수 있다. 요철 형상은, 기능층의 캐리어와 접하는 면과 반대의 면의 기록면에 형성된다. 즉 퇴적층이 기능층의 전부를 덮을 수 있고, 이 경우, 기능층과 퇴적층의 계면을 기록면으로 할 수 있다. 또한, 퇴적층은, 기능층의 일부를 덮을 수도 있다. 퇴적층은, 기능층의 일부를 덮는 경우, 기록면은, 기능층과 퇴적층의 계면, 또는, 기능층과 접착층의 계면으로 할 수 있다. 또, 캐리어와 박리층이 접하는 면이 표시면이 된다. 이 표시면은, 캐리어의 표면과 평행이 된다.

[0117] 캐리어는, 플라스틱 필름 또는 플라스틱 시트이다. 캐리어는, 그 자체를 단독으로 취급할 수 있다. 캐리어의 재질은, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리프로필렌 (PP), 폴리에틸렌 (PE) 이나 폴리카보네이트 (PC) 로 할 수 있다. 기록면의 요철 구조는, 캐리어 상에 열가소성 수지 또는 경화성 수지의 박리층을 도포하고, 또한, 기능층을 도포한 후, 기능층의 기록면에, 요철 형상이 형성된 원판을 누름으로써 얻어진다. 박리층, 기능층, 접착층은 수지로 형성할 수 있다. 수지는, 올리고머, 폴리머 또는 그 혼합으로 할 수 있다. 또 수지에, 무기 입자, 유기 입자, 또는 그 쌍방을 함유해도 된다. 이들 층을 형성하는 수지는, 열가소 수지나 경화 수지로 할 수 있다. 각종 수지는, 폴리(메트)아크릴계 수지, 폴리우레탄계 수지, 불소계 수지, 실리콘계 수지, 폴리이미드계 수지, 에폭시계 수지, 폴리에틸렌계 수지, 폴리프로필렌계 수지, 메타크릴계 수지, 고리형 폴리올레핀계 수지, 폴리스티렌계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리아미드이미드계 수지, 및 셀룰로오스계 수지 등으로 할 수 있다. 폴리스티렌계 수지는, 아크릴로니트릴-(폴리)스티렌 공중합체 (AS 수지), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 공중합체 (ABS 수지) 로 할 수 있다. 또한, 박리층, 기능층, 접착층의 형성 재료는, 이들 수지 중 1 개의 수지로 할 수 있다. 혹은, 2 개 이상의 수지의 혼합 또는 복합으로도 할 수 있다. 수지는, 경화제를 첨가하지 않는 경우에는 열가소 수지가 된다. 캐리어의 두께는, 25 μm 이상, 500 μm 이하로 할 수 있다. 박리층의 두께는, 0.3 μm 이상, 2 μm 이하로 할 수 있다. 기능층의 두께는, 0.5 μm 이상, 15 μm 이하로 할 수 있다. 접착층은, 3 μm 이상, 20 μm 이하로 할 수 있다.

[0118] 광학 식별체는, 접착제층, 수지층 등의 다른 층을 추가로 포함할 수 있다. 접착제층은, 예를 들어, 퇴적층을 피복하도록 형성한다.

[0119] 퇴적층의 재질은, 금속, 금속 화합물, 산화규소로 할 수 있다. 금속으로는 알루미늄, 은, 금, 및 그것들의 합금을 사용할 수 있다. 금속 화합물은, 알루미늄, 아연, 티탄, 주석의 산화물, 황화물, 질화물, 불화물로 할 수 있다. 금속 화합물의 실례는, 황화아연, 산화티탄, 산화알루미늄이다. 퇴적층은, 퇴적법에 의해 형성할 수 있다. 퇴적법은, 물리 퇴적법, 화학 퇴적법으로 할 수 있다. 물리 퇴적법은, 진공 증착법 및 스퍼터링법으로 할 수 있다. 퇴적층은, 단층 또는 다층으로 할 수 있다.

[0120] 퇴적층은, 진공 증착법에 의해, 알루미늄을 광투과층 상에 50 nm 형성한다. 퇴적층이 극단적으로 얇으면 퇴

적층은 광투과율이 높아지기 때문에, 광반사율이 낮아져 버린다. 퇴적층은 20 nm 이상, 100 nm 이하로 할 수 있다.

[0121] 광학 식별체는, 위조 방지용 라벨로 하여 인쇄물에 붙여 사용할 수 있다. 인쇄물의 실례는, 지폐, 카드, 페이지, 패키지이다. 광학 식별체의 캐리어에는 PET 를 사용하고, 캐리어 상에 열가소 수지의 박리층, 박리층 상에 기능층을 형성하고, 기능층 상에 퇴적층을 퇴적한다. 추가로 접착층을 형성한다. 이 접착층으로 광학 식별체에 붙이고, 인쇄물에 광학 식별체를 지지시킨다. 광학 식별체는, 그 자체의 위조 또는 모방이 곤란하기 때문에, 광학 식별체를 인쇄물에 지지시키면, 이 광학 식별체가 부착된 인쇄물의 위조 또는 모조는 곤란하다.

[0122] 도 18 은, 편향 셀에 있어서의 광원의 차이에 의한 시역 (視域) 의 범위의 차이를 설명하기 위한 도면이다.

[0123] 편향 셀 (12) 에서는, 회절 격자로부터의 회상 (c) 이 얻어지므로, 광원으로서 점광원 (b) 이 사용된 도 18(a) 에서는, 과장마다 회절 각도는 상이하기 때문에, 백색광의 회절광은 y 방향에서 광의 확대를 갖지만, 단일 과장에서는 y 방향의 광의 확산은 갖지 않고, x 방향으로만 광이 확산된다. 한편, 광원으로서 통상적인 확산광의 광원 (a) 이 사용된 도 18(b) 의 경우, y 방향, x 방향의 쌍방향으로 광이 확산된다. 따라서, 도 18(a) 의 경우와 같이, 점광원 (b) 으로부터의 평행한 광에 의한 조명하에서는, y 방향에서 설계된 과장의 광이 관찰되는 각도는 편 포인트가 되고, 시인 가능한 범위가 좁아 관찰되기 어렵다. 그러나, 확산광으로 조명한 경우, y 방향으로도 광이 확산되기 때문에, 시인 범위가 넓어져 관찰되기 쉽다.

