



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월30일
(11) 등록번호 10-1045695
(24) 등록일자 2011년06월24일

(51) Int. Cl.

G02B 1/11 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0083626

(22) 출원일자 2008년08월27일

심사청구일자 2008년08월27일

(65) 공개번호 10-2009-0023178

(43) 공개일자 2009년03월04일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00221442 2007년08월28일 일본(JP)

JP-P-2008-00075699 2008년03월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

Thin Solid Films, Vol.351, A. GOMBERT, et al., Subwavelength-structured antireflective surfaces on glass, Page 73-78, 1999.08.30. 공개*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

닛산 지도우샤 가부시키키가이샤

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 다까라쵸 2반지

(72) 발명자

노구찌 유우지

일본 가나가와켄 아즈기시 모리노사또아오야마 1-1 닛산 지도우샤가부시키키가이샤 지폐끼자이산부 내

후꾸이 다카유키

일본 가나가와켄 아즈기시 모리노사또아오야마 1-1 닛산 지도우샤가부시키키가이샤 지폐끼자이산부 내

(74) 대리인

장수길, 성채동

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 경천수

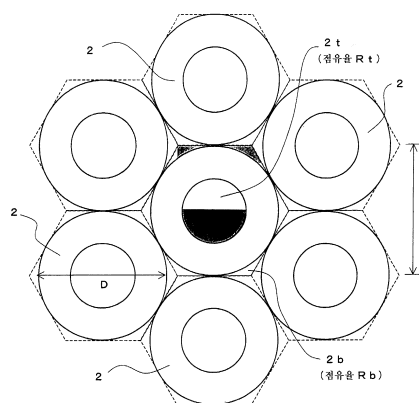
(54) 반사 방지 구조 및 반사 방지 성형체와, 반사 방지 성형체를 이용한 자동차 부품

(57) 요약

미세 구조를 이용한 반사 방지 구조에 있어서, 광의 반사율을 더 저하시키고자 하면, 미세 요철 구조의 선단 형상을 날카롭게 할 필요가 있다. 그러나, 선단 형상을 날카롭게 하면 선단부가 파손되기 쉬워져 반사 방지 기능과 미세 구조의 내손상성을 양립할 수 없다.

입사하는 전자기파의 파장(λ)보다도 작은 저면 사이즈(D)를 갖는 미세 볼록부(2)가 당해 파장(λ)보다도 짧은 피치(P)로 배치되어 이루어지는 반사 방지 구조(1)를 구성하는 개개의 미세 볼록부(2)의 선단 부분을 평활하게 하고, 당해 미세 볼록부(2)를 뿔대 형상으로 함으로써, 미세 볼록부(2)의 선단부와 기단부에 2개의 반사면, 선단 반사면(2t) 및 미세 볼록부 사이 반사면(2b)을 형성한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

평면층과,

원형 또는 다각형 저면을 구비하고, 상기 저면 형상에 외접하는 원의 직경이 D인 원뿔대 형상 또는 각뿔대 형상을 이루는 무수한 미세 볼록부가 상기 평면층 상에 피치 P로 배열된 미세 구조층으로 이루어지고,

상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 선단부와 상기 뿔대 형상 미세 볼록부와 이에 인접하는 뿔대 형상 미세 볼록부 사이의 평면층 표면에 각각 반사면을 갖는 동시에, 상기 저면의 외접원 직경(D) 및 피치(P)가 입사하는 전자기파의 파장(λ)보다도 작고,

상기 뿔대 형상 미세 볼록부가 구 환산 직경으로 10 내지 50 nm인 입자와 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

청구항 2

원형 또는 다각형 저면을 구비하고, 상기 저면 형상에 외접하는 원의 직경이 D인 원뿔대 형상 또는 각뿔대 형상을 이루는 무수한 미세 볼록부가 피치 P로 표면 상에 배열된 반사 방지 구조체이며,

상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 선단부와, 당해 미세 볼록부의 기단측에 있어서 당해 미세 볼록부와 이에 인접하는 뿔대 형상 미세 볼록부 사이에 각각 반사면을 갖는 동시에, 상기 저면의 외접원 직경(D) 및 피치(P)가 입사하는 전자기파의 파장(λ)보다도 작고,

