



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0117209  
(43) 공개일자 2018년10월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B29C 59/04* (2006.01) *B29D 7/01* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*B29C 59/04* (2013.01)  
*B29D 7/01* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7030061(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년10월28일  
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2017-7006077  
원출원일자(국제) 2015년10월28일  
심사청구일자 2017년03월03일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/080331
- (87) 국제공개번호 WO 2016/068166  
국제공개일자 2016년05월06일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2014-219753 2014년10월28일 일본(JP)  
JP-P-2015-209376 2015년10월23일 일본(JP)

전체 청구항 수 : 총 11 항

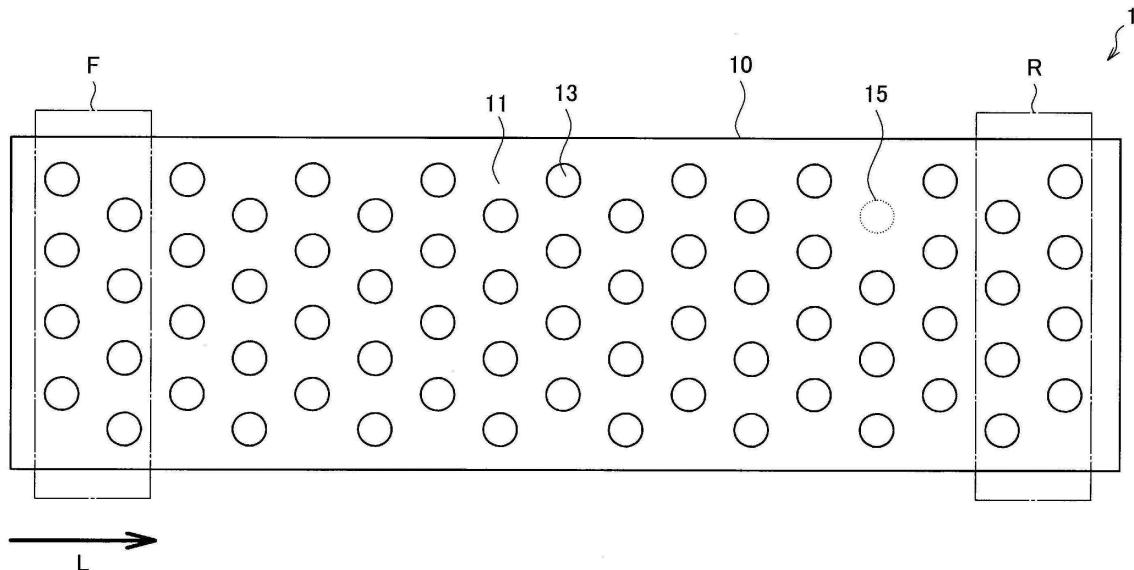
- (54) 발명의 명칭 엠보스 필름, 매엽 필름, 전사물, 및 엠보스 필름의 제조 방법

### (57) 요 약

(과제) 오목부의 결손 빈도가 보다 적은 엠보스 필름을 제공한다.

(해결 수단) 필름 본체와, 상기 필름 본체의 표면에 형성된 복수의 오목부를 구비하고, 상기 오목부의 개구면의 직경은, 가시광 파장보다 크고, 상기 오목부의 배열 패턴은, 상기 필름 본체의 길이 방향을 따른 주기성을 갖고, 상기 필름 본체의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 상기 필름 본체의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차는 10 ppm 이하인, 엠보스 필름.

### 대 표 도



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

필름 본체와,

상기 필름 본체의 표면에 형성된 오목부를 구비하고,

상기 오목부의 개구면의 직경은, 가시광 파장보다 크고,

상기 오목부의 배열 패턴은, 상기 필름 본체의 길이 방향을 따른 주기성을 갖고,

상기 필름 본체의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 상기 필름 본체의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차는 10 ppm 이하인, 엠보스 필름.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 오목부의 결손율은, 상기 배열 패턴의 일 주기 중에 있어서의 동일 배열 패턴에 대응하는 영역의 오목부에 기초하여 산출되는, 엠보스 필름.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 필름 본체는 장척 필름인, 엠보스 필름.

#### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 필름 본체에 형성된 상기 오목부는, 각각 대략 동일 형상을 갖는, 엠보스 필름.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오목부의 배열 패턴은 격자 형상인, 엠보스 필름.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오목부의 수밀도는 50000000 개/cm<sup>2</sup> 이하인, 엠보스 필름.

#### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 필름 본체는, 상기 오목부 내를 포함하는 표면의 적어도 일부에, 무기 화합물로 이루어지는 피복층을 구비하는, 엠보스 필름.

#### 청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 필름 본체는, 경화성 수지 또는 가소성 수지로 형성되는, 엠보스 필름.

#### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 엠보스 필름을 복수 장으로 절단함으로써 형성된, 매엽 필름.

### 청구항 10

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 기재된 엠보스 필름, 또는 제 9 항에 기재된 매엽 필름을 사용하여, 상기 배열 패턴에 대응하는 위치에 미소 고형물이 전사된, 전사물.

### 청구항 11

원통 또는 원주 형상의 원반의 주면에 복수의 볼록부를 형성하는 스텝과,

피전사 필름에 대해, 상기 원반을 회전시키면서 가압하고, 상기 원반의 주면 형상에 대응하는 오목부를 상기 피전사 필름에 전사하여 필름 본체를 제작하는 스텝을 포함하고,

상기 오목부의 개구면의 직경은, 가시광 파장보다 크고,

상기 필름 본체의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 상기 필름 본체의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차는 10 ppm 이하인, 엠보스 필름의 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 엠보스 필름, 매엽 필름, 전사물, 및 엠보스 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002]

최근, 여러 가지 평면 형상의 요철 구조를 갖는 엠보스 필름이 개발되어 사용되고 있다.

[0003]

이와 같은 엠보스 필름의 제작 방법으로는, 예를 들어, 시트상의 피전사 필름에 스템퍼 원반을 사용하여 요철 구조를 형성하는 방법을 들 수 있다.

[0004]

구체적으로는 평판상의 기판의 표면(전사면)에, 필름에 형성하는 요철 구조의 반전 형상을 형성한 스템퍼 원반을 제작하고, 그 스템퍼 원반을 피전사 필름에 가압함으로써, 스템퍼 원반의 전사면의 형상을 피전사 필름에 전사한다. 이와 같은 전사를 반복하여 실시함으로써, 시트상의 피전사 필름의 거의 전역에 원하는 요철 구조가 형성된 엠보스 필름을 제작할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005]

(특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2009-258751호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006]

그러나, 상기 스템퍼 원반을 사용하여 엠보스 필름을 제작하는 방법으로는, 피전사 필름에 대해 스템퍼 원반의 가압 위치를 정확하게 제어하는 것이 곤란하였다. 그 때문에, 스템퍼 원반의 일 전사에 의해 형성된 요철 구조의 배열 패턴과, 다음 전사에 의해 형성된 요철 구조의 배열 패턴 사이에서 위치 어긋남이 발생한다는 문제가 있었다.

[0007]

또, 스템퍼 원반에서는, 전사를 반복할수록, 스템퍼 원반의 볼록부가 마모되거나, 오목부가 박리된 필름에 의해 메워지거나 할 가능성이 높아진다. 그 때문에, 제작하는 엠보스 필름의 면적이 커지면 커질수록, 피전사 필름에 대한 요철 구조의 전사성이 저하되어, 전사되는 요철 구조의 결손 빈도가 높아진다는 문제가 있었다.

[0008] 또한, 특허문헌 1 에는, 원통 또는 원주형 원반을 사용한 둘 투 둘 방식으로 가시광 파장 이하의 주기의 모스아이 구조를 갖는 필름 등을 제작하는 방법이 개시되어 있다. 단, 특허문헌 1 에 개시된 기술은, 가시광 파장 이하의 주기로 형성된 요철 구조 (예를 들어, 1  $\mu\text{m}$  이하) 를 형성하는 것을 목적으로 하고 있기 때문에, 상기 문제 해결에 기여하는 것은 아니었다.

[0009] 그래서, 본 발명은 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적으로 하는 바는, 피전사 필름에 있어서의 오목부의 결손 빈도가 보다 적은, 신규하고 또한 개량된 엠보스 필름, 그 엠보스 필름을 절단한 매엽 필름, 그 엠보스 필름에 의한 전사물, 및 그 엠보스 필름의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 한 관점에 의하면, 필름 본체와, 상기 필름 본체의 표면에 형성된 복수의 오목부를 구비하고, 상기 오목부의 개구면의 직경은, 가시광 파장보다 크고, 상기 오목부의 배열 패턴은, 상기 필름 본체의 길이 방향을 따른 주기성을 갖고, 상기 필름 본체의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 상기 필름 본체의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차는 10 ppm 이하인, 엠보스 필름이 제공된다.

[0011] 상기 오목부의 결손율은, 상기 배열 패턴의 일 주기 중에 있어서의 동일 배열 패턴에 대응하는 영역의 오목부에 기초하여 산출되어도 된다.

[0012] 상기 필름 본체는 장척 필름이어도 된다.

[0013] 상기 필름 본체에 형성된 상기 오목부는, 각각 대략 동일 형상을 가져도 된다.

[0014] 상기 오목부의 배열 패턴은 격자 형상이어도 된다.

[0015] 상기 오목부의 수밀도는 50000000 개/ $\text{cm}^2$  이하여도 된다.

[0016] 상기 필름 본체는, 상기 오목부 내를 포함하는 표면의 적어도 일부에 무기 화합물로 이루어지는 피복층을 구비해도 된다.

[0017] 상기 필름 본체는, 경화성 수지 또는 가소성 수지로 형성되어도 된다.

[0018] 또, 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 다른 관점에 의하면, 상기에 기재된 엠보스 필름을 복수 장으로 절단함으로써 형성된, 매엽 필름이 제공된다.

[0019] 또, 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 상기에 기재된 엠보스 필름, 또는 매엽 필름을 사용하여, 상기 배열 패턴에 대응하는 위치에 미소 고형물이 전사된, 전사물이 제공된다.

[0020] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 원통 또는 원주 형상의 원반의 주면에 복수의 불록부를 형성하는 스텝과, 피전사 필름에 대해, 상기 원반을 회전시키면서 가압하고, 상기 원반의 주면 형상에 대응하는 오목부를 상기 피전사 필름에 전사하여 필름 본체를 제작하는 스텝을 포함하고, 상기 오목부의 개구면의 직경은, 가시광 파장보다 크고, 상기 필름 본체의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 상기 필름 본체의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차는 10 ppm 이하인, 엠보스 필름의 제조 방법이 제공된다.