[0124] 한편, 공간 위상 변조기의 요철 구조가 표시하는 재생 이미지는, xy 방향 모두 광이 확산을 갖기 때문에, 평행한 광에 의한 조명하에서도, 넓은 범위로 관찰 가능하고, 또 평행한 광에 의해, 공간 위상 변조기로부터의 회절광은 설계된 각 재생점에 집광되어 명료한 3D 이미지를 얻을 수 있다. 그러나, 대략 확산광으로 조명한 경우, xy 방향으로, 공간 위상 변조기로부터의 회절광은 한 점에 집광되지 않고 확산되어 버려, 재생 이미지가 흐릿해져 버린다.

[0125] 도 19 는, 표시체의 재생 이미지를 기계적으로 판독하는 모습의 일례를 설명하는 도면이다.

[0126] 상기의 원리를 이용하면, 예를 들어, 도 19 와 같이 재생 이미지 (d) 를, 기계적으로 판독 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 재생 이미지 (d) 를, 스마트폰 등의 범용의 판독 기기 (33) 를 사용하여 판독 가능하게 할 수 있다. 광학 필름 (10) 이 지지된 카드나 물품의 제품 정보에 링크를 가진 코드 정보를 재생 이미지 (d) 로 하면, 이 재생 이미지 (d) 를 스마트폰 등의 판독 기기 (33) 로 판독하여, 링크에 액세스함으로써, 제품 정보의 홈페이지 상에 액세스할 수 있다.

[0127] 또, 전사박은, 그 전사박을 종이에 전사할 수 있다. 전사박이 전사된 표시체 (20) 의 층 구성은, 종이에, 종이 상에 접착층, 퇴적층, 광투과층, 박리층으로 할 수 있다. 이 때, 퇴적층은 알루미늄층으로 하고, 광투과층의 재질은 자외선 경화 수지로 할 수 있다. 접착층을 종이에 눌러 열 프레스로 전사함으로써, 종이 상에 광학 식별체를 전사하고, 기재의 PET 를 박리시킴으로써, 종이 상에 박으로서 광학 식별체를 형성할 수 있다. 표시체의 종이는 인쇄되어 있어도 된다. 또, 동일하게 폴리머 필름에 전사박 (20) 을 전사할 수도 있다.

[0128] 도 20 은, 광학 식별체의 하나의 이용예를 설명하는 도면이다.

[0129] 예를 들어, 상기 서술한 바와 같이 전사에 의해, 도 20 과 같이 본 발명의 광학 식별체 (10) 가 전사된 지폐 (34) 를 얻을 수 있다.

[0130] 그 경우, 예를 들어, 통상 관찰로 관찰할 수 있는 컬러 회상 (d) 을 초상으로 할 수 있다. 그리고, 점광원 (b) 의 평행광으로 조명한 경우에, 재생 이미지 (d) 로서, 초상에 대응하는 서명 「name」 을 재생할 수 있다. 서명 「name」 을 잠상으로 함으로써, 아이캐치 효과를 높일 수 있다.

[0131] 실시예

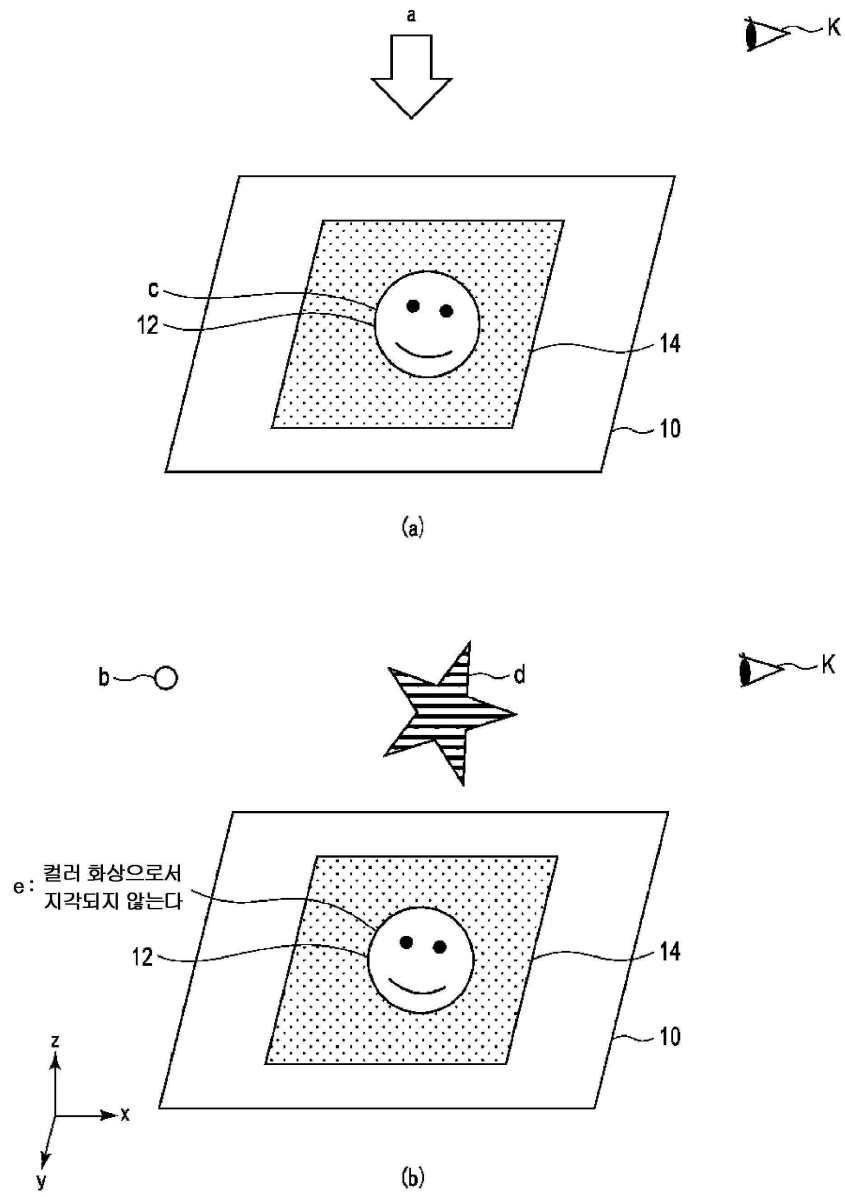
[0132] 도 21 은, 본 발명의 광학 식별체의 실시예를 나타내는 광학 현미경의 사진이다.

