



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년05월13일  
(11) 등록번호 10-0957890  
(24) 등록일자 2010년05월06일

(51) Int. Cl.

G02B 1/11 (2006.01) B32B 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0112905  
(22) 출원일자 2007년11월07일  
심사청구일자 2007년11월07일  
(65) 공개번호 10-2008-0042005  
(43) 공개일자 2008년05월14일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2006-00302710 2006년11월08일 일본(JP)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP14148417 A  
JP2003004916 A  
JP62065016 A  
JP2002333502 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

닛산 지도우샤 가부시키키가이샤

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸 2반지

(72) 발명자

구로다 모토히코

일본 가나가와켄 아쓰기시 오까쓰꼬꾸 560-2 닛산 지도우샤가부시키키가이샤 지떼끼자이산부 내

노구찌 유우지

일본 가나가와켄 아쓰기시 오까쓰꼬꾸 560-2 닛산 지도우샤가부시키키가이샤 지떼끼자이산부 내

후꾸이 다카유키

일본 가나가와켄 아쓰기시 오까쓰꼬꾸 560-2 닛산 지도우샤가부시키키가이샤 지떼끼자이산부 내

(74) 대리인

성재동, 장수길

심사관 : 경천수

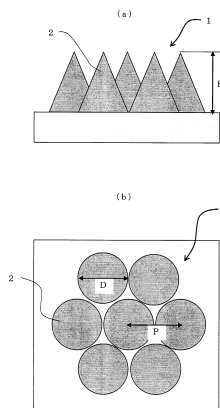
**(54) 발수성 반사 방지 구조체, 이를 구비한 자동차용 부품 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명의 과제는 우수한 발수 기능과 광의 반사 방지 기능을 겸비한 발수성 반사 방지 구조와 함께, 이와 같은 구조를 구비한 발수성 반사 방지 구조체 및 그 제조 방법, 또한 상기 발수성 반사 방지 구조를 구비한 자동차용 부품, 예를 들어 디스플레이나 윈도우 패널을 제공하는 것이다.

원형 또는 다각형 바닥면을 갖고, 원형 바닥면의 직경 또는 바닥면을 형성하는 다각형에 외접하는 원의 직경이 50 내지 380 nm인 무수의 뿔형 돌기(2)를, 50 내지 380 nm의 피치로 배치하고, 이들 뿔형 돌기의 어스펙트비를 1.5 이상으로 하는 동시에, 그 표면을 물과의 접촉각이 90° 이상인 재료에 의해 형성한다.

**대표도 - 도1**



(30) 우선권주장

JP-P-2007-00187951 2007년07월19일 일본(JP)

JP-P-2007-00262897 2007년10월09일 일본(JP)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

원형 또는 다각형 바닥면을 갖고, 원형 바닥면의 직경 또는 다각형 바닥면에 외접하는 원의 직경이 50 내지 380 nm인 복수의 뿔형 돌기가 50 내지 380 nm의 피치로 배치되어 이루어지고,

상기 뿔형 돌기의 어스펙트비가 1.5 이상인 동시에, 뿔형 돌기 중 적어도 표면을 구성하는 재료의 물에 대한 접촉각이 90° 이상인 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 뿔형 돌기 중 적어도 표면을 구성하는 재료의 물에 대한 접촉각이 110° 이상인 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔형 돌기의 어스펙트비가 2 이상인 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔형 돌기의 어스펙트비가 3 이하인 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔형 돌기가 정방 배열 또는 육방 배열되어 있는 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔형 돌기의 능선 형상이 다음 식1로 나타나고, 차수(n)가 1.1 내지 5인 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

[식1]

$$Z = H - \{H/(D/2)^n\} \times X^n$$

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 기재(其材) 중 적어도 한쪽 면에 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 기재가 투명 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체.

**청구항 9**

제1항에 기재된 발수성 반사 방지 구조체를 제조할 때에, 상기 뿔형 돌기를 핫 엠보싱에 의해 기재에 형성하는 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체의 제조 방법.

**청구항 10**

제7항에 기재된 발수성 반사 방지 구조체를 제조할 때에, 상기 뿔형 돌기를 반전시킨 미세 구조를 구비한 성형 형과 기재 사이에 활성 에너지선 경화성 수지를 개재시킨 상태에서 활성 에너지선을 조사하고, 상기 기재의 표면에 상기 뿔형 돌기를 형성하는 것을 특징으로 하는 발수성 반사 방지 구조체의 제조 방법.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 기재된 발수성 반사 방지 구조체를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 자동차용 부품.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 물방울의 부착을 방지하는 발수 기능을 구비한 미세 구조로 이루어지는 발수성 반사 방지 구조와, 이와 같은 미세 구조를 구비하고, 저반사 발수 패널로서, 예를 들어 건축 재료나, 차량, 선박, 항공기 등의 각종 윈도우 패널, 디스플레이 장치 등에 적절하게 사용할 수 있는 발수성 반사 방지 구조체, 또는 상기 구조체의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 차량, 선박, 항공기 등의 각종 윈도우 패널에 있어서, 비를 제거하기 위해 와이퍼 시스템이 도입되어 있고, 윈도우 패널의 발수화에 의해 와이퍼가 필요하지 않은 윈도우 패널을 실현하여, 비용 삭감이나 생산 공정수를 삭감하는 것이 기대되고 있다.

[0003] 상기와 같은 문제를 해결하는 방법으로서, 최근 사용하는 광의 파장보다도 짧은 격자 주기에서 이차원 배열된 서브 파장 격자의 표면을 저표면 에너지로 하는 방법이 개발되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0004] 이와 같은 서브 파장 격자에 따르면, 표면에 굴절률 분포를 갖게 할 수 있고, 반사 방지 특성을 얻을 수 있는 동시에, 표면적을 증가시킴으로써 발수 특성을 갖게 할 수 있다.

[0005] [특허문헌 1] 일본 특허 출원 공개 제2006-178147호 공보

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

[0006] 그러나, 상기한 특허문헌 1에 기재된 서브 파장 격자 구조에서는 반사 방지 특성과 발수 특성을 양립시키는 것은 곤란하다.

[0007] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 그 목적으로 하는 바는, 더 우수한 발수 기능을 겸비한 발수성 반사 방지 구조와 함께, 이와 같은 구조를 구비한 발수성 반사 방지 구조체 및 그 제조 방법, 또는 상기 발수성 반사 방지 구조를 구비한 자동차용 부품, 예를 들어 디스플레이나 윈도우 패널을 제공하는 데 있다.

##### 과제 해결수단

[0008] 본 발명자들은 상기 목적을 달성하기 위해, 예의 검토를 거듭한 결과, 반사 방지 기능을 발휘하는 뿔형 돌기의 표면을 구성하는 재료로서, 물과의 접촉각이 90° 이상이 되는 재료를 이용하는 동시에, 상기 뿔형 돌기의 어스펙트비를 특정함으로써 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성되는 데 이르렀다.