### 발명의 효과

[0021] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 가시광 파장보다 큰 직경의 개구면을 갖는 오목부를 필름에 형성한 경우에, 필름의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차를 작게 할 수 있다. 그 때문에, 엠보스 필름을 대면적으로 형성한 경우에도, 오목부의 결손 빈도를 보다 작게 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 도 1 은 본 발명의 일 실시형태에 관련된 엠보스 필름을 두께 방향으로 절단했을 때의 단면 형상을 모식적으로 나타낸 단면도이다.

도 2 는 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 오목부의 배열 패턴의 일례를 나타내는 상면도이다.

도 3 은 도 2 에서 나타낸 엠보스 필름의 오목부를 형성하기 위한 원통형의 원반의 일례를 나타낸 모식도이다.

도 4 는 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 일 사용예를 설명하기 위한 설명도이다.

도 5a 는 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름을 사용한 전사물을 두께 방향으로 절단했을 때의 단면 형상을 모식적으로 나타낸 단면도이다.

도 5b 는 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름을 사용한 전사물의 평면 상태를 나타내는 상면도이다.

도 6 은 동 실시형태에서 사용되는 원반에 대해 임의의 패턴을 묘화하는 노광 장치의 구성을 나타내는 설명도이다.

도 7 은 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름을 제작하는 전사 장치를 모식적으로 나타낸 설명도이다.

도 8 은 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 SEM 에 의한 관찰 화상이다.

도 9 는 동 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 SEM 에 의한 관찰 화상이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

이하에 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 상세히 설명한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여함으로써 중복 설명을 생략한다.

[0024]

<1. 엠보스 필름>

[0025]

[1.1. 엠보스 필름의 구조]

[0026]

먼저, 도 1 및 도 2 를 참조하여, 본 발명의 일 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 구조에 대하여 설명한다.

도 1 은, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 을 두께 방향으로 절단했을 때의 단면 형상을 모식적으로 나타낸 단면도이다.

[0027]

도 1 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 은, 필름 본체 (10) 와, 필름 본체 (10) 의 표면에 형성된 복수의 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 를 갖는다.

[0028]

여기서, 엠보스 필름 (1) 의 적층 구조는, 도 1 에 나타내는 구조에 한정되지 않는다. 예를 들어, 엠보스 필름 (1) 은, 복수의 수지층이 적층된 적층체로서 형성되어도 된다. 예를 들어, 엠보스 필름 (1) 은, 필름 본체 (10) 의 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 가 형성된 표면에 대한 반대면에, 수지 등으로 형성된 지지체 (도시 생략) 가 적층된 구조를 가져도 된다. 지지체는 어떠한 수지로 형성되어도 되지만, 예를 들어, PET (폴리에틸렌테레프탈레이트) 수지 등으로 형성되어도 된다.

[0029]

필름 본체 (10) 는, 경화성 또는 가소성을 갖는 수지로 형성된다. 필름 본체 (10) 는, 경화성 또는 가소성을 갖는 수지라면, 공지된 어느 수지도 사용할 수 있다. 구체적으로는 필름 본체 (10) 는, 경화성 수지인 광경화성 수지나 열경화성 수지로 형성되어도 되고, 가소성 수지인 열가소성 수지 (보다 상세하게는, 열에 의해 용융되는 결정성 수지) 로 형성되어도 된다. 또한, 경화성 또는 가소성을 갖는 수지는, 다른 막 형성 재료와 혼합되어 있어도 된다.

[0030]

필름 본체 (10) 가 열가소성 수지로 형성되는 경우, 예를 들어, 필름 본체 (10) 를 가열하여, 연화시킨 후, 원통 또는 원주형 원반을 가압함으로써, 원반의 표면에 형성된 요철 구조를 필름 본체 (10) 에 전사할 수 있다.

또, 필름 본체 (10) 가 광경화성 수지로 형성되는 경우, 예를 들어, 지지체에 광경화성 수지를 도포하고, 원통 또는 원주형 원반을 가압하면서 광을 조사하여 광경화성 수지를 경화시킴으로써, 원반의 표면에 형성된 요철 구조를 필름 본체 (10) 에 전사할 수 있다.

[0031]

필름 본체 (10) 의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 8  $\mu\text{m}$  이상 200  $\mu\text{m}$  이하여도 된다. 또, 엠보스 필름 (1) 이 지지체와, 필름 본체 (10) 의 적층체로서 형성되는 경우, 엠보스 필름 (1) 전체의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 10  $\mu\text{m}$  이상 300  $\mu\text{m}$  이하여도 된다. 이와 같은 경우, 필름 본체 (10) 만의 두께는 1  $\mu\text{m}$  이상 50  $\mu\text{m}$  이하여도 되고, 지지체만의 두께는 9  $\mu\text{m}$  이상 250  $\mu\text{m}$  이하여도 된다.

[0032]

볼록부 (11) 및 오목부 (13) 는, 필름 본체 (10) 상에 형성된 요철 구조이다. 여기서, 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 의 평면 및 단면 형상은 임의이지만, 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 의 평면 형상의 크기는 가시광 파장 보다 커지도록 형성된다.

- [0033] 구체적으로는 오목부 (13) 는, 개구면의 직경이 가시광 파장보다 커지도록 형성된다. 또한, 오목부 (13) 의 개구면의 형상이 원형이 아닌 경우 (다각형 등의 경우), 오목부 (13) 는, 개구면의 형상의 외접원의 직경이 가시광 파장보다 커지도록 형성된다. 단, 오목부 (13) 의 개구면의 형상이 삼각형 또는 사각형인 경우, 오목부 (13) 는, 개구면의 1 변의 길이가 가시광 파장보다 커지도록 형성되어도 된다.
- [0034] 보다 구체적으로는 오목부 (13) 는, 개구면의 직경이  $0.8 \mu\text{m}$  이상  $500 \mu\text{m}$  이하가 되도록 형성되어도 되고, 바람직하게는  $1.0 \mu\text{m}$  이상  $300 \mu\text{m}$  이하가 되도록 형성되어도 되고, 더욱 바람직하게는  $1.6 \mu\text{m}$  보다 크고  $300 \mu\text{m}$  미만이 되도록 형성되어 있어도 된다. 즉, 오목부 (13) 의 개구면의 직경은  $0.8 \mu\text{m}$  이상이 바람직하고,  $1.0 \mu\text{m}$  이상이 보다 바람직하고,  $1.6 \mu\text{m}$  보다 큰 것이 더욱 바람직하다. 또, 오목부 (13) 의 개구면의 직경은  $500 \mu\text{m}$  이하가 바람직하고,  $300 \mu\text{m}$  이하가 보다 바람직하고,  $300 \mu\text{m}$  미만이 더욱 바람직하다.
- [0035] 또한, 오목부 (13) 의 개구면의 형상은, 상기 서술한 바와 같이, 임의의 형상이어도 된다. 예를 들어, 오목부 (13) 의 개구면의 형상은, 원형, 타원형, 사각형, 및 다각형 등이어도 된다. 또, 오목부 (13) 의 개구면의 형상은, 일부에 곡선을 포함하는 형상이어도 된다. 또한, 오목부 (13) 의 개구면의 면적은, 개구면의 직경이 상기 조건을 만족하고 있으면, 일정하지 않아도 된다.
- [0036] 또, 오목부 (13) 의 깊이는, 예를 들어,  $0.08 \mu\text{m}$  이상  $30 \mu\text{m}$  이하여도 되고, 바람직하게는,  $15 \mu\text{m}$  이하여도 된다. 또한, 오목부 (13) 의 개구면의 형상이 대략 사각형 또는 대략 원형인 경우, 오목부 (13) 의 어스펙트비는  $0.1$  이상  $10$  이하여도 된다. 여기서, 오목부 (13) 의 어스펙트비는, 오목부 (13) 의 깊이를 오목부 (13) 의 개구면의 최소 직경 또는 최소 변의 길이로 계산한 비율로서 정의하였다.
- [0037] 오목부 (13) 의 깊이가  $30 \mu\text{m}$  를 초과하거나, 또는 오목부 (13) 의 어스펙트비가  $10$  을 초과하는 경우, 오목부 (13) 의 형성이 곤란해지기 때문에 바람직하지 않다. 또, 오목부 (13) 의 깊이가  $0.08 \mu\text{m}$  미만, 또는 오목부 (13) 의 어스펙트비가  $0.1$  미만인 경우, 필름 본체 (10) 에 대한 엠보스 가공의 효과가 저하하기 때문에 바람직하지 않다.
- [0038] 여기서, 엠보스 필름 (1) 이 필름 본체 (10) 만으로 형성되는 경우, 오목부 (13) 의 깊이는, 필름 본체 (10) 의 두께를 초과하지 않는 것이 바람직하다. 단, 엠보스 필름 (1) 이 지지체와 필름 본체 (10) 의 적층체로서 형성되는 경우, 오목부 (13) 의 깊이는, 필름 본체 (10) 의 두께를 초과하여도 된다 (즉, 오목부 (13) 는, 필름 본체 (10) 를 관통하여 형성되어도 된다).
- [0039] 또, 오목부 (13) 의 단면 형상은, 필름 본체 (10) 전체에 걸쳐, 동일한 개구 형상 및 깊이를 갖는 것에 대해서는, 대략 동일한 것이 바람직하다. 일례로서, 오목부 (13) 의 개구면의 형상에 대해서는, 필름 본체 (10) 전체에 걸쳐, 대략 동일한 것이 바람직하다. 오목부 (13) 의 단면 형상 또는 개구면의 형상이 대략 동일한 경우, 엠보스 필름 (1) 에 있어서의 오목부 (13) 의 형성 상태의 파악이 보다 용이해지기 때문에 바람직하다.
- [0040] 또한, 필름 본체 (10) 의 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 가 형성된 표면의 적어도 일부에는 피복층이 형성되어도 된다. 구체적으로는 필름 본체 (10) 의 볼록부 (11) 의 상면, 오목부 (13) 의 측벽 및 바닥면 전체에 피복층이 형성되어 있어도 되고, 필름 본체 (10) 의 오목부 (13) 의 측벽 및 바닥면의 일부에 피복층이 형성되어 있어도 된다. 단, 피막층의 두께는, 오목부 (13) 의 형상에 의하지 않고 전체면에서 대략 일정해도 된다. 피복층은, 예를 들어, 무기 화합물로 이루어지는 층이어도 되고, 표면 개질체 등의 유기 화합물로 이루어지는 층이어도 된다.
- [0041] 또한, 피복층이 유기 화합물로 이루어지는 층인 경우, 피복층의 재질은, 오목부 (13) 가 형성되어 있는 필름 본체 (10) 의 재질과 상이한 것이 바람직하다. 이와 같은 경우, 피복층은, 오목부 (13) 의 일부에 퇴적되어 있다고 인식될 수 있을 정도의 두께인 것이 바람직하고, 구체적으로는 퇴적된 피복층의 체적은, 오목부 (13) 의 공간의 전체 체적의  $30$  체적% 이하인 것이 바람직하다.
- [0042] 이와 같은 피복층을 형성함으로써, 엠보스 필름 (1) 의 표면 상태를 보다 안정화시킬 수 있다. 또, 피복층은, 오목부 (13) 의 벽면을 경사시키도록 형성되어도 된다. 이와 같은 경우, 후술하는 사용예에 있어서, 오목부 (13) 에 충전된 필터의 전사를 보다 용이하게 할 수 있다.
- [0043] 계속해서, 도 2 및 도 3 을 참조하여, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 의 배열 패턴에 대하여 설명한다. 도 2 는, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 의 배열 패턴의 일례를 나타내는 상면도이다. 또, 도 3 은, 도 2 에서 나타낸 엠보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 를 형성하기 위한

원통형의 원반의 일례를 나타낸 모식도이다.