[0133] 또한, 본원 발명은, 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 실시 단계에서는 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변형시키는 것이 가능하다. 또, 각 실시형태는 조합하여 실시할 수 있고, 그 경우 조합에 의한 상승 효과가 얻어진다. 또한, 상기 실시형태에는 여러 가지 단계의 발명이 포함되어 있으며, 개시되는 복수의 구성 요건에 있어서의 적당한 조합에 의해 여러 가지 발명이 추출될 수 있다.

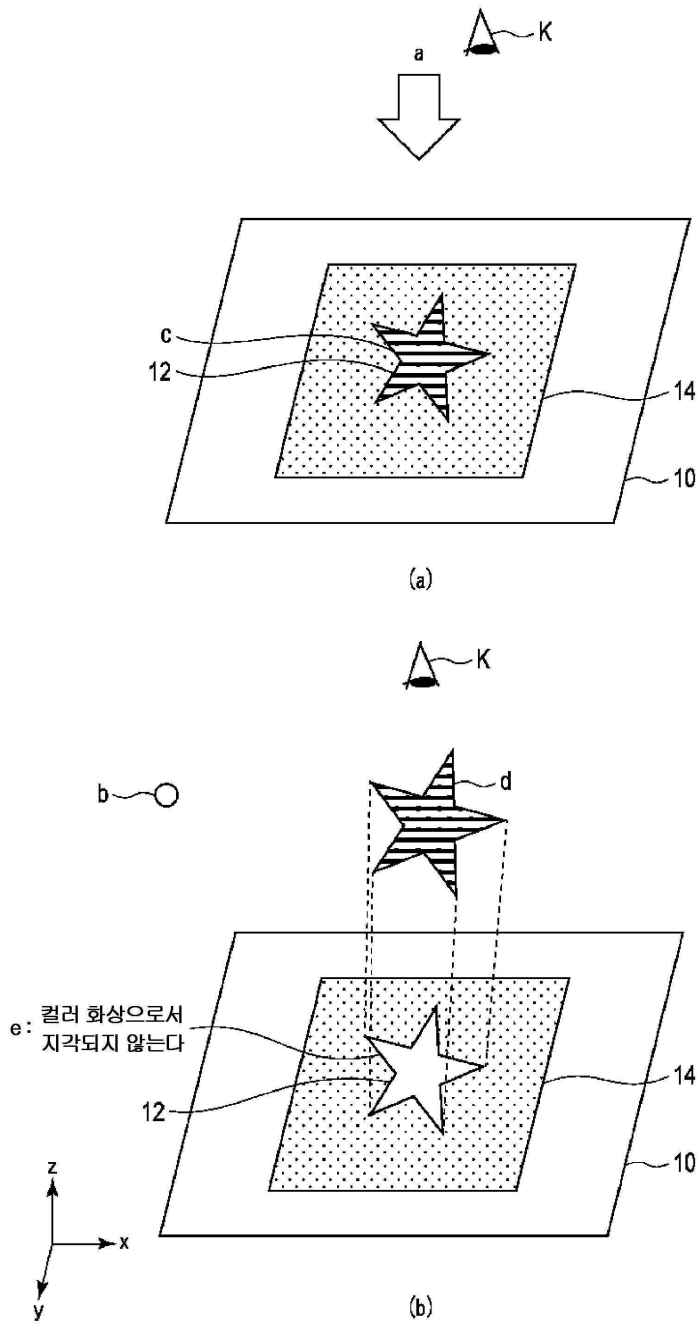
- [0134] 또한 본 개시의 범위는, 도시되고 기재된 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 본 발명이 목적으로 하는 것과 균등한 효과를 가져오는 모든 실시형태도 포함할 수 있다. 또한, 본 개시의 범위는, 청구항에 의해 구획되는 발명의 특징에 한정되는 것은 아니고, 모든 개시된 각각의 특징, 그 특징의 모든 조합도 포함한다.
- [0135] 본 개시에서 사용되는 「셀」, 「부분」, 「화소」, 「영역」, 「층」, 「면」, 「광학 식별체」, 「표시체」, 「물품」, 「기록」, 「매체」, 「기재」, 「인쇄」라는 용어는, 물리적 존재이다. 물리적 존재는, 물질적 형태, 또는, 물질에 둘러싸인 공간적 형태를 가리킬 수 있다. 물리적 존재는, 그 재질, 물성, 물리량, 심리 물리량, 배치, 형상, 외형, 상기의 통계량, 기록된 정보, 기록된 데이터, 기록된 코드, 판독할 수 있는 정보, 판독할 수 있는 데이터, 판독할 수 있는 코드, 능력, 성능, 외관, 색, 스펙트럼, 형성/표시하는 화상, 가공 방법, 식별의 방법, 검지의 방법, 검증의 방법, 판정의 방법에 의해 특징지을 수 있다. 또, 그 물리적 존재의 특징에 의해, 물리적 존재는 특정한 기능을 가질 수 있다. 특정한 기능을 가진 물리적 존재의 세트는, 각 물리적 존재의 각 기능에 의한 상승적 효과를 발현할 수 있다.
- [0136] 용어, 구성, 특징, 측면, 실시형태를 해석하는 경우, 필요에 따라 도면을 참조해야 한다. 도면에 의해, 직접적 또한 일의적으로 도출할 수 있는 사항은, 텍스트와 동등하게, 보정의 근거가 되어야 하는 것이다.
- [0137] 본 개시 및 특히 청구의 범위에서 사용되는 용어는, 일반적으로, 「개방적인」 용어로서 의도된다 (예를 들어, 「갖는다」라는 용어는, 「적어도 갖는다」로 해석해야 하고, 「포함한다」라는 용어는 「포함하지만 그것에 한정되지 않는다」등으로 해석되어야 한다). 또한, 청구항에 명시적으로 특정한 수가 기재되어 있지 않은 경우, 특정한 수의 의도는 존재하지 않는다. 예를 들어, 이해를 돕기 위해, 청구의 범위는, 「적어도 1 개」 및 「1 개 또는 복수」의 도입구의 사용을 포함하고, 또 청구의 열거를 도입할 수 있다. 그러나, 그와 같은 어구의 사용이, 부정관사 「a」 또는 「an」에 의한 기재를 도입한 청구항을 포함하는 특정한 청구항을, 그와 같은 기재를 1 개만 포함하는 실시형태에 한정하는 것을 의미하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 「1 개 이상」 또는 「적어도 1 개」의 어구 및 「a」 또는 「an」 등의 부정관사는, 적어도 (「1 개」 또는 「1 개 이상」) 을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