[0009] 즉, 본 발명은 상기 지건을 기초로 하는 것이며, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조는 원형 또는 다각형 바닥면을 갖고, 원형 바닥면의 직경 또는 바닥면을 형성하는 다각형에 외접하는 원의 직경이 50 내지 380 nm인 무수의 뿔형 돌기가 50 내지 380 nm의 피치로 배치되어 이루어지고, 이들 뿔형 돌기의 어스펙트비가 1.5 이상인 동시에, 상기 뿔형 돌기 중 적어도 표면을 구성하는 재료의 물에 대한 접촉각이 90° 이상인 것을 특징으로 하고 있다.

[0010] 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 상기한 발수성 반사 방지 구조를 기재(基材) 중 적어도 한쪽 면에 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 발수성 반사 방지 구조체의 제조 방법에 있어서는, 상기 발수성 반사 방지 구조에 있어서의 뿔형 돌기를 반전시킨 구조의 성형형(스탬퍼)을 준비하고, 핫 엠보싱에 의해 이와 같은 뿔형 돌기를 기재 표면에 형성하거나, 상기 성형형과 기재 사이에 활성 에너지선 경화성 수지를 개재시킨 상태에서 활성 에너지선을 조사하고, 상기 기재의 표면에 상기 발수성 반사 방지 구조의 뿔형 돌기를 형성하는 것을 특징으로 하고 있다. 또한, 본 발명의 자동차용 부품은 본 발명의 상기 발수성 반사 방지 구조를 구비하고 있는 것을 특징으로 하고

있다.

**효 과**

[0012] 본 발명에 따르면, 가시광선의 파장보다도 작고, 가시광선의 파장보다도 짧은 피치로 배열된 무수의 뿔형 돌기에 의해 광의 반사 방지 기능이 발휘되는 동시에, 뿔형 돌기의 어스펙트비가 1.5 이상이며, 게다가 상기 뿔형 돌기 중 적어도 표면을 구성하는 재료의 물과의 접촉각이 90° 이상, 즉 상기 뿔형 돌기를 구성하는 재료, 또는 이들 뿔형 돌기의 표면을 피복하는 재료로서, 물과의 접촉각이 90° 이상이 되는 재료를 이용하고 있으므로, 반사 방지성과 발수성을 양립시킬 수 있고, 이들 성능을 겸비한 패널 등을 얻을 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조나 이를 적용한 구조체에 대해, 그 제조 방법이나 실시 형태 등과 함께 더 상세하게 설명한다.

[0014] 도1의 (a) 및 (b)는 본 발명의 발수성 반사 방지 구조의 대표예를 나타내는 정면도 및 평면도이다. 도면에 도시하는 발수성 반사 방지 구조(1)는, 상기한 바와 같이 가시광선의 파장보다도 작은 50 내지 380 nm의 원형 또는 다각형 바닥면(도1에 있어서는 원형 바닥면의 것을 도시하고 있음)을 갖는 무수의 뿔형 돌기(2)로 이루어져 있다. 이들 뿔형 돌기가 가시광선의 파장보다도 작은 50 내지 380 nm의 피치(P)로 배치되어 있으므로, 두께 방향의 각 단면에 있어서의 재료의 점유 면적에 의해 정해지는 두께 방향의 굴절률이 급격하게 변화되지 않는다. 그리고, 공기의 굴절률 1.0으로부터 재료의 굴절률까지 완만하고, 직선적으로 변화되게 되므로, 상기 발수성 반사 방지 구조(1)에 입사한 광은 거의 회절이나 반사가 생기지 않고 직진하게 되고, 입사 표면에 있어서의 광의 반사율을 효과적으로 저감시킬 수 있다.

[0015] 한편, 평면 상의 임의의 영역에 상기와 같은 무수의 뿔형 돌기로 이루어지는 미세 구조를 형성함으로써 표면적이 증대되고, 영역 내에 있어서의 물에 대한 평면의 표면 장력이 외관상 증대되고, 이에 의해 미세 구조 표면이 발수화된다.

[0016] 또한, 뿔형 돌기의 형상에 따라서는, 외관상의 물에 대한 평면의 표면 장력의 증대뿐만 아니라, 물방울 부착 시에 미세 구조와의 사이에 공기의 층을 형성시킴으로써, 발수 기능을 현저하게 향상시킬 수 있다.

[0017] 우선, 재료의 물에 대한 접촉각과 발수 특성의 관계는 도2와 같이 된다. 즉, 재료의 물에 대한 접촉각이 90° 이상일 때 그 재료는 발수 특성을 갖고, 또한 재료의 물에 대한 접촉각이 커짐에 따라서 발수 특성이 향상된다. 한편, 재료의 물에 대한 접촉각이 90° 보다 작을 때 그 재료는 발수 특성을 갖지 않고, 친수 특성을 갖게 된다.

[0018] 따라서, 본 발명에서는 발수 특성을 향상시키는 것을 목적으로 하고 있으므로, 재료의 물에 대한 접촉각이 90° 이상인 재료를 선택하게 된다.

[0019] 본 발명에 있어서는, 반사 방지 구조와 발수 구조가 양립하기 위한 조건으로서, 뿔형 돌기(2)의 표면을 형성하는 재료의 접촉각과 어스펙트비의 관계에 주목하였다.

[0020] 뿔형 돌기(2)의 표면을 형성하는 재료의 물에 대한 접촉각은 상기 이유에 의해 90° 이상으로 하고, 또한 어스펙트비를 1.5 이상으로 함으로써, 물방울과 미세 구조 사이에 공기의 층을 확실하게 형성하여 발수성을 확보하면서 반사 방지 기능을 효과적으로 발휘시킬 수 있다. 그 결과, 반사 방지와 발수 기능을 양립시킬 수 있다.

[0021] 상기 뿔형 돌기(2)의 바닥면의 크기는, 그 형상이 원형인 경우에는 그 직경(D), 다각형인 경우에는 상기 바닥면을 형성하는 다각형에 외접하는 원의 직경(D)으로 나타내는 것으로 한다. 상기 직경(D)은 가시광선의 파장 이하, 구체적으로는 50 내지 380 nm, 바람직하게는 50 내지 250 nm의 범위로 한다.

[0022] 여기서, 상기 직경(D)이 380 nm보다 큰 경우에는, 확산이나 회절이 발생하여 광의 반사율이 커진다. 한편, 50 nm보다 작은 경우에는, 이와 같은 미세 구조를 균일하고 또한 공업적으로 얻는 것이 매우 곤란해진다.

