



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월19일
 (11) 등록번호 10-1960202
 (24) 등록일자 2019년03월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B41M 5/26 (2006.01) *B23K 26/06* (2014.01)
B23K 26/57 (2014.01) *B42D 25/24* (2014.01)
B42D 25/30 (2014.01) *B42D 25/41* (2014.01)
G02B 3/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B41M 5/26 (2013.01)
B23K 26/0648 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7003491
- (22) 출원일자(국제) 2015년07월15일
 심사청구일자 2017년02월08일
- (85) 번역문제출일자 2017년02월08일
- (65) 공개번호 10-2017-0029569
- (43) 공개일자 2017년03월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/070311
- (87) 국제공개번호 WO 2016/010088
 국제공개일자 2016년01월21일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2014-145141 2014년07월15일 일본(JP)
 JP-P-2015-059886 2015년03월23일 일본(JP)

- (73) 특허권자
도판 인사츠 가부시키가이샤
 일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고
- (72) 발명자
가이즈카 도모요시
 일본 1100016 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1고 도판 인사츠 가부시키가이샤 내
- (74) 대리인
한상욱, 박충범

- (56) 선행기술조사문헌
 JP3143782 U9*
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

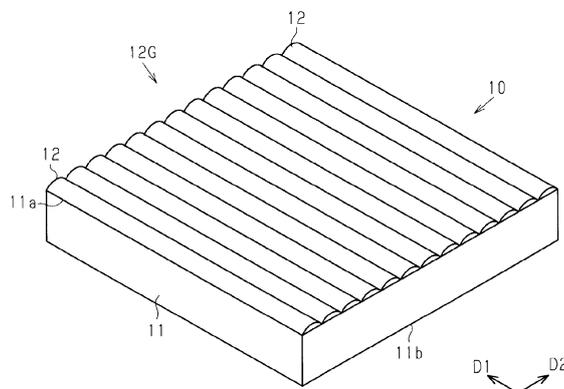
심사관 : 정승두

(54) 발명의 명칭 책자

(57) 요약

제1 면과 제1 면과는 반대측의 면인 제2 면을 구비하는 수지층과, 제1 면에 형성되어, 제1 방향을 따라 연장되는 하나 이상의 원통형 렌즈를 구비한다. 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부를 구비하고, 인쇄부는 원통형 렌즈의 초점을 포함하고, 수지층은 원통형 렌즈에 입사한 레이저 광선을 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B23K 26/57 (2018.08)

B42D 25/24 (2015.01)

B42D 25/30 (2015.01)

B42D 25/41 (2015.01)

G02B 3/06 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2000221620 A*

JP2010131878 A*

JP2008529851 A*

US20080037131 A1*

US20130154250 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

수지제 시트로 구성되는 적어도 1매의 책자 페이지와,

상기 책자 페이지가 연장되는 도중에, 상기 책자 페이지가 접히는 접음선을 구비하는 책자이며,

상기 수지제 시트는,

제1 면과 상기 제1 면과는 반대측의 면인 제2 면을 구비하는 수지층과,

상기 제1 면에 형성되어, 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 제1 원통형 렌즈와, 상기 제2 면에 형성되는 복수의 제2 원통형 렌즈를 구비하고,

상기 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부를 구비하고, 상기 인쇄부는 상기 제1 원통형 렌즈의 초점을 포함하고, 상기 수지층은 상기 제1 원통형 렌즈에 입사한 레이저 광선을 상기 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있고,

상기 제1 원통형 렌즈가 연장하는 방향은, 상기 제2 원통형 렌즈가 연장하는 방향과 교차하고,

상기 제1 방향이, 상기 접음선이 연장되는 방향과 평행인, 책자.

청구항 2

수지제 시트로 구성되는 적어도 1매의 책자 페이지와,

상기 책자 페이지가 연장되는 도중에, 상기 책자 페이지가 접히는 접음선을 구비하는 책자이며,

상기 수지제 시트는,

제1 면과 상기 제1 면과는 반대측의 면인 제2 면을 구비하는 수지층과,

상기 제1 면에 형성되어, 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 제1 원통형 렌즈와, 상기 제2 면에 형성되는 복수의 제2 원통형 렌즈를 구비하고,

상기 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부를 구비하고, 상기 인쇄부는 상기 제1 원통형 렌즈의 초점을 포함하고, 상기 수지층은 상기 제1 원통형 렌즈에 입사한 레이저 광선을 상기 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있고,

상기 제1 원통형 렌즈가 연장하는 방향은, 상기 제2 원통형 렌즈가 연장하는 방향과 교차하고,

상기 제1 방향이, 상기 접음선이 연장되는 방향과 교차하는, 책자.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지층은,

상기 수지층의 두께 방향에 있어서, 상기 인쇄부와 상기 제2 면의 사이의 적어도 일부에, 상기 레이저 광선의 조사에 의해 착색된 부분인 착색부와는 서로 다른 색을 가진 유색부를 더 구비하는, 책자.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 상기 제1 원통형 렌즈는, 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 또한 상기 제1 방향에 있어서 서로 동일한 폭을 갖고, 또한 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되는, 책자.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

복수의 상기 제1 원통형 렌즈에는, 서로 다른 높이를 갖는 상기 원통형 렌즈가 포함되는, 책자.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지층은, 상기 인쇄부의 내부에, 상기 레이저 광선의 조사에 의해 착색된 부분인 착색부를 구비하는, 책자.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 수지층의 형성 재료, 상기 제1 원통형 렌즈의 형성 재료, 및, 상기 제2 원통형 렌즈의 형성재료가 서로 동등하고,

상기 수지층의 형성 재료, 상기 제1 원통형 렌즈의 형성 재료, 및 상기 제2 원통형 렌즈의 형성재료는, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴로니트릴스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀 중합체로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나인, 책자.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 원통형 렌즈의 형성 재료가 수지이고,

상기 제1 원통형 렌즈에 있어서, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따르는 폭이, 렌즈 피치 P이고,

상기 제1 원통형 렌즈에 있어서의 높이가, 렌즈 높이 H이고,

상기 렌즈 피치 P와 상기 렌즈 높이 H는, 하기 식 (1)에 기재된 관계를 만족하는, 책자.

$$H/P \leq 0.7 \dots \text{식 (1)}$$

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 마킹에 의한 인자나 인화의 대상으로 되는 수지제 시트, 및 수지제 시트를 책자 페이지로서 구비하는 책자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 레이저 광선의 조사에 의해 문자나 화상이 표시되는 수지제 시트가 알려져 있다. 이러한 수지제 시트에서는, 레이저 광선의 초점이, 수지제 시트의 내부에 위치하도록 조절됨으로써, 문자나 화상이 수지제 시트의 내부에 표시된다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2012/008278호 명세서

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 그런데, 레이저 광선의 조사에 의해 수지제 시트의 내부에 인자나 인화를 행하기 위해서는, 수지제 시트의 형성 재료의 일부가 변성될 정도의 에너지가 필요하다. 그 때문에, 소정의 문자나 화상을 수지제 시트에 표시하기 위해서는, 수지제 시트에 조사된 레이저 광선의 에너지가, 형성 재료의 일부를 변성시키는 크기로 될 때까지의 시간이 요구된다.
- [0005] 본 발명은 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있는 수지제 시트, 및 책자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 수지제 시트의 일 형태는, 제1 면과 상기 제1 면과는 반대측의 면인 제2 면을 구비하는 수지층과, 상기 제1 면에 형성되어, 제1 방향을 따라 연장되는 하나 이상의 원통형 렌즈를 구비한다. 상기 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부를 구비하고, 상기 인쇄부는 상기 원통형 렌즈의 초점을 포함하고, 상기 수지층은 상기 원통형 렌즈에 입사한 레이저 광선을 상기 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있다.
- [0007] 수지제 시트의 일 형태에 따르면, 인쇄부에 조사되는 레이저 광선은, 원통형 렌즈에 의해, 인쇄부에 위치하는 초점에 집광된다. 그 때문에, 원통형 렌즈를 통하지 않고 레이저 광선이 인쇄부에 조사되었을 때와 비교하여, 레이저 광선의 사출원에서의 레이저 광선의 강도가 동일해도, 인쇄부에 조사되는 레이저 광선의 강도가 높아진다. 그러므로, 인쇄부를 구성하는 재료를 변성시킬 만큼의 에너지가, 보다 짧은 시간 동안 수지층에 제공된다. 결과로서, 수지제 시트에 대하여 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다.
- [0008] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 상기 수지층은, 상기 수지층의 두께 방향에 있어서, 상기 인쇄부와 상기 제2 면의 사이의 적어도 일부에, 상기 레이저 광선의 조사에 의해 착색된 부분인 착색부와는 서로 다른 색을 가진 유색부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0009] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 인쇄부보다 제2 면에 가까운 부위에 착색부와는 상이한 색을 가진 유색부가 위치하기 때문에, 인쇄부에 형성된 착색부의 색과, 유색부의 색의 차이에 의해, 착색부가 시인되기 쉬워진다.
- [0010] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 복수의 상기 원통형 렌즈가 상기 제1 면에 설치되어 있다. 복수의 상기 원통형 렌즈는, 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 또한 상기 제1 방향에 있어서 서로 동일한 폭을 갖고, 또한 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되는 것이 바람직하다.
- [0011] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 복수의 원통형 렌즈를 갖는 수지제 시트라도, 수지제 시트의 제조 방법으로서, 제1 방향을 따라 수지를 압출하는 압출 성형을 적용할 수 있다.
- [0012] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 복수의 상기 원통형 렌즈는 복수의 제1 렌즈이고, 복수의 상기 제1 렌즈는 상기 제2 방향에 있어서 서로 동등한 폭을 갖고, 상기 제2 면에 있어서 복수의 원통형 렌즈인 제2 렌즈를 더 구비하고, 복수의 상기 제2 렌즈는, 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 또한 상기 제2 방향을 따라 배열되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서 서로 동등한 폭을 갖는다. 상기 인쇄부는, 제1 인쇄부이고, 상기 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 제2 인쇄부를 더 구비하고, 상기 제2 인쇄부는 상기 제2 렌즈의 초점을 포함하고, 상기 수지층은 상기 제2 렌즈에 입사한 레이저 광선을 상기 제2 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있다. 상기 제1 렌즈에 있어서의 상기 제2 방향을 따르는 폭과, 상기 제2 렌즈에 있어서의 상기 제2 방향을 따르는 폭이 서로 다른 것이 바람직하다.
- [0013] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 상기 원통형 렌즈는 제1 렌즈이며, 복수의 상기 제1 렌즈가 상기 제1 면에 설치되고, 상기 제2 면에 있어서 복수의 원통형 렌즈인 제2 렌즈를 더 구비한다. 복수의 상기 제1 렌즈는, 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 또한 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따라 배열되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서 서로 동등한 폭을 갖고, 복수의 상기 제2 렌즈는, 상기 제1 방향을 따라 연장되고, 또한 상기 제2 방향을 따라 배열되고, 또한 상기 제2 방향에 있어서 서로 동등한 폭을 갖는다. 상기 인쇄부는, 제1 인쇄부이고, 상기 수지층은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 제2 인쇄부를 더 구비하고, 상기 제2 인쇄부는 상기 제2 렌즈의 초점을 포함하고, 상기 수지층은 상기 제2 렌즈에 입사한 레이저 광선을 상기 제2 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있다. 상기 제1 렌즈에 있어서의 상기 제2 방향을 따르는 폭과, 상기 제2 렌즈에 있어

서의 상기 제2 방향을 따르는 폭이 서로 다른 것이 바람직하다.

- [0014] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 제1 면에 형성된 제1 렌즈군과, 제2 면에 형성된 제2 렌즈군에 의해, 무아레가 발생하는 것이 억제된다. 그 때문에, 제1 인쇄부에 형성된 제1 착색부나, 제2 인쇄부에 형성된 제2 착색부가, 무아레에 의해 시인되기 어렵게 되는 것이 억제된다.
- [0015] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 복수의 상기 원통형 렌즈가 상기 제1 면에 설치되고, 복수의 상기 원통형 렌즈에는, 서로 다른 높이를 갖는 상기 원통형 렌즈가 포함되는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 인쇄부에 있어서의 두께 방향의 위치가 서로 다른 부위에 착색부를 형성할 수 있다.
- [0017] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 상기 수지층은, 상기 인쇄부의 내부에, 상기 레이저 광선의 조사에 의해 착색된 부분인 착색부를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 착색부가 수지층의 외부에 노출되어 있지 않기 때문에, 시간의 경과에 수반하여, 착색부의 색이 바뀌거나, 착색부의 일부가 결여되거나 하는 것이 억제된다.
- [0019] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 상기 수지층의 형성 재료와 상기 원통형 렌즈의 형성 재료가 서로 동등하고, 상기 수지층의 형성 재료 및 상기 원통형 렌즈의 형성 재료는, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴로니트릴 스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀 중합체로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0020] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 수지제 시트의 제조 방법으로서, 수지층과 원통형 렌즈를 일체 성형하는 제조 방법을 채용할 수 있다.
- [0021] 상기 수지제 시트의 다른 형태에 있어서, 상기 원통형 렌즈의 형성 재료가 수지이고, 상기 원통형 렌즈에 있어서, 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향을 따르는 폭이, 렌즈 피치 P이고, 상기 원통형 렌즈에 있어서의 높이가, 렌즈 높이 H이고, 상기 렌즈 피치 P와 상기 렌즈 높이 H는, 하기 식 (1)에 기재된 관계를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0022] $H/P \leq 0.7 \dots$ 식 (1)
- [0023] 형성 재료가 수지인 원통형 렌즈는, 통상, 원통형 렌즈를 형성하기 위한 원판의 형상이, 용융된 수지에 전사됨으로써 형성된다. 이 점에서, 상기 수지제 시트의 다른 형태에 따르면, 렌즈 높이 H를 렌즈 피치 P로 나눈 값인 에스펙트비가 0.7 이하이기 때문에, 원판의 형상이, 고정밀도로 수지에 전사되기 쉽다.
- [0024] 책자의 일 형태는, 수지제 시트로 구성되는 적어도 1매의 책자 페이지와, 상기 책자 페이지가 연장되는 도중에, 상기 책자 페이지가 접히는 접음선을 구비하는 책자이며, 상기 수지제 시트가, 상기 수지제 시트이고, 상기 원통형 렌즈가 연장되는 상기 제1 방향이, 상기 접음선이 연장되는 방향과 평행이다.
- [0025] 책자가, 예를 들어 여권과 같이 개인을 인증하기 위한 책자 등일 때, 책자가 갖는 정보가 판독 장치에 의해 판독된다. 이때, 책자가 구비하는 책자 페이지의 표면은, 판독 장치의 일부와 접하기 때문에, 판독 장치의 일부와, 책자 페이지의 표면의 사이에서 마찰이 발생한다. 또한, 판독 장치에 대한 책자 페이지의 위치는, 통상, 책자가 구비하는 접음선과 평행한 방향, 혹은 접음선과 직교하는 방향을 따라 바뀐다.
- [0026] 이 점에서, 책자의 일 형태에 따르면, 판독 장치에 대한 책자 페이지의 위치가 접음선과 수직인 방향을 따라 바뀌는 경우에, 책자의 이동 방향에 있어서, 원통형 렌즈의 정점과, 책자 페이지에 있어서의 원통형 렌즈의 정점 이외의 부분이 교대로 연속된다. 즉, 책자의 이동 방향에 있어서, 판독 장치에 접하는 부분과, 판독 장치에 접하지 않는 부분이 교대로 연속된다. 그 때문에, 판독 장치에 대한 책자 페이지의 위치가 바뀌는 방향과, 원통형 렌즈가 연장되는 방향이 서로 동일한 구성과 비교하여, 마찰에 의해 책자 페이지에 가해지는 힘이 분산되기 쉬워진다. 그러므로, 책자 페이지에 있어서의 마찰에 대한 내성이 높아진다.
- [0027] 책자의 일 형태는, 수지제 시트로 구성되는 적어도 1매의 책자 페이지와, 상기 책자 페이지가 연장되는 도중에, 상기 책자 페이지가 접히는 접음선을 구비하는 책자이며, 상기 수지제 시트가, 상기 수지제 시트이고, 상기 원통형 렌즈가 연장되는 상기 제1 방향이, 상기 접음선이 연장되는 방향과 교차한다.
- [0028] 책자의 일 형태에 따르면, 판독 장치에 대한 책자 페이지의 위치가 책자의 접음선과 평행한 방향을 따라 바뀌는 경우에, 책자의 이동 방향에 있어서, 판독 장치에 대한 원통형 렌즈의 정점과, 판독 장치에 접하지 않는 정점 이외의 부분이 교대로 연속된다. 그 때문에, 판독 장치에 대한 책자 페이지의 위치가 바뀌는 방향과, 원통형

렌즈가 연장되는 방향이 동일한 구성과 비교하여, 마찰에 의해 책자 페이지에 가해지는 힘이 분산되기 쉬워진다. 그러므로, 책자 페이지에 있어서의 마찰에 대한 내성이 높아진다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 수지제 시트 및 책자에 따르면, 수지제 시트에 대하여 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 사시 구조를 도시하는 사시도이다.
- 도 2는 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 3은 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 6은 제1 실시 형태의 수지제 시트에 대하여 레이저 광선을 조사하는 공정을 설명하기 위한 공정도이다.
- 도 7은 제1 실시 형태의 수지제 시트에 대하여 레이저 광선을 조사하는 공정을 설명하기 위한 도면이며, 조사 유닛의 일부 및 수지제 시트의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대도이다.
- 도 8은 제1 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 평면 구조를 도시하는 평면도이다.
- 도 9의 (a)는 제1 실시 형태의 수지제 시트를 책자 페이지로서 구비하는 책자의 사시 구조를 도시하는 사시도이고, (b)는 책자의 사시 구조의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 사시도이다.
- 도 10은 제1 실시 형태의 변형예에 있어서의 레이저 광선의 조사 공정을 설명하기 위한 도면이며, 수지제 시트의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 11은 제1 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 12는 제1 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 13은 제1 실시 형태의 변형예의 수지제 시트에 대하여 레이저 광선을 조사하는 공정을 설명하기 위한 도면이며, 수지제 시트의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 단면도이다.
- 도 14는 제1 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 사시 구조를 도시하는 사시도이다.
- 도 15의 (a)는 제1 실시 형태의 수지제 시트를 사용한 수지제 카드의 평면 구조를 도시하는 평면도이고, (b)는 수지제 카드의 평면 구조의 일부를 확대하여 도시하는 부분 확대 평면도이다.
- 도 16은 제2 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 17은 제2 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 18은 제2 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 19는 제3 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 20은 제3 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 21은 제3 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 22는 제4 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 23은 제4 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 24는 제4 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 25는 제4 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.
- 도 26은 제5 실시 형태에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.