도면

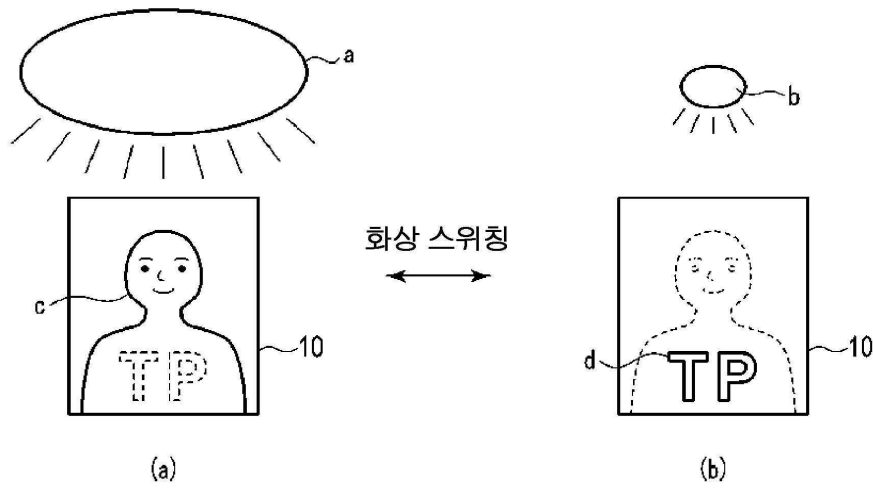
도면1



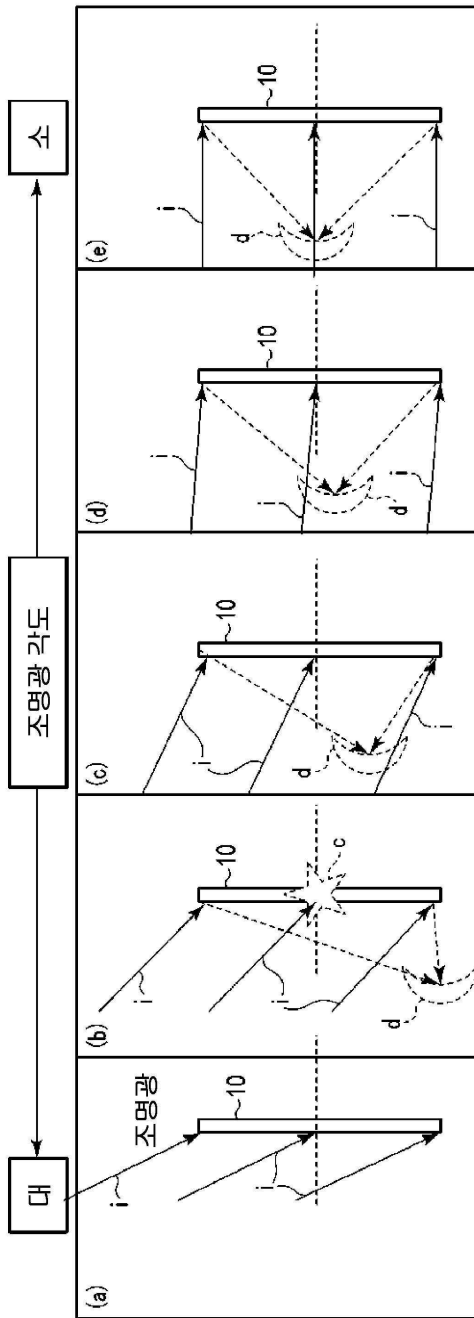
도면2



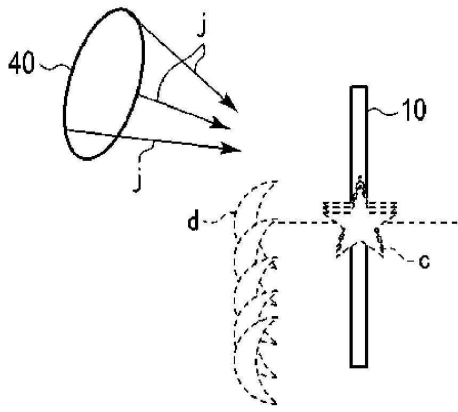
도면3



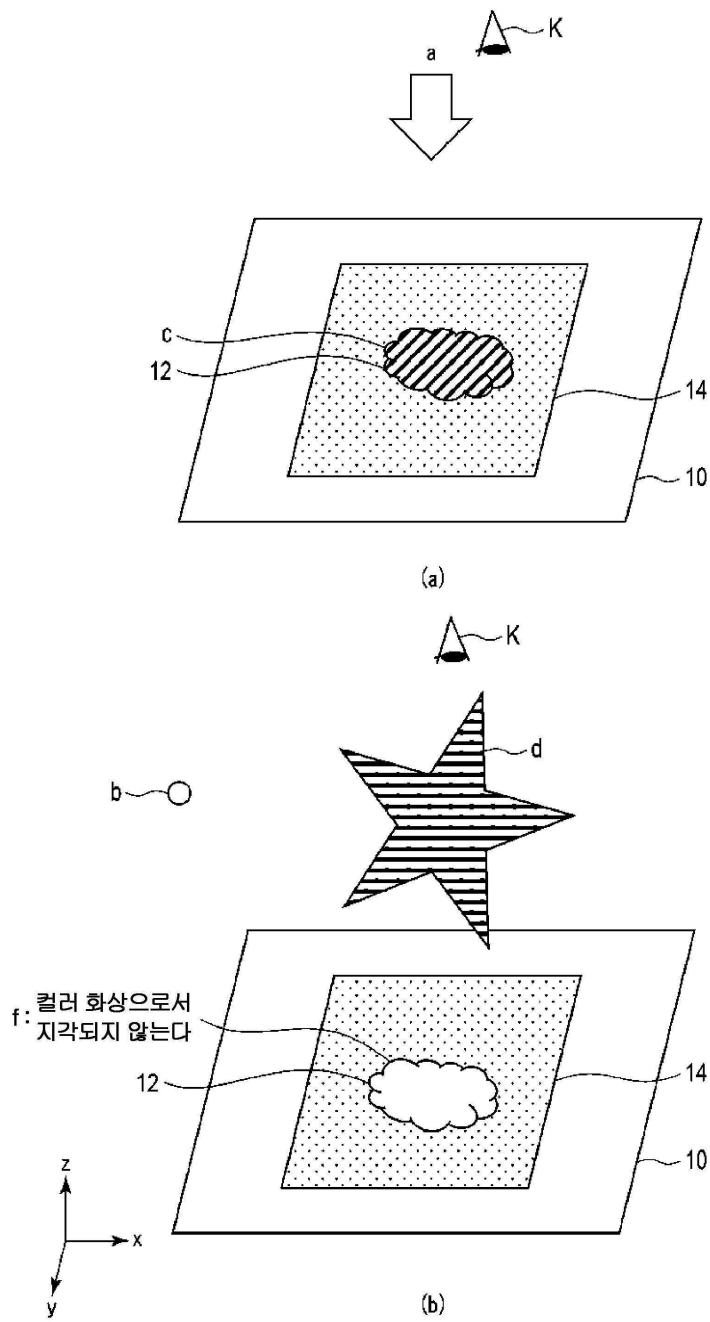