[0023] 상기 뿔형 돌기(2)의 피치(P)는, 구체적으로는 정점간 거리, 혹은 바닥면의 무게 중심(원형인 경우에는 중심에 일치함)간 거리로서 정의된다. 이 피치(P)에 대해서도 가시광선의 파장 이하, 구체적으로는 50 내지 380 nm, 바람직하게는 50 내지 250 nm의 범위로 할 필요가 있다.

[0024] 이는, 피치(P)가 380 nm를 초과하면, 상기와 마찬가지로 확산이나 회절광이 발생하여 반사 방지성이 저하된다. 또한, 50 nm 미만으로 하는 것은, 공업적으로 곤란한 것에 의한다. 또한, 뿔형 돌기(2)는, D = P가 되는 경우

가 가장 밀하게 배열된 상태가 되므로, 이와 같이 하는 것이 바람직하다.

- [0025] 한편, 뿔형 돌기(2)의 어스펙트비는 상기 뿔형 돌기(2)의 바닥면 직경(D), 또는 바닥면을 형성하는 다각형에 외접하는 원의 직경(D)에 대한, 뿔형 돌기(2)의 높이(H)의 비(H/D)로 나타낸다. 본 발명에 있어서는, 상기 어스펙트비(H/D)를 1.5 이상의 범위로 하는 것을 필요로 한다.
- [0026] 즉, 뿔형 돌기(2)의 어스펙트비(H/D)가 1.5 미만인 경우에는, 물방울과의 사이에 공기의 층이 형성되거나, 반사 방지 효과를 확보하는 것이 어려워진다.
- [0027] 또한, 내구성의 관점에서 상기 어스펙트비가 3을 초과하면, 뿔형 돌기(2)가 외력을 받았을 때 파손되기 쉬워져, 이들 기능을 장기간에 걸쳐서 유지하는 것이 곤란해진다. 따라서, 어스펙트비를 3 이하로 하면 내구성의 관점에서 바람직하다.
- [0028] 또한, 특히 반사 방지 효과를 중시하는 경우에는, 상기 어스펙트비(H/D)를 2 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0029] 또한, 도1에 있어서는 본 발명의 발수성 반사 방지 구조(1)를 구성하는 뿔형 돌기(2)의 형상으로서, 원뿔형의 것을 도시하였다. 그러나, 본 발명에 있어서의 뿔형 돌기(2)의 형상으로서, 정확한 원뿔(모선이 직선)이나 각뿔(모서리가 직선, 측면이 평면)뿐만 아니라, 바닥면으로부터 선단부측을 향해 단면적이 순차적으로 작아지는 형상인 한, 모선이 곡선인 원뿔형의 것이나, 측면이 곡면을 이루는 각뿔형이라도 좋다. 또한, 성형성이나 내과손성을 고려하여, 선단부를 평탄하게 하거나, 라운딩을 띠게 한 원뿔대형이나 각뿔대형으로 하는 것도 가능하다.
- [0030] 또는, 뿔형 돌기(2)의 바닥면의 중심과 정점(뿔대형 돌기에 있어서는 상면의 중심점)을 연결하는 직선은 반드시 바닥면에 대해 수직일 필요는 없고, 상기한 수치를 만족시키고 있으면 기울어져 있어도 된다.
- [0031] 이와 같이, 본 발명에 있어서 『뿔형』이라 함은, 정확한 원뿔이나 각뿔뿐만 아니라, 범종형이나 망치의 실형인 변형 원뿔형이나, 곡면으로 이루어지는 측면을 갖는 변형 각뿔형의 것, 또한 선단부 돌기가 없는 원뿔대나 각뿔대형의 것, 경사진 것도 포함한 형상을 의미한다.
- [0032] 뿔형 돌기(2)의 바닥면 형상으로서, 상기 수치를 만족시키는 한, 원형이라도, 다각형이라도 좋은 것은 상기한 것과 마찬가지로이지만, 방향성을 없애고 특정 파장의 반사율을 향상시키고, 또한 평균 반사율을 내리기 위해서는 원형인 것이 바람직하다.
- [0033] 그리고, 상기 뿔형 돌기(2)의 능선, 즉 원뿔형 돌기에 있어서는 모선, 각뿔형 돌기에 있어서는 정점과 바닥면 다각형의 정점을 연결하는 선은, 식1로 나타낸 바와 같은 선형식(단,  $n = 1.1$  내지  $5$ )으로 나타내는 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 함으로써, 미세 구조의 정점으로부터 바닥면까지의 굴절률의 변화의 비율이 균일한 것이 되어, 반사 방지 기능을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0034] 즉, 뿔형 돌기(2)의 정점을 통하는 수직 단면에 있어서의 저변을 X축 상에, 정점을 Z축 상에 취하면, 능선 상의 Z좌표값은 식1을 기초로 하여 도3과 같이 나타낼 수 있다. 이때, 정점의 위치에 의해 상수항을 더하여 보정할 수도 있다.
- [0035] [식1]
- [0036] 
$$Z = H - \{H/(D/2)\}^n \times X^n$$
- [0037] 또한, 상기 뿔형 돌기(2)는 상기한 수치를 만족시키고 있는 한, 규칙적인 배열이라도, 불규칙한 랜덤 배열이라도 좋다. 또한, 형상이 다른 2종류 이상의 미세 구조가 포함되어 있어도 좋지만, 반사 방지 기능의 균일성을 향상시키기 위해서는 동일한 뿔형 돌기가 균일한 간격으로 배치된 주기 구조를 갖고 있는 것이 바람직하고, 또는 정방 배열 또는 육방 세밀 배열되어 있는 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 뿔형 돌기(2)를 구성하는 재료 자신, 또는 상기 뿔형 돌기(2)의 표면에 피복되는 재료의 물방울과의 접촉 각이  $110^\circ$  이상인 경우, 더 우수한 발수 특성을 나타내게 된다.
- [0039] 또한, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조에 있어서는, 빗 방울에 대한 발수성을 고려하여 뿔형 돌기(2)의 표면을 구성하는 재료의 습윤성을, 물과의 접촉각을 갖고 규정하고 있다. 그러나, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조를 물 이외의 액체와 접촉하는 용도, 예를 들어 각종 플랜트 장치에 있어서의 반응기나 증류탑 등의 관찰창 패널이나, 내시경의 렌즈 표면 등에 적용하는 경우에는, 각각의 용도에 따라서 접촉하는 액체에 대한 접촉각을 규정하는 것이 필요해진다.