[0044] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 필름 본체 (10) 는, 예를 들어, 장척 필름이다. 구체적으로는 필름 본체 (10) 의 길이의 하한은, 5 m, 10 m, 30 m, 50 m, 100 m, 200 m, 300 m, 및 500 m 중 어느 것이어도 된다. 필름 본체 (10) 의 폭은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 0.05 cm 이상 300 cm 이하이다.

[0045] 또, 필름 본체 (10) 에 형성되는 오목부 (13) 의 배열 패턴은, 필름 본체 (10) 의 길이 방향을 따른 주기성을 갖는다. 이것은 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 에서는, 필름 본체 (10) 에 대해, 원통 또는 원주형 원반을 둘 투 를 방식으로 가압함으로써, 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 가 형성되기 때문이다. 그 때문에, 엠보스 필름 (1) 에는, 원통 또는 원주형 원반의 일주에 상당하는 주기성을 적어도 갖는 배열 패턴으로 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 가 형성된다.

[0046] 구체적으로는 도 3 에 있어서, 도 2 에서 나타낸 엠보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 를 형성하기 위한 원통형의 원반 (4) 의 일례를 나타낸다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 원통형의 원반 (4) 의 외주면에는, 도 2 에 나타내는 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 에 대응하는 요철 구조 (41) 가 형성된다. 여기서, 원통형의 원반 (4) 의 외주면에 형성된 요철 구조 (41) 에 있어서의 A 방향이, 엠보스 필름 (1) 에 있어서의 폭 방향이고, 요철 구조 (41) 에 있어서의 B 방향이, 엠보스 필름 (1) 에 있어서의 길이 방향이다.

[0047] 도 3 에서 예시하는 바와 같이, 요철 구조 (41) 는, 육방 격자 등의 주기성을 갖는 배열 패턴이어도 되고, 주기성을 갖지 않는 임의의 배열 패턴이어도 된다. 단, 원통형의 원반 (4) 은, 회전하면서 필름 본체 (10) 를 가압하여 요철 구조 (41) 를 필름 본체 (10) 에 전사하기 때문에, 엠보스 필름 (1) 에 형성되는 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 의 배열 패턴은, 원통형의 원반 (4) 의 일주분 (一周分) 에 상당하는 주기성을 반드시 갖게 된다.

[0048] 또, 필름 본체 (10) 에 형성되는 오목부 (13) 의 배열 패턴은, 필름 본체 (10) 의 길이 방향과 직교하는 방향 (즉, 필름 본체 (10) 의 폭 방향) 을 따른 주기성을 가져도 된다. 즉, 필름 본체 (10) 의 폭 방향을 따라, 동일 형상의 오목부 (13) 가 반복하여 형성되어도 된다. 또, 오목부 (13) 의 배열 패턴은, 필름 본체 (10) 의 길이 방향 및 폭 방향의 쌍방에서, 동일한 반복 주기를 가져도 된다. 이것은 형성된 엠보스 필름 (1) 을 절단하여, 매엽화된 매엽 필름을 형성한 경우, 대략 동일한 것을 길이 방향 및 폭 방향의 쌍방에서 얻을 수 있기 때문이다.

[0049] 여기서, 일반적으로, 패턴 원반으로부터의 전사에 의해 제작된 엠보스 필름 (1) 에서는, 패턴 원반으로부터 필름 본체 (10) 를 가압했을 때, 전사 불량에 의한 결손부 (15) 가 발생하는 경우가 있었다. 결손부 (15) 란, 예를 들어, 전사되는 배열 패턴에 있어서 오목부 (13) 가 형성되어야 할 위치에, 오목부 (13) 가 형성되어 있지 않은 것을 나타낸다. 이와 같은 결손부 (15) 는, 패턴 원반을 연속하여 사용하는 것에 의한 볼록 구조의 마모 또는 오목 구조에 대한 수지 클로킹 등에 의해 발생한다. 그 때문에, 결손부 (15) 는, 보다 대면적의 필름 본체 (10) 에 대해 요철 구조의 전사를 실시할수록, 누적적으로 증가하는 경향이 있었다.

[0050] 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 은, 필름 본체 (10) 의 일방의 단부에 있어서의 오목부 (13) 의 결손율과, 필름 본체 (10) 의 타방의 단부에 있어서의 오목부 (13) 의 결손율의 차가 10 ppm 이하이다. 또한, 결손율이란, 소정의 영역에 있어서의 전체 오목부 (13) 에 대한 결손부 (15) 의 비율을 나타낸다. 이로써, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 은, 대면적의 필름 본체 (10) 에 있어서 요철 구조의 균일성이 향상되고, 또한 결손부 (15) 의 발생 빈도가 낮아진다. 또한, 필름 본체 (10) 의 일방의 단부에 있어서의 오목부 (13) 의 결손율과, 필름 본체 (10) 의 타방의 단부에 있어서의 오목부 (13) 의 결손율의 차의 하한값은 특별히 한정되지 않지만, 작으면 작을수록 바람직하고, 0 이 가장 바람직한 것은 말할 필요도 없다.

[0051] 보다 구체적으로는 화살표 L 방향을 향하여 오목부 (13) 가 필름 본체 (10) 에 형성되는 경우, 필름 본체 (10) 의 일방의 단부인 영역 F 중의 오목부 (13) 의 결손율과, 필름 본체 (10) 의 타방의 단부인 영역 R 중의 오목부 (13) 의 결손율의 차는 10 ppm 이하이다. 여기서, 오목부 (13) 의 배열 패턴은, 필름 본체 (10) 의 길이 방향을 따른 주기성을 가지고 있기 때문에, 영역 F 및 영역 R 은, 배열 패턴의 일 주기 중에 있어서 동일 배열 패턴의 오목부 (13) 가 형성된 영역이 선택된다. 즉, 필름 본체 (10) 에 형성된 오목부 (13) 의 결손율은, 오목부 (13) 의 배열 패턴이 동일한 영역끼리에서 비교된다.

[0052] 또, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 에서는, 필름 본체 (10) 의 길이 방향 (보다 상세하게는, 오목부 (13) 가 형성되는 방향, 즉, 화살표 L 방향) 으로 연속하여 결손부 (15) 가 발생하는 것이 억제된다. 구체적으로는 엠보스 필름 (1) 은, 필름 본체 (10) 의 10 cm<sup>2</sup> 의 범위에 있어서의 연속된 결손부 (15) 의 개수를 10 개 이하, 바람직하게는 5 개 이하로 할 수 있다. 여기서, 연속된 결손부 (15) 란, 인접한 오목부 (13) 가

각각 패턴 형성되어 있지 않고, 결손부 (15)로 되어 있는 것을 나타낸다. 또한, 필름 본체 (10)의  $10 \text{ cm}^2$  범위에 있어서의 연속된 결손부 (15)의 개수의 하한값은 특별히 한정되지 않지만, 적으면 적을수록 바람직하고, 0이 가장 바람직한 것은 말할 필요도 없다.

[0053] 오목부 (13)의 배열 패턴은 특별히 제한되지 않고, 임의의 배열 패턴이어도 된다. 단, 오목부 (13)의 수밀도는,  $50000000 \text{ 개}/\text{cm}^2$  이하인 것이 바람직하다. 오목부 (13)의 수밀도가  $50000000 \text{ 개}/\text{cm}^2$ 를 초과하는 경우, 오목부 (13)를 형성할 때, 원통 또는 원주형 원반과 필름 본체 (10)의 접촉 면적이 증가하고, 원반과 필름 본체 (10)의 이형성이 저하되어 오목부 (13)가 형성되기 어려워지기 때문에 바람직하지 않다. 또한, 오목부 (13)의 수밀도의 하한값은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어,  $100 \text{ 개}/\text{cm}^2$  이상이어도 된다.

[0054] 또, 오목부 (13) 끼리의 간격 (즉, 배열 패턴의 오목부 (13)의 피치)은, 예를 들어,  $0.5 \mu\text{m}$  이상  $1000 \mu\text{m}$  이하여도 된다. 또한, 오목부 (13) 끼리의 간격은, 인접하는 오목부 (13) 끼리의 개구면의 중심간 거리를 가리킨다.

[0055] 여기서, 오목부 (13)의 개구면의 형상 및 배열 패턴으로는, 여러 가지의 형상을 들 수 있으며, 일례로서, 정방격자, 사방 격자, 육방 격자, 평행체 격자 등의 격자 형상을 들 수 있다. 또, 오목부 (13)의 개구면의 형상은 원형이어도 되고, 사각형이어도 되고, 곡선을 포함한 형상이어도 된다. 오목부 (13)의 배열 패턴은, 주기성을 가지고 있으면, 임의의 배열 패턴이어도 되고, 예를 들어, 복수의 배열 패턴이 혼재된 것이어도 된다.

복수의 배열 패턴이 혼재되어 있는 경우, 각각의 배열 패턴의 오목부 (13)의 합계에 있어서, 오목부 (13)의 수밀도는  $50000000 \text{ 개}/\text{cm}^2$  이하인 것이 바람직하다.

[0056] 또, 상기에서 설명한 오목부 (13) 대신에, 상기에서 설명한 오목부 (13)의 형상 및 배열 패턴을 갖는 볼록부 (11)를 형성할 수도 있다. 즉, 상기 서술한 오목부 (13)의 배열 패턴의 반전 형상을 갖는 볼록부 (11)를 형성할 수도 있고, 예를 들어, 볼록부 (11)를 정방 격자, 사방 격자, 육방 격자, 평행체 격자 등의 격자 형상으로 형성할 수도 있다. 이와 같은 경우, 후술하는 결손율은, 볼록부 (11)의 결손 유무를 사용하여 산출하는 것이 바람직하다.