도면4



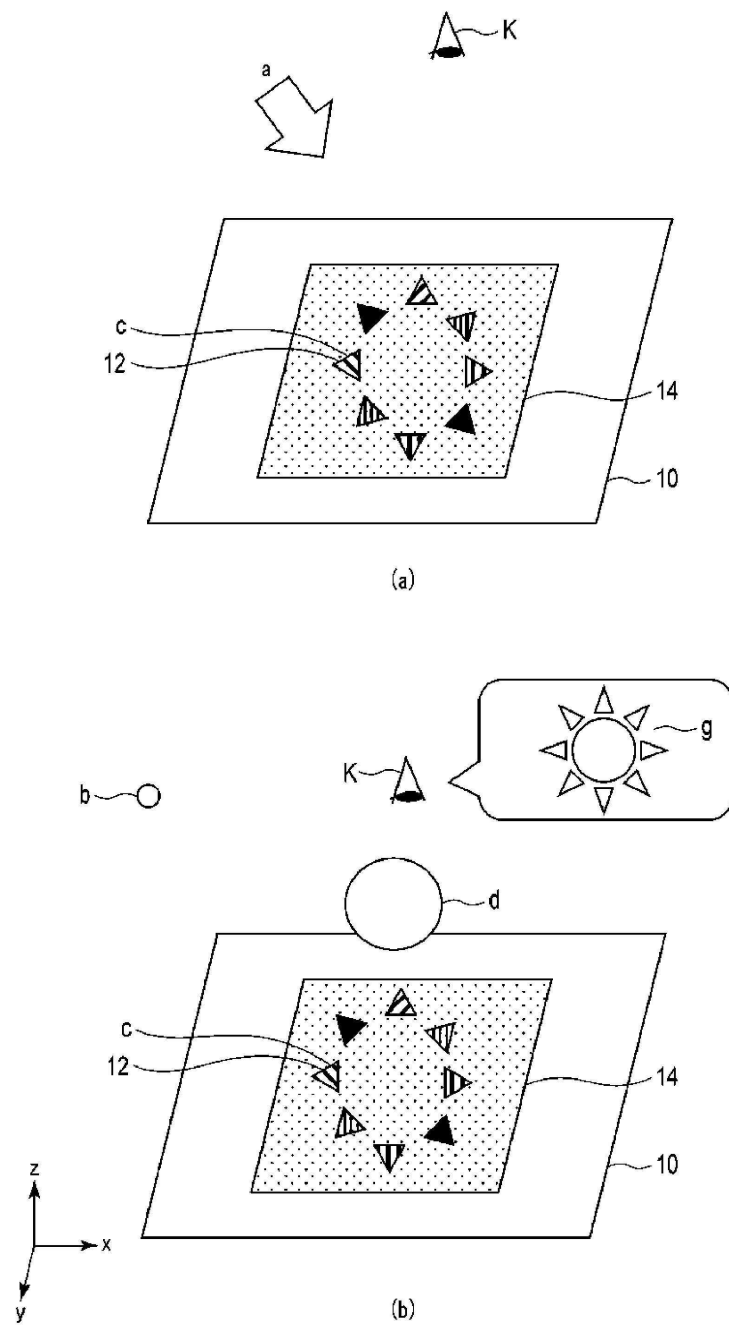
도면5



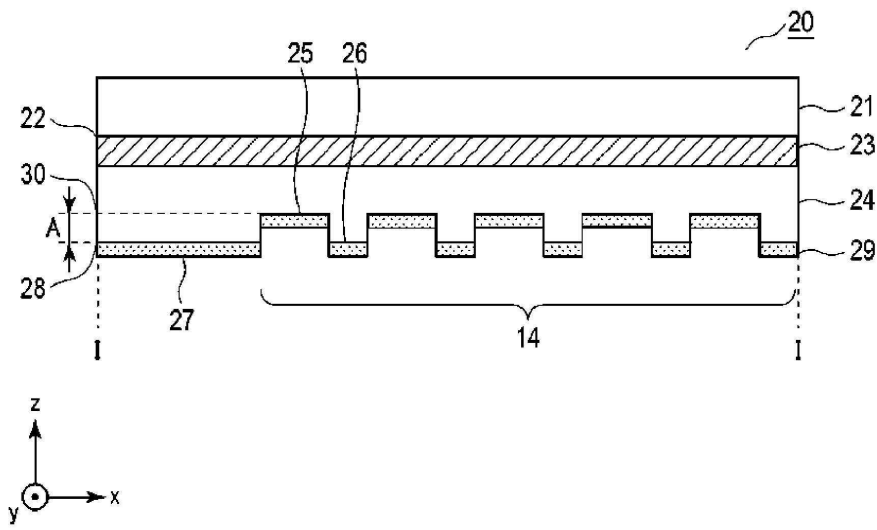
도면6



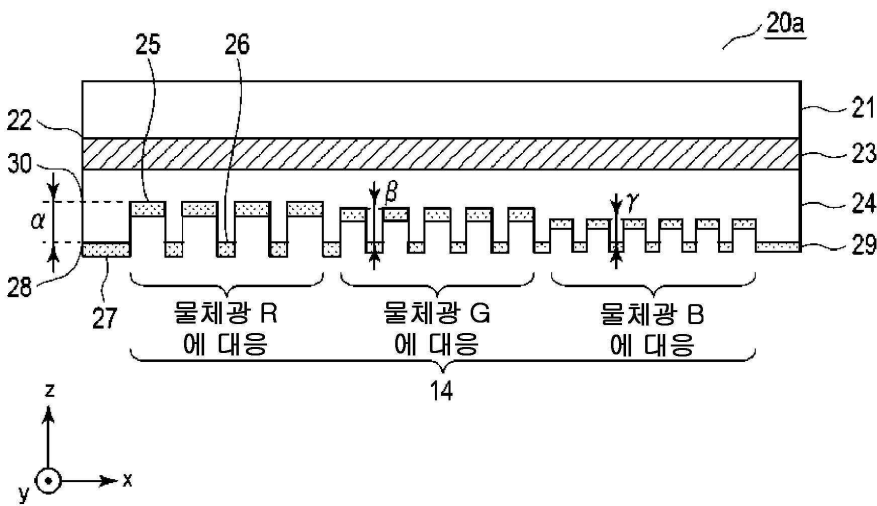
도면7