도 27은 제5 실시 형태의 작용을 설명하기 위한 작용도이다.

도 28은 제5 실시 형태의 작용을 설명하기 위한 작용도이다.

도 29는 제5 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.

도 30은 제5 실시 형태의 변형예에 있어서의 수지제 시트의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.

도 31은 제5 실시 형태의 변형예에 대한 비교예의 단면 구조를 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] [제1 실시 형태]
- [0032] 도 1 내지 도 9를 참조하여 수지제 시트 및 책자를 구체화한 제1 실시 형태를 설명한다. 또한, 이하에서는, 수지제 시트의 구성, 레이저 광선의 조사 공정, 및 수지제 시트를 책자 페이지로서 구비하는 책자의 구성을 차례로 설명한다.
- [0033] [수지제 시트의 구성]
- [0034] 도 1 내지 도 5를 참조하여 수지제 시트의 구성을 설명한다.
- [0035] 도 1이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(10)는, 수지층(11)과, 원통형 렌즈인 제1 렌즈(12)를 구비하고 있다. 수지제 시트(10)는, 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하고 있어도 되고, 하나의 제1 렌즈(12)를 구비하고 있어도 된다. 본 실시 형태에서는, 수지제 시트(10)가 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하고, 복수의 제1 렌즈(12)가 제1 렌즈군(12G)을 구성하고 있다.
- [0036] 수지층(11)은, 제1 렌즈 형성면(11a)과, 제1 렌즈 형성면(11a)과는 반대측의 면인 이면(11b)을 구비하고, 예를 들어 하나의 방향인 제1 방향(D1)과, 제1 방향(D1)에 직교하는 방향인 제2 방향(D2)을 따라 넓어지는 직사각형 판 형상을 갖고 있다. 수지층(11)은, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부를 구비하고, 인쇄부는 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하고 있다. 수지층(11)은, 제1 렌즈(12)에 입사한 레이저 광선을 인쇄부까지 통과시키도록 구성되어 있다. 또한, 수지층(11)은, 직사각형판 형상이 아니라, 예를 들어 원형판 형상 등을 가져도 된다. 제1 렌즈 형성면(11a)이 제1 면의 일례이고, 이면(11b)이 제2 면의 일례이다.
- [0037] 복수의 제1 렌즈(12)의 각각은, 제1 방향(D1)을 따라 연장되는 반원통면을 갖고 제1 방향(D1)을 따라 연장되고, 복수의 제1 렌즈(12)는, 제2 방향(D2)을 따라 배열되어 있다. 복수의 제1 렌즈(12)의 각각은, 예를 들어 제2 방향(D2)에 있어서 인접하는 제1 렌즈(12)와의 사이에 간극을 갖지 않지만, 제2 방향(D2)에 있어서 서로 인접하는 2개의 제1 렌즈(12)의 사이에는, 간극이 형성되어 있어도 된다.
- [0038] 복수의 제1 렌즈(12)의 각각에 있어서, 제1 방향(D1)을 따르는 폭(즉 길이)이, 수지층(11)에 있어서의 제1 방향(D1)을 따르는 길이와 서로 동등하고, 또한 복수의 제1 렌즈(12)에 있어서, 제1 방향(D1)을 따르는 길이가 서로 동일하다.
- [0039] 도 2가 도시하는 바와 같이, 수지층(11)에 있어서의 제1 렌즈 형성면(11a)과 이면(11b)은 서로 평행한 평면이고, 복수의 제1 렌즈(12)는, 평면인 제1 렌즈 형성면(11a) 상에 제2 방향(D2)을 따라 배열되어 있다. 즉, 복수의 제1 렌즈(12)가, 제1 렌즈 형성면(11a)에 설치되어 있다.
- [0040] 수지층(11)은, 레이저 광선을 투과할 수 있는 투광성 재료로 형성되어 있다. 수지층(11)의 형성 재료에는, 예를 들어 레이저 광선을 투과할 수 있는 합성 수지를 사용할 수 있다. 수지층(11)의 형성 재료는, 예를 들어 비정질 폴리에스테르, 폴리메타크릴산메틸 수지(PMMA), 폴리카르보네이트 수지(PC), 폴리스티렌 수지, 폴리에스테르, 아크릴로니트릴스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀계 중합체 등의 열가소성 수지이다. 수지층(11)의 형성 재료는, 열가소성 수지에 한하지 않고, 자외선 경화성 수지 등이어도 된다.
- [0041] 또한, 수지층(11)의 형성 재료는, 레이저 광선의 조사에 의해, 레이저 광선이 조사되기 전과는 상이한 색으로 착색된 착색부가 형성되는 재료이다. 이러한 수지층(11)의 형성 재료는, 예를 들어 상술한 합성 수지 중, 폴리카르보네이트 수지 및 폴리에스테르이다. 폴리카르보네이트 수지 및 폴리에스테르는, 가공성, 내열성, 내수성 및 광학 투광성 등의 착색성 이외의 특성에 있어서도 우수한 성질을 갖고 있다는 점에서 바람직한 재료이다.
- [0042] 또한, 수지층(11)의 착색에는, 수지층(11)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 수지층(11)이 가열됨으로써, 수지층(11)의 내부에 기포가 형성되고, 이에 의해, 수지층(11)에 있어서의 기포가 형성된 부위가, 수지층(11)의

다른 부위와는 상이한 색으로 시인되는 상태를 포함한다. 이러한 구성에서는, 수지층(11) 중 기포가 형성된 부위는, 기포가 형성되지 않은 부위와 비교하여, 수지층(11)이 갖는 색에 대하여 백색이 더해진 색으로 시인된다. 그 때문에, 수지층(11)은, 레이저 광선을 투과할 수 있는 투광성을 갖고, 또한 소정의 색을 갖는 것이 바람직하다.

- [0043] 수지층(11)의 형성 재료는, 상술한 합성 수지와, 안료를 포함해도 된다. 수지층(11)의 형성 재료에 안료가 포함될 때, 수지층(11)의 착색에는, 수지층(11)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 수지층(11)의 다른 부분과 비교하여, 안료의 분자 밀도가 높아지는 상태, 즉 안료의 응축도 포함된다. 이에 의해, 수지층(11)에 있어서 레이저 광선이 조사된 부위는, 수지층(11)에 있어서 레이저 광선이 조사되지 않은 부분과 비교하여, 색의 농도가 높아진다.
- [0044] 수지층(11)을 탄화시킴으로써 수지층(11)에 착색부를 형성하는 경우에는, 수지층(11)의 형성 재료는, 상술한 합성 수지 외에, 합성 수지보다 레이저 광선을 흡수하기 쉬운 안료를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0045] 수지층(11)의 형성 재료가 안료를 포함할 때, 안료는, 레이저 광선의 조사에 의해, 안료에 포함되는 금속 이온의 결정 구조가 바뀌거나, 금속 이온의 결정에 포함되는 수화량이 바뀌거나 하는 안료여도 된다. 이러한 안료에 따르면, 안료의 화학적인 변화에 의해, 수지층(11)에 착색부가 형성된다.
- [0046] 즉, 수지층(11)은, 레이저 광선의 조사에 의해, 소정의 문자가 인자되거나, 소정의 화상이 인화되거나 하는 인쇄부의 일레이다.
- [0047] 제1 렌즈(12)의 형성 재료는, 수지층(11)의 형성 재료와 서로 동일해도 되고, 수지층(11)의 형성 재료와 서로 상이해도 된다. 제1 렌즈(12)의 형성 재료가, 수지층(11)의 형성 재료와 동일하고, 또한 상술한 열가소성 수지 중 어느 하나일 때, 수지층(11)은, 예를 들어 압출 성형이나 사출 성형 등의 용융 성형에 의해 형성된다. 그리고, 예를 들어 수지층(11)의 형성 재료가 용융된 상태일 때, 소정의 렌즈 형상을 가진 렌즈의 원판이 수지층(11)의 형성 재료에 열 엠보싱 가공 등에 의해 가압됨으로써, 제1 렌즈(12)가 형성된다. 이에 의해, 수지층(11)과 제1 렌즈(12)가 일체 성형된다.
- [0048] 수지층(11)과 제1 렌즈(12)가 일체 성형된다는 측면에서는, 수지층(11) 및 제1 렌즈(12)의 형성 재료는, 상술한 열가소성 수지 중, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴로니트릴스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀 중합체 중 어느 하나인 것이 바람직하다. 이들 형성 재료에 따르면, 수지층(11)에 레이저 광선이 조사되었을 때, 수지층(11)으로부터 유해한 가스가 발생하지 않는다. 한편, 수지층(11)의 형성 재료가, 예를 들어 폴리염화비닐일 때, 수지층(11)에 레이저 광선이 조사되면, 염소계의 유해한 가스가 수지층(11)으로부터 발생한다.
- [0049] 또한, 수지제 시트(10)의 형성 재료가, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴로니트릴스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀 중합체 중 어느 하나일 때, 다른 수지로 구성되는 시트와 비교하여, 수지제 시트(10)의 강도가 높아진다. 특히, 수지제 시트(10)의 형성 재료가 폴리카르보네이트 수지일 때, 수지제 시트(10)가 전단되기 어려워지고, 또한 수지제 시트(10)의 흡습성이 낮아진다.
- [0050] 또한, 수지제 시트(10)의 형성 재료가 폴리카르보네이트 수지일 때, 폴리카르보네이트 수지에 있어서의 내열성의 관점에서, 수지제 시트(10)는, 수지층(11)과 제1 렌즈(12)가 개별적으로 형성된 후에 가열되면서 접합되는 것보다, 상술한 방법에 의해 일체로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0051] 제1 렌즈(12)의 형성 재료와, 수지층(11)의 형성 재료가 서로 동일하며, 또한 상술한 열가소성 수지일 때, 수지층(11)과 제1 렌즈(12)는, 이하의 방법으로 형성되어도 된다. 즉, 수지층(11)의 형성 재료가 경화된 상태일 때, 제1 렌즈(12)를 형성하기 위한 용융된 수지가, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 도포된다. 그리고, 용융된 수지에 소정의 렌즈 형상을 가진 원판이 가압됨으로써, 제1 렌즈(12)가 형성된다.
- [0052] 제1 렌즈(12)의 형성 재료와, 수지층(11)의 형성 재료가 서로 상이할 때, 예를 들어 제1 렌즈(12)의 형성 재료가 자외선 경화성 수지이고, 또한 수지층(11)의 형성 재료가 상술한 열가소성 수지 중 어느 하나이다. 이 경우에는, 예를 들어 수지층(11)이 형성된 후, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 용융된 상태의 자외선 경화성 수지가 도포된다. 그리고, 자외선 경화성 수지가 소정의 렌즈 형상을 가진 상태로, 자외선 경화성 수지에 자외선이 조사됨으로써, 제1 렌즈(12)가 형성된다.
- [0053] 또한, 수지층(11)과 제1 렌즈(12)가 개별적으로 형성될 때에는, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 대하여, 예를 들어 코로나 처리와 같이, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)과 제1 렌즈(12)의 밀착성을 높이기 위한 표면 처리가 행해져도 된다.

- [0054] 도 3이 도시하는 바와 같이, 복수의 제1 렌즈(12)는, 제1 렌즈 형성면(11a)에 있어서의 제2 방향(D2)의 일부에 위치하고 있어도 된다. 혹은, 도 4가 도시하는 바와 같이, 복수의 제1 렌즈(12)는, 제2 방향(D2)에 있어서의 복수의 부위에, 분산되어 위치하고 있어도 된다.
- [0055] 이와 같이, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a) 중, 제1 렌즈(12)가 위치하는 부위는, 임의로 선택할 수 있다. 예를 들어, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 대한 제1 렌즈(12)의 위치는, 수지층(11) 중에서, 레이저 광선의 조사에 의한 인자나 인화가 행해지는 부위에 맞추어 결정되면 된다.
- [0056] 도 5가 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈(12)에 있어서, 렌즈의 형상을 결정하는 파라미터의 일례가, 제1 렌즈 형성면(11a)에서 제2 방향(D2)을 따르는 폭인 렌즈 피치 P, 및 제1 렌즈 형성면(11a)으로부터의 거리의 최댓값인 렌즈 높이 H이다. 렌즈 피치 P 및 렌즈 높이 H는, 수지층(11)에 있어서, 인자 혹은 인화해야 할 부위에, 제1 렌즈(12)의 초점이 위치하는 값으로 설정된다.
- [0057] 제1 렌즈(12)에 있어서, 렌즈 피치 P에 대한 렌즈 높이 H의 비가, 렌즈 애스펙트 A이며, 렌즈 애스펙트 A는, 이하의 식 (2)로 표시된다.
- [0058] $A=H/P \dots$ 식 (2)
- [0059] 렌즈 높이 H는, $5\mu\text{m}$ 이상 $50\mu\text{m}$ 이하의 범위에 포함되는 것이 바람직하고, 렌즈 피치 P는, $10\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하의 범위에 포함되는 것이 바람직하다.
- [0060] 또한, 렌즈 애스펙트 A는, 이하의 식 (3)을 만족하는 것이 바람직하다.
- [0061] $A=H/P \leq 0.7 \dots$ 식 (3)
- [0062] 렌즈 높이 H가 $5\mu\text{m}$ 이상일 때, 제1 렌즈(12)에 있어서, 제1 렌즈(12)에 조사된 레이저 광선이 간섭함으로써, 초점의 위치 정밀도가 낮아지는 것이 억제된다. 또한, 렌즈 높이 H가 $50\mu\text{m}$ 이하일 때, 렌즈 애스펙트 A가 작아져도, 렌즈 피치 P가 렌즈가 시인될 정도로 커지는 것이 억제된다. 이에 의해, 수지층(11)에 형성된 제1 렌즈(12)가 시인됨으로써, 수지층(11)에 인자된 문자나, 인화된 화상의 시인성이 낮아지는 것이 억제된다.
- [0063] 나아가, 렌즈 높이 H가 $50\mu\text{m}$ 이하이면, 이하의 효과가 얻어진다. 즉, 제1 렌즈(12) 상에, 도포, 전사 및 접합 등에 의해 다른 층을 형성할 때, 각 제1 렌즈(12)의 전체가 다른 층으로 덮이기 쉬워지고, 또한 제2 방향(D2)에 있어서 인접하는 제1 렌즈(12)의 사이에 형성되는 홈이 메워지기 쉬워진다.
- [0064] 렌즈 애스펙트 A가 0.7 이하일 때, 제1 렌즈(12)가 갖는 외형의 형상이, 제1 렌즈(12)가 용융 성형에 의해 형성될 때, 원판의 형상이 전사되는 정밀도가 낮아지지 않을 정도로 완만하게 된다. 이에 의해, 제1 렌즈(12)의 형상의 정밀도가 높아지기 때문에, 제1 렌즈(12)에 레이저가 조사되었을 때, 초점의 위치에 있어서의 정밀도가 높아진다.
- [0065] 또한, 일반적으로, 렌즈 애스펙트 A가 상대적으로 작은 구성에서는, 렌즈 애스펙트 A가 상대적으로 큰 구성과 비교하여, 제1 렌즈(12)에 있어서의 초점 거리가 커진다. 그 때문에, 렌즈 애스펙트 A가 0.7 이하일 때, 수지층(11) 중, 제1 렌즈 형성면(11a)으로부터 이격된 부위에 문자가 인자되거나, 화상이 인화되거나 한다. 그러므로, 문자나 화상이 수지층(11)의 표면에 노출되기 어려워져, 문자나 화상은, 마찰 등의 스트레스에 대하여 높은 내성을 가질 수 있다. 나아가, 문자나 화상이 수지층(11)의 표면에 위치하는 구성과 비교하여, 수지층(11)에 있어서의 제1 렌즈 형성면(11a)으로부터 이격된 부위에 문자나 화상이 위치하기 쉬운 만큼, 수지제 시트(10)가 위조되기 어려워진다.
- [0066] [레이저 광선의 조사 공정]
- [0067] 도 6 내지 도 8을 참조하여 레이저 광선의 조사 공정을 설명한다.
- [0068] 도 6이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(10)에 레이저 광선(LB)이 조사될 때, 수지제 시트(10)를 향하여 레이저 광선(LB)을 조사하는 조사 유닛(IU)이, 제1 방향(D1) 및 제2 방향(D2)의 각각을 따라 조사 유닛(IU)이 구비하는 레이저를 주사시킨다. 조사 유닛(IU)은, 수지제 시트(10)를 향하여 레이저 광선(LB)을 조사하는 레이저와, 수지제 시트(10)에 대한 레이저의 위치를 바꾸는 위치 변경 기구를 적어도 구비하고 있다.
- [0069] 조사 유닛(IU)은, 예를 들어 하나의 제1 렌즈(12)가 연장되는 제1 방향(D1)을 따라, 레이저 광선(LB)을 조사하고 있는 레이저를 주사시키면, 제2 방향(D2)에 있어서, 레이저 광선(LB)이 조사된 제1 렌즈(12)와 인접하는 제1 렌즈(12)까지, 제2 방향(D2)을 따라 레이저의 위치를 바꾼다.