[0057] 또한, 엠보스 필름 (1)에는, 패턴 원반에서 유래한 이음매 또는 맞댐부가 존재하고 있어도 된다. 이것은 이와 같은 이음매 또는 맞댐부는, 미소한 범위이면, 엠보스 필름 (1)에 대한 영향이 작기 때문이다. 예를 들어, 이와 같은 이음매 또는 맞댐부가, 가시광 파장 이하 크기의 오목부 또는 볼록부가 점재함으로써 형성된 선 등이면, 엠보스 필름 (1)에 대한 영향을 작게 할 수 있다. 또, 엠보스 필름 (1)이 장착 필름인 경우, 이와 같은 이음매 또는 맞댐부는, 엠보스 필름 (1)에 있어서의 좌표 특정에 이용할 수도 있기 때문이다.

[0058] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)은, 필름 본체 (10)의 일방의 단부에 있어서의 오목부 (13)의 결손율과, 필름 본체 (10)의 타방의 단부에 있어서의 오목부 (13)의 결손율의 차가  $10 \text{ ppm}$  이하이다. 즉, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)은, 원통 또는 원주형 원반을 연속하여 전사에 사용했을 때의 볼록 구조 또는 오목 구조에 대한 테미지가 작다. 그 때문에, 대면적의 필름 본체 (10)에 대해 오목부 (13)를 형성한 경우에도, 엠보스 필름 (1)에 있어서의 결손부 (15)의 누적적인 증가량을 억제할 수 있다.

[0059] 따라서, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)은, 대면적의 필름 본체 (10)에 있어서 요철 구조의 균일성을 향상시키고, 또한 결손부 (15)의 발생 빈도를 저하시킬 수 있다.

[0060] 또, 상기 서술한 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)을 소정의 길이로 절단하여 매엽 필름을 제작할 수도 있다. 이들 매엽 필름은, 필름 전체에 있어서 요철 구조의 균일성이 높은 엠보스 필름 (1)으로 제작되기 때문에, 매엽 필름 내, 및 매엽 필름 사이에서의 요철 구조의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 또한, 상기 서술한 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1), 및 그 엠보스 필름 (1)을 절단하여 제작한 매엽 필름을 다져충한 것도 본 발명의 범주에 포함된다.

#### [1.2. 엠보스 필름의 사용예]

[0063] 계속해서, 도 4 ~ 도 5b를 참조하여, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)의 일 사용예에 대하여 설명한다. 도 4는, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)의 일 사용예를 설명하기 위한 설명도이다.

[0064] 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)은, 필러 등의 미소 고형물을 소정의 배열 패턴으로 수지 시트 등에 배

열시킬 때의 전사 필름으로서 사용할 수 있다.

[0065] 구체적으로는 도 4 에 나타내는 바와 같이, 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에는 필러 (20) 가 충전된다. 다음으로, 앰보스 필름 (1) 의 필러 (20) 가 충전된 표면을 전사 시트 (30) 에 가압함으로써, 전사 시트 (30) 측에 필러 (20) 를 전사할 수 있다.

[0066] 이와 같이 앰보스 필름 (1) 을 사용하여 필러 (20) 를 전사함으로써, 앰보스 필름 (1) 에 형성된 오목부 (13) 의 배열 패턴에 따라, 미소한 필러를 전사 시트 (30) 표면에 간편하게 배열시킬 수 있다.

[0067] 또한, 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에 대한 필러 (20) 의 충전 방법으로는, 예를 들어, 필러 (20) 를 앰보스 필름 (1) 상에 흘뿌린 후, 섬유체 (예를 들어, 천 등) 로 앰보스 필름 (1) 의 표면을 와이프하는 방법 등을 사용할 수 있다. 여기서, 와이프에 사용되는 섬유체의 발 또는 코의 크기는 필러 (20) 의 직경보다 미세한 것이 바람직하다.

[0068] 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에 충전되는 필러 (20) 로는, 무기물, 유기물, 무기물이 다층 구조를 취한 것, 무기물과 유기물의 혼재물 (예를 들어, 유기물로 이루어지는 미소 고형물을 무기물로 피복한 것) 등을 사용할 수 있다. 구체적으로는 필러 (20) 는 안료, 염료 등이어도 된다. 또, 필러 (20) 의 비중 (물을 기준으로 한다) 은, 예를 들어, 0.8 이상 23 이하여도 된다. 또, 필러 (20) 는, 여러 가지의 물성 또는 기능성이 부여되어 있어도 된다.

[0069] 또한, 필러 (20) 의 형상은 어떠한 형상이어도 되지만, 대략 등방성을 갖는 형상, 또는 결정성 물질을 괴쇄한 형상인 것이 바람직하다. 또한, 필러 (20) 의 크기는, 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에 충전할 수 있으면, 어떠한 크기여도 된다. 단, 필러 (20) 의 윤곽선의 임의의 2 점을 연결한 선분의 최대 길이는, 오목부 (13) 의 개구면의 윤곽선 상의 임의의 2 점을 연결한 선분의 최소 길이 이하가 되는 것이 바람직하다.

[0070] 여기서, 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에는, 동일한 필러 (20) 가 충전되지 않아도 된다. 구체적으로는 형상 또는 재료가 상이한 복수 종의 필러 (20) 가, 각각 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 에 충전되어 있어도 된다. 이와 같은 앰보스 필름 (1) 을 사용함으로써, 복수 종의 필러 (20) 를 동시에 전사 시트 (30) 의 표면에 배열시킬 수 있다.

[0071] 또한, 상기 서술한 바와 같이, 앰보스 필름 (1) 의 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 의 표면의 일부에는, 무기 화합물 등으로 이루어지는 피복층이 형성되어 있어도 된다. 볼록부 (11) 및 오목부 (13) 의 표면의 일부에 피복층이 형성된 경우, 앰보스 필름 (1) 의 오목부 (13) 와, 필러 (20) 의 이형성을 향상시킬 수 있기 때문에, 전사 시트 (30) 에 대한 필러 (20) 의 전사성을 향상시킬 수 있다.

[0072] 이와 같이 하여 제작한 전사물인 전사 시트 (30) 를 도 5a 및 도 5b 에 나타낸다. 도 5a 는, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 사용한 전사물을 두께 방향으로 절단했을 때의 단면 형상을 모식적으로 나타낸 단면도이고, 도 5b 는, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 사용한 전사물의 평면 상태를 나타내는 상면도이다.

[0073] 전사 시트 (30) 는, 재료는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 점착 시트인 것이 바람직하다. 전사 시트 (30) 가 점착성을 갖는 경우, 앰보스 필름 (1) 에 충전된 필러 (20) 의 전사성을 향상시킬 수 있다. 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 사용하여, 전사 시트 (30) 에 필러 (20) 를 전사한 경우, 필러 (20) 의 전사 시트 (30) 에 대한 전사율을 99.99 % 이상 (즉, 결손율 100 ppm 이하) 으로 할 수 있다. 여기서, 전사율은, 전사 시트 (30) 의 표면에 전사된 필러 (20) 의 개수를 앰보스 필름 (1) 에 형성된 오목부 (13) (실제로는 오목부 (13) 가 형성되어 있지 않은 결손부 (15) 도 포함한다) 의 개수로 제산한 비율을 나타낸다.

[0074] 이상에서, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 의 일 사용예에 대하여 설명하였다. 또한, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 의 사용예는, 상기 예시에 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 은, 앰보스 필름의 사용예로서 공지된 단열 또는 방열재, 무광택 필름, 들러붙음 방지 필름 등으로 하여 사용할 수도 있다. 또, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 프린터드 · 일렉트로닉스에 대해 사용할 수도 있다.

[0075] 또, 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 사용하여 전사된 필러 (20) 는, 예를 들어, 차량 등의 표면 수식 (광택 내기 등) 에 사용할 수도 있다. 본 실시형태에 관련된 앰보스 필름 (1) 을 사용하여 전사된 필러 (20), 및 전사된 필러 (20) 를 포함하는 피전사체의 용도는 특별히 제한되지 않지만, 예를 들어, 프린터드 · 일

렉트로닉스 분야, 및 그 응용 분야 (관련 분야를 포함한다) 등에서 사용할 수 있다. 또, 전사된 필러 (20), 및 전사된 필러 (20) 를 포함하는 피전사체는, 상기 분야에 한정되지 않고, 기능성 필름 (또는 기능성 디바이스) 으로서 사용할 수 있다. 예를 들어, 전사된 필러 (20), 및 전사된 필러 (20) 를 포함하는 피전사체는, 바이오 센서 또는 진단 디바이스 등으로서, 의료, 바이오, 헬스케어, 및 라이프 사이언스 분야에서 사용되어도 되고, 광학 소자로서 사용되어도 된다. 또, 전사된 필러 (20), 및 전사된 필러 (20) 를 포함하는 피전사체는, 배터리 또는 에너지 관련 분야, 차재 관련 분야 (즉, 자동차 관련 분야) 에서 사용되어도 된다.

[0076] 또, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 을 사용하여, 다른 필름에 필러 (20) 를 전사하여, 필러 (20) 가 전사된 다른 필름을 또 다른 필름에 적층시켜도 된다. 이와 같이 하여, 전사 및 적층을 반복함으로써, 필러 (20) 의 일부 또는 전체가 다른 필름의 정해진 위치에 형성된 것에 대해서도 본 발명의 범주에 포함된다.

#### [0077] [1.3. 엠보스 필름의 제작 방법]

[0078] 계속해서, 도 6 및 도 7 을 참조하여, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 의 제작 방법에 대하여 설명한다.

예를 들어, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 은, 지지체인 기재 (61) 상에 광경화성 수지로 이루어지는 전사층 (62) (필름 본체 (10) 에 상당) 을 도포하고, 전사층 (62) 에 원반 (4) 을 가압하여, 전사층 (62) 에 오목부 (13) 를 형성함으로써 제작할 수 있다.

[0079] 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 에 전사되는 원반 (4) 은, 예를 들어, 도 6 에 나타내는 노광 장치 (7) 를 사용함으로써, 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조 (41) 를 형성할 수 있다.