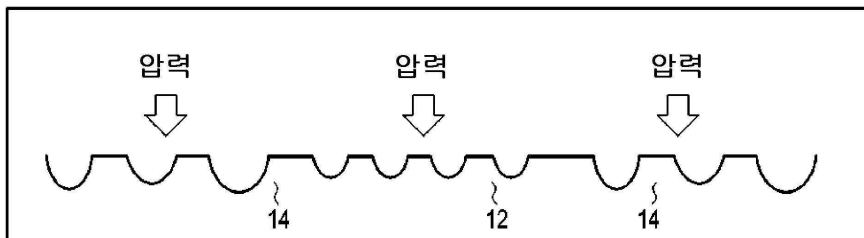
도면8



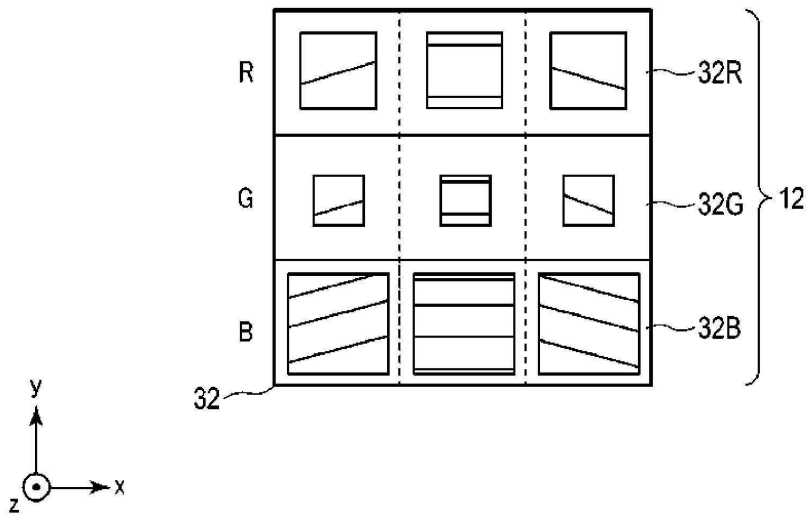
도면9



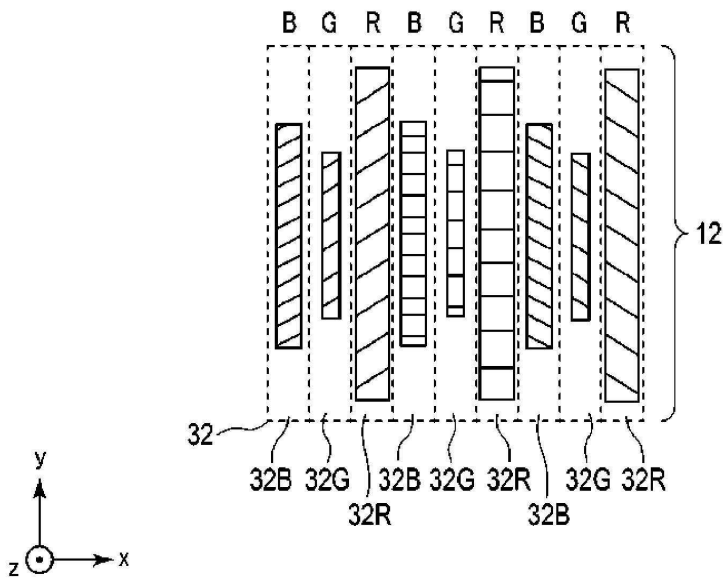
도면10



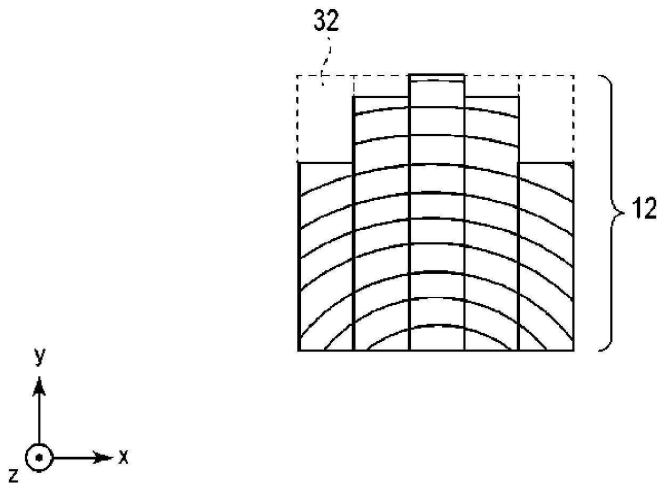
도면11