상기 뿔대 형상 미세 볼록부가 구 환산 직경으로 10 내지 50 nm인 입자와 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 선단 반사면 점유율(Rt)과 미세 볼록부 사이 반사면 점유율(Rb)의 비(Rt/Rb)가 0.2 내지 2인 동시에, 미세 볼록부의 높이(H)가 다음 식 (1)에 의해 산출되는 값인 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

$$H = A(\lambda/2n) \quad \cdots(1)$$

(식 중 n은 미세 볼록부 형성 부분의 평균 굴절률, A는 0.6 내지 1.4의 범위의 임의의 값을 나타냄)

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 비(Rt/Rb)가 0.5 내지 1.6인 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 능선 형상이 다음 식 (2)로 나타내어지는 곡선이며, 차수(m)가 1 이상 1.5 이하인 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

$$X = (D/2) \times \{1 - (Z/h)^m\} \quad \cdots(2)$$

(식 중 h는 뿔대 형상 미세 볼록부의 능선의 연장선의 교점으로서 나타내는 정상점까지의 높이를 나타냄)

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 저면의 외접원 직경(D) 및 피치(P)가 380 nm 이하이고, 당해 미세 볼록부의 높이(H)가 160 내지 350 nm인 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 뿔대 형상 미세 볼록부의 저면의 외접원 직경(D) 및 피치(P)가 250 nm 이하인 것을 특징으로 하는 반사 방지 구조체.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 또는 제2항에 기재된 반사 방지 구조체를 기재의 적어도 한쪽의 면에 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 반사 방지 성형체.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 기재가 투명한 것을 특징으로 하는 반사 방지 성형체.

청구항 11

제9항에 기재된 반사 방지 성형체를 이용한 것을 특징으로 하는 자동차 부품.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기파의 반사 방지 기능뿐만 아니라 내손상성도 우수한 반사 방지 구조와, 이와 같은 구조를 구비하고, 무반사 패널로서, 예를 들어 자동차를 비롯한 차량이나 선박, 항공기 등의 보디나 각종 계기류, 디스플레이 이 장치 등에 적절하게 사용할 수 있는 성형체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 항공기, 자동차, 선박 등의 분야에 있어서는, 레이더에 비치지 않는 스텔스 기술, 차간 계측 등의 IR 계측 카메라, 계기 커버, 액정 표시 장치 등 다양한 장소에서 전자기파의 반사 방지가 필요하다.

[0003] 예를 들어, 자동차의 운전석에는 스피드 계기나 연료계 등의 각종 계기류를 총괄하여 수납한 디스플레이부의 전방면에 계기 전방 커버가 끼워 넣어져 있다. 그러나, 이것에 프론트 윈도우나 사이드 윈도우를 통해 차 밖의 경치가 비추어짐으로써 디스플레이부의 각종 표시가 보기 힘들게 되는 일이 있기 때문에, 그 상방에 계기 후드를 배치하여 계기 디스플레이로의 외광의 입사를 차단하도록 하고 있다.

[0004] 이와 같은 광의 반사를 방지하기 위한 구조로서는, 굴절률이 다른 복수의 박막으로 이루어지는 다층 반사 방지막이 알려져 있으나, 이와 같은 다층 반사 방지막보다도 반사율을 더 저하할 수 있는 것으로서, 미세 구조를 이용한 반사 방지 구조의 제안이 되어 있다(예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

[0005] [특허 문헌 1] 일본 특허 출원 공개 제2002-267815호 공보

[0006] 상기 특허 문헌 1에는, 투명성 성형품의 표면에, 투명성 소재로 이루어지는 무수한 미세 요철을 광의 파장 이하의 피치로 형성함으로써, 광의 굴절률이 두께 방향으로 변화되도록 한 반사 방지 구조가 기재되어 있다.