- [0070] 그리고, 조사 유닛(IU)은, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 평면에서 볼 때, 레이저와 입체적으로 겹쳐 있는 제1 렌즈(12)가 연장되는 제1 방향(D1)을 따라 레이저를 주사시킨다. 레이저는, 제1 방향(D1)을 따라 주사되고 있는 동안에 걸쳐, 제1 렌즈(12)를 향하여 레이저 광선(LB)을 조사해도 되고, 제1 방향(D1)을 따라 주사되는 동안의 특정한 기간에 있어서만 제1 렌즈(12)를 향하여 레이저 광선(LB)을 조사해도 된다.
- [0071] 조사 유닛(IU)이 탑재되어 있는 레이저는, 예를 들어 이하에 열거되는 레이저 중 어느 하나이다. 즉, 레이저는, 예를 들어 CO₂ 레이저 등의 원적외선 레이저, Nd:YAG 레이저나 Nd:YVO 레이저 등의 근적외선 펄스 레이저, 가시광의 펄스 레이저 및 엑시머 레이저 등이다. 혹은, 레이저는, Nd:YAG 레이저 또는 Nd:YVO 레이저의 제3 고조파를 사용한 자외선 레이저, 반도체 레이저, 펄스초 레이저 및 피코초 레이저 등이다.
- [0072] 이 중, Nd:YAG 레이저 및 Nd:YVO 레이저는, 다른 레이저와 비교하여, 출력이 높고, 또한 펄스의 안정성이 높다는 점에서 바람직하다. Nd:YAG 레이저 또는 Nd:YVO 레이저의 제3 고조파를 사용한 레이저는, 다른 레이저와 비교하여, 해상도가 높고, 또한 수지층(11)의 형성 재료가 자외선을 흡수하기 때문에, 수지층(11) 중, 레이저 광선(LB)이 조사된 부분의 주위가, 열에 의해 손상되는 것을 억제할 수 있다는 점에서 바람직하다.
- [0073] 펄스초 레이저 및 피코초 레이저 등의 초단 펄스 레이저는, 적외선 레이저와 비교하여, 수지제 시트(10)에 있어서, 레이저 광선(LB)이 조사된 부분의 주위 온도를 높이지 않고, 수지층(11)을 구성하는 분자 간의 결합을 끊을 수 있다. 그 때문에, 초단 펄스 레이저에 따르면, 열을 가하지 않고, 즉 수지층(11)이 열에 의해 손상되는 것을 억제하면서, 수지층(11)에 대한 인자나 인화가 가능하다.
- [0074] Nd:YAG 레이저 및 반도체 레이저는, 다른 레이저와 비교하여, 소형의 조사 유닛(IU)에 의해 큰 열 에너지를 발생시킬 수 있다. 그 때문에, Nd:YAG 레이저 및 반도체 레이저는, 수지제 시트(10)에 대하여, 온 디맨드로 인자나 인화를 행할 수 있다.
- [0075] 도 7이 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(IU)의 레이저가 제1 렌즈(12)를 향하여 조사한 레이저 광선(LB)은, 제1 렌즈(12)의 원통면으로부터 입사한다. 이때, 제1 렌즈(12)를 향하여 조사된 레이저 광선(LB)의 일부는, 공기와 제1 렌즈(12)의 계면에서 굴절되고, 레이저 광선(LB)의 일부는, 공기와 제1 렌즈(12)의 계면을 직진한다. 이에 의해, 제1 렌즈(12)에 의해, 레이저 광선(LB)이, 수지층(11)의 내부에 위치하는 초점(F)에 집광된다. 그리고, 제1 렌즈(12)의 초점(F)에 조사된 광의 에너지의 총합이, 수지층(11)의 형성 재료를 변성시킬 정도 이상의 에너지에 도달하면, 수지층(11)에 있어서의 초점(F)의 부위에 착색부가 형성된다.
- [0076] 이와 같이, 수지제 시트(10)에서는, 수지층(11)의 내부에 위치하는 부위이며, 제1 렌즈(12)의 초점(F)인 부위에 레이저 광선(LB)이 집광된다. 그 때문에, 수지제 시트(10)에 따르면, 원통형 렌즈를 갖지 않는 구성과 비교하여, 조사 유닛(IU)에 있어서 설정되는 레이저 광선(LB)의 에너지가 동일해도, 수지층(11)의 소정의 부위에 조사된 광의 에너지의 총합이, 수지층(11)의 형성 재료를 변성시킬 정도 이상의 에너지에 도달할 때까지 필요한 시간이 짧아진다.
- [0077] 또한, 조사 유닛(IU)에 있어서 설정되는 레이저 광선(LB)의 에너지를 작게 해도, 수지층(11)의 형성 재료를 변성시킬 정도 이상의 에너지에 도달할 때까지의 시간을, 원통형 렌즈를 갖지 않는 구성에서의 시간 이하로 할 수 있는 경우도 있다.
- [0078] 그 때문에, 상술한 바와 같은 온 디맨드에서의 인자나 인화이며, 수지제 시트(10)에 인자 혹은 인화되는 정보의 양이 큰 경우라도, 조사 유닛(IU)에 있어서의 발열을 억제하고, 또한 조사 유닛(IU)을 사용한 조사 공정에 걸리는 시간을 짧게 할 수도 있다.
- [0079] 이와 같이, 수지제 시트(10)에 따르면, 수지제 시트(10)에 조사된 레이저 광선(LB)의 에너지 중, 수지층(11)에 있어서의 착색부의 형성에 사용되는 에너지의 비율을 높일 수 있다. 그 때문에, 수지층(11)에 있어서 착색부가 형성되는 부위 이외의 부분에 대하여, 레이저 광선(LB)이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다. 그러므로, 수지층(11)의 일부가, 레이저 광선(LB)의 조사에 의해 발생한 열에 의해 손상되는 것이 억제된다. 결과로서, 수지층(11)이 손상됨으로써, 수지층(11)의 색이 황색기를 띤 색으로 변하거나, 수지층(11)으로부터 가스가 방출되는 것이 억제된다. 이 중, 수지층(11)의 색이 바뀌는 것이 억제됨으로써, 수지제 시트(10)에 있어서의 착색부가 시인되기 어렵게 되는 것이 억제된다.
- [0080] 또한, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 제1 렌즈(12)가 위치하고 있기 때문에, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서의 착색부가 위치하는 부위를, 제1 렌즈(12)의 형상에 따라서 조정할 수 있다. 나아가, 수지층(11) 중, 제1 렌즈(12)를 통하여 레이저 광선이 조사된 부위와, 레이저 광선이 조사되지 않은 부위의 사이에 있어서, 레

이저 광선의 조사량의 차를 크게 할 수 있다. 그 때문에, 착색부의 정세함을 높일 수 있고, 수지층(11)에 있어서의 착색부가 형성된 부위와, 착색부의 주위의 사이의 콘트라스트를 높일 수 있다.

- [0081] 도 8이 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈(12)의 초점(F)은, 제1 방향(D1)을 따르는 하나의 직선 상에 위치한다. 그 때문에, 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향인 제1 방향(D1)을 따라 레이저 광선(LB)이 수지층(11)에 대하여 조사되면, 착색부(13)가, 제1 방향(D1)을 따르는 직선형으로 형성된다.
- [0082] 또한, 제1 렌즈(12)의 초점(F)은, 제2 방향(D2)에 있어서, 제1 렌즈(12)의 렌즈 피치 P의 중점에 위치한다. 그 때문에, 착색부(13)는, 제2 방향(D2)에 있어서의 제1 렌즈(12)의 2개의 단부의 각각으로부터, P/2의 거리만큼 이격된 위치에 형성된다.
- [0083] [책자의 구성]
- [0084] 도 9를 참조하여 책자의 구성을 설명한다. 도 9에서는, 책자의 전체 구성이 도 9의 (a)에 도시되고, 책자가 구비하는 책자 페이지의 일부를 확대한 구성이 도 9의 (b)에 도시되어 있다.
- [0085] 도 9의 (a)가 도시하는 바와 같이, 책자(20)는, 복수의 책자 페이지(21)와, 복수의 책자 페이지(21)의 각각이 접한 접음선(22)을 갖고 있다. 복수의 책자 페이지(21)는, 접음선(22)에 있어서, 예를 들어 목면 등의 섬유로 구성된 실, 및 금속선 등 중 적어도 하나에 의해 묶여 있다. 복수의 책자 페이지(21)의 각각은, 상술한 수지제 시트(10)로 구성되어 있지만, 복수의 책자 페이지(21) 중 적어도 1매가 수지제 시트(10)로 구성되어 있으면 된다.
- [0086] 책자(20)가 구비하는 접음선(22)은, 예를 들어 제1 방향(D1)을 따라 연장되어 있다. 도 9의 (b)가 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈(12)는 제1 방향(D1)을 따라 연장되어 있기 때문에, 접음선(22)은, 각 책자 페이지(21)가 구비하는 제1 렌즈(12)와 평행한 방향을 따라 연장되어 있다. 복수의 책자 페이지(21)의 일부는, 착색부(13)에 의해 구성된 문자나 화상으로 구성되는 정보(23)를 갖고 있다. 정보(23)를 갖는 책자 페이지(21)의 각각에 있어서, 정보(23)는, 예를 들어 책자 페이지(21)의 일부에 위치하고 있다.
- [0087] 책자(20)가, 예를 들어 여권 등의 개인을 인증하기 위한 책자이거나, 은행의 통장이거나 할 때, 책자(20)에 있어서, 책자 페이지(21)에 인쇄된 정보(23)는, 판독 장치에 의해 판독된다. 이때, 책자(20)는, 판독 장치에 삽입되어, 판독 장치의 일부와, 책자 페이지(21)의 표면의 사이에서 마찰이 발생한다. 또한, 판독 장치는, 책자 페이지(21)의 정보(23)를 판독할 때, 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치를, 예를 들어 책자(20)가 구비하는 접음선(22)과 직교하는 방향을 따라 바꾼다.
- [0088] 그 때문에, 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치가 접음선(22)과 수직인 방향을 따라 바뀔 때, 책자(20)의 이동 방향에 있어서, 제1 렌즈(12)의 정점과, 책자 페이지(21)에 있어서의 제1 렌즈(12)의 정점 이외의 부분이 교대로 연속되어 있다. 즉, 책자(20)의 이동 방향에 있어서, 판독 장치에 접하는 부분과, 판독 장치에 접하지 않는 부분이, 교대로 연속되어 있다.
- [0089] 그러므로, 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치가 바뀌는 방향과, 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향이 서로 동일한 구성과 비교하여, 마찰에 의해 책자 페이지(21)에 가해지는 힘이 분산되기 쉬워진다. 결과로서, 책자 페이지(21)에 있어서의 마찰에 대한 내성이 높아진다.
- [0090] 또한, 책자 페이지(21)는, 다른 책자 페이지(21)와 대향하는 면에 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하고 있기 때문에, 원통형 렌즈를 구비하고 있지 않은 책자 페이지와 비교하여, 다른 책자 페이지(21)와 접하는 면적이 작아지고, 또한 제2 방향(D2)에 있어서 접하는 부분이 연속되지 않는다. 그 때문에, 예를 들어 책자 페이지(21)가 대향하는 다른 책자 페이지(21)에, 소정의 온도 이상에서 접촉성을 갖는 물질이 첨부되어 있는 경우라도, 책자(20)가 소정의 온도 이상일 때, 책자 페이지(21)와 다른 책자 페이지(21)가 서로 부착되는 것이 억제된다.
- [0091] 이상 설명한 바와 같이, 제1 실시 형태에 따르면, 이하에 열거하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0092] (1) 수지층(11)에 조사되는 레이저 광선은, 원통형 렌즈인 제1 렌즈(12)에 의해, 수지층(11)의 내부에 위치하는 초점에 집광된다. 그 때문에, 원통형 렌즈를 통하지 않고 레이저 광선이 수지층(11)에 조사되었을 때와 비교하여, 레이저 광선의 사출원에서의 레이저 광선의 강도가 동일해도, 수지층(11)에 조사되는 레이저 광선의 강도가 높아진다. 그러므로, 수지층(11)을 구성하는 재료를 변형시킬 만큼의 에너지가, 보다 짧은 시간에 수지층(11)에 제공된다. 결과로서, 수지제 시트(10)에 대하여 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다.
- [0093] (2) 제1 렌즈군(12G)에 포함되는 복수의 제1 렌즈(12)의 각각은, 제1 방향(D1)을 따라 동일한 폭(즉 길이)을 갖

기 때문에, 수지제 시트(10)의 제조 방법으로서, 제1 방향(D1)을 따라 수지를 압출하는 압출 성형을 적용할 수 있다.

- [0094] (3) 착색부(13)가 수지층(11)의 외부에 노출되어 있지 않기 때문에, 시간의 경과에 수반하여, 착색부(13)의 색이 바뀌거나, 착색부(13)의 일부가 결여되거나 하는 것이 억제된다.
- [0095] (4) 수지층(11)의 형성 재료와, 제1 렌즈(12)의 형성 재료가 서로 동일하고, 또한 폴리카르보네이트 수지, 아크릴로니트릴스티렌 공중합 수지 및 시클로올레핀 중합체로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나여도 된다. 이 경우에는, 수지층(11)의 형성 재료와 제1 렌즈(12)의 형성 재료는, 수지층(11)과 제1 렌즈(12)를 일체 성형하는 측면에서 바람직한 재료이다.
- [0096] (5) 렌즈 높이 H를 렌즈 피치 P로 나눈 값인 애스펙트비가 0.7 이하일 때, 원판의 형상이 고정밀도로 수지에 전사되기 쉽다.
- [0097] (6) 책자(20)의 이동 방향에 있어서, 판독 장치에 접하는 부분과, 판독 장치에 접하지 않는 부분이 교대로 연속된다. 그 때문에, 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치가 바뀌는 방향과, 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향이 서로 동일한 구성과 비교하여, 마찰에 의해 책자 페이지(21)에 가해지는 힘이 분산되기 쉬워진다. 그러므로, 책자 페이지(21)에 있어서의 마찰에 대한 내성이 높아진다.
- [0098] [제1 실시 형태의 변형예]
- [0099] 또한, 제1 실시 형태는, 이하와 같이 적절히 변경하여 실시할 수도 있다.
- [0100] · 수지제 시트(10)에 대한 레이저 광선(LB)의 조사 공정에서는, 레이저 광선(LB)은, 제1 렌즈 형성면(11a)에 대한 사시 방향으로부터 수지제 시트(10)에 조사되어도 된다.
- [0101] · 수지제 시트(10)에 대한 레이저 광선(LB)의 조사 공정에서는, 레이저 광선(LB)은, 상술한 실시 형태와 같이, 수지제 시트(10)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 정면으로 대향하는 방향인 정면에서 본 방향으로부터 수지제 시트(10)에 조사된다. 이때, 레이저 광선(LB)의 파장을 바꿈으로써, 수지제 시트(10)의 두께 방향에 있어서의 레이저 광선(LB)의 초점의 위치를 바꿀 수 있다.
- [0102] 이하, 수지제 시트(10)에 제1 파장(λ_1)의 레이저 광선(LB)과, 제1 파장(λ_1)보다 파장이 짧은 제2 파장(λ_2)의 레이저 광선(LB)이 조사된 경우를 설명한다.
- [0103] 도 10이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(10)에 제1 파장(λ_1)의 레이저 광선(LB)이 조사되었을 때의 초점이 장파장 초점(F1)이고, 수지제 시트(10)에 제2 파장(λ_2)의 레이저 광선(LB)이 조사되었을 때의 초점이 단파장 초점(F2)이다. 수지층(11) 중, 하나의 제1 렌즈(12)가 투영되는 영역 내에 있어서, 장파장 초점(F1)과 단파장 초점(F2)이, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서의 서로 다른 위치에 형성된다. 즉, 하나의 제1 렌즈(12)에 대한 정면에서 본 방향에 있어서의 위치가 거의 동일하고, 또한 수지층(11)의 두께 방향에 있어서의 위치가 서로 다른 2개의 초점이 형성된다.
- [0104] 그 때문에, 수지층(11)에는, 하나의 제1 렌즈(12)에 대한 정면에서 본 방향에 있어서의 위치가 거의 동일하고, 또한 수지층(11)의 두께 방향에 있어서의 위치가 서로 다른 2개의 착색부(13)를 형성할 수 있다.
- [0105] 이에 의해, 수지제 시트(10)가 정면에서 본 방향에서 관찰될 때에는, 2개의 착색부(13)가 겹친 상태로 관찰되는 한편, 수지제 시트(10)가 사시 방향에서 관찰될 때에는, 2개의 착색부(13)가 개별적으로 관찰된다. 즉, 수지제 시트(10)가 정면에서 본 방향에서 관찰되었을 때의 문자나 화상 등의 정보와, 수지제 시트(10)가 사시 방향에서 관찰되었을 때의 정보를 서로 상이하게 할 수 있다.
- [0106] 또한, 수지층(11)의 전체 광선 투과율이 70% 이상일 때, 복수의 착색부(13)로부터 형성되는 정보는, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향 외에, 이면(11b)과 대향하는 방향에서도 시인된다. 게다가, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향에서 관찰되었을 때 시인되는 정보와, 이면(11b)과 대향하는 방향에서 관찰되었을 때 시인되는 정보는, 서로 다른 정보로서 시인된다. 그 때문에, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향에서 시인된 정보와, 이면(11b)과 대향하는 방향에서 시인된 정보가 서로 다른지 여부에 따라, 수지제 시트(10)의 진위를 판정할 수 있다. 즉, 정보가 형성된 수지제 시트(10)는, 수지제 시트(10) 그 자체의 위조를 억제하기 위한 구조체, 혹은 수지제 시트(10)를 구비하는 책자(20)의 위조를 억제하기 위한 구조체로서 기능한다.
- [0107] · 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향이, 책자(20)가 구비하는 접음선(22)이 연장되는 방향과 교차해도 된다. 이러한 구성에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.