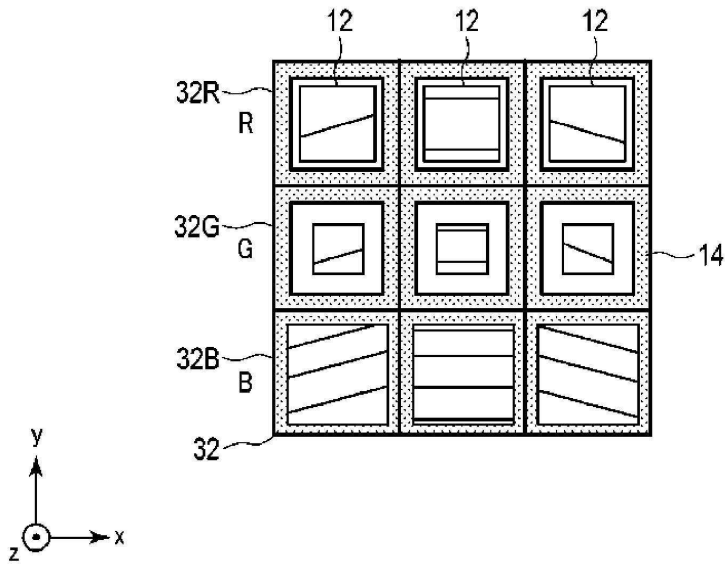
도면12



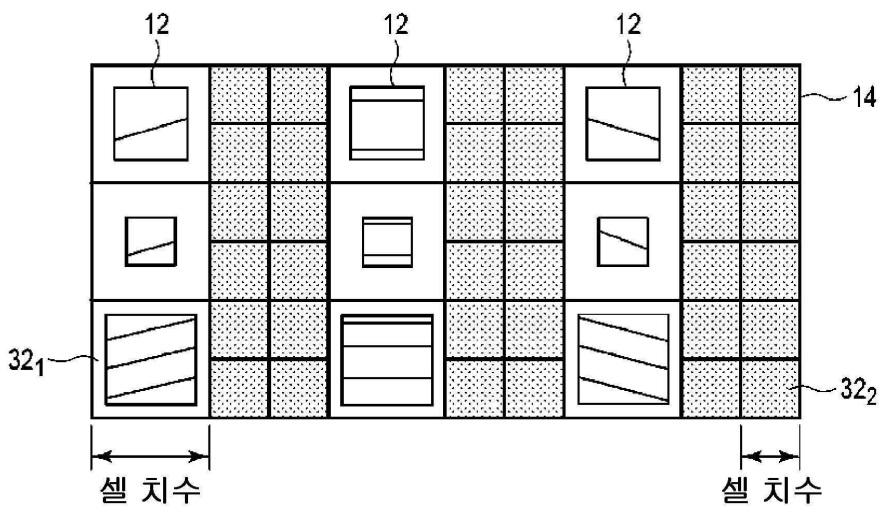
도면13



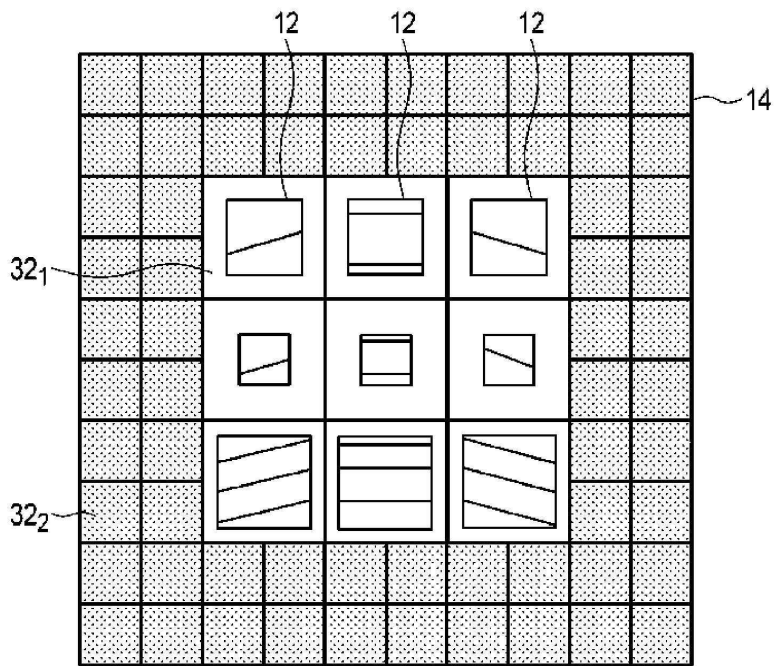
도면14



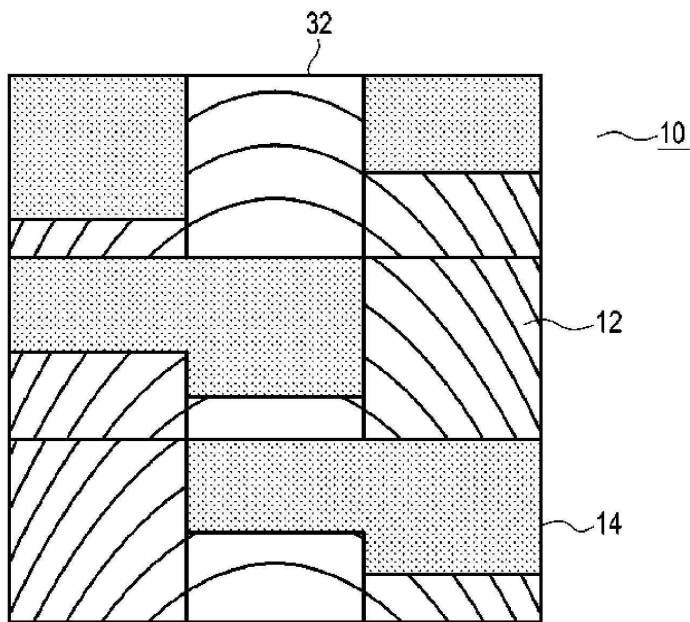