[0080] 구체적으로는 외주면에 레지스트층을 형성한 원반 (4) 에 대해, 노광 장치 (7) 에 의해 레이저광을 조사하여, 임의의 배열 패턴에 대응하는 위치의 레지스트층을 노광한다. 다음으로, 노광된 레지스트층을 현상한 후, 임의의 배열 패턴에 대응하는 레지스트 패턴이 형성된 원반 (4) 에 대해, 에칭 등을 실시함으로써 원반 (4) 에 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조 (41) 를 형성할 수 있다.

[0081] 이하에서는, 원반 (4) 에 대해 임의의 패턴을 묘화할 수 있는 노광 장치의 구성에 대하여 설명한다. 도 6 은, 본 실시형태에서 사용되는 원반 (4) 에 대해 임의의 패턴을 묘화하는 노광 장치 (7) 의 구성을 나타내는 설명도이다.

[0082] 도 6 에 나타내는 바와 같이, 노광 장치 (7) 는, 레이저 광원 (71) 과, 제 1 미러 (73) 와, 포토 다이오드 (Photo Diode : PD) (74) 와, 집광 렌즈 (76) 와, 전기 광학 편향 소자 (Electro Optic Deflector : EOD) (79) 와, 콜리메이터 렌즈 (78) 와, 제어 기구 (87) 와, 제 2 미러 (81) 와, 이동 광학 테이블 (82) 과, 스픬들 모터 (85) 와, 턴테이블 (86) 을 구비한다. 또, 원반 (4) 은, 턴테이블 (86) 상에 재치 (載置) 되어, 회전할 수 있도록 되어 있다.

[0083] 레이저 광원 (71) 은, 예를 들어, 반도체 레이저이다. 구체적으로는 레이저 광원 (71) 은, 400 nm ~ 500 nm 의 청색광 파장의 레이저광을 발하는 청색 반도체 레이저여도 된다. 또, 레이저 광원 (71) 이 발하는 레이저광 (70) 의 스포트 직경 (직경) 은, 예를 들어, 약 200 nm 여도 된다.

[0084] 레이저 광원 (71) 으로부터 출사된 레이저광 (70) 은, 평행빔인 상태에서 직진하여, 제 1 미러 (73) 에서 반사된다. 또, 제 1 미러 (73) 에서 반사된 레이저광 (70) 은, 집광 렌즈 (76) 에 의해 전기 광학 편향 소자 (79) 에 집광된 후, 콜리메이터 렌즈 (78) 에 의해, 다시 평행빔화된다. 평행빔화된 레이저광 (70) 은, 제 2 미러 (81) 에 의해 반사되어, 이동 광학 테이블 (82) 상에 수평하고 또한 평행하게 유도된다.

[0085] 제 1 미러 (73) 는, 편광빔 스플리터로 구성되어 있고, 편광 성분의 일방을 반사시켜, 편광 성분의 타방을 투과시키는 기능을 갖는다. 제 1 미러 (73) 를 투과한 편광 성분은, 포토 다이오드 (74) 에 의해 수광되어, 광전 변환된다. 또, 포토 다이오드 (74) 에 의해 광전 변환된 수광 신호는, 레이저 광원 (71) 에 입력되고, 레이저 광원 (71) 은, 입력된 수광 신호에 기초하여 레이저광 (70) 의 변조를 실시한다.

[0086] 전기 광학 편향 소자 (79) 는, 레이저광 (70) 의 조사 위치를 제어할 수 있는 소자이다. 노광 장치 (7) 는, 전기 광학 편향 소자 (79) 에 의해, 이동 광학 테이블 (82) 상으로 유도되는 레이저광 (70) 의 조사 위치를 변화시킬 수도 있다.

[0087] 또, 제어 기구 (87) 는, 포매터 (89) 와 드라이버 (88) 를 구비하고, 레이저광 (70) 의 조사를 제어한다.

[0088] 포매터 (89) 는, 원반 (4) 에 묘화되는 임의의 패턴이 그려진 입력 화상에 기초하여, 원반 (4) 에 레이저광 (70) 을 조사하기 위한 제어 신호를 생성한다. 구체적으로는 먼저, 포매터 (89) 는, 원반 (4) 에 묘화되는

임의의 패턴이 그려진 입력 화상을 취득한다. 입력 화상은, 축 방향으로 원반 (4)의 외주면을 절개하여 일평면으로 펼친, 원반 (4)의 외주면의 전개도에 상당하는 화상이다. 다음으로, 포매터 (89)는, 입력 화상을 소정의 크기의 소영역으로 분할하여 (예를 들어, 격자상으로 분할하여), 소영역의 각각에 묘화 패턴이 포함되는지의 여부를 판단한다. 계속해서, 포매터 (89)는, 묘화 패턴이 포함되는 것으로 판단된 각 소영역에 레이저광 (70)을 조사하도록 제어하는 제어 신호에 생성된다. 또한, 드라이버 (88)는, 포매터 (89)가 생성된 제어 신호에 기초하여 레이저 광원 (71)의 출력을 제어한다. 이로써, 원반 (4)에 대한 레이저광 (70)의 조사가 제어된다.

[0089] 이동 광학 테이블 (82)은, 빔 익스팬더 (Beam expander : BEX) (83)와, 대물 렌즈 (84)를 구비한다. 이동 광학 테이블 (82)로 유도된 레이저광 (70)은, 빔 익스팬더 (83)에 의해 원하는 빔 형상으로 정형된 후, 대물 렌즈 (84)를 통하여 원반 (4)의 외주면에 조사된다.

[0090] 이들 구성에 의해, 턴테이블 (86)에서 원반 (4)을 일정 속도로 회전시켜, 레이저광 (70)을 원반 (4)의 축 방향으로 일정 속도로 주사하면서 조사함으로써, 원반 (4)에 묘화가 실시된다. 또한, 레이저광 (70)의 주사는, 이동 광학 테이블 (82)에 의해, 레이저광 (70)을 화살표 S 방향으로 일정 속도로 이동시킴으로써 실시된다.

[0091] 또, 원반 (4)은, 다른 방법을 사용하는 것에 의해서도, 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조 (41)를 형성할 수 있다. 예를 들어, 원반 (4)은, 단결정 다이아몬드 공구에 의한 초정밀 절삭 등을 사용하는 것에 의해서도, 외주면에 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조 (41)를 형성할 수 있다.

[0092] 계속해서, 상기 방법 등에 의해 제작한 원반 (4)을 필름 본체 (10)에 가압하여 엠보스 필름 (1)을 형성하는 방법에 대하여 설명한다. 도 7은, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1)을 제작하는 전사 장치의 구성을 나타내는 설명도이다.

[0093] 도 7에 나타내는 바와 같이, 전사 장치 (6)는, 원반 (4)과, 기재 공급 룰 (51)과, 권취 룰 (52)과, 가이드 룰 (53, 54)과, 닦 룰 (55)과, 박리 룰 (56)과, 도포 장치 (57)와, 광원 (58)을 구비한다.

[0094] 원반 (4)은, 외주면에 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조 (41)가 형성된 원통 또는 원주형 원반이다. 원반 (4)의 재료는 특별히 한정되지 않고, 용융 석영 유리 또는 합성 석영 유리 등의 석영 유리 ( $SiO_2$ ), 혹은 스테인리스강 등을 사용할 수 있다. 원반 (4)의 크기는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 축 방향의 길이가 100  $\text{mm}$  이상이어도 되고, 외경이 50  $\text{mm}$  이상 300  $\text{mm}$  이하여도 되고, 두께가 2  $\text{mm}$  이상 50  $\text{mm}$  이하여도 된다.

[0095] 또, 원반 (4)의 외주면에는, 엠보스 필름 (1)에 형성되는 볼록부 (11) 및 오목부 (13)의 반전 형상인 요철 구조 (41)가 형성된다. 여기서, 원반 (4)의 외주면에 형성되는 요철 구조 (41)는 임의의 형상이어도 된다. 또한, 원반 (4)의 외주면에는, 제작시의 이음매 또는 맞댐부가 형성되어 있어도 된다. 이와 같은 이음매 또는 맞댐부는, 미소한 범위이면 엠보스 필름 (1)에 대한 영향이 작고, 또 엠보스 필름 (1)에 있어서의 좌표 특정시의 표적으로 할 수 있다.

[0096] 기재 공급 룰 (51)은, 시트 형태의 지지체인 기재 (61)가 룰상으로 감겨진 룰이고, 권취 룰 (52)은, 전사층 (62)에 요철 구조 (41)가 전사된 엠보스 필름 (1)을 권취하는 룰이다. 또, 가이드 룰 (53, 54)은, 기재 (61)를 반송하는 룰이다. 닦 룰 (55)은, 전사층 (62)이 적층된 기재 (61)를 원반 (4)에 대해 가압하는 룰이고, 박리 룰 (56)은, 전사층 (62)에 요철 구조 (41)가 전사된 후, 요철 구조 (41)가 전사된 엠보스 필름 (1) (즉, 전사층 (62)이 적층된 기재 (61))을 원반 (4)으로부터 박리하는 룰이다.

[0097] 도포 장치 (57)는, 코터 등의 도포 수단을 구비하고, 광경화 수지 조성물을 기재 (61)에 도포하여, 전사층 (62)을 형성한다. 도포 장치 (57)는, 예를 들어, 그라비아 코터, 와이어 바 코터, 또는 다이 코터 등이어도 된다. 또, 광원 (58)은, 광경화 수지 조성물을 경화 가능한 파장의 광을 발하는 광원으로, 예를 들어, 자외선 램프 등이어도 된다.

[0098] 또한, 광원 (58)이 지향성 광원인 경우, 광의 조사 각도를 전사층 (62)의 수직 방향으로부터 경사시켜도 된다. 이와 같은 경우, 전사층 (62)에 형성된 요철 구조의 표면의 경화율에 차가 발생하여 부분적으로 경화되기 때문에, 엠보스 필름 (1)의 전사율을 향상시킬 수 있다.

[0099] 또한, 광경화성 수지 조성물은, 소정의 파장의 광이 조사됨으로써 유동성이 저하되어, 경화되는 수지이다. 구체적으로는 광경화성 수지 조성물은, 아크릴 수지 등의 자외선 경화 수지여도 된다. 또, 광경화성 수지

조성물은, 필요에 따라, 개시제, 필러, 기능성 첨가제, 용제, 무기 재료, 안료, 대전 방지제, 또는 증감 색소 등을 함유해도 된다.