- [0040] 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체의 제조 시에, 상기한 뿔형 돌기를 성형하는 방법으로서, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 열 프레스법(핫 엠보싱법), 사출 성형법 등을 예로 들 수 있고, 특히 광의 파장 이하의 미세 구조를 용이하게 성형할 수 있는 방법으로서 나노 임프린트가 적절하게 이용된다. 이 나노 임프린트의 방법으로서, 열 및 활성화 에너지선 중 어느 쪽을 이용하는 방법이라도 좋다.
- [0041] 열을 이용하는 방법은 열가소성 수지를 가열하고, 금형을 압박함으로써 상기 수지에 상기와 같은 뿔형 돌기를 전사하는 방법이다. 또한, 활성화 에너지선을 이용하는 방법은 형틀에 활성화 에너지선에 의해 중합하여 경화되는 폴리머 또는 올리고머, 모노머 등을 넣고, 자외선이나 X선 등의 활성화 에너지선을 조사함으로써 고화시키는 방법이다.
- [0042] 상기한 성형에 이용되는 스탬퍼로서는, 상기와 같은 미세한 뿔형 돌기를 형성할 수 있는 방법이면, 특별히 그 제조 방법에 한정은 없고, 생산성이나 비용 등을 고려하여 적절한 것을 사용할 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명에 있어서, 나노 임프린트라 함은, 수nm 내지 수십  $\mu\text{m}$  정도의 범위의 전사를 말한다.
- [0044] 본 발명에 사용하는 프레스 장치로서는, 가열·가압 기구를 갖는 것이나, 광투과성 스탬퍼의 상방으로부터 활성화 에너지선을 조사할 수 있는 기구를 갖는 것이 패턴 전사를 효율적으로 행하기 위해 바람직하다.
- [0045] 상기 스탬퍼는 전사되어야 할 미세한 패턴을 갖는 것이고, 스탬퍼에 패턴을 형성하는 방법에 대해서는, 특별히 제한은 없고, 예를 들어 포토리소그래피나 전자선 묘화법 등을 원하는 가공 정밀도에 따라서 선택할 수 있다.
- [0046] 또한, 스탬퍼의 재료로서는, 실리콘 웨이퍼, 각종 금속 재료, 글래스, 세라믹, 플라스틱, 탄소 재료 등, 강도와 요구되는 정밀도의 가공성을 갖는 것이면 좋고, 구체적으로는 Si, SiC, SiN, 다결정 Si, 글래스, Ni, Cr, Cu, C, 또는 이들을 1종 이상 포함하는 것을 예시할 수 있다.
- [0047] 상기 구조를 형성하기 위한 재료(기재)로서는, 상기에 나타내는 어느 하나의 방법에 의해 상기 뿔형 돌기로 이루어지는 미세 구조를 부여할 수 있는 기재이면 좋다. 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐리덴, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리염화비닐, 폴리스틸렌, ABS 수지, AS 수지, 아크릴 수지, 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 글래스 강화 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 변성 폴리페닐렌에테르, 폴리페닐렌술폰, 폴리에테르에테르케톤, 액정성 폴리머, 불소 수지, 폴리아레이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 열가소성 폴리아미드 등의 열가소성 수지나, 페놀 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 알키드 수지, 실리콘 수지, 디아릴프탈레이트 수지, 폴리아미드비스머레이미드, 폴리비스아미드트리아졸 등의 열경화성 수지, 또한 이들을 2종 이상 브랜드한 재료를 이용하는 것이 가능하며, 특히 투명성이 있는 것은, 예를 들어 창(윈드 실드)이나 계량기류의 커버 등에 적절하게 이용할 수 있다.
- [0048] 활성화 에너지선을 이용하는 경우에는 활성화 에너지선에 의해 중합을 개시할 수 있는 수지가 이용된다. 이와 같은 수지로서는, 예를 들어 자외선 경화형 아크릴 우레탄계 수지, 자외선 경화형 폴리에스테르아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 에폭시아크릴레이트 수지, 자외선 경화형 폴리올리아크릴레이트 수지, 자외선 경화형 에폭시 수지 등을 예시할 수 있고, 필요에 따라서 활성화 에너지선을 조사함으로써 라디칼을 발생시키는 중합 개시제를 이용할 수도 있고, 보다 견고하게 굳히기 위해 이소시아네이트와 같은 경화제를 추가할 수도 있다.
- [0049] 또한, 여기서 이용되는 활성화 에너지선으로서, 일반적으로 자외선이나 X선, 그 밖의 전자선, 전자파 등을 들 수 있지만, 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 본 발명에 있어서, 물과의 접촉각을 더 크게 하여 발수성을 보다 향상시키고자 하는 경우에는, 상기와 같이 하여 얻게 된 뿔형 돌기의 표면에 본 발명에 있어서의 물에 대한 접촉각을 갖는 재료를 피복하게 된다.
- [0051] 이와 같은 피복 처리 방법으로서, 뿔형 돌기에 의해 형성되는 미세한 요철 구조를 피복 재료에 의해 매립하지 않는 방법이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 LB법, PVD법, CVD법, 자체 조직화법, 스퍼터법, 단분자를 용제로 희석한 것을 도포하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0052] 예를 들어, 상기와 같은 피복 처리에 이용되는 물에 대한 접촉각이  $110^\circ$  이상이 되는 발수 재료로서는, 예를 들어 장쇄 알콕시실란, 플루오르알콕시실란, 폴리디메틸실록산 등을 들 수 있다.
- [0053] 또한, 뿔형 돌기를 형성하기 전의 평판에, 상기와 같은 재료에 의한 임의의 두께의 발수 처리를 실시한 후, 상기한 방법에 의해 뿔형 돌기를 형성하도록 하는 것도 가능하다.
- [0054] 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 상기 발수성 반사 방지 구조를 적어도 기재의 한쪽 면에 형성한

것이지만, 광의 입사면과 투과광의 출사면의 양면에 형성하는 것이 바람직하다.