[0007] 즉, 예를 들어 파형 혹은 삼각형을 이루는 무수한 미세 요철이 표면에 형성되어 있음으로써, 요철의 최표면에서는 투명성 소재의 존재 비율이 한없이 0 %에 가까운 것으로 되어, 실질적으로 공기의 굴절률과 동등해진다. 한편, 요철의 저부에서는 반대로 공기의 존재 비율이 한없이 0 %에 가까운 것으로 되어 투명성 소재의 굴절률과 동등해지고, 중간부에서는 그 단면에 있어서의 투명성 소재가 점유하는 단면적에 따른 굴절률로 된다. 이에 의해, 광의 굴절률이 당해 반사 방지 구조의 두께 방향으로, 공기의 굴절률로부터 투명성 소재의 굴절률 사이에서 연속적으로 변화되게 된다. 이 결과, 굴절률이 다른 복수의 박막으로 이루어지는 다층 반사 방지막(이 경우의 굴절률은 단계적으로 변화됨)과 같은 원리에 의해, 당해 반사 방지막보다도 우수한 반사 방지 성능을 발휘시킬 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 그러나, 상기 특허 문헌 1에 기재된 구조에 있어서는, 광의 반사율의 저하가 가능하나, 미세 요철의 선단이 파손되기 쉽고, 구조체의 표면에 접촉하거나, 표면을 닦음으로써 구조에 손상이 발생하여 반사 방지 성능이 손상된다는 문제점이 있었다.

[0009] 본 발명은 입사 전자기파의 파장 이하의 피치 및 사이즈로 형성한 미세 요철 구조로 이루어지는 종래의 반사 방지 구조에 있어서의 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이다. 그리고, 그 목적으로 하는 바는, 미세 요철 구조에 있어서의 볼록부의 선단 형상을 최적화하고, 따라서 전자기파의 반사 방지 기능을 향상시키는 동시에, 미세 볼록부 선단의 파괴를 방지할 수 있는 반사 방지 구조를 제공하는 것에 있다. 즉, 반사 방지 기능과 내손상성을 겸비한 반사 방지 구조를 제공하는 것에 있다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명은 미세 요철 구조를 구성하는 개개의 볼록부의 선단 부분을 평활하게 하고, 당해 미세 볼록부를 원뿔대 형상 혹은 각뿔대 형상으로 하고, 2개의 반사면을 형성함으로써, 상기 목적을 달성할 수 있는 것을 발견하고, 본 발명을 완성하는 것에 이르렀다.

[0011] 본 발명은 상기 지견을 기초로 하는 것이며, 본 발명의 반사 방지 구조는 대략 원형 또는 다각형을 이루고, 입사하는 전자기파의 파장보다도 작은 사이즈의 저면을 구비한 원뿔대 형상 또는 각뿔대 형상을 이루는 무수한 미세 볼록부가 입사하는 전자기파의 파장보다도 짧은 피치로 배열되어 있고, 이들 뿔대 형상 미세 볼록부의 선단부와, 이들 뿔대 형상 미세 볼록부 사이에 반사면을 각각 갖고 있는 것을 특징으로 한다.

효 과

[0012] 본 발명에 따르면, 반사 방지 구조를 구성하는 개개의 미세 볼록부의 형상을 원뿔대 형상 혹은 각뿔대 형상의 것으로 하고, 그 저면 형상을 직경(D)의 원, 또는 이 직경(D)의 원에 내접하는 다각형(단, $D < \lambda$: 입사 전자기파의 파장)으로 하여 피치 P(단, $P < \lambda$)로 배열하고, 당해 뿔대 형상 미세 볼록부의 선단부와, 이들 미세 볼록부 기단측의 볼록부 사이의 평탄부에 반사면을 각각 형성하는 것으로 했기 때문에 반사율을 높이지 않고, 미세 볼록부의 높이를 낮게 할 수 있고, 반사 방지 기능과 내손상성의 양립이 가능해진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 본 발명의 반사 방지 구조나, 상기 미세 구조를 적용한 반사 방지 성형체에 대해 그 제조 방법이나 실시 형태 등과 함께 더 상세하게 설명한다.

[0014] 본 발명의 반사 방지 구조는 상기한 바와 같이 원뿔대 형상 혹은 각뿔대 형상을 이루는 무수한 미세 볼록부로 구성되고, 그 선단부와, 이들 뿔대 형상 미세 볼록부 사이에 반사면을 각각 구비하는 동시에, 당해 미세 볼록부의 저면 사이즈가 입사하는 전자기파의 파장보다도 작고, 이 파장보다도 짧은 피치로 배열되어 있는 것이다.