[0100] 전사 장치 (6) 에서는, 먼저, 기재 공급 룰 (51) 로부터 가이드 룰 (53) 을 통하여 기재 (61) 가 연속적으로 송출된다. 송출된 기재 (61) 에 대해, 도포 장치 (57) 에 의해 광경화 수지 조성물이 도포되고, 기재 (61) 에 전사층 (62) 이 적층된다. 또, 전사층 (62) 이 적층된 기재 (61) 는, 납 룰 (55) 에 의해, 원반 (4) 과 밀착된다. 이로써, 원반 (4) 의 외주면에 형성된 요철 구조 (41) 가 전사층 (62) 에 전사된다. 요철 구조 (41) 가 전사된 후, 전사층 (62) 은, 광원 (58) 으로부터의 광의 조사에 의해 경화된다. 계속해서, 경화된 전사층 (62) 이 적층된 기재 (61) (즉, 엠보스 필름 (1)) 가, 박리 룰 (56) 에 의해 원반 (4) 으로부터 박리되고, 가이드 룰 (54) 을 통하여 권취 룰 (52) 에 의해 권취된다.

[0101] 이와 같은 전사 장치 (6) 에 의해, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 을 연속적으로 제작할 수 있다. 또한, 상기 전사 장치 (6) 에 있어서, 연속하여 전사를 실시하기 때문에 도중에 기재 (61) 를 다른 로트로 전환해도 된다.

[0102] 이와 같이 하여 제작된 엠보스 필름 (1) 의 일례의 화상을 도 8 및 도 9 에 나타낸다. 도 8 및 도 9 는, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 의 주사형 전자 현미경 (Scanning Electron Microscope : SEM) 에 의한 관찰 화상이다. 또, 도 8A 및 도 9A 는, 엠보스 필름 (1) 의 상면을 관찰한 SEM 화상이고, 도 8B 및 도 9B 는, 8A 및 도 9A 에 나타내는 엠보스 필름 (1) 을 X-XX 선으로 절단한 단면을 관찰한 SEM 화상이다. 또한, 도 8A 및 도 9A 에 있어서, SEM 화상의 상하 방향이 엠보스 필름 (1) 의 길이 방향에 상당하고, 좌우 방향이 엠보스 필름 (1) 의 폭 방향에 상당한다.

[0103] 도 8A 및 도 9A 를 참조하면, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름 (1) 은, 임의의 배열 패턴을 갖는 요철 구조가 형성 가능한 것을 알 수 있다. 또, 도 8B 및 도 9B 를 참조하면, 형성된 요철 구조의 깊이는  $3.4 \mu\text{m} \sim 3.5 \mu\text{m}$  정도인 것을 알 수 있다.

#### <2. 실시예>

[0105] 이하에서는, 실시예 및 비교예를 참조하면서, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름에 대하여 보다 상세히 설명한다. 또한, 이하에 나타내는 실시예는, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름의 실시 가능성 및 효과를 나타내기 위한 일 조건예이며, 본 발명이 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

#### (실시예)

[0107] 이하의 공정에 따라 실시예에 관련된 엠보스 필름을 제작하였다.

[0108] 먼저, 원통 형상의 원반을 제작하였다. 구체적으로는 4.5 mm 두께의 원통 형상의 석영 유리로 이루어지는 기재의 외주면에, 탄화수소계 가스를 사용한 CVD (Chemical Vapor Deposition) 에 의해 DLC (Diamond Like Carbon) 를 막 두께 800 nm 로 성막하여 중간층으로 하였다. 다음으로, 중간층 상에 텅스텐 산화물을 스퍼터법에 의해 막 두께 55 nm 로 성막하여 레지스트층으로 하였다.

[0109] 계속해서, 도 6 에 나타내는 노광 장치에 의해 레이저광에 의한 열 리소그래피를 실시하여, 레지스트층에 잡상을 형성하였다. 또한, 노광 장치의 레이저 광원에는, 파장 405 nm 의 레이저광을 발하는 청색 반도체 레이저를 사용하였다. 노광 패턴은, 직경 7  $\mu\text{m}$  의 원을 10  $\mu\text{m}$  피치 (원의 중심간 거리) 로 육방 격자로 배열한 배열 패턴을 사용하였다. 또, 직경 7  $\mu\text{m}$  의 원이 원반상에서 볼록부가 되도록 (즉, 직경 7  $\mu\text{m}$  의 원이 전사 후의 엠보스 필름에서는 오목부가 되도록), 직경 7  $\mu\text{m}$  의 원 이외의 부분을 노광 장치로 노광하였다.

[0110] 계속해서, 레지스트층이 노광된 기재를 TMAH (수산화테트라메틸암모늄) 의 2.38 질량% 수용액을 사용하여 현상하고, 노광된 부분의 레지스트를 용해시켰다.

[0111] 또한, 현상 후의 레지스트층을 마스크에 사용하여, O<sub>2</sub> 가스에 의한 반응성 이온 에칭으로 중간층을 에칭하였다.

계속해서, 레지스트층 및 중간층을 마스크에 사용하여, CF 계 가스에 의한 반응성 이온 에칭으로 기재를 에칭하였다. 또한, 기재의 에칭은, 엠보스 필름에 있어서의 오목부의 어스펙트비가 1 이 되도록 볼록부의 높이가 7  $\mu\text{m}$  가 될 때까지 실시하였다. 이상의 공정에 따라 외주면에 요철 구조가 형성된 원통 형상의 원반을 제작하였다.

[0112] 계속해서, 50 cm 폭의 PET 로 이루어지는 기재 필름 (막 두께 50  $\mu\text{m}$ ) 에, 아크릴레이트 수지 M208 (토아 합성 제조) 100 질량부, 광중합 개시제 IRGCUR184 (BASF 제조) 2 질량부를 함유하는 광경화 수지 조성물을 막 두께

30  $\mu\text{m}$  로 도포하였다. 또한, 상기 도 7 에서 나타낸 전사 장치를 사용하여 원반을 기재 필름에 가압하고, 고압 수은등으로 1000 mJ 의 광조사를 실시하여, 1000 m 분의 기재 필름에 요철 구조를 전사하였다. 이로써, 직경 7  $\mu\text{m}$ , 깊이 7  $\mu\text{m}$  (어스펙트비 1) 의 원형의 오목부가, 그 오목부의 중심간 거리 10  $\mu\text{m}$  로 육방 격자상으로 배열된 엠보스 필름을 제작하였다. 또, 광학 현미경으로 1 mm<sup>2</sup> 의 범위를 100 개 지점 관찰하여 계측한 결과, 엠보스 필름의 오목부의 수밀도는 11500 개/mm<sup>2</sup> 였다.

[0113] 계속해서, 상기에서 제작한 실시예에 관련된 엠보스 필름의 오목부의 결손율을 평가하였다. 구체적으로는 전사 개시 위치로부터의 소정의 거리마다, 광학 현미경으로 200  $\mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$  의 면적을 25 cm<sup>2</sup> 분이 될 때까지 복수 지점 관찰하여, 관찰 에어리어의 전체 오목부 (13)에 대한 결손부 (15)의 비율을 산출하였다. 이와 같은 결손율의 평가를, 원반으로부터의 전사 개시 위치를 0 으로 한 경우의 전사 거리 1 m ~ 1000 m 의 범위에서 실시하였다. 이하의 표 1에서, 산출된 결손율을 나타낸다.

### 표 1

전사 개시 위치로부터의 거리 (m)	결손율 (ppm)
1	0
250	0.1
500	0.4
750	0.8
1000	1

[0114]

표 1에 나타내는 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예에 관련된 엠보스 필름은, 필름의 일방의 단부 (전사 개시 위치로부터의 거리 1 m의 위치)에 있어서의 오목부의 결손율과, 필름의 타방의 단부 (전사 개시 위치로부터의 거리 1000 m의 위치)에 있어서의 오목부의 결손율의 차가 1 ppm 이하인 것을 알 수 있었다. 따라서, 엠보스 필름의 길이가 1000 m인 경우, 실시예에 관련된 엠보스 필름에서는, 필름의 전체 길이에 대해 0.1 %의 위치 (즉, 전사 개시 위치로부터의 거리 1 m의 위치)로부터, 필름의 전체 길이에 대해 100 %의 위치 (즉, 전사 개시 위치로부터의 거리 1000 m의 위치) 까지의 25 %마다 산출한 0.1 %, 25 %, 50 %, 75 %, 및 100 %의 각 지점에서의 결손율이 거의 일치하고 있는 것을 알 수 있다.

[0116] 또한, 전사 개시 위치로부터의 거리 100 m, 200 m에 대해서는, 표 1에는 나타내지 않았지만, 전사 개시 위치로부터의 거리 1 m로 동일하였다. 또, 전사 개시 위치로부터의 거리 300 m에 대해서는, 표 1에는 나타내지 않았지만, 전사 개시 위치로부터의 거리 250 m로 동일하였다. 또한, 500 m 내지 750 m 사이에 있어서도, 500 m 및 750 m에 있어서의 결손율의 범위 내에 들어가는 수치를 나타내었다. 750 m 내지 1000 m 사이에 있어서도 동일하였다.

[0117] 또한, 실시예에 관련된 엠보스 필름에 수지 필러를 충전하고, 그 수지 필러를 전사 시트에 대해 전사하였다. 수지 필러는, 폴리메타크릴산메틸계 가교물인 에포스타 MA1006 (닛폰 쇼쿠바이 제조)을 사용하여, 화상형 입도 분석 장치 FPIA3000 (말번사 제조)으로 평균 입자경 (직경)이 5  $\mu\text{m}$  가 되도록 분급 처리한 후, 사용하였다.

[0118] 전사 개시 위치로부터의 거리 1 m, 30 m, 150 m의 엠보스 필름을 빼내어, 상기 수지 필러를 섬유체에 의한 와이프로 충전하여, 폐녹시 수지 YP-50 (신닛테츠 화학 주식회사 제조) 60 질량부, 애폐시 수지 jER828 (미츠비시 화학 주식회사 제조) 40 질량부로 이루어지는 점착성을 나타내는 전사 시트에 수지 필러를 전사하였다 (또한, 전사시의 온도는 60 °C, 압력은 2 MPa로 하였다).

[0119] 상기와 마찬가지로, 광학 현미경을 사용하여 전사한 수지 필러의 전사 불량 (즉, 수지 필러가 전사되어 있지 않은 지점)을 확인하였다. 그 결과, 전사 개시 위치로부터의 거리 1 m, 30 m, 150 m의 엠보스 필름을 사용하여 전사한 전사 시트 각각에 있어서, 전사 불량은, 모든 수지 필러의 수에 대해 1 % 미만인 것을 확인할 수 있었다. 또, 전사에 성공한 수지 필러에 있어서도 위치 어긋남은 발생하지 않았다. 또한, 위치 어긋남은, 수지 필러의 중심 위치가 목적하는 위치보다 수지 필러의 평균 입자경의 10 % (본 실시예에서는 0.5  $\mu\text{m}$ ) 이상 어긋나 있는 것을 의미한다. 또한, 전사된 수지 필러에 있어서, 전사 불량이 동일 방향으로 10 개 이상 연속하여 발생되고 있는 지점은 존재하지 않았다.