- [0108] (7) 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치가 책자(20)의 접음선(22)과 평행한 방향을 따라 바뀌는 경우에, 책자(20)의 이동 방향에 있어서, 제1 렌즈(12)의 정점과, 책자 페이지(21)에 있어서의 제1 렌즈(12)의 정점 이외의 부분이 교대로 연속된다. 그 때문에, 판독 장치에 대한 책자 페이지(21)의 위치가 바뀌는 방향과, 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향이 동일한 구성과 비교하여, 마찰에 의해 책자 페이지(21)에 가해지는 힘이 분산되기 쉬워진다. 그러므로, 책자 페이지(21)에 있어서의 마찰에 대한 내성이 높아진다.
- [0109] ·도 11이 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈군(12G)에는, 서로 다른 렌즈 높이 H를 갖는 제1 렌즈(12)가 포함되어도 된다. 예를 들어, 제1 렌즈군(12G)에는, 제1 렌즈 높이(H1)를 갖는 최대 렌즈(12a), 제2 렌즈 높이(H2)를 갖는 중간 렌즈(12b), 및 제3 렌즈 높이(H3)를 갖는 최소 렌즈(12c)가 포함된다. 3개의 렌즈 높이 H 중, 제1 렌즈 높이(H1)가 가장 크고, 또한 제3 렌즈 높이(H3)가 가장 작다.
- [0110] 즉, 3개의 렌즈에서는, 렌즈 피치 P가 동일하고, 또한 최대 렌즈(12a), 중간 렌즈(12b), 최소 렌즈(12c)의 순으로 렌즈 높이가 작아진다. 그 때문에, 최대 렌즈(12a)의 곡면에 있어서의 곡률 반경이 가장 작고, 중간 렌즈(12b)의 곡면에 있어서의 곡률 반경이 2번째로 작고, 또한 최소 렌즈(12c)에 있어서의 곡률 반경이 가장 크다. 그러므로, 최대 렌즈(12a)의 초점 거리가 가장 작고, 중간 렌즈(12b)의 초점 거리가 2번째로 작고, 또한 최소 렌즈(12c)의 초점 거리가 가장 크다. 이러한 구성에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0111] (8) 수지층(11)에 있어서의 두께 방향의 위치가 서로 다른 부위에, 착색부(13)를 형성할 수 있다.
- [0112] ·제1 렌즈군(12G)에는, 서로 다른 렌즈 피치 P를 갖는 제1 렌즈(12)가 포함되어도 된다.
- [0113] ·도 12가 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈군(12G)에는, 렌즈 높이 H와 렌즈 피치 P의 양쪽이 서로 다른 제1 렌즈가 포함되어도 된다. 즉, 제1 렌즈군(12G)에는, 제4 렌즈 높이(H4)를 갖고, 또한 제1 피치(P1)를 갖는 협폭 렌즈(12d)와, 제5 렌즈 높이(H5)를 갖고, 또한 제2 피치(P2)를 갖는 광폭 렌즈(12e)가 포함되어도 된다. 그리고, 제4 렌즈 높이(H4)는, 제5 렌즈 높이(H5)보다 크고, 또한 제1 피치(P1)는, 제2 피치(P2)보다 작다.
- [0114] 즉, 협폭 렌즈(12d)의 곡면에 있어서의 곡률 반경은, 광폭 렌즈(12e)의 곡면에 있어서의 곡률 반경보다 작기 때문에, 협폭 렌즈(12d)의 굴절률과 광폭 렌즈(12e)의 굴절률이 동일하다는 전제에서는, 협폭 렌즈(12d)의 초점 거리는, 광폭 렌즈(12e)의 초점 거리보다 짧다.
- [0115] 이에 의해, 도 13이 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈 형성면(11a)과 정면으로 대향하는 관찰 방향인 정면에서 본 방향으로부터 레이저 광선(LB)이 조사되었을 때, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 협폭 렌즈(12d)의 초점(F3)의 위치와, 광폭 렌즈(12e)의 초점(F4)의 위치가 서로 다르다. 그리고, 제1 렌즈 형성면(11a)에서부터 협폭 렌즈(12d)의 초점(F3)까지의 거리가, 제1 렌즈 형성면(11a)에서부터 광폭 렌즈(12e)의 초점(F4)까지의 거리보다 작다. 결과로서, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 협폭 렌즈(12d)를 사용하여 형성된 착색부(13)의 위치와, 광폭 렌즈(12e)를 사용하여 형성된 착색부(13)의 위치가 서로 다르다.
- [0116] 그리고, 정보를 형성하는 복수의 착색부(13)가, 수지층(11)의 두께 방향에서의 위치가 서로 다른 착색부(13)를 포함하는 구성에서는, 복수의 착색부(13) 모두가, 수지층(11)의 두께 방향에서의 위치가 동일한 구성과 비교하여, 정보에 대하여 시각 효과로서 입체감을 제공할 수 있다.
- [0117] 또한, 수지층(11)의 전체 광선 투과율이 70% 이상일 때, 복수의 착색부(13)로부터 형성되는 정보는, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향 외에, 이면(11b)과 대향하는 방향으로부터도 시인된다. 나아가, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향에서 관찰되었을 때 시인되는 정보와, 이면(11b)과 대향하는 방향에서 관찰되었을 때 시인되는 정보는, 서로 다른 정보로서 시인된다. 그 때문에, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 방향에서 시인된 정보와, 이면(11b)과 대향하는 방향에서 시인된 정보가 서로 다른지 여부에 따라, 수지제 시트(10)의 진위를 판정할 수 있다. 즉, 정보가 형성된 수지제 시트(10)는, 수지제 시트(10) 자체의 위조를 억제하기 위한 구조체, 혹은 수지제 시트(10)를 구비하는 책자(20)의 위조를 억제하기 위한 구조체로서 기능한다.
- [0118] ·도 14가 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈(12)에 있어서의 제1 방향(D1)을 따르는 폭(즉 길이)은, 수지층(11)에 있어서의 제1 방향(D1)을 따르는 폭(즉 길이)과 상이해도 된다. 즉, 제1 렌즈군(12G)은, 수지층(11)에 있어서의 제1 방향(D1)의 일부에 위치하는 제1 렌즈(12f)를 포함해도 된다. 이러한 구성이라도, 수지제 시트(10) 중, 제1 렌즈(12, 12f)가 위치하는 부분에서는, 상술한 (1)에 준한 효과를 얻을 수는 있다.
- [0119] ·도 15의 (a)가 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(10)는, 책자(20)가 구비하는 책자 페이지(21)뿐만 아니라, 예를 들어 현금 카드나 신용 카드 등의 각종 카드(30)의 기재(31)를 구성할 수도 있다. 이러한 구성에 의해서도, 도 15의 (b)가 도시하는 기재(31)에 있어서의 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향과, 도 15의 (a)가 도시하는 카

드(30)의 관독 방향(32)이 교차할 때, 상술한 (6)에 준한 효과를 얻을 수 있다.

- [0120] · 수지층(11)에 있어서, 수지층(11) 전체가, 레이저 광선의 조사에 의해 착색부(13)의 형성이 가능한 인쇄부가 아니어도 되며, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 적어도 제1 렌즈 형성면(11a)으로부터 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하는 부분이 인쇄부이면 된다. 이러한 구성이라도, 상술한 (1)에 준한 효과를 얻을 수 있다.
- [0121] · 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 적어도 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하는 부분이, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 인쇄부이고, 또한 인쇄부에서부터 제1 렌즈 형성면(11a)까지의 부분이, 광투과성을 갖는 광투과부인 한편, 인쇄부보다 착색부가 형성되기 어려운 부분이어도 된다. 이러한 구성이라도 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하는 부분이 인쇄부이며, 또한 인쇄부에는, 광투과부를 통하여 레이저 광선이 도달하기 때문에, 상술한 (1)에 준한 효과를 얻을 수 있다.
- [0122] 예를 들어, 수지층(11)이, 착색부(13)의 형성이 가능한 인쇄층과, 인쇄층을 덮는 광투과층으로 형성되고, 또한 광투과층에 있어서, 인쇄층에 접하는 면과는 반대측의 면이 제1 렌즈 형성면(11a)이면 된다.
- [0123] · 도 3 및 도 4가 도시하는 바와 같이, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 부위를 가질 때에는, 제1 렌즈 형성면(11a) 중, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 부위에는, 예를 들어 열 스탬프 등에 의해 형성된 소정의 패턴이 위치해도 된다.
- [0124] [제2 실시 형태]
- [0125] 도 16 및 도 17을 참조하여, 수지제 시트 및 책자의 제2 실시 형태를 설명한다. 제2 실시 형태는, 제1 실시 형태와 비교하여, 수지층이, 2개의 렌즈 형성면을 갖는다는 점이 상이하다. 그 때문에, 이하에서는, 이러한 차이점을 상세하게 설명하고, 제2 실시 형태에 있어서 제1 실시 형태와 공통되는 구성에는, 제1 실시 형태와 동일한 부호를 부여함으로써, 제1 실시 형태와 공통되는 구성의 상세한 설명을 생략한다.
- [0126] [수지제 시트의 구성]
- [0127] 도 16 및 도 17을 참조하여 수지제 시트의 구성을 설명한다.
- [0128] 도 16이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(40)는, 수지층(11)과, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치하는 복수의 제1 렌즈(12)로 구성되는 제1 렌즈군(12G)을 구비하고 있다. 수지층(11)에 있어서, 제1 렌즈 형성면(11a)과는 반대측의 면이, 제2 렌즈 형성면(11c)이며, 제2 렌즈 형성면(11c)에는, 하나의 제2 렌즈(41)가 위치해도 되고, 복수의 제2 렌즈(41)가 위치해도 된다. 본 실시 형태에서는, 수지제 시트(40)가 복수의 제2 렌즈(41)를 구비하고, 복수의 제2 렌즈(41)가 제2 렌즈군(41G)을 구성하고 있다. 제2 렌즈(41)는, 제1 렌즈(12)와 마찬가지로 원통형 렌즈이다. 제1 렌즈 형성면(11a)이 제1 면의 일례이고, 제2 렌즈 형성면(11c)이 제2 면의 일례이다.
- [0129] 복수의 제2 렌즈(41)의 각각은, 제1 렌즈(12)와 마찬가지로, 제1 방향(D1)을 따라 연장되는 반원통면을 갖고 제1 방향(D1)을 따라 연장되고, 복수의 제2 렌즈(41)는, 제2 방향(D2)을 따라 배열되어 있다. 복수의 제2 렌즈(41)의 각각은, 제2 방향(D2)에 있어서 서로 인접하는 제2 렌즈(41)와의 사이에 간극을 갖고 있지 않지만, 제2 방향(D2)에 있어서 서로 인접하는 2개의 제2 렌즈(41)의 사이에는, 간극이 형성되어도 된다.
- [0130] 복수의 제2 렌즈(41)의 각각에 있어서, 제1 방향(D1)을 따르는 폭(즉 길이)이, 수지층(11)에 있어서의 제1 방향(D1)을 따르는 길이와 서로 동등하고, 또한 복수의 제2 렌즈(41)에 있어서, 제1 방향(D1)을 따르는 길이가 서로 동일하다.
- [0131] 제2 렌즈(41)에 있어서의 렌즈 피치 P는, 예를 들어 제1 렌즈(12)에 있어서의 렌즈 피치 P와 서로 동등하고, 또한 제2 렌즈(41)에 있어서의 렌즈 높이 H는, 제1 렌즈(12)에 있어서의 렌즈 높이 H와 서로 동등하다. 복수의 제2 렌즈(41)의 각각은, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 평면에서 볼 때, 서로 다른 하나의 제1 렌즈(12)와 수지층(11)을 사이에 끼워 겹쳐 있다.
- [0132] 제2 렌즈(41)의 형성 재료는, 제1 렌즈(12)의 형성 재료로서 사용되는 재료 중 하나이면 된다. 제2 렌즈(41)는, 제1 렌즈(12)와 마찬가지로, 수지층(11)과 일체 성형되어도 되고, 수지층(11)과는 별도로 형성되어도 된다.
- [0133] 수지층(11) 중, 레이저 광선(LB)의 조사에 의해 착색되고, 또한 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하는 부분이 제1 인쇄부의 일례이다. 또한, 수지층(11) 중, 레이저 광선(LB)의 조사에 의해 착색되고, 또한 제2 렌즈(41)의 초점을 포함하는 부분이 제2 인쇄부의 일례이다.

- [0134] 도 17이 도시하는 바와 같이, 복수의 제2 렌즈(41)는, 제2 렌즈 형성면(11c)에 있어서의 제2 방향(D2)의 일부에 위치해도 되고, 제2 방향(D2)에 있어서의 복수의 부위에 분산되어 위치해도 된다. 이때, 제2 렌즈(41)는, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 평면에서 볼 때, 하나의 제1 렌즈(12)와 수지층(11)을 사이에 끼워 겹쳐 있어도 되고, 겹쳐 있지 않아도 된다.
- [0135] [수지제 시트의 작용]
- [0136] 수지제 시트의 작용을 설명한다.
- [0137] 수지제 시트(40)에 따르면, 수지제 시트(40)에 대하여 제1 렌즈 형성면(11a)과 면하는 측으로부터 레이저 광선이 조사되었을 때와, 제2 렌즈 형성면(11c)과 면하는 측으로부터 레이저 광선이 조사되었을 때의 양쪽에 있어서, 착색부(13)를 형성할 때 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다. 또한, 수지층(11)에 형성되는 착색부(13) 중, 제1 렌즈(12)의 초점에 형성된 착색부(13)가 제1 착색부의 일례이고, 제2 렌즈(41)의 초점에 형성된 착색부(13)가 제2 착색부의 일례이다.
- [0138] 이상 설명한 바와 같이, 제2 실시 형태에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0139] (9) 수지층(11)에 있어서의 제1 렌즈 형성면(11a)에 가까운 부위와, 제2 렌즈 형성면(11c)에 가까운 부위의 양쪽에 착색부(13)를 형성할 때, 수지층(11)에 레이저 광선이 조사되는 시간을 짧게 할 수 있다.
- [0140] [제2 실시 형태의 변형예]
- [0141] 또한, 제2 실시 형태는, 이하와 같이 적절히 변경하여 실시할 수도 있다.
- [0142] · 도 18이 도시하는 바와 같이, 제1 렌즈(12)에 있어서의 제3 피치(P3)와, 제2 렌즈(41)에 있어서의 제4 피치(P4)는, 서로 상이해도 된다. 도 18에서는, 예를 들어 제3 피치(P3)가 제4 피치(P4)보다 크지만, 제3 피치(P3)가 제4 피치(P4)보다 작아도 된다. 이러한 구성에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0143] (10) 제1 렌즈 형성면(11a)에 형성된 제1 렌즈군(12G)과, 제2 렌즈 형성면(11c)에 형성된 제2 렌즈군(41G)에 의해, 무아레가 발생하는 것이 억제된다. 그 때문에, 수지층(11)에 형성된 착색부(13)가, 무아레에 의해 시인되기 어렵게 되는 것이 억제된다.
- [0144] · 제1 렌즈(12)의 렌즈 높이 H와, 제2 렌즈(41)의 렌즈 높이 H는, 서로 상이해도 된다.
- [0145] · 제1 렌즈군(12G)은, 서로 다른 렌즈 높이 H를 갖는 제1 렌즈(12), 및 서로 다른 렌즈 피치 P를 갖는 제1 렌즈(12)를 포함해도 되고, 제2 렌즈군(41G)은, 서로 다른 렌즈 높이 H를 갖는 제2 렌즈(41), 및 서로 다른 렌즈 피치 P를 갖는 제2 렌즈(41)를 포함해도 된다.
- [0146] · 제1 렌즈(12)가 연장되는 방향과, 제2 렌즈(41)가 연장되는 방향은 교차해도 된다. 이러한 구성은, 예를 들어 수지층(11)이, 제1 렌즈 형성면(11a)을 구비하는 제1층과, 제2 렌즈 형성면(11c)을 구비하는 제2층을 구비함으로써, 구체화하는 것이 가능하다. 혹은, 수지층(11)은, 제1 렌즈 형성면(11a)과 제2 렌즈 형성면(11c)을 구비하는 하나의 층으로 구성되어 있어도 된다.
- [0147] · 수지층(11)은, 적어도 제1 렌즈(12)의 초점을 포함하는 부분에, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 제1 인쇄부를 구비하고 있으면 된다. 또한, 수지층(11)은, 적어도 제2 렌즈(41)의 초점을 포함하는 부분에, 레이저 광선의 조사에 의해 착색되는 제2 인쇄부를 구비하고 있으면 된다. 즉, 수지층(11)에 있어서, 제1 인쇄부 및 제2 인쇄부 이외의 부분 중, 제1 인쇄부보다 제1 렌즈 형성면(11a)에 가까운 부분은, 레이저 광선을 제1 인쇄부까지 통과시키는 투과성을 갖고 있으면 되고, 또한 제2 인쇄부보다 제2 렌즈 형성면(11c)에 가까운 부분은, 레이저 광선을 제2 인쇄부까지 통과시키는 투과성을 갖고 있으면 된다. 그 때문에, 제1 인쇄부보다 제1 렌즈 형성면(11a)에 가까운 부분, 및 제2 인쇄부보다 제2 렌즈 형성면(11c)에 가까운 부분의 각각은, 레이저 광선을 통과하는 한편, 착색부(13)가 형성되지 않는 부위여도 된다.
- [0148] · 제2 실시 형태의 구성 및 제2 실시 형태의 변형예의 구성의 각각은, 상술한 제1 실시 형태의 변형예의 각각의 구성과 적절히 조합하여 실시해도 된다.
- [0149] [제3 실시 형태]
- [0150] 도 19를 참조하여, 수지제 시트 및 책자의 제3 실시 형태를 설명한다. 제3 실시 형태는, 제1 실시 형태와 비교하여, 수지층의 구성이 상이하다. 그 때문에, 이하에서는, 이러한 차이점을 상세하게 설명하고, 제3 실시 형태에 있어서 제1 실시 형태와 공통되는 구성에는, 제1 실시 형태와 동일한 부호를 부여함으로써, 제1 실시 형태와

공통되는 구성의 상세한 설명을 생략한다.