[0015] 도1은 본 발명의 반사 방지 구조의 실시 형태의 일례를 나타내는 것이며, 본 발명의 반사 방지 구조(1)는, 선단부가 평탄한 원뿔대 또는 각뿔대 형상(이 예에서는 원뿔대)을 이루는 무수한 미세 볼록부(2)가 입사하는 전자기파의 파장(λ)보다도 짧은 피치(P)로 배열된 구조를 구비한 것이다. 또한, 이때, 미세 볼록부의 저면 사이즈, 즉 원뿔대의 경우에는 저면 직경, 각뿔대의 경우에는 저면 다각형에 외접하는 원의 직경에 대해서도, 입사 전자기파의 파장(λ)보다도 작은 것이 된다.

[0016] 따라서, 당해 반사 방지 구조의 두께 방향의 각 단차면에 있어서의 구조 소재와 공기의 존재 비율에 의해 정해지는 각 단면에 있어서의 전자기파의 굴절률이, 두께 방향을 향해 공기의 굴절률로부터 소재의 굴절률까지 연속적으로 변화되도록 됨으로써, 전자기파의 반사 방지 특성이 발휘된다. 한편, 각 미세 볼록부(2)의 선단부가 평탄화되어 있으므로, 당해 미세 볼록부(2) 사이의 평탄 부분으로부터 반사한 전자기파는, 선단에서 반사한 전자기파와 상쇄되어 가일층의 저반사화가 가능해진다.

[0017] 또한, 선단이 평활하기 때문에, 다른 부재와 마찰되거나, 마찰되어도 손상을 받기 어렵고, 반사 방지 성능에 대한 영향을 최소한의 것으로 하여 전자기파의 반사 방지 기능을 내손상성을 양립시킬 수 있다.

[0018] 상기 뿔대 형상 미세 볼록부(2)의 크기에 대해서는, 도2의 (a)에 도시한 바와 같이, 그 형상이 원뿔대 형상인 경우에는, 저면의 직경을 D로 할 때, $D < \lambda$ (입사 전자기파의 파장)의 범위 내로 하는 것이 필요해지고, 특히 가시광선의 반사를 방지하기 위해서는 $D \leq 380 \text{ nm}$ 로 할 필요가 있다. 또한, 회절에 의한 반사광의 착색을 방지하는 관점에서는 $D \leq 250 \text{ nm}$ 로 하는 것이 바람직하다. 그 밖에, 자외선에 대해서는 $D \leq 150 \text{ nm}$, 근적외선

에 대해서는 $D \leq 780 \text{ nm}$ 인 것이 바람직하다. 즉, 저면 치수(D)가 입사 전자기파의 파장(λ) 이상으로 되면, 인접하는 미세 볼록부(2) 사이의 피치(P)를 당해 파장(λ)보다도 짧게 할 수 없고, 전자기파가 회절하고, 반사 방지로는 되지 않는다.