- [0055] 뿔형 돌기로 이루어지는 발수성 반사 방지 구조의 형성에 대해서는, 특별히 한정은 없고, 예를 들어 기체에 직접 형성하는 방법이나, 기체와 동일한 굴절률로 성형이 용이한 재료를 도포하여 박막을 만들고, 그곳에 상기한 뿔형 돌기를 전사하는 방법 등이 있다.
- [0056] 이와 같은 구조는 성형품에 부여하여 표시 장치에 조립할 때에, 최전방면에 부여하는 것이 가장 효과적이고, 이 구조를 적어도 한면에 부여하면, 그 이면에는 재료에 접촉각의 한정이 없는 종래의 반사 방지 방법을 적용할 수도 있다.
- [0057] 이와 같은 반사 방지 방법으로서, 예를 들어 광의 파장 이하의 미세 구조만을 부여한 반사 방지 구조를 이용하는 방법, 혹은 반사 방지층의 막 두께를 제어하여 박막 표면과 기체 접촉면의 반사광을 간섭하여 반사광을 상쇄하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0058] 본 발명의 발수성 반사 방지 구조를 구비한 성형품(발수성 반사 방지 구조체)은, 예를 들어 자동차나 오토바이의 미터 패널, 휴대 전화, 전자 수첩 등의 모바일 기기, 간판, 시계 등, 표시 장치의 최전방면에서 반사 방지 기능을 필요로 하고, 빗물 등의 물이나, 오일 오염에 노출될 가능성이 있는 표시 장치에 사용된다.
- [0059] 표시 장치의 형식으로서 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 아날로그 미터와 같이 기계적인 표시와 조명을 조합한 방식, 디지털 미터나 모니터와 같이 액정이나 LED, EL 등의 백 라이트나 발광면을 이용한 방식, 모바일 기기와 같이 반사 방식의 액정을 이용하는 경우도 있다.
- [0060] 상기와 같은 성형품은 광에 노출되는 장소에 이용되므로, 광에 의한 열화를 방지하기 위해, 재료에 자외선 흡수제나 산화 방지제, 라디칼 보충제 등을 첨가해 두는 것이 바람직하다.
- [0061] 또한, 수지의 열화에 의한 황변을 보충하기 위한 블루잉제나 형광 발색 안료를 이용할 수도 있다.
- [0062] 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 기체 중 적어도 한쪽 표면에 상기 발수성 반사 방지 구조를 형성한 것이므로, 광의 반사를 최대한 저레벨로 억제할 수 있고, 상기한 바와 같이, 자동차를 비롯한 각종 부품, 예를 들어 미터 커버, 윈드 실드에 적용함으로써, 옥외 경치나 내장 등의 비침을 방지할 수 있는 동시에, 매우 우수한 발수성을 나타내므로, 오염 제거성이 향상되어, 와이퍼가 불필요한 윈드 실드를 실현하는 것도 가능해진다.
- [0063] (실시예)
- [0064] 이하에, 본 발명을, 실시예를 기초로 하여 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예로만 한정되지 않는 것은 물론이다. 또한, 본 명세서에 있어서, 농도나 함유량 등에 대한 「%」는, 특별히 기재하지 않는 한, 질량 백분율을 나타내는 것으로 한다.
- [0065] (제1 실시예)
- [0066] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 375 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 정방 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 두께 2 μm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 375 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.5)가 피치(P) = 250 nm로 정방 배열되어 이루어지는 발수성 반사 방지 구조를 전사하였다. 이 표면에 플루오르알킬실란(플루오르 테크놀로지제 : 플루오로서프(FLUOROSURF) FG-5010, 접촉각 118°)에 의한 CVD 처리를 실시함으로써, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0067] 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해, 이하의 요령에 의해 반사 방지 기능, 물과의 접촉각, 발수성 및 내구성에 대해 평가하였다.
- [0068] [반사율 측정]
- [0069] 반사 방지 기능의 평가 방법으로서, 380 내지 780 nm의 각 파장에 대해, 변각 분광 광도계(오오츠카 전자제 : 가시·근적외 자동 변각 측정 장치)에 의해, 기준 샘플에 경면 알루미늄을 이용하여 입사각 0° 일 때의 반사율을 측정하고, 그 값에 기준 보정 계수를 승산하여 얻게 된 스펙트럼으로부터 평균 반사율을 산출하였다.
- [0070] [물의 접촉각]
- [0071] 물의 접촉각의 평가 방법으로서, 접촉각계(교와 계면 화학사제 : CA-X)를 이용하여 실린지에 의해 샘플 표면에 10 μL의 물을 정지하고, 그 접촉각을 5회 측정하여, 그 평균값을 갖고 접촉각으로 하였다.



- [0072] [발수성]
- [0073] 발수 기능의 평가 방법으로서, JIS L1092에 규정된 방법을 기초로, 스프레이 테스터(도요 정밀 기계제)를 이용하여 이하의 기준에 의해 평가하였다.
- [0074] ◎ : 표면에 액적이 부착되지 않는다
- [0075] ○ : 액적의 접촉면이 반구형이다
- [0076] × : 표면에 액적이 부착된다
- [0077] [내구성]
- [0078] 내구성의 평가 방법으로서, 트라이보기어(TRIBOGEAR)(HEIDON)를 이용하여 마모천 : 블로드천, 하중 : 1 N, 슬라이드 속도 30 왕복/분으로 100회 미끄럼 이동을 행하여, 상기 발수성 평가와 동일한 방법으로 평가하였다.
- [0079] ◎ : 표면에 액적이 부착되지 않는다
- [0080] ○ : 액적의 접촉면이 반구형이다
- [0081] × : 표면에 액적이 부착된다
- [0082] 상기 제1 실시예에서 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체의 가시광 범위(380 내지 780 nm)에서의 평균 반사율은 0.65 %였다. 또한, 이 발수성 반사 방지 구조체 표면에서의 물방울의 접촉각은 145° , 발수성 평가는 「○」, 내구성에 대해서도 「○」였다. 이들 결과를 표1에 나타낸다.
- [0083] (제2 실시예)
- [0084] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 375 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼에 자외선 경화성 아크릴 모노머를 도포하여 자외선을 조사함으로써, 두께 2 mm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 375 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.5)가 피치(P) = 250 nm로 육방 배열되어 이루어지는 반사 방지 구조를 전사하였다. 그리고, 이 표면에 진공 증착법에 의한 발수 처리(티 앤드 케이 주식회사 : 나노스 B, 접촉각 116° )를 실시함으로써, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0085] 그리고, 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.68 % , 상기 구조체의 표면에서의 물방울의 접촉각은 144° , 발수성 및 내구성에 대해서는 모두 「◎」였다.
- [0086] 또한, 동일한 방법으로 스탬퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 2.5(제4 실시예), 어스펙트비 : 3.0(제5 실시예) 및 어스펙트비 : 4.0(제6 실시예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 이들 결과를 표1에 더 붙여 나타낸다.
- [0087] (제3 실시예)
- [0088] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 500 nm이며, n = 1.5차의 식1로 나타내는 능선 형상을 갖는 대략 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼에 자외선 경화성 아크릴 모노머를 도포하여 자외선을 조사함으로써, 두께 2 mm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 500 nm인 대략 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 2)가 피치(P) = 250 nm로 육방 배열되어 이루어지는 반사 방지 구조를 전사하였다. 계속해서, 진공 증착법에 의해 상기 제2 실시예와 동일한 발수 처리를 실시함으로써, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0089] 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.09 % , 발수성 반사 방지 구조체 표면에 있어서의 물방울의 접촉각은 162° , 발수성 및 내구성에 대해서는 모두 「◎」였다. 이들 결과를 표1에 더 붙여 나타낸다.
- [0090] (제7 실시예)
- [0091] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 375 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 물과의 접촉각이 100° 이며, 두께가 2 mm인 퍼플루오르알킬메타크릴레이트판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 375 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.5)가 피치(P) = 250 nm로 육방 최밀 배열되어 이루어지는 발수성 반사 방지 구조를 전사하여, 본 예의 발수

성 반사 방지 구조체를 얻었다.