도면15



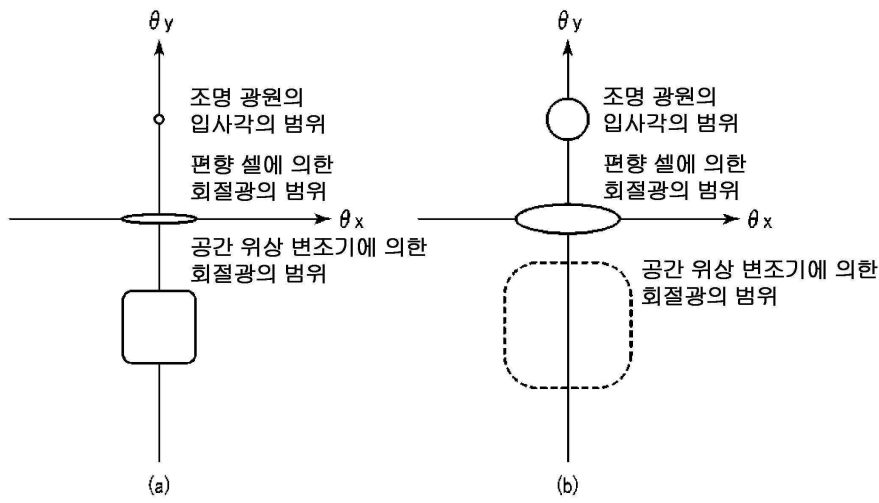
도면16



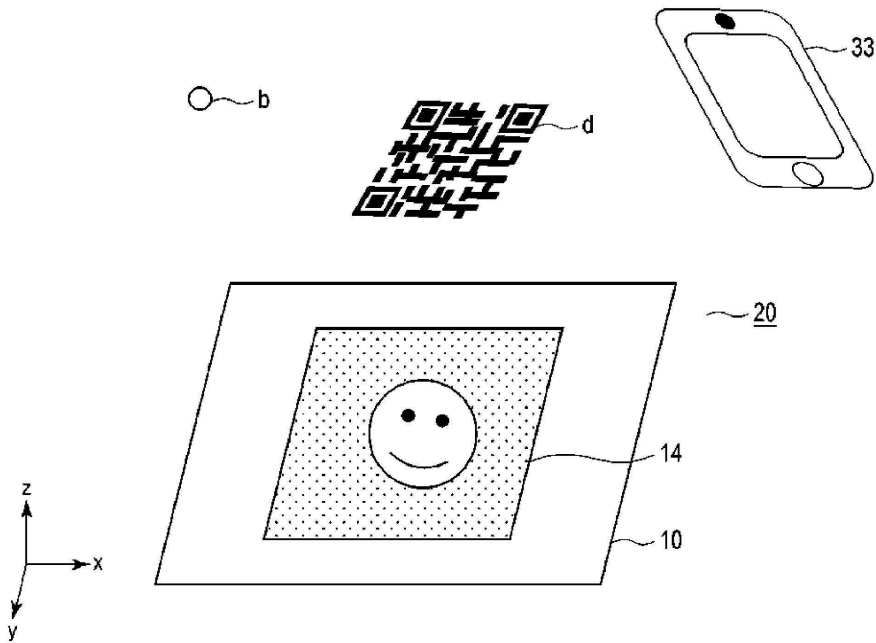
도면17



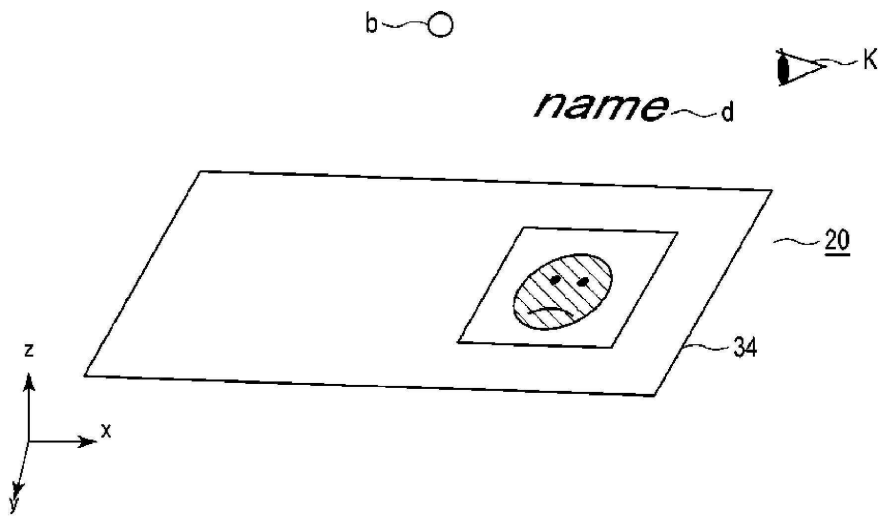
도면18



도면19



도면20



도면21