[0120] 또, 실시예에 관련된 엠보스 필름에서는, 오목부는, 가장 조밀한 배열 패턴인 육방 격자상으로 배치되어 있다.

그 때문에, 실시예에 관련된 엠보스 필름에 수지 필러를 충전하여 전사한 경우, 수지 필러는, 가장 조밀한 배열 패턴으로 전사된다. 실시예에 관련된 엠보스 필름의 결과를 참조하면, 가장 조밀한 배열 패턴으로 전사한 경우에도, 수지 필러의 전사 성공율이 높아, 전사 불량이 1 % 미만이고, 또한 수지 필러의 위치 어긋남 등도 발생하지 않았다.

[0121] 따라서, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름은, 150  $\mu\text{m}$  를 100 % 로 한 경우, 0.67 % (즉, 거리 1  $\text{m}$ ), 20 % (즉, 거리 30  $\text{m}$ ), 100 % (즉, 거리 150  $\text{m}$ ) 의 각 지점에서 안정적으로 전사되어 있는 것을 알 수 있다. 또, 0.67 % ~ 20 %, 및 20 % ~ 100 % 사이의 각 지점에 있어서도, 대략 동일한 결과를 나타내었다. 따라서, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름, 및 그 엠보스 필름을 사용한 전사물은, 오목부가 형성된 범위이면, 어떠한 배열 패턴으로 오목부를 배치한 경우에도, 실시예와 동일한 효과를 기대할 수 있다.

[0122] (비교예)

[0123] 계속해서, 이하의 공정에 따라 비교예에 관련된 엠보스 필름을 제작하였다.

[0124] 먼저, 10 cm × 10 cm 의 스테인리스강의 평판을 기계 가공함으로써, 실시예와 동일한 요철 구조 (볼록부의 중심간 거리 10  $\mu\text{m}$  에서, 직경 7  $\mu\text{m}$  의 원형의 볼록부가 육방 격자로 배열된 배열 패턴, 볼록부의 높이는 7  $\mu\text{m}$ ) 가 형성된 스템퍼 원반을 제작하였다.

[0125] 계속해서, 50 cm 폭의 PET 로 이루어지는 기재 필름 (막 두께 50  $\mu\text{m}$ ) 에, 아크릴레이트 수지 M208 (토아 합성제조) 100 질량부, 광중합 개시제 IRGCUR184 (BASF 제조) 2 질량부를 함유하는 광경화 수지 조성물을 막 두께 30  $\mu\text{m}$  로 도포하였다. 이와 같은 기재 필름에 대해, 상기 스템퍼 원반을 온도 60 °C, 압력 2 MPa 로 반복하여 가압함으로써, 요철 구조를 전사하여, 엠보스 필름을 제작하였다. 또한, 스템퍼 원반은, 전사 표면에 불소계 이형체 다이프리 GA70500 (다이킨 공업 제조) 을 스프레이하여 사용하였다.

[0126] 비교예에 관련된 엠보스 필름에서는, 전사를 반복할 때마다, 스템퍼 원반에 대한 수지 클로킹 등에 의해 불량이 발생하였다. 구체적으로는 20  $\text{m}$  (전사 200회) 의 지점에 있어서, 실시예와 마찬가지로 광학 현미경으로 결손율을 평가한 결과, 500 ppm (0.5 %) 이었다. 또, 비교예에 관련된 엠보스 필름에서는, 필름의 이송이 일정하지는 않기 때문에, 스템퍼 원반의 전사마다 요철 구조의 배열에 위치 어긋남이 발생하였다.

[0127] 또한, 비교예에 관련된 엠보스 필름은, 실시예에 관련된 엠보스 필름보다 오목부의 위치 어긋남 및 결손율이 크다. 그 때문에, 비교예에 관련된 엠보스 필름은, 수지 필러를 충전한 후, 그 수지 필러를 전사한 전사물에 대해서도 마찬가지로, 실시예에 관련된 엠보스 필름보다 전사 불량이 많은 것이 예상된다.

[0128] 이상의 결과로부터, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름은, 엠보스 필름의 일방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율과, 엠보스 필름의 타방의 단부에 있어서의 오목부의 결손율의 차가 10 ppm 이하인 것을 알 수 있었다. 그 때문에, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름은, 대면적의 필름에 대해 오목부를 형성한 경우에도, 오목부의 결손의 누적적인 증가량을 억제할 수 있다.

[0129] 따라서, 본 실시형태에 관련된 엠보스 필름은, 대면적의 필름에 있어서 요철 구조의 균일성을 향상시키고, 또한 오목부의 결손의 발생 빈도를 저하시킬 수 있다.

[0130] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여 상세히 설명하였지만, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서의 통상적인 지식을 가진 자라면, 특히청구범위에 기재된 기술적 사상의 범주 내에서, 각종 변경예 또는 수정예에 상도할 수 있는 것은 분명하고, 이것들에 대해서도, 당연히 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것으로 이해된다.