- [0151] [수지제 시트의 구성]
- [0152] 도 19를 참조하여 수지제 시트의 구성을 설명한다.
- [0153] 도 19가 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(50)는, 수지층(11)과, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치하는 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하고 있다. 수지층(11)은, 제1 인쇄층(51), 유색층(52) 및 투명층(53)의 3개의 층으로 구성되어 있다. 3개의 층 중, 제1 인쇄층(51)의 하나의 면이 제1 렌즈 형성면(11a)을 구성하고, 투명층(53)의 하나의 면이 이면(11b)을 구성하고, 유색층(52)이, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 제1 인쇄층(51)과 투명층(53)의 사이에 위치하고 있다. 제1 인쇄층(51)이 인쇄부의 일례이고, 유색층(52)이 유색부의 일례이다.
- [0154] 제1 렌즈(12)는, 제1 인쇄층(51)의 내부, 혹은 제1 인쇄층(51)에 있어서의 유색층(52)과 접하는 면에 초점을 형성하는 형상을 갖고 있다. 즉, 예를 들어 제1 렌즈(12)의 렌즈 피치 P와 렌즈 높이 H는, 제1 렌즈(12)의 초점이 제1 인쇄층(51)의 내부, 혹은 제1 인쇄층(51)에 있어서의 유색층(52)과 접하는 면에 위치하는 값으로 설정되어 있다.
- [0155] 제1 인쇄층(51)의 형성 재료는, 제1 실시 형태에 있어서의 수지층(11)의 형성 재료 중 어느 하나이면 된다. 즉, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료는, 레이저 광선이 투과하고, 또한 제1 인쇄층(51)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 소정의 색을 가진 착색부(13)가 형성되는 형성 재료이면 된다. 제1 인쇄층(51)의 형성 재료가, 예를 들어 폴리카르보네이트일 때, 착색부(13)는 흑색을 갖는다.
- [0156] 유색층(52)은, 착색부(13)가 갖는 색과는 서로 다른 색을 가지며, 유색층(52)은, 예를 들어 백색을 갖고 있다. 유색층(52)의 형성 재료는, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료 중 하나인 주재료와, 주재료와는 굴절률이 상이한 백색 미립자를 포함한다. 유색층(52)의 주재료는, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료와 서로 동일해도 되고, 서로 상이해도 된다.
- [0157] 백색 미립자는, 유기계 입자 및 무기계 입자 등이다. 유기계 입자는, 스티렌계 수지, 아크릴계 수지, 실리콘계 수지, 요소 수지 및 폼알데하이드 축합물 등의 유기물로 구성된 입자이다. 무기계 입자는, 글래스 비즈, 실리카, 알루미늄, 탄산칼슘 및 산화티타늄을 포함하는 금속 산화물 등의 무기물로 구성된 입자이다. 또한, 백색 미립자는, 각종 색소 안료여도 된다. 백색 미립자는, 유기계 입자, 무기계 입자 및 색소 안료 중에서, 유색층(52)에 제공하는 백색도, 혹은 수지층(11)의 형성 공정에서 사용되는 방법에 대한 적정 등에 따라 적절히 선택되면 된다.
- [0158] 투명층(53)의 형성 재료는, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료 중 하나이면 되며, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료와 서로 동일해도 되고, 서로 상이해도 된다.
- [0159] 제1 인쇄층(51), 유색층(52) 및 투명층(53)은, 일체 성형되어도 되고, 개별적으로 형성되어도 된다. 제1 인쇄층(51), 유색층(52) 및 투명층(53)이 일체 성형될 때, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료, 유색층(52)의 주재료 및 투명층(53)의 형성 재료는, 서로 동일한 형성 재료이며, 또한 열가소성 수지 중 어느 하나인 것이 바람직하다. 제1 인쇄층(51)의 형성 재료, 유색층(52)의 주재료 및 투명층(53)의 형성 재료가, 서로 동일한 열가소성 수지일 때, 압출 성형 및 사출 성형 등의 용융 성형에 의해, 3개의 층을 일괄하여 형성할 수 있다.
- [0160] 제1 인쇄층(51), 유색층(52) 및 투명층(53)이 개별적으로 형성되는 경우에는, 각 층의 형성 재료이며, 용융된 상태의 형성 재료를 도포하는 공정과, 용융된 상태의 형성 재료를 경화시키는 공정이, 3개의 층의 적층되는 순서에 따라 행해지면 된다.
- [0161] 수지제 시트(50)에 있어서, 제1 인쇄층(51)에 인자되는 문자, 혹은 인화되는 화상이, 흑색을 갖는 한편, 제1 인쇄층(51)의 하층인 유색층(52)이 백색을 갖는다. 그 때문에, 수지층(11)이 제1 인쇄층(51)만을 갖는 구성과 비교하여, 착색부(13)가, 착색부(13)의 명도와, 착색부(13)의 배경으로 되는 유색층(52)의 명도의 차에 의해, 시인되기 쉬워진다.
- [0162] 또한, 수지층(11)이 유색층(52)을 갖기 때문에, 수지제 시트(50)에 있어서, 유색층(52)에 대하여 제1 인쇄층(51)이 위치하는 측이나, 유색층(52)에 대하여 투명층(53)이 위치하는 측에 흠집 등의 손상이 발생한 경우에는, 수지층(11)이 제1 인쇄층(51)만을 갖는 구성과 비교하여, 흠집이 두드러지기 어려워진다.
- [0163] 이상 설명한 바와 같이, 제3 실시 형태에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0164] (11) 제1 인쇄층(51)보다 이면(11b)에 가까운 부위에, 착색부(13)와는 상이한 색을 가진 유색층(52)이 위치하기

때문에, 제1 인쇄층(51)에 형성된 착색부(13)의 색과, 유색층(52)의 색의 차이에 의해, 착색부(13)가 시인되기 쉬워진다.

[0165] [제3 실시 형태의 변형예]

[0166] 또한, 제3 실시 형태는, 이하와 같이 적절히 변경하여 실시할 수도 있다.

[0167] · 유색층(52)은 백색 이외의 색을 가져도 되며, 착색부(13)의 색과, 유색층(52)의 색이 서로 다른 구성이면, 상술한 (11)에 준한 효과를 얻을 수는 있다. 또한, 유색층(52)이 백색 이외의 색을 가질 때, 유색층(52)의 형성 재료는, 상술한 주재료와, 소정의 색을 유색층(52)에 제공하기 위한 안료 등을 포함하고 있으면 된다.

[0168] · 착색부(13)는 흑색 이외의 색을 가져도 되며, 착색부(13)의 색과, 유색층(52)의 색이 서로 다른 구성이면, 상술한 (11)에 준한 효과를 얻을 수는 있다. 또한, 착색부(13)가 흑색 이외의 색을 가질 때, 제1 인쇄층(51)의 형성 재료는, 상술한 합성 수지 중 어느 하나와, 소정의 색을 착색부(13)에 제공하기 위한 안료 등을 포함하고 있으면 된다.

[0169] · 수지층(11)은, 백색을 갖는 유색층(52)이 제1 유색층일 때, 제1 유색층과는 상이한 색을 가진 제2 유색층을 구비해도 된다. 예를 들어, 제2 유색층이, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 투명층(53)과 제1 유색층의 사이에 위치할 때, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 평면에서 볼 때, 수지제 시트(50)의 색은 제1 유색층의 색으로서 시인되는 한편, 이면(11b)과 대향하는 평면에서 볼 때에는, 수지제 시트(50)의 색은 제2 유색층의 색으로서 인식된다.

[0170] · 도 20이 도시하는 바와 같이, 수지층(11)은, 제1 인쇄층(51)과 유색층(52)으로 구성되고, 제1 인쇄층(51)의 하나의 면이 제1 렌즈 형성면(11a)을 구성하고, 유색층(52)의 하나의 면이 이면(11b)을 구성해도 된다. 이러한 구성이라도, 수지층(11)이 유색층(52)을 갖는 이상은, 상술한 (11)에 준한 효과를 얻을 수는 있다.

[0171] · 제3 실시 형태의 구성은, 제2 실시 형태의 구성과 조합하여 실시할 수도 있다. 즉, 도 21이 도시하는 바와 같이, 수지층(11)은, 제1 인쇄층(51)과, 제2 인쇄층(54)과, 제1 인쇄층(51)과 제2 인쇄층(54)의 사이에 위치하는 유색층(52)을 구비하고 있다. 수지층(11) 중, 제1 인쇄층(51)의 하나의 면이 제1 렌즈 형성면(11a)을 구성하고, 제2 인쇄층(54)의 하나의 면이 제2 렌즈 형성면(11c)을 구성한다. 그리고, 수지층(11)의 제2 렌즈 형성면(11c)에, 복수의 제2 렌즈(41)가 위치하고 있다. 이러한 구성에 따르면, 제1 인쇄층(51)에 형성된 착색부(13)의 색과, 유색층(52)의 색의 차이에 있어서의 명도의 차에 의해, 착색부(13)가 시인되기 쉬워지고, 또한 제2 인쇄층(54)에 형성된 착색부(13)의 색과, 유색층(52)의 색의 차이에 있어서의 명도의 차에 의해, 착색부(13)가 시인되기 쉬워진다.

[0172] · 도 21이 도시하는 구성에 있어서, 유색층(52)이 제1 유색층일 때, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 제1 유색층과 제2 인쇄층(54)의 사이에, 제1 유색층과는 서로 다른 색을 가진 제2 유색층이 위치해도 된다. 이러한 구성에 따르면, 제1 인쇄층(51)에 형성된 착색부(13)는, 착색부(13)와 제1 유색층의 사이에 있어서의 색의 차에 의해 시인되기 쉬워지고, 또한 제2 인쇄층(54)에 형성된 착색부(13)는, 착색부(13)와 제2 유색층의 사이에 있어서의 색의 차에 의해 시인되기 쉬워진다.

[0173] · 유색층(52)은, 제1 렌즈 형성면(11a)과 대향하는 평면에서 볼 때, 제1 인쇄층(51)의 전체와 겹쳐 있지 않아도 된다. 유색층(52)은, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 적어도 제1 렌즈(12)의 초점과 수지층(11)의 이면(11b)의 사이에 위치해 있으면 된다. 이러한 구성이라도, 수지층(11)이 유색부를 갖는 이상은, 상술한 (11)에 준한 효과를 얻을 수는 있다.

[0174] · 제3 실시 형태의 구성은, 상술한 제1 실시 형태의 변형예의 구성 및 제2 실시 형태의 변형예의 구성의 각각과 적절히 조합하여 실시해도 된다.

[0175] [제4 실시 형태]

[0176] 도 22를 참조하여, 수지제 시트 및 책자의 제4 실시 형태를 설명한다. 제4 실시 형태는, 제1 실시 형태와 비교하여, 수지제 시트가 원통형 렌즈를 덮는 층을 구비한다는 점이 상이하다. 그 때문에, 이하에서는, 이러한 차이점을 상세하게 설명하고, 제1 실시 형태와 공통되는 구성에는, 제1 실시 형태와 동일한 부호를 부여함으로써, 제1 실시 형태와 공통되는 구성의 상세한 설명을 생략한다.

[0177] [수지제 시트의 구성]

[0178] 도 22를 참조하여 수지제 시트의 구성을 설명한다.

- [0179] 도 22가 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(60)는, 수지층(11)과, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치하는 복수의 제1 렌즈(12)로 구성되는 제1 렌즈군(12G)을 구비하고, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치하여, 제1 렌즈군(12G)을 덮는 제1 보호층(61)을 더 구비한다. 제1 보호층(61)은, 수지제 시트(60)의 기계적인 강도를 높이거나, 화학적인 내성을 높이거나 한다.
- [0180] 제1 보호층(61)은, 수지층(11)에 대하여 접합됨으로써 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치해도 되고, 용융 전사법에 의해 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 형성되어도 된다.
- [0181] 제1 보호층(61)이 수지층(11)에 접합될 때, 제1 보호층(61)의 형성 재료는, 예를 들어 폴리에스테르 수지, 폴리올레핀 수지, 폴리스티렌 수지, 메타크릴 수지, 폴리카르보네이트 수지, 염화비닐 수지 및 시클로올레핀 중합체 등의 열가소성 수지이다. 혹은, 제1 보호층(61)의 형성 재료는, 이들 수지 중, 2개 이상을 조합한 복합체여도 된다. 제1 보호층(61)의 형성 재료는, 예를 들어 수지제 시트(60)에 대하여 제1 보호층(61)에 의해 제공하고자 하는 내성에 따라 적절히 선택된다.
- [0182] 제1 보호층(61)을 수지층(11)에 접합하기 위한 재료에는, 점착제 및 점착제를 포함하는 접합제를 사용할 수 있다. 점착제는, 예를 들어 아크릴계 수지 및 우레탄계 수지 등과 같은 수지계 접합제이면 되며, 수지층(11)의 형성 재료 및 제1 보호층(61)의 형성 재료에 따라 적절히 선택되면 된다.
- [0183] 접합제의 하나인 아크릴계 점착제는, 아크릴계 중합체를 적절히 가교함으로써, 내열성이 우수한 점착제층을 형성한다. 아크릴계 중합체를 가교할 때에는, 우선, 예를 들어 카르복실기, 히드록실기, 아미노기 및 아미드기 등의 가교 기점으로 되는 관능기가 아크릴계 중합체에 부가된다. 그리고, 예를 들어 이소시아네이트 화합물, 에폭시 화합물 및 아지리딘 화합물 등의 가교제가, 아크릴계 중합체에 첨가됨으로써, 아크릴계 중합체가 가교된다.
- [0184] 이 중, 이소시아네이트 화합물은, 예를 들어 톨릴렌다이소시아네이트, 크실렌다이소시아네이트 등의 방향족 이소시아네이트, 이소포론다이소시아네이트 등의 지환식 이소시아네이트, 및 헥사메틸렌다이소시아네이트 등의 지방족 이소시아네이트 등이다.
- [0185] 또한, 제1 보호층(61)의 하나의 면이며, 점착제와 대향하는 면인 이면에는, 점착제와의 밀착성을 높이기 위한 처리가 실시되어 있어도 된다. 또한, 제1 보호층(61)의 하나의 면이며, 점착제와 대향하는 면과는 반대측의 면인 표면에는, 제1 보호층(61)에 제공하고 싶은 기능에 따라, 예를 들어 화상이나 문자 등의 정보를 형성하는 처리나, 하드 코팅성을 제공하기 위한 처리 등의 소정의 처리가 실시되어 있어도 된다. 혹은, 제1 보호층(61)의 이면에 대하여, 상술한 표면에 대한 소정의 처리가 실시되어 있어도 된다. 제1 보호층(61)이 정보를 가질 때, 수지제 시트(60)에는, 예를 들어 착색부(13)에 의해 구성되는 문자나 화상 이외의 정보가 제공된다.
- [0186] 제1 보호층(61)이 용융 전사법에 의해 형성될 때, 제1 보호층(61)의 형성 재료는, 예를 들어 열가소성 수지, 열경화성 수지, 열가소성 수지와 열경화성 수지의 혼합물 및 라디칼 중합성 불포화기를 갖는 열성형성 재료 등이다. 이 중, 열가소성 수지는, 우레탄 수지, 폴리카르보네이트 수지, 폴리스티렌 수지 및 폴리염화비닐 수지 등이다. 또한, 열경화성 수지는, 불포화 폴리에스테르 수지, 멜라민 수지, 에폭시 수지, 우레탄(메트)아크릴레이트, 폴리에스테르(메트)아크릴레이트, 에폭시(메트)아크릴레이트, 폴리올(메트)아크릴레이트, 멜라민(메트)아크릴레이트 및 트리아진(메트)아크릴레이트 등이다.
- [0187] 용융 전사법에 의해 제1 보호층(61)이 형성될 때에는, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a) 및 제1 렌즈(12)의 외표면에는, 이들에 대한 제1 보호층(61)의 밀착성을 높이기 위한 처리가 행해져도 된다. 밀착성을 높이기 위한 처리는, 예를 들어 코로나 처리 및 앵커층을 형성하는 처리 등이다. 앵커층의 형성 재료는, 예를 들어 폴리에스테르폴리올, 폴리에테르폴리올, 폴리카르보네이트폴리올, 아크릴폴리올 및 폴리우레탄 등이며, 앵커층의 경화제는, 예를 들어 이소시아네이트 등이다. 또한, 코로나 처리와 앵커층을 형성하는 처리는, 병용되어도 된다.
- [0188] 용융 전사법에 의해 형성되는 제1 보호층(61)은, 점착제에 의해 수지층(11)에 접합되는 제1 보호층(61)과 마찬가지로, 소정의 문자 및 화상을 포함하는 정보를 가져도 된다.
- [0189] 제1 보호층(61)은, 수지제 시트(60)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 수지층(11)에 문자의 인자나 화상의 인화가 행해진 후에, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 형성된다. 그 때문에, 수지제 시트(60)에 대하여 제1 보호층(61)이 형성된 후에는, 제1 렌즈군(12G)이 제1 보호층(61)에 덮여 있기 때문에, 제1 렌즈(12)를 사용하여 수지층(11)에 문자의 인자나 화상의 인화를 행하기가 어렵다. 그러므로, 수지층(11)에 대하여 문자나 화상이 추기되는 것이 억제되어, 결과로서, 추기에 의한 수지제 시트(60)의 개찬, 즉 수지제 시트(60)가 갖는 정보의

개찬을 억제할 수 있다.

- [0190] 이상 설명한 바와 같이, 제4 실시 형태에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0191] (12) 제1 보호층(61)에 의해, 수지제 시트의 기계적인 강도나 화학적인 내성이 높아진다.
- [0192] [제4 실시 형태의 변형예]
- [0193] 또한, 제4 실시 형태는 이하와 같이 적절히 변경하여 실시할 수도 있다.
- [0194] ·도 3 및 도 4가 도시하는 바와 같이, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 부분을 가질 때에는, 제1 보호층(61)은, 제1 렌즈 형성면(11a) 중, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 부분에만 형성되어 있어도 된다.
- [0195] ·수지층(11)은, 제1 렌즈군(12G)을 덮는 제1 보호층(61) 외에, 수지층(11)의 이면(11b)을 덮는 보호층을 가져도 된다.
- [0196] ·제4 실시 형태의 구성은, 제2 실시 형태의 구성과 조합하여 실시할 수도 있다. 즉, 도 23이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(60)는, 수지층(11)의 제2 렌즈 형성면(11c)에 위치하는 제2 렌즈군(41G)을 구비하고, 또한 제2 렌즈군(41G)을 덮는 제2 보호층(62)을 구비하고 있어도 된다. 이러한 구성에 따르면, 수지층(11)에 있어서의 제2 렌즈 형성면(11c)도 제2 보호층(62)에 의해 기계적인 강도나 화학적인 내성이 높아진다. 또한, 제2 렌즈군(41G)이 제2 보호층(62)에 덮여 있기 때문에, 제2 렌즈(41)를 사용하여 수지층(11)에 문자의 인자나 화상의 인화를 행하기가 어렵다. 그러므로, 수지층(11)에 대하여 문자나 화상이 추가되는 것이 억제되어, 결과로서, 추가에 의한 수지제 시트(60)의 개찬, 즉 수지제 시트(60)가 갖는 정보의 개찬을 억제할 수 있다.
- [0197] ·제4 실시 형태의 구성은, 도 17에 도시되는 제2 실시 형태의 구성과 조합하여 실시할 수도 있다. 즉, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 부위를 갖고, 또한 수지층(11)의 제2 렌즈 형성면(11c)이, 제2 렌즈(41)가 형성되지 않은 부분을 가져도 된다. 이러한 구성에서는, 제1 렌즈 형성면(11a) 및 제2 렌즈 형성면(11c) 중 적어도 한쪽에 있어서, 보호층이, 렌즈 형성면 중, 렌즈가 형성되지 않은 부분에만 형성되어 있어도 된다.
- [0198] ·제4 실시 형태의 구성은, 제3 실시 형태의 구성과 조합하여 실시할 수도 있다. 즉, 도 24가 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(60)의 수지층(11)은, 제1 인쇄층(51), 유색층(52) 및 투명층(53)을 구비하고, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 유색층(52)이 제1 인쇄층(51)과 투명층(53)의 사이에 위치하는 구성이어도 된다.
- [0199] ·도 25가 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(60)에 있어서, 제1 렌즈군(12G)이, 상술한 최대 렌즈(12a), 중간 렌즈(12b) 및 최소 렌즈(12c)를 포함하는 구성이어도 된다. 그리고, 이러한 구성에서는, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 렌즈 높이 H가 서로 다른 제1 렌즈(12)의 사이에서의 정점의 사이의 차를 메우는 단차를 가져도 된다. 즉, 제1 렌즈 형성면(11a)이, 제1 렌즈군(12G)에 포함되는 모든 제1 렌즈(12)의 정점을 동일한 평면 상에 위치시키는 단차를 가져도 된다.
- [0200] 또한, 이러한 구성에서는, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이, 제2 방향(D2)에 있어서의 2개의 단부의 각각에, 제1 렌즈(12)가 형성되지 않은 영역인 비형성 영역(11d)을 가져도 된다. 그리고, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 비형성 영역(11d)의 위치가, 각 제1 렌즈(12)의 정점의 위치와 동일한 것이 바람직하다. 즉, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 수지층(11)에 있어서의 비형성 영역(11d) 이외의 부분의 폭과 제1 렌즈(12)의 폭의 합이, 수지층(11)에 있어서의 비형성 영역(11d)을 구비하는 부분의 폭과 동등한 것이 바람직하다.
- [0201] 이러한 구성에 따르면, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 각 제1 렌즈(12)의 정점의 위치와, 비형성 영역(11d)의 위치가 서로 동일하기 때문에, 제1 보호층(61)의 표면이며, 제1 보호층(61)에 있어서 제1 렌즈군(12G)에 접하는 면과는 반대측의 면에 단차가 형성되기 어려워진다.
- [0202] ·도 25가 도시하는 수지제 시트(60), 즉 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 각 제1 렌즈(12)의 정점의 위치와, 비형성 영역(11d)의 위치가 서로 동일한 구성에서는, 제1 보호층(61)이 생략되어도 된다. 이러한 구성에서는, 높이 방향에 있어서, 각 제1 렌즈(12)의 정점의 위치가, 비형성 영역(11d)보다 이면(11b)으로부터 이격되는 방향으로 돌출된 구성과 비교하여, 수지제 시트(60)에 형성되는 흠집이, 복수의 제1 렌즈(12)에 집중되기 어려워진다. 또한, 제1 렌즈(12) 중, 제2 방향(D2)에 있어서 비형성 영역(11d)과 인접하는 제1 렌즈(12)의 외표면에 흠집이 나기 어려워진다.
- [0203] ·제4 실시 형태의 구성은, 제1 실시 형태의 변형예, 제2 실시 형태의 변형예 및 제3 실시 형태의 변형예의 각

각의 구성과 적절히 조합하여 실시해도 된다.