- [0092] 그리고, 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 바, 평균 반사율은 0.71 %였다. 또한, 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에서의 물방울의 접촉각은 142° , 발수성 및 내구성에 대해서는 모두 「◎」였다.
- [0093] 또한, 동일한 방법으로 스탬퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 2.0(제8 실시예), 어스펙트비 : 2.5(제10 실시예) 및 어스펙트비 : 3.0(제11 실시예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0094] (제9 실시예)
- [0095] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 500 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 평면일 때의 반사율이 7 % , 물과의 접촉각이 30° 이며, 두께가 2 mm인 글래스판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 500 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 2)가 피치(P) = 250 nm로 육방 최밀 배열되어 이루어지는 반사 방지 구조를 전사하였다. 계속해서, 플루오르오르알콕시실란으로서  $CF_3(CF_2)_7(CH_2)_2Si(OCH_3)_3$ (접촉각 : 110° )를 스핀 코트법에 의해 표면 처리하고, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0096] 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.41 % , 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에 있어서의 물방울의 접촉각은 161° , 발수성 평가 결과는 「◎」였지만, 내구성에 대해서는 「○」였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0097] (제12 실시예)
- [0098] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구 직경 200 nm, 깊이 375 nm인 원뿔형 오목부가 피치 200 nm로 정방 배열된 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 물과의 접촉각이 100° , 두께 2 mm인 불소를 그래프트 중합한 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 200 nm, 높이(H) = 375 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.5)가 피치(P) = 200 nm로 정방 배열되어 이루어지는 미세 구조를 전사하여, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0099] 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.8 % , 구조체 표면에서의 물방울의 접촉각은 128° , 발수성 평가 결과는 「○」 , 내구성에 대해서는 「○」였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0100] (제13 내지 제15 실시예)
- [0101] 상기 제12 실시예와 동일한 방법으로 개구 직경이나 깊이를 바꾼 스탬퍼를 이용함으로써 저면 직경(D) : 250 nm, 높이(H) : 500 nm, 어스펙트비 : 2.0(제13 실시예), 저면 직경(D) : 200 nm, 높이(H) : 500 nm, 어스펙트비 : 2.5(제14 실시예), 저면 직경(D) : 250 nm, 높이(H) : 750 nm, 어스펙트비 : 3.0(제15 실시예)인 각각의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0102] 그리고, 동일한 성능 평가를 행한 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0103] (제16 실시예)
- [0104] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 375 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 정방 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 물과의 접촉각이 92° , 두께 2 mm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 375 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.5)가 피치(P) = 250 nm로 정방 배열되어 이루어지는 미세 구조를 전사하여, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0105] 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 1.0 % , 상기 발수성 반사 방지 구조체의 표면에 있어서의 물방울 접촉각은 120° , 발수성은 「○」 , 내구성은 「○」였다.
- [0106] 또한, 동일한 방법으로 스탬퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 2.0(제17 실시예), 어스펙트비 : 2.5(제18 실시예) 및 어스펙트비 : 3.0(제19 실시예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0107] (제1 비교예)

- [0108] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 250 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스템퍼를 제작하였다. 이 스템퍼에 자외선 경화성 아크릴 모노머를 도포하여 자외선을 조사함으로써, 두께 2 nm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 250 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.0)가 피치(P) = 250 nm로 육방 배열되어 이루어지는 반사 방지 구조를 전사하였다. 그리고, 이 표면에 진공 증착법에 의한 발수 처리(티 앤드 케이 주식회사 : 나노스 B, 접촉각 116°)를 실시함으로써, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0109] 그리고, 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.92 %, 상기 구조체의 표면에서의 물방울의 접촉각은 134°, 발수성 및 내구성에 대해서는 모두 「○」였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0110] (제2 비교예)
- [0111] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경이 300 nm, 깊이가 330 nm이며, n = 1.5차의 식1로 나타내는 능선 형상을 갖는 대략 원뿔형 오목부가 피치 300 nm로 육방 최밀 배열한 스템퍼를 제작하였다. 이 스템퍼에 자외선 경화성 아크릴 모노머를 도포하고, 자외선을 조사함으로써, 두께 2 nm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 300 nm, 높이(H) = 330 nm의 대략 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1.1)가 피치(P) = 330 nm로 육방 배열되어 이루어지는 미세 구조를 전사한 후, 이 표면에 진공 증착법에 의해 상기와 동일한 발수 처리(티 앤드 케이 주식회사 : 나노스 B, 접촉각 116°)를 함으로써, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0112] 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.90 %였다. 또한, 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에 있어서의 물방울의 접촉각은 136°, 발수성 평가 결과는 「○」, 내구성은 「○」였다.
- [0113] 또한, 동일한 방법으로 스템퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 1.4(제3 비교예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0114] (제4 비교예)
- [0115] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경이 250 nm, 깊이가 250 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 육방 최밀 배열한 스템퍼를 제작하였다. 이 스템퍼를 이용하여 물과의 접촉각이 110°이며, 두께 2 nm인 퍼플루오르알킬메타아크릴레이트판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 250 nm의 대략 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1)가 피치(P) = 250 nm로 육방 최밀 배열되어 이루어지는 발수성 반사 방지 구조를 전사하여, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0116] 그리고, 이와 같이 하여 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체에 대해, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.95 %였다. 또한, 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에서의 물방울의 접촉각은 129°, 발수성 및 내구성에 대해서는 모두 「○」였다.
- [0117] 또한, 동일한 방법으로 스템퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 1.1(제5 비교예) 및 어스펙트비 : 1.4(제6 비교예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0118] (제7 비교예)
- [0119] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 500 nm, 깊이 500 nm인 원뿔형 오목부가 피치 500 nm로 정방 배열한 스템퍼를 제작하였다. 이 스템퍼를 이용하여, 물과의 접촉각이 100°, 두께 2 nm인 불소를 그래프트 중합한 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 500 nm, 높이(H) = 500 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1)가 피치(P) = 500 nm로 정방 배열되어 이루어지는 미세 구조를 전사하여, 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0120] 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 0.98 %, 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에 있어서의 물방울 접촉각은 120°, 발수성은 「○」, 내구성은 「○」였다.
- [0121] 또한, 동일한 방법으로 스템퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 1.1(제8 비교예) 및 어스펙트비 : 1.4(제9 비교예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.