## 부호의 설명

[0131] 1 : 엠보스 필름

4 : 원반

6 : 전사 장치

7 : 노광 장치

10 : 필름 본체

11 : 볼록부

13 : 오목부

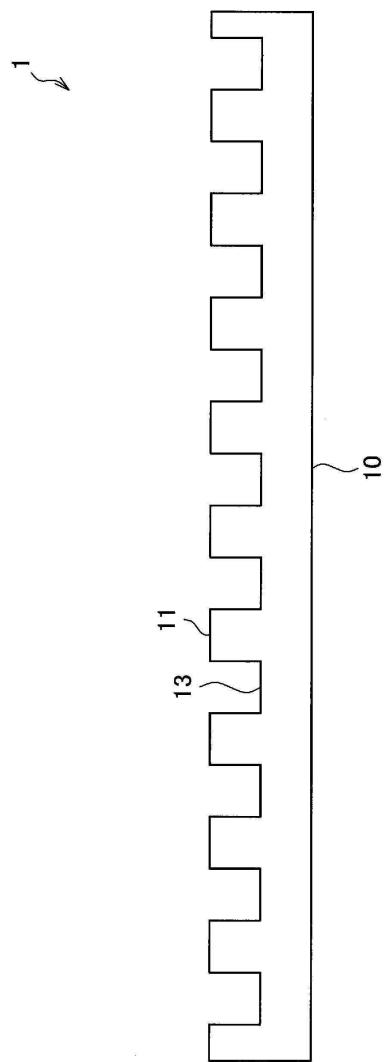
15 : 결손부

20 : 필러

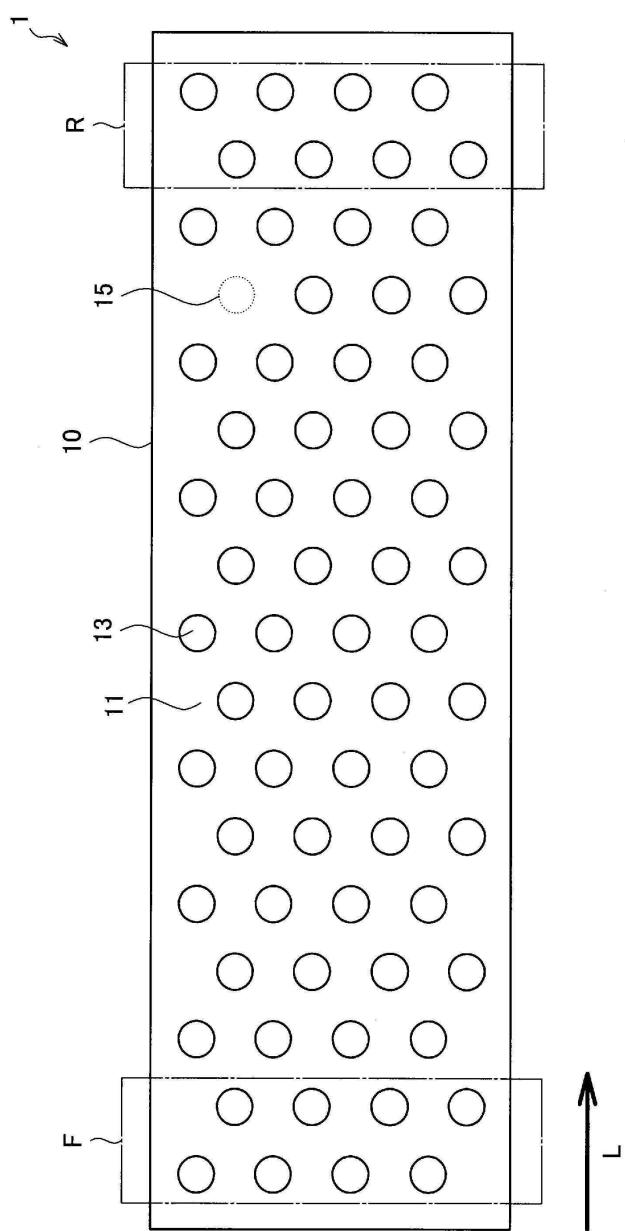
30 : 전사 시트

## 도면

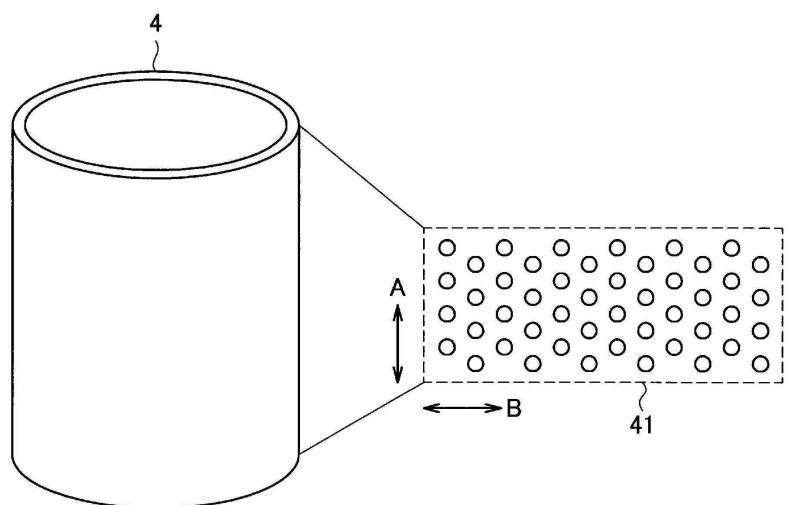
### 도면1



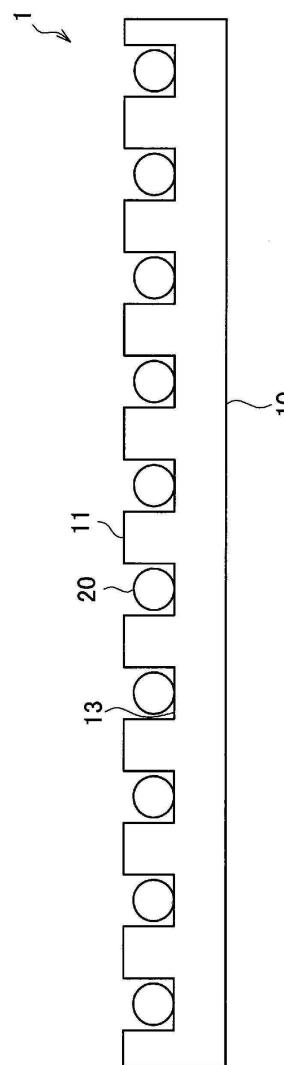
## 도면2



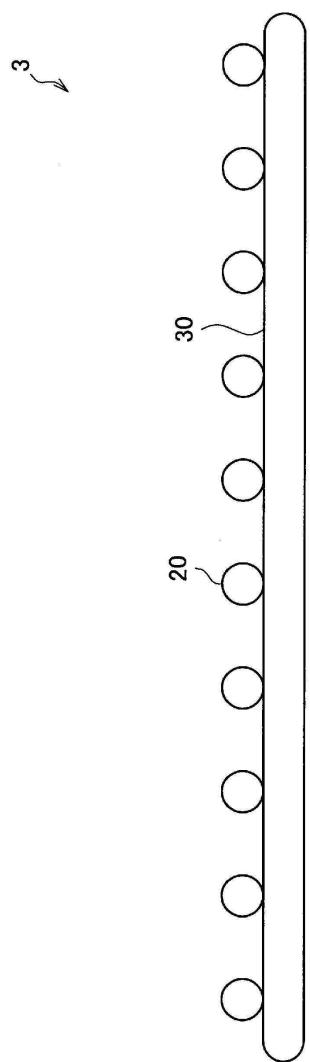
도면3



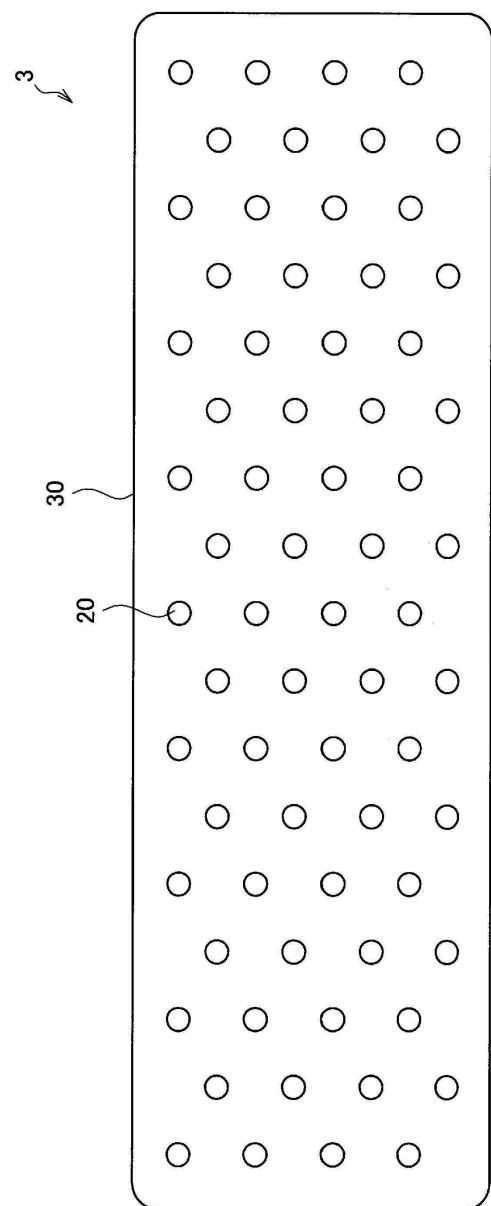
도면4



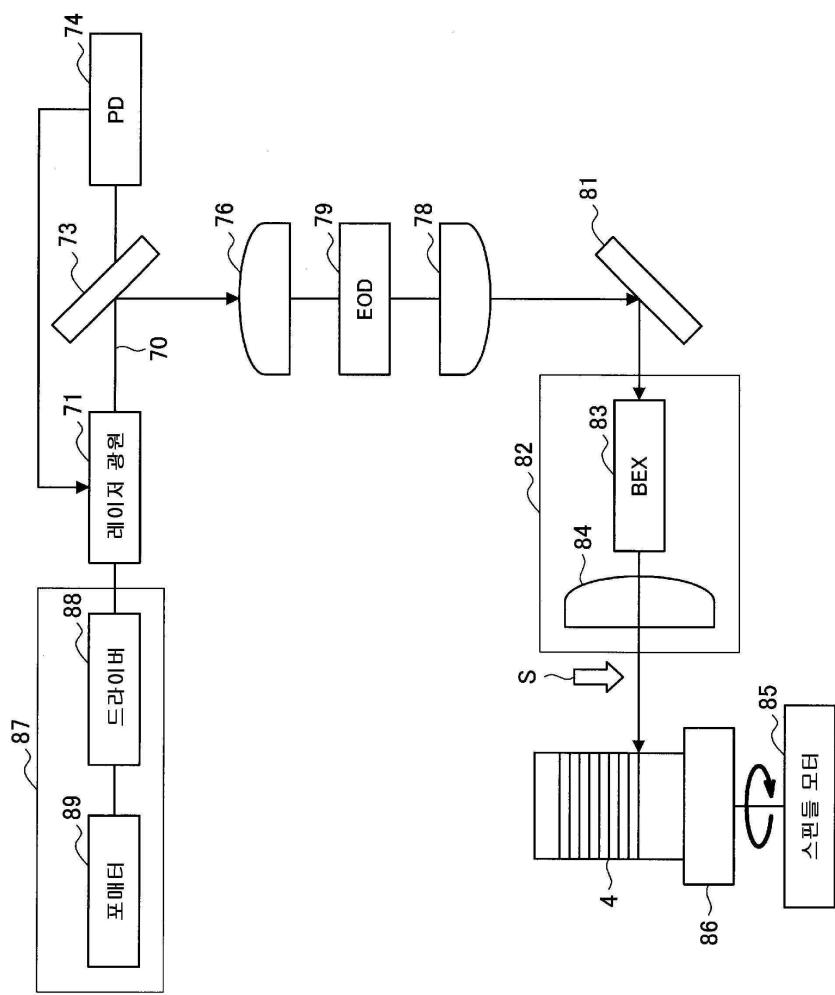
도면5a



도면5b

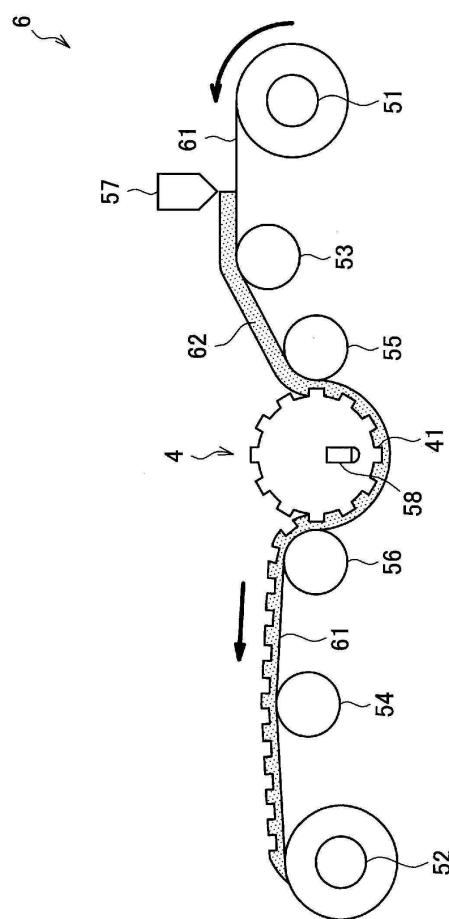


도면6

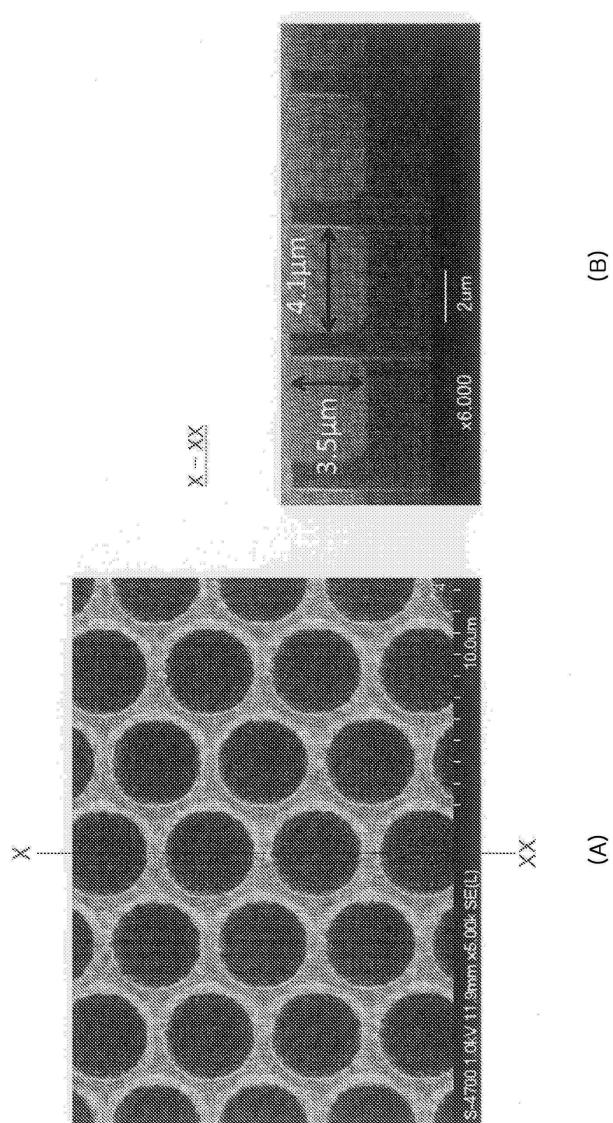


7 ↗

도면7



도면8



도면9