- [0204] [제5 실시 형태]
- [0205] 도 26 내지 도 28을 참조하여, 수지제 시트 및 책자의 제5 실시 형태를 설명한다. 제5 실시 형태는, 제1 실시 형태와 비교하여, 수지층의 구성이 상이하다. 그 때문에, 이하에서는, 이러한 차이점을 상세하게 설명하고, 제5 실시 형태에 있어서 제1 실시 형태와 공통되는 구성에는, 제1 실시 형태와 동일한 부호를 부여함으로써, 제1 실시 형태와 공통되는 구성의 상세한 설명을 생략한다.
- [0206] [수지제 시트의 구성]
- [0207] 도 26을 참조하여 수지제 시트(70)의 구성을 설명한다.
- [0208] 도 26이 도시하는 바와 같이, 수지제 시트(70)는, 수지층(11)과, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)에 위치하는 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하고 있다. 수지층(11)은, 착색 적층체(71)와 박리 적층체(72)로 구성되며, 착색 적층체(71) 중, 박리 적층체(72)에 접하는 면과는 반대측의 면이, 수지층(11)의 이면(11b)이고, 박리 적층체(72) 중, 착색 적층체(71)에 접하는 면과는 반대측의 면이, 수지층(11)의 제1 렌즈 형성면(11a)이다.
- [0209] 착색 적층체(71)는, 인쇄부의 일례인 인쇄층(81), 제1 피복층(82) 및 제2 피복층(83)을 구비하고, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 인쇄층(81)이, 제1 피복층(82)과 제2 피복층(83)의 사이에 끼워져 있다. 제2 피복층(83) 중, 인쇄층(81)에 접하는 면과는 반대측의 면이, 수지층(11)의 이면(11b)이다.
- [0210] 착색 적층체(71)가 구비하는 3개의 층 중, 제1 피복층(82)은, 레이저 광선에 대한 투과성을 가지며, 수지층(11)에 대하여 조사된 레이저 광선을 인쇄층(81)에 통과시키도록 구성되어 있다. 인쇄층(81)의 형성 재료는, 레이저 광선이 투과하고, 또한 인쇄층(81)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 소정의 색을 가진 착색부가 형성되는 재료이면 된다.
- [0211] 박리 적층체(72)는, 복수의 제1 렌즈(12)를 지지하는 지지층(84)과, 박리층(85)을 구비하고, 지지층(84) 중, 박리층(85)에 접하는 면과는 반대측의 면이, 제1 렌즈 형성면(11a)이다.
- [0212] 지지층(84) 및 박리층(85)의 각각은, 레이저 광선에 대한 투과성을 가지며, 수지층(11)에 대하여 조사된 레이저 광선을 인쇄층(81)에 통과시키도록 구성되어 있다.
- [0213] 지지층(84)에 대한 박리층(85)의 밀착성은, 제1 피복층(82)에 대한 박리층(85)의 밀착성보다 높고, 착색 적층체(71)를 구성하는 각 층의 사이에 있어서의 밀착성은, 제1 피복층(82)에 대한 박리층(85)의 밀착성보다 높다. 또한, 제1 피복층(82)과 박리층(85)의 사이에 있어서 계면 파괴를 발생시키기 위해 필요한 힘은, 수지층(11)을 구성하는 각 층에 있어서 응집 파괴를 발생시키기 위해 필요한 힘보다 작다.
- [0214] 그 때문에, 수지층(11)에 대하여, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서 수지층(11)을 분할하는 힘이 가해지면, 박리층(85)이 제1 피복층(82)으로부터 박리된다.
- [0215] 박리층(85)의 형성 재료로서, 예를 들어 레이저 광선에 대한 투과성을 갖는 아크릴계 점착제, 및 실리콘계 점착제를 사용할 수 있다. 또한, 지지층(84)에 대한 박리층(85)의 밀착성을 높이기 위해, 지지층(84)과 박리층(85)의 사이에는, 우레탄계 등의 재료로 형성된 접착 용이층이 형성되어 있어도 된다.
- [0216] 제1 렌즈(12)는, 인쇄층(81)에 있어서의 제1 피복층(82)과 접하는 면, 제2 피복층(83)과 접하는 면, 및 인쇄층(81)의 내부 중 어느 하나에 초점을 형성하는 형상을 갖고 있다. 즉, 예를 들어 제1 렌즈(12)의 렌즈 피치 P와 렌즈 높이 H는, 제1 렌즈(12)의 초점이, 상술한 각 부위 중 어느 하나에 위치하는 값으로 설정되어 있다.
- [0217] [수지제 시트의 작용]
- [0218] 도 27 및 도 28을 참조하여 수지제 시트(70)의 작용을 설명한다.
- [0219] 도 27이 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(IU)이, 수지제 시트(70)가 구비하는 복수의 제1 렌즈(12) 중, 하나의 제1 렌즈(12)를 향하여 레이저 광선(LB)을 조사한다. 이에 의해, 레이저 광선(LB)이 인쇄층(81)의 일부에 집광되고, 인쇄층(81)의 일부에 착색부(13)가 형성된다.
- [0220] 도 28이 도시하는 바와 같이, 조사 후의 수지제 시트(70)에 대하여, 수지제 시트(70)를 두께 방향에 있어서 분할하는 힘이 작용하면, 박리층(85)이 제1 피복층(82)으로부터 박리된다. 즉, 복수의 제1 렌즈(12)를 포함하는 박리 적층체(72)와, 착색부(13)를 갖는 착색 적층체(71)가 분리된다.

- [0221] 수지제 시트(70)에 따르면, 착색부(13)를 형성한 후에, 인쇄층(81)을 구비하는 착색 적층체(71)로부터 복수의 제1 렌즈(12)를 분리할 수 있다. 그 때문에, 착색부(13)를 형성한 후에도 복수의 제1 렌즈(12)를 구비하는 구성과 비교하여, 착색 적층체(71)가 제1 렌즈(12)를 구비하고 있지 않은 만큼, 인쇄층(81)에 대하여 레이저 광선(LB)을 집광시키기 어렵게 할 수 있다. 그러므로, 인쇄층(81)에 새로운 착색부가 형성되기 어렵게 하는, 즉 인쇄층(81)에 대하여, 문자나 화상이 추가되는 것이 억제된다. 결과로서, 인쇄층(81)에 대한 추가에 의해, 착색 적층체(71)가 갖는 정보가 개찬되는 것이 억제된다.
- [0222] 이상 설명한 바와 같이, 제5 실시 형태에 따르면, 이하에 기재된 효과를 얻을 수 있다.
- [0223] (13) 수지제 시트(70)가 박리층(85)을 구비하기 때문에, 착색부(13)를 형성한 후의 착색 적층체(71)와, 제1 렌즈(12)를 분리할 수 있다. 그러므로, 착색 적층체(71)가 구비하는 인쇄층(81)에 대한 추가가 억제되어, 결과로서, 착색 적층체(71)가 갖는 정보가 개찬되는 것이 억제된다.
- [0224] [제5 실시 형태의 변형예]
- [0225] 또한, 상술한 제5 실시 형태는, 이하와 같이 적절히 변경하여 실시할 수도 있다.
- [0226] · 도 29가 도시하는 바와 같이, 복수의 제1 렌즈(12)를 포함하는 박리 적층체(72)와 착색 적층체(71)가 분리된 후에, 착색 적층체(71)가 구비하는 제1 피복층(82)을 덮는 피복층(73)이, 착색 적층체(71)에 형성되거나, 혹은 착색 적층체(71)에 부착되어도 된다.
- [0227] 이 경우에는, 피복층(73)은, 릴리프형 홀로그램 및 체적형 홀로그램 등의 홀로그램을 포함하는 것이 바람직하다. 피복층(73)이 홀로그램을 포함하는 구성이면, 착색 적층체(71)가 홀로그램을 갖는지 여부를 판단함으로써, 착색 적층체(71)의 진위를 판단할 수 있다. 또한, 피복층(73)이 홀로그램을 포함하는 구성이면, 홀로그램에 의해 착색 적층체(71)를 장식할 수 있어, 착색 적층체(71)의 의장성이 높아진다.
- [0228] 또한, 피복층(73)은, 제2 피복층(83)에 대하여, 인쇄층(81)과는 반대측에 형성되어도 된다.
- [0229] · 도 30이 도시하는 바와 같이, 복수의 제1 렌즈(12)를 포함하는 박리 적층체(72)와 착색 적층체(71)가 분리된 후에, 착색 적층체(71)가 구비하는 제1 피복층(82)을 덮는 피복 적층체(74)가, 착색 적층체(71)에 형성되거나, 혹은 부착되어도 된다.
- [0230] 피복 적층체(74)는, 인쇄층(91), 제1 피복층(92) 및 제2 피복층(93)을 구비하며, 인쇄층(91)이 제1 피복층(92)과 제2 피복층(93)의 사이에 끼워져 있다. 피복 적층체(74) 중, 제2 피복층(93)이 착색 적층체(71)에 접하는 층이다.
- [0231] 제1 피복층(92)은, 레이저 광선에 대한 투과성을 갖고, 피복 적층체(74)에 대하여 조사된 레이저 광선을 인쇄층(91)에 도달시키도록 구성되어 있다. 인쇄층(91)의 형성 재료는, 레이저 광선이 투과하고, 또한 인쇄층(91)에 대한 레이저 광선의 조사에 의해, 소정의 색을 가진 착색부가 형성되는 재료이면 된다.
- [0232] 또한, 피복 적층체(74)는, 레이저 광선에 대한 투과성을 갖고, 피복 적층체(74)에 대하여 조사된 레이저 광선을, 착색 적층체(71)가 구비하는 인쇄층(81)에 도달시키도록 구성되어 있다.
- [0233] 피복 적층체(74)가 구비하는 인쇄층(91)은, 착색 적층체(71)가 구비하는 인쇄층(81)보다 작은 에너지로 착색부가 형성되도록 구성되는 것이 바람직하다. 이에 의해, 레이저 광선의 초점이, 착색 적층체(71)가 구비하는 인쇄층(81)에 설정된 상태로, 착색 적층체(71)에 레이저 광선이 조사되어도, 착색 적층체(71)를 향하여 조사된 레이저 광선을 투과한 인쇄층(91)에 착색부를 형성하는 것이 가능하다.
- [0234] 그 때문에, 레이저 광선(LB)의 초점이 착색 적층체(71)에 있어서의 인쇄층(81)에 설정된 상태로, 조사 유닛(IU)이 레이저 광선(LB)을 조사함으로써, 인쇄층(81)에 새로운 착색부(81a)가 형성된다. 이때, 피복 적층체(74)가 구비하는 인쇄층(91) 중, 피복 적층체(74)의 두께 방향에 있어서, 인쇄층(81)에 형성된 착색부(81a)와 겹치는 부분에도 착색부(91a)가 형성된다.
- [0235] 그러므로, 인쇄층(81)이 갖는 착색부 중, 착색 적층체(71)와 박리 적층체(72)가 분리된 후에 형성된 착색부(81a)를 착색부(91a)에 기초하여 특정하는 것이 가능하여, 결과로서, 인쇄층(81)이 갖는 정보가 개찬된 것이 용이하게 검지된다.
- [0236] 이에 비해, 도 31이 도시하는 바와 같이, 착색 적층체(71)가 피복 적층체(74)에 덮여 있지 않은 구성에서는, 인쇄층(81)에 대하여 착색부(81a)가 형성되었을 때에는, 착색부(81a)와, 제1 렌즈(12)를 사용하여 형성된 착색부

(13)의 구별이 서기 어렵다. 그러므로, 인쇄층(81)이 갖는 정보가 개찬된 것이 검지되기 어렵다.

- [0237] · 착색 적층체(71)는, 제1 피복층(82) 및 제2 피복층(83) 중 적어도 한쪽을 구비하고 있지 않아도 된다. 즉, 착색 적층체(71)는, 적어도 인쇄층(81)을 구비하고 있으면 된다. 이러한 구성이라도, 상술한 (13)에 준한 효과를 얻을 수는 있다.
- [0238] · 피복 적층체(74)는, 제1 피복층(92) 및 제2 피복층(93) 중 적어도 한쪽을 구비하고 있지 않아도 된다. 즉, 피복 적층체(74)는, 적어도 인쇄층(91)을 구비하고 있으면 된다. 이러한 구성이라도, 피복 적층체(74)에 대하여 인자 혹은 인화가 가능하기 때문에, 상술한 3개의 층을 갖는 피복 적층체(74)에 준한 효과를 얻을 수는 있다.
- [0239] · 제5 실시 형태의 구성은, 제3 실시 형태의 구성과 조합하여 실시해도 되며, 이 경우에는, 착색 적층체(71) 중, 인쇄층(81)과 제2 피복층(83)의 사이에, 유색층이 위치하고 있으면 된다.
- [0240] · 제5 실시 형태의 구성은, 제2 실시 형태 및 제2 실시 형태의 변형예의 각각의 구성과 조합하여 실시해도 된다. 이 경우에는, 수지층(11)의 두께 방향에 있어서, 하나의 착색 적층체(71)가, 2개의 박리 적층체(72)에 의해 끼워진 구성이며, 또한 한쪽 박리 적층체(72)가 복수의 제1 렌즈(12)를 포함하고, 다른쪽 박리 적층체(72)가 복수의 제2 렌즈(41)를 포함하는 구성인 것이 바람직하다.
- [0241] · 제5 실시 형태의 구성은, 제1 실시 형태의 변형예의 각각의 구성과 적절히 조합하여 실시해도 된다.