- [0122] (제10 비교예)
- [0123] 시판의 전자선 묘화 장치를 이용하여 개구경 250 nm, 깊이 250 nm인 원뿔형 오목부가 피치 250 nm로 정방 배열한 스탬퍼를 제작하였다. 이 스탬퍼를 이용하여 물과의 접촉각이 92°, 두께 2 mm인 아크릴판의 표리 양면에, 바닥면 직경(D) = 250 nm, 높이(H) = 250 nm인 원뿔형 돌기(어스펙트비 : 1)가 피치(P) = 250 nm로 정방 배열되어 이루어지는 미세 구조를 전사하여 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다.
- [0124] 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 평균 반사율은 1.19 %, 상기 발수성 반사 방지 구조체 표면에 있어서의 물방울 접촉각은 112°, 발수성은 「○」, 내구성은 「○」였다.
- [0125] 또한, 동일한 방법으로 스탬퍼의 깊이를 바꿈으로써, 어스펙트비 : 1.1(제11 비교예) 및 어스펙트비 : 1.4(제12 비교예)인 본 예의 발수성 반사 방지 구조체를 얻었다. 그리고, 상기 제1 실시예와 동일한 성능 평가를 행하였다. 이들 결과를 표1에 더불어 나타낸다.
- [0126] (제13 비교예)
- [0127] 평면에서 볼 때의 반사율이 7 %, 물과의 접촉각이 102°이며, 두께 2 mm인 아크릴제 평판에 대해 상기와 동일한 성능 평가를 행한 결과, 발수성은 「×」였다.
- [0128] 또한, 본 발명에 있어서의 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 뿔형 돌기의 어스펙트비의 발수 특성에 대한 효과를 확인하기 위해, 얻게 된 발수성 반사 방지 구조체의 물과의 접촉각으로부터 이 구조체 표면의 재료의 물에 대한 접촉각을 뺀 값(어스펙트비에 의한 발수성 반사 방지 구조체의 접촉각 증가분) : Δ를 제1 내지 제19 실시예 및 제1 내지 제12 비교예에 대해 구하였다. 그 결과를 도4에 나타낸다. 또한, 표1에는 기재되어 있지 않지만, 구조체 표면의 재료의 물에 대한 접촉각 118°의 재료를 이용한 구조체의 어스펙트비가 1.5 이외의 평가도 더불어 도4에 나타낸다.
- [0129] 표1 및 도4로부터, 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 원뿔형 돌기의 어스펙트비가 1.5 이상이 되면, 어스펙트비에 의한 발수성 반사 방지 구조체의 접촉각의 증가분 : Δ가 급격하게 증가하고, 발수성 반사 방지 구조체의 물과의 접촉각이 120° 이상이 된다. 또한, 발수성 반사 방지 구조체의 평균 반사율도 1 % 이하를 나타내므로, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 반사 방지성과 발수성을 양립할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0130] 또한, 구조체 표면의 재료의 물에 대한 접촉각이 110° 이상일 때, 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 뿔형 돌기의 어스펙트비의 발수 특성으로의 효과가 특히 커지는 것을 알 수 있다. 따라서, 구조체 표면의 재료의 물에 대한 접촉각이 110° 이상이 되면, 발수성 반사 방지 구조체의 물과의 접촉각이 142° 이상이 되고, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 반사 방지성과 매우 우수한 발수성(초과 발수성)을 양립할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0131] 또한, 표1로부터 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 뿔형 돌기의 어스펙트비가 2 이상이 되면, 발수성 반사 방지 구조체의 평균 반사율은 0.5 % 이하로 되는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명의 발수성 반사 방지 구조체는 더 우수한 반사 방지 특성과 발수성을 양립할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0132] 또한, 표1로부터 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 뿔형 돌기의 어스펙트비가 4 이상이 되면, 내구성이 떨어지는 것을 알 수 있다. 따라서, 내구성의 관점에서 원뿔형 돌기의 어스펙트비를 3 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0133] [표1]

| 구분      | 별형 돌기                  |                     |              |       |              | 반사 방지 및 발수 성능 |                   |     | 반사 방지성 | 내구성 |
|---------|------------------------|---------------------|--------------|-------|--------------|---------------|-------------------|-----|--------|-----|
|         | 재료의 물<br>과의 접촉각<br>(°) | 바닥면<br>직경 D<br>(nm) | 높이 H<br>(nm) | 어스펙트비 | 피치 P<br>(nm) | 평균 반사율<br>(%) | 물과의<br>접촉각<br>(°) | 발수도 |        |     |
| 제1 실시예  | 118                    | 250                 | 375          | 1.5   | 250          | 0.65          | 145               | ⊙   | ○      | ⊙   |
| 제1 비교예  | 116                    | 250                 | 250          | 1     | 250          | 0.92          | 134               | ○   | ○      | ○   |
| 제2 비교예  | 116                    | 300                 | 330          | 1.1   | 300          | 0.9           | 136               | ○   | ○      | ○   |
| 제3 비교예  | 116                    | 250                 | 360          | 1.4   | 250          | 0.71          | 140               | ○   | ○      | ○   |
| 제2 실시예  | 116                    | 250                 | 375          | 1.5   | 250          | 0.68          | 144               | ⊙   | ○      | ⊙   |
| 제3 실시예  | 116                    | 250                 | 500          | 2     | 250          | 0.09          | 164               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제4 실시예  | 116                    | 250                 | 625          | 2.5   | 250          | 0.09          | 166               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제5 실시예  | 116                    | 250                 | 750          | 3     | 250          | 0.08          | 172               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제6 실시예  | 116                    | 250                 | 1000         | 4     | 250          | 0.05          | 172               | ⊙   | ⊙      | x   |
| 제4 비교예  | 110                    | 250                 | 250          | 1     | 250          | 0.95          | 129               | ○   | ○      | ○   |
| 제5 비교예  | 110                    | 250                 | 275          | 1.1   | 250          | 0.93          | 131               | ○   | ○      | ○   |
| 제6 비교예  | 110                    | 250                 | 360          | 1.4   | 250          | 0.76          | 136               | ○   | ○      | ○   |
| 제7 실시예  | 110                    | 250                 | 375          | 1.5   | 250          | 0.71          | 142               | ⊙   | ○      | ⊙   |
| 제8 실시예  | 110                    | 250                 | 500          | 2     | 250          | 0.13          | 161               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제9 실시예  | 110                    | 250                 | 500          | 2     | 250          | 0.41          | 161               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제10 실시예 | 110                    | 250                 | 625          | 2.5   | 250          | 0.09          | 163               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제11 실시예 | 110                    | 250                 | 750          | 3     | 250          | 0.08          | 165               | ⊙   | ⊙      | ⊙   |
| 제7 비교예  | 100                    | 500                 | 500          | 1     | 500          | 0.98          | 120               | ○   | ○      | ○   |
| 제8 비교예  | 100                    | 250                 | 275          | 1.1   | 250          | 0.96          | 122               | ○   | ○      | ○   |
| 제9 비교예  | 100                    | 250                 | 350          | 1.4   | 250          | 0.82          | 126               | ○   | ○      | ○   |
| 제12 실시예 | 100                    | 250                 | 375          | 1.5   | 250          | 0.8           | 128               | ○   | ○      | ○   |
| 제13 실시예 | 100                    | 250                 | 500          | 2     | 250          | 0.34          | 139               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제14 실시예 | 100                    | 200                 | 500          | 2.5   | 200          | 0.28          | 140               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제15 실시예 | 100                    | 250                 | 750          | 3     | 250          | 0.25          | 141               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제10 비교예 | 92                     | 250                 | 250          | 1     | 250          | 1.19          | 112               | x   | x      | x   |
| 제11 비교예 | 92                     | 250                 | 275          | 1.1   | 250          | 1.15          | 114               | x   | x      | x   |
| 제12 비교예 | 92                     | 250                 | 350          | 1.4   | 250          | 1.03          | 118               | ○   | x      | ○   |
| 제16 실시예 | 92                     | 250                 | 375          | 1.5   | 250          | 1             | 120               | ○   | ○      | ○   |
| 제17 실시예 | 92                     | 250                 | 500          | 2     | 250          | 0.38          | 128               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제18 실시예 | 92                     | 250                 | 625          | 2.5   | 250          | 0.33          | 129               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제19 실시예 | 92                     | 250                 | 750          | 3     | 250          | 0.29          | 130               | ○   | ⊙      | ○   |
| 제13 비교예 | 102                    | -                   | -            | -     | -            | 7             | 102               | x   | x      | -   |