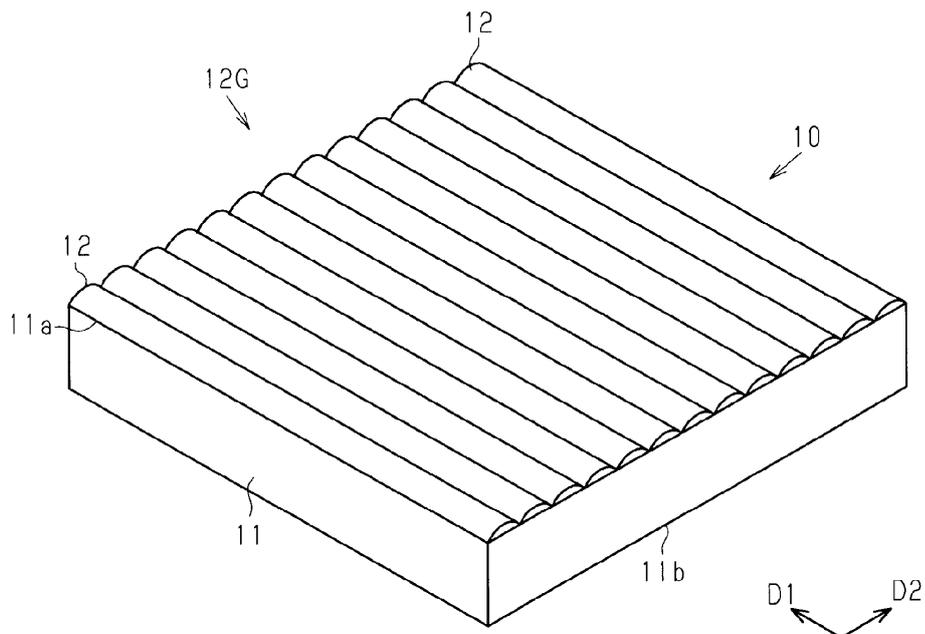
부호의 설명

- [0242] 10, 40, 50, 60, 70: 수지제 시트
- 11: 수지층
- 11a: 제1 렌즈 형성면
- 11b: 이면
- 11c: 제2 렌즈 형성면
- 11d: 비형성 영역
- 12, 12f: 제1 렌즈
- 12a: 최대 렌즈
- 12b: 중간 렌즈
- 12c: 최소 렌즈
- 12d: 협폭 렌즈
- 12e: 광폭 렌즈
- 12G: 제1 렌즈군
- 13: 착색부
- 20: 책자
- 21: 책자 페이지
- 22: 접음선
- 23: 정보
- 30: 카드
- 31: 기재
- 32: 관독 방향
- 41: 제2 렌즈

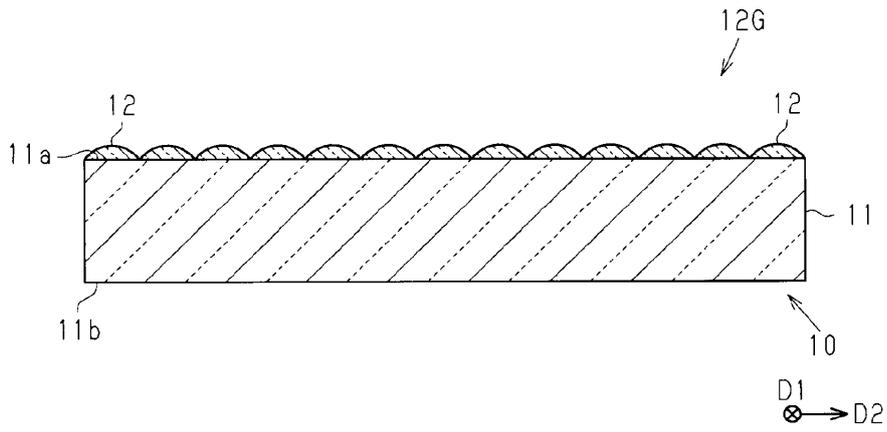
- 41G: 제2 렌즈군
- 51: 제1 인쇄층
- 52: 유색층
- 53: 투명층
- 54: 제2 인쇄층
- 61: 제1 보호층
- 62: 제2 보호층
- 71: 착색 적층체
- 72: 박리 적층체
- 73: 피복층
- 74: 피복 적층체
- 81, 91: 인쇄층
- 82, 92: 제1 피복층
- 83, 93: 제2 피복층
- 84: 지지층
- 85: 박리층
- IU: 조사 유닛
- LB: 레이저 광선

도면

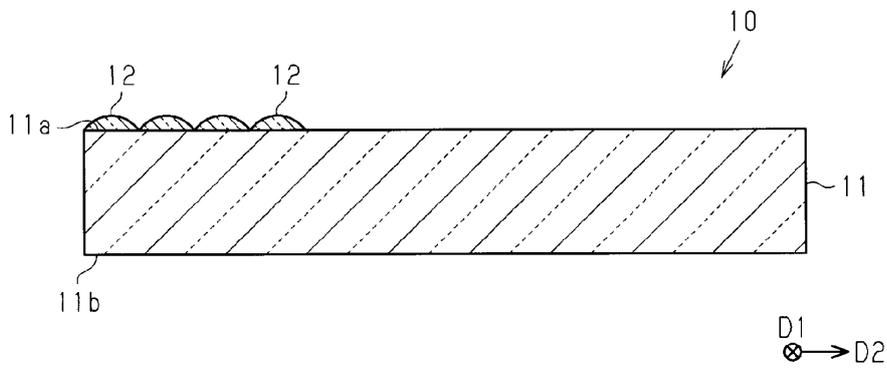
도면1



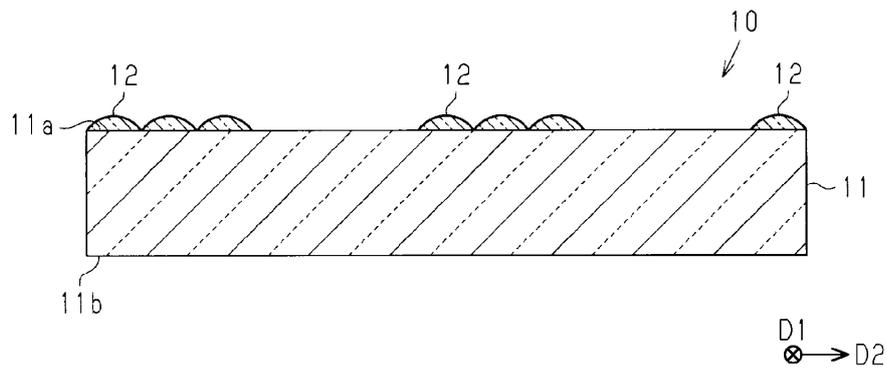
도면2



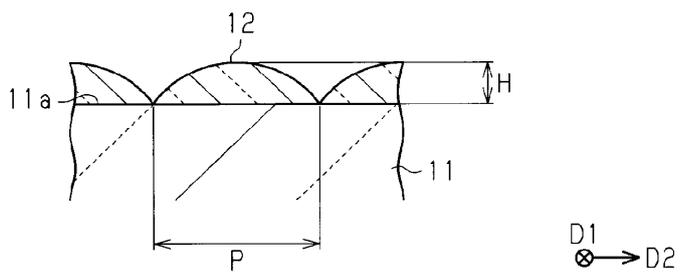
도면3



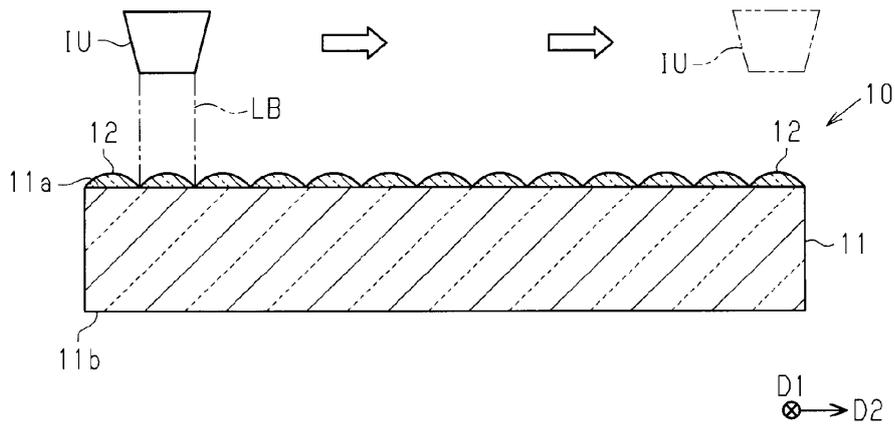
도면4



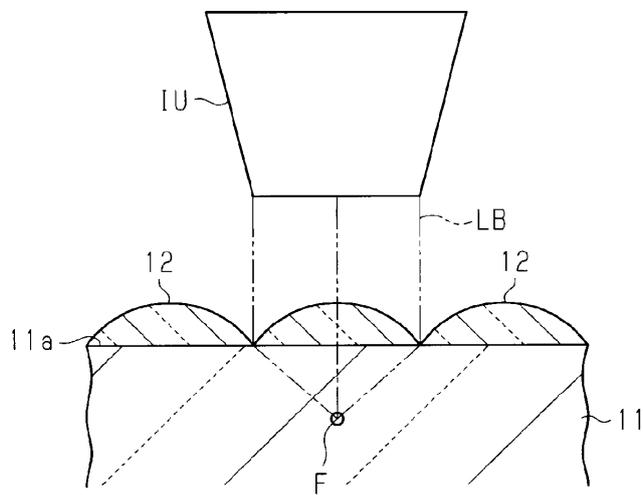
도면5



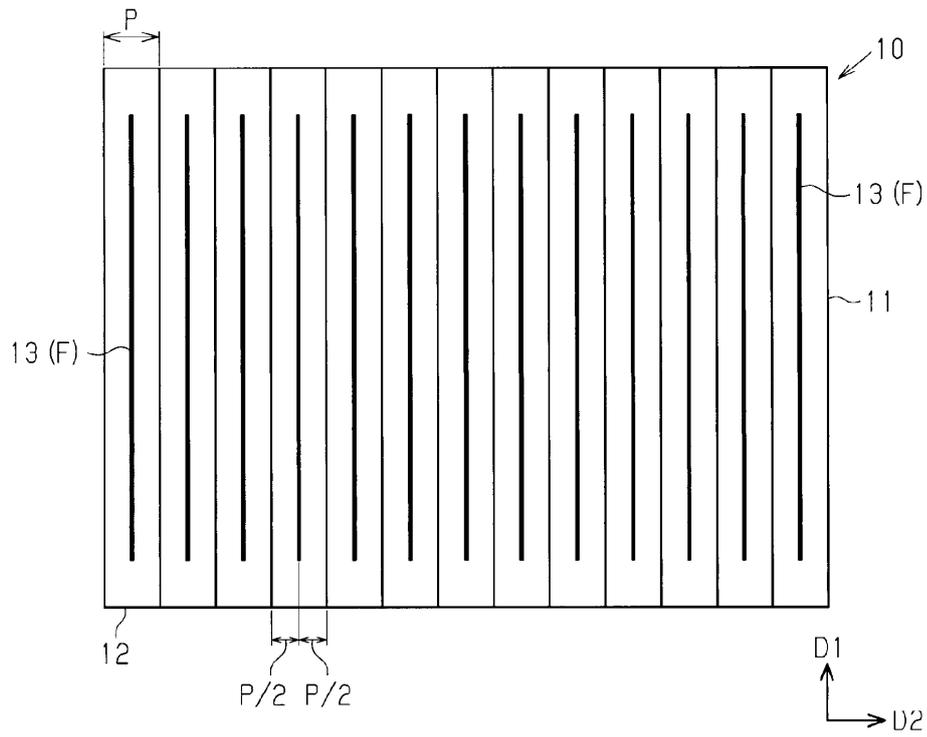
도면6



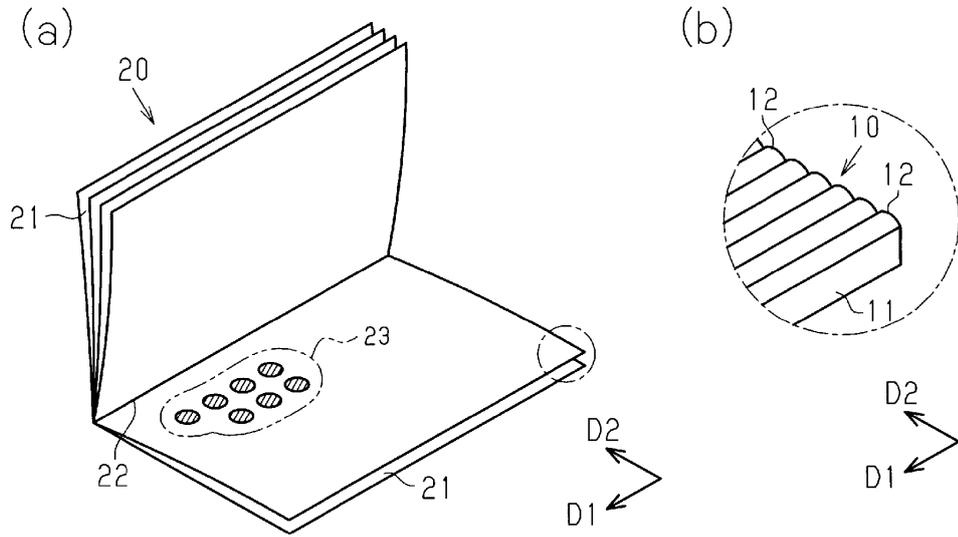
도면7



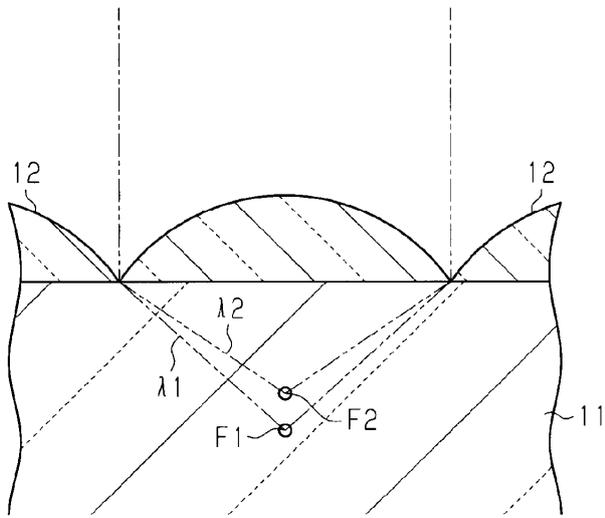
도면8



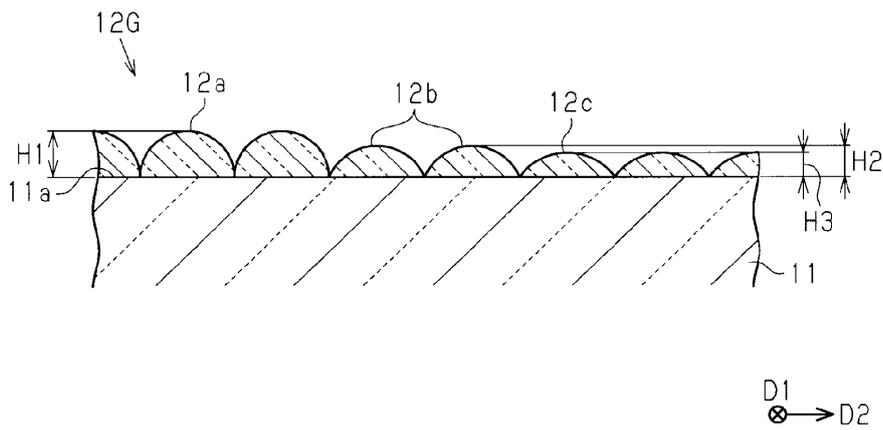
도면9



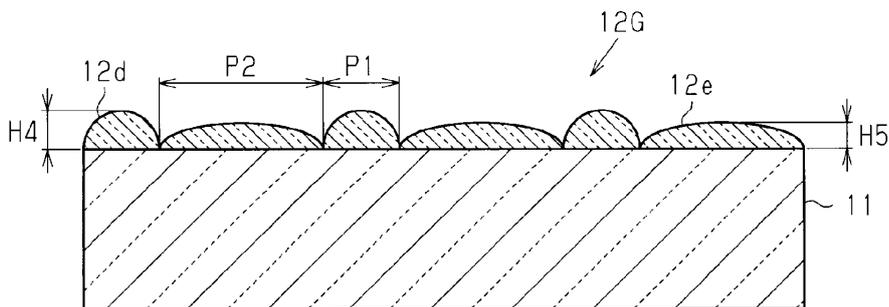
도면10



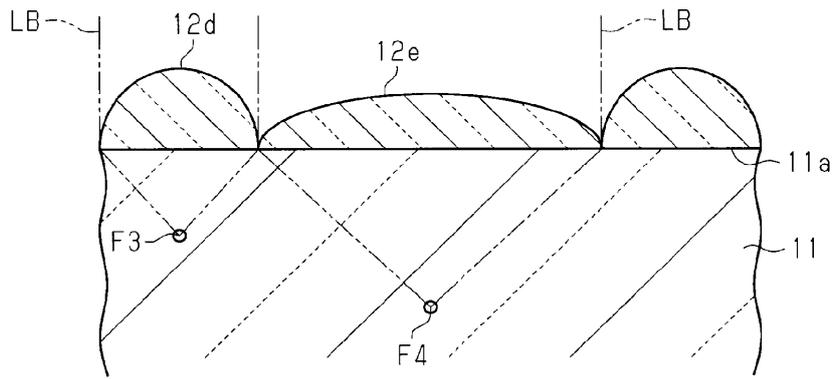
도면11



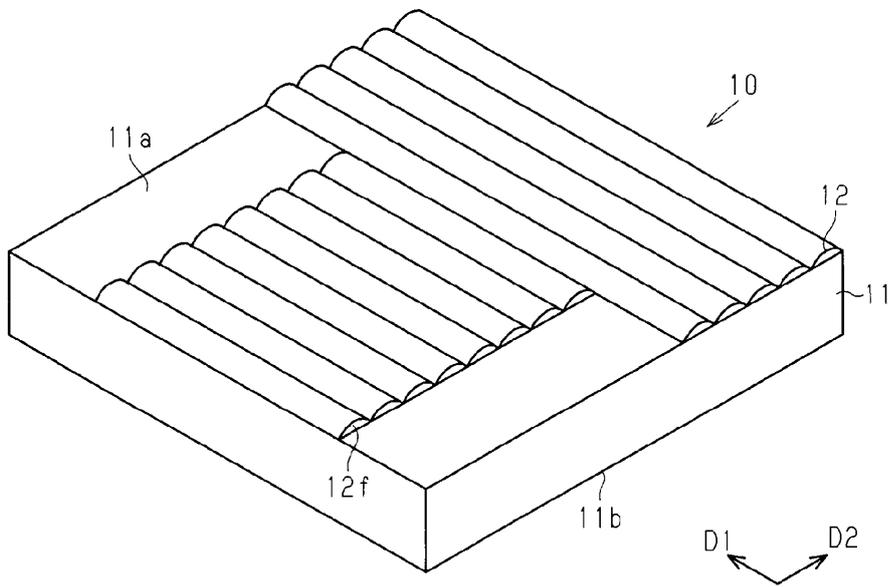
도면12



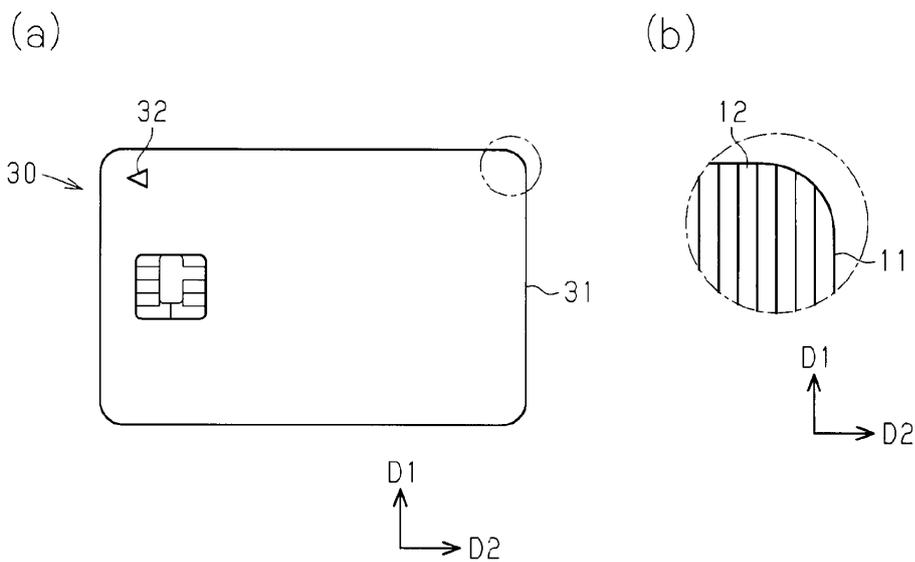
도면13



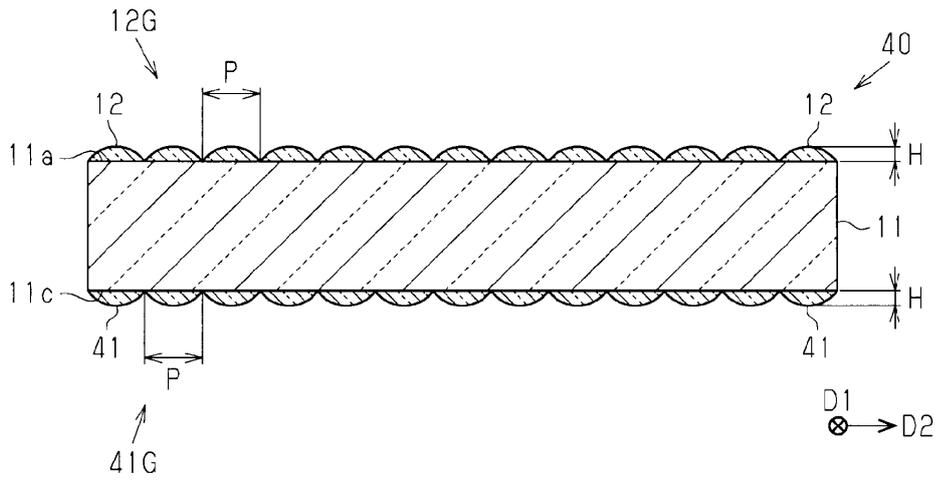
도면14



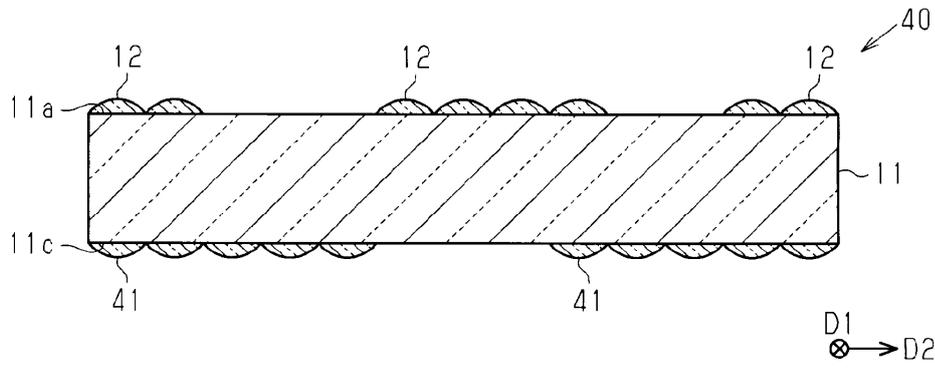
도면15



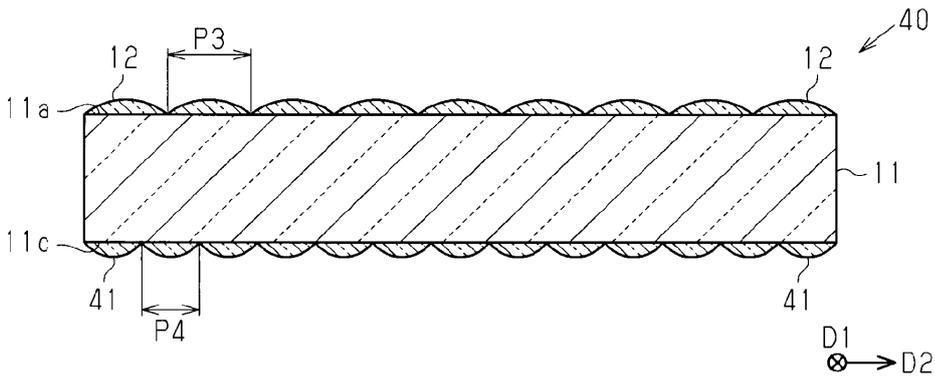
도면16



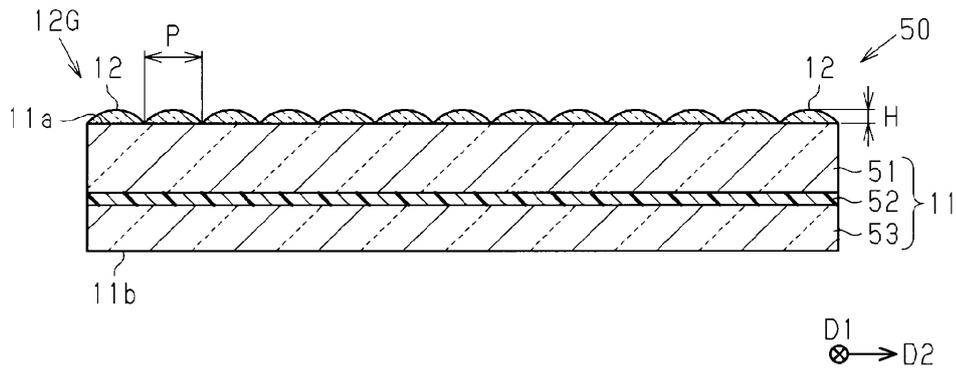
도면17



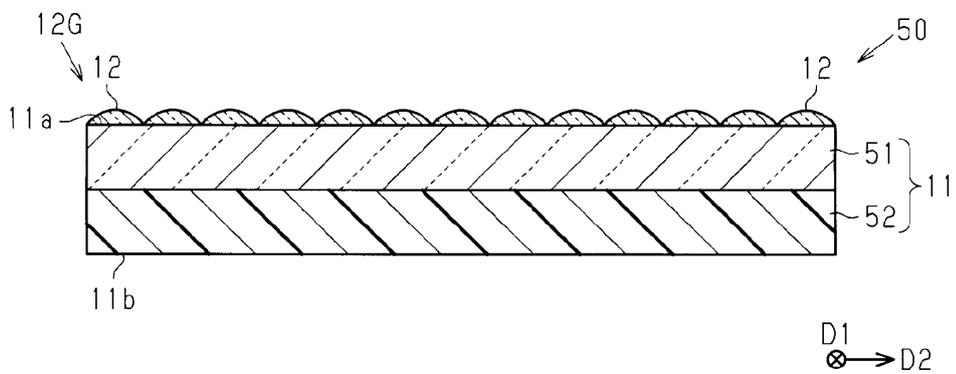
도면18



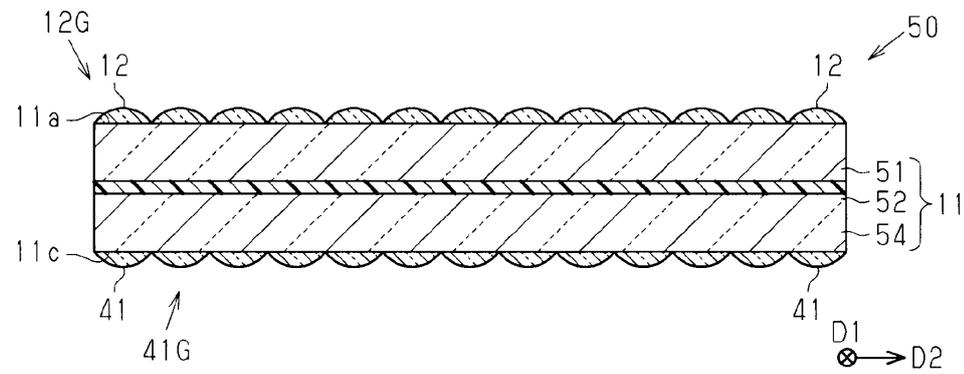
도면19



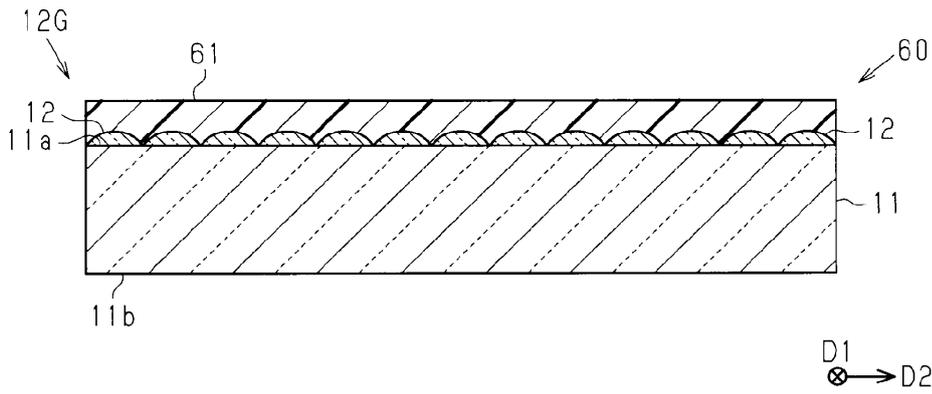
도면20



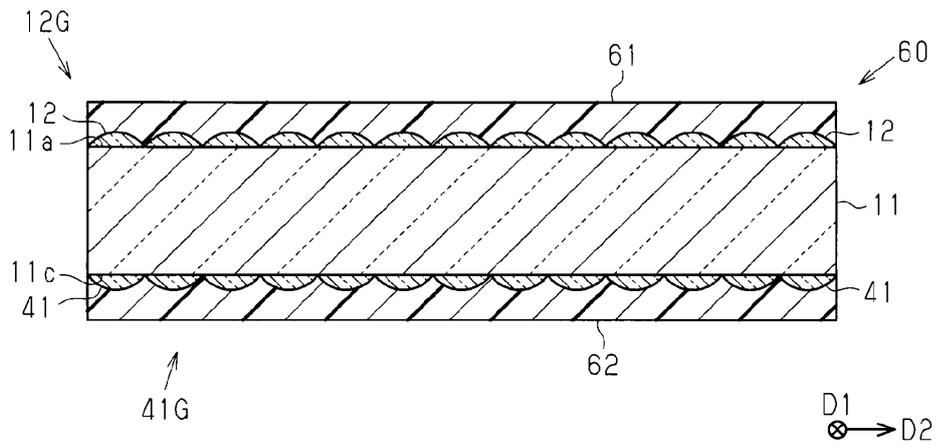
도면21



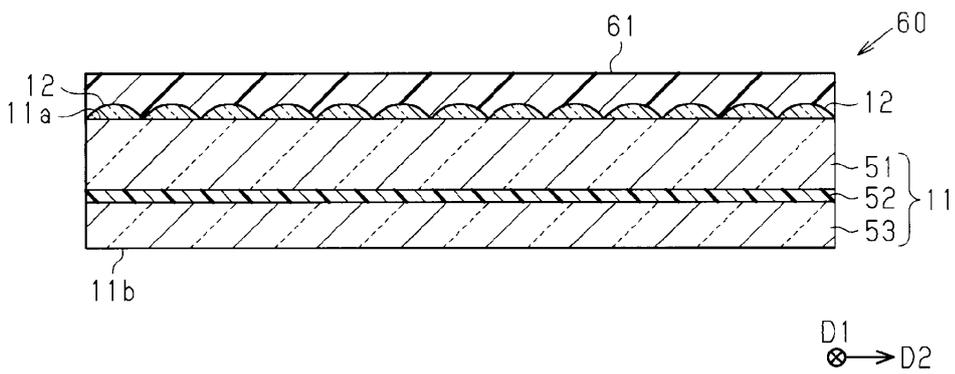
도면22



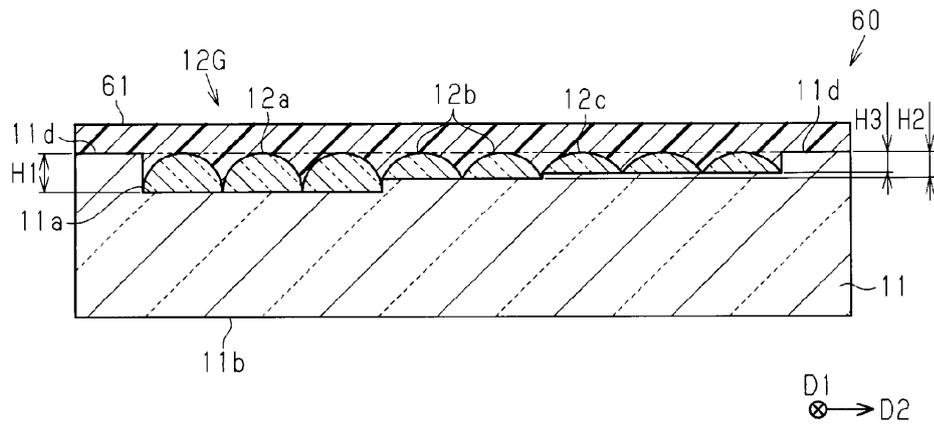
도면23



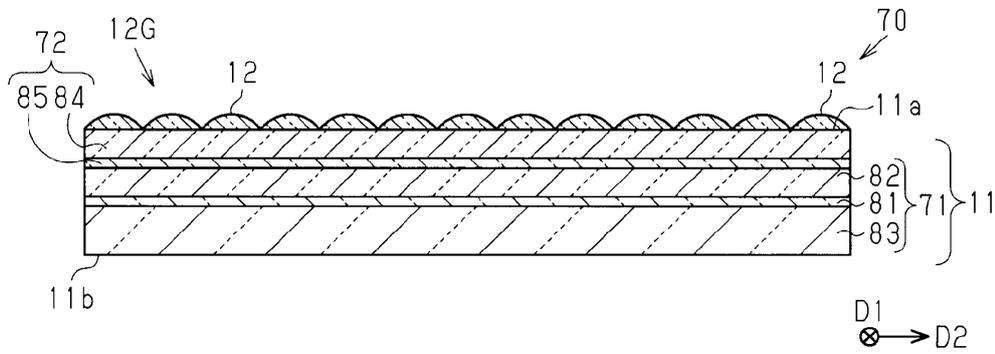
도면24



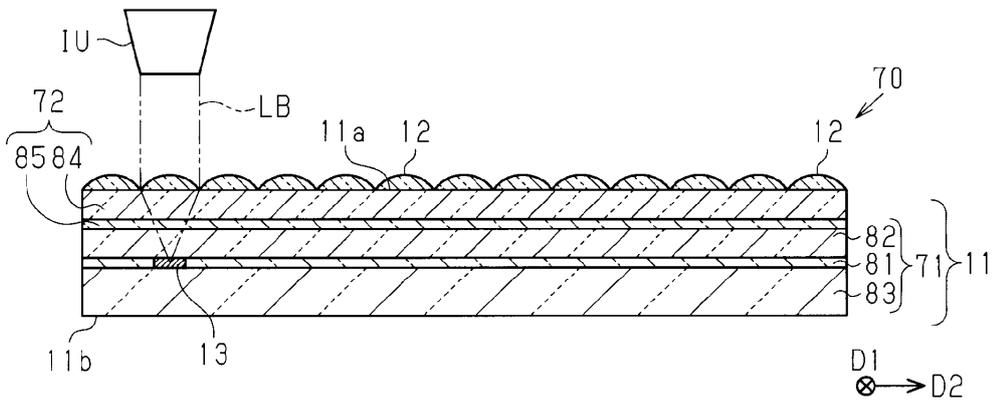
도면25



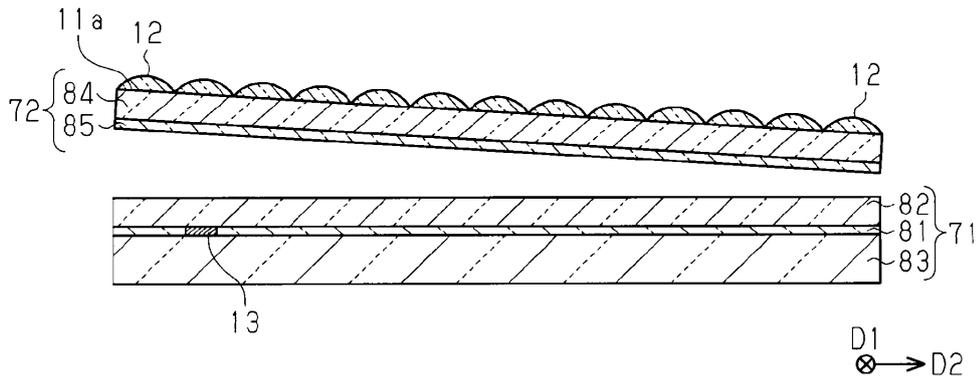
도면26



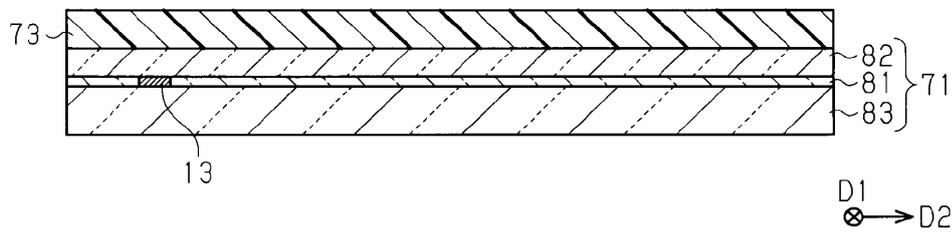
도면27



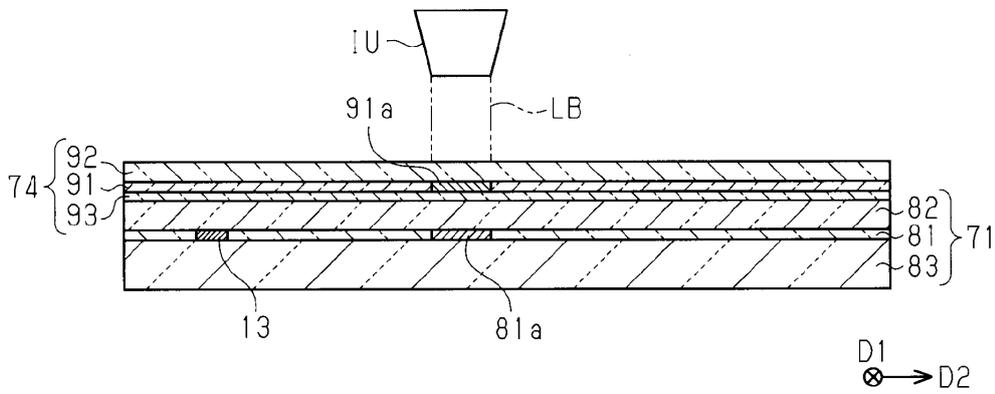
도면28



도면29



도면30



도면31