[0134]

**도면의 간단한 설명**

[0135]

도1의 (a) 및 (b)는 본 발명의 발수성 반사 방지 구조의 일 예를 나타내는 정면도 및 평면도.

[0136]

도2는 재료의 물에 대한 접촉각과 발수 특성의 관계를 나타낸 설명도.

[0137]

도3은 본 발명의 발수성 반사 방지 미세 구조에 있어서의 별형 돌기의 능선 형상을 n차의 식1로 나타낸 설명도.

[0138]

도4는 본 발명에 있어서의 발수성 반사 방지 구조체에 있어서의 원별형 돌기의 어스펙트비의 발수 특성에 대한 기여를 나타내는 도면.

[0139]

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0140]

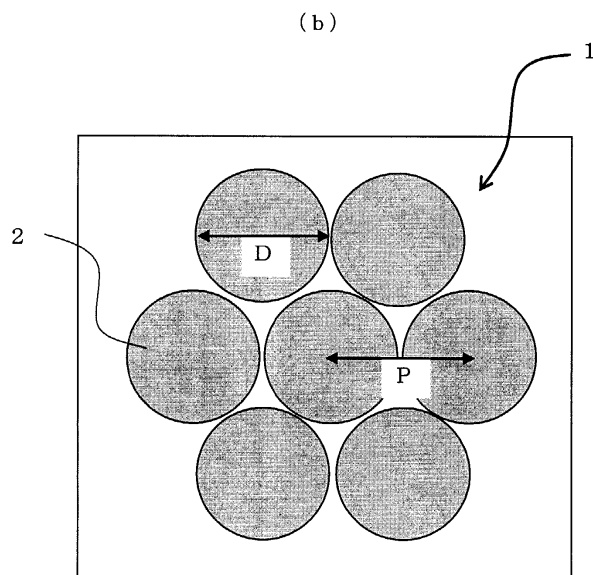
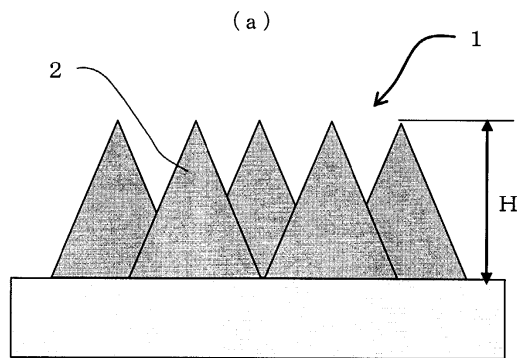
1 : 발수성 반사 방지 구조

[0141]

2 : 별형 돌기

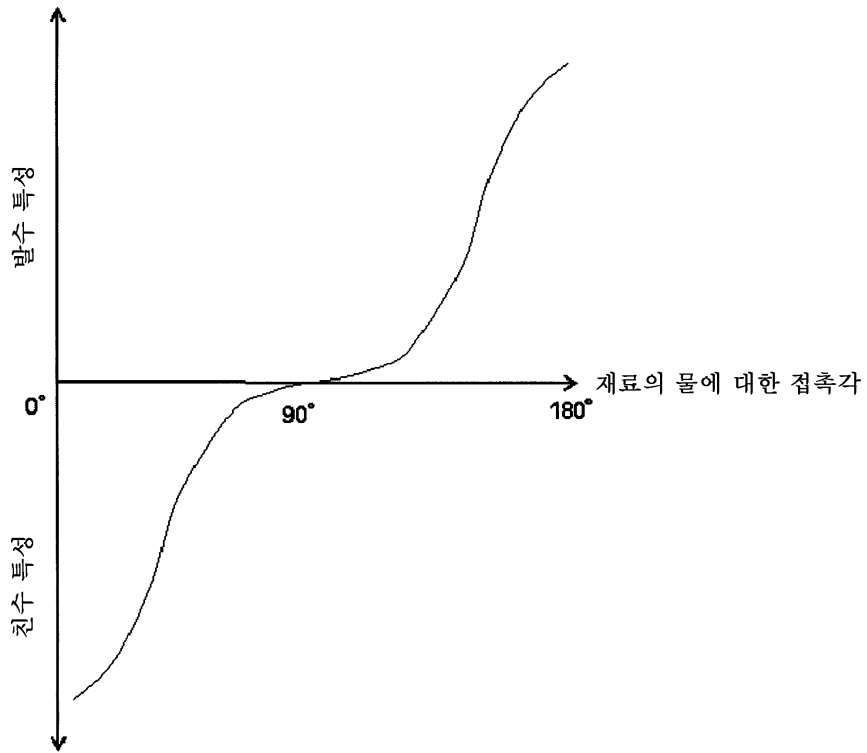
도면

도면1

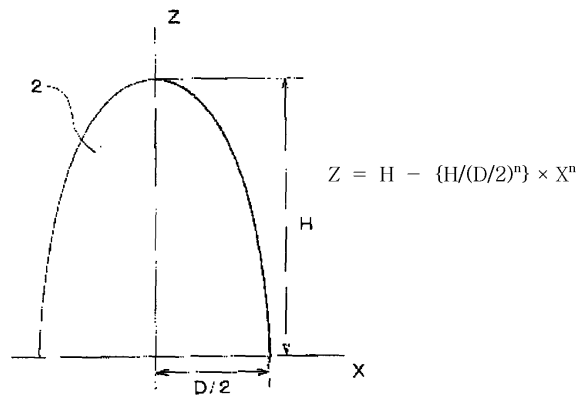




도면2



도면3



도면4