- [0019] 또한, 미세 볼록부(2)의 형상이 도2의 (b) 내지 도2의 (d)에 도시한 바와 같이, 각뿔대 형상인 경우(도면에 있어서는, 그 전형예로서 사각 뿔대, 육각 뿔대 및 삼각 뿔대를 각각 나타냄)에는, 저면을 형성하는 다각형에 외접하는 원의 직경(D)을 갖고 저면 사이즈로 한다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 미세 볼록부(2)의 선단부와, 이들 미세 볼록부 사이의 평탄부로부터 발생하는 반사 전자기파를 상쇄하기 위해서는, 선단부 반사면 및 미세 볼록부 사이 반사면의 점유율(R_t 및 R_b)과, 미세 볼록부의 높이(H)가 중요해진다.
- [0021] 선단 반사면 점유율(R_t)과 미세 볼록부 사이 반사면 점유율(R_b)은, 당해 반사 방지 구조(1)의 반복된 1 단위를 발췌했을 때의 선단부 반사면과 미세 볼록부 사이 반사면의 점유율이다.
- [0022] 구체적으로는, 도3에 도시한 바와 같이, 반사 방지 구조(1)를 상방에서 보았을 때에, 우선 미세 볼록부(2)의 선단부에 있어서의 평면을 이루는 부분을 선단 반사면($2t$), 미세 볼록부(2)의 기단측에 형성되고, 인접하는 미세 볼록부 사이의 평면 부분을 미세 볼록부 사이 반사면($2b$)으로 한다. 그리고, 단위 면적(도면에 있어서는, 육각형을 이루는 1 단위의 면적)에 대한 선단 반사면($2t$)의 면적율을 선단 반사면 점유율(R_t), 마찬가지로 육각형의 단위 면적에 대한 미세 볼록부 사이 반사면($2b$)의 면적율을 미세 볼록부 사이 반사면 점유율(R_b)로 정의한다.
- [0023] 본 발명의 반사 방지 구조(1)에 있어서는, 선단부와 미세 볼록부 사이의 반사면 점유율의 비, R_t/R_b 가 0.2 내지 2.0일 때에 전자기파의 반사 방지성이 향상된다. 또한, 이 R_t/R_b 비가 0.5 내지 1.6인 것이 바람직하다.
- [0024] 또한, 미세 볼록부(2)의 선단부의 형상은, 상기한 점유율비를 만족하는 범위에 조차 있으면, 특별히 한정은 없고, 반드시 완전한 평면이 아니라도 좋다. 즉, 높이 20 nm 이내의 함몰이나 팽창, 요철 등은 반사율에 크게 영향을 미치는 일은 없다.
- [0025] 다음에, 미세 볼록부(2)의 높이(H)는, 입사 전자기파를 상쇄하기 위해 선단부의 반사 전자기파와 미세 볼록부 사이로부터의 반사 전자기파의 위상을 $p/2$ 어긋나게 했을 때에 가장 효과가 커진다. 구체적으로는, 높이(H) = [입사 파장(λ)/(2 × 평균 굴절률(n))] × A의 식 (1)로 나타내어지고, A의 값은 0.6 내지 1.4의 범위인 것이 바람직하고, 더 바람직하게는 $A = 0.8$ 내지 1.2의 범위이다. 또한, 여기서 말하는 평균 굴절률이라 함은, 입사 전자기파의 파장에 대한 굴절률을 의미하게 된다.
- [0026] A의 값이 0.6보다 작은 경우에는, 미세 볼록부(2)의 높이(H)가 낮아져 2개의 반사면으로부터의 반사 전자기파가, 목적으로 하는 파장 범위에서 저반사로 할 수 없게 된다. 또한, A의 값이 1.4를 초과한 경우, 미세 볼록부(2)의 높이(H)가 높아지고 굴절률 변화가 완만해지기 때문에, 어느 정도의 반사 방지성은 확보할 수 있으나, 내손상성이 악화되는 경향이 있다.
- [0027] 특히, 가시광선에 있어서의 반사 방지를 목적으로 하는 경우, 인간의 눈에 대해 감도가 높은 540 내지 560 nm 부근이 최저 반사율로 되도록 설계하면 좋다.
- [0028] 전자기파의 종류에 의한 미세 볼록부(2)의 높이(H)의 범위에 대해서는, 상기 식에서 도출되는 범위이면 좋으나, 특히 바람직하게는, 자외선 영역에서 80 내지 160 nm, 가시광선 영역에서 160 내지 350 nm, 더 바람직하게는 160 내지 240 nm, 적외선 영역에서는 350 nm 내지 45 μm 정도이다.
- [0029] 또한, 이때의 평균 굴절률이라 함은, 미세 볼록부(2)의 선단으로부터 기단부(밑둥)까지의 굴절률을 평균화한 수치이다. 평균 굴절률의 도출 방법은, 단위 유닛의 미세 볼록부(2)를 높이 방향과 수직인 방향에서 100 분할하고, 그 각 단위에서의 고체와 공간의 비율로부터 굴절률을 도출하고, 평균치를 산출한다.
- [0030] 본 발명의 반사 방지 구조를 구성하는 미세 볼록부(2)는 상기한 바와 같이 『뿔대 형상』을 이루는 것이며, 도1에 있어서는 원뿔대형인 것을 도시했다. 그러나, 본 발명에 있어서의 미세 볼록부(2)의 형상으로서, 정확한 원뿔대(모선이 직선)나 각뿔대(모서리가 직선, 측면이 평면)뿐만 아니라, 저면으로부터 선단측을 향해 단면적이 순차 작아지는 형상인 한, 모선이 곡선인 원뿔대 형상인 것이나, 측면이 곡면을 이루는 각뿔대 형상인 것이라도 좋다.
- [0031] 또한, 미세 볼록부(2)의 저면의 중심과 상면의 중심점을 연결하는 직선은 반드시 저면에 대해 수직일 필요는 없고, 경사져 있어도 좋다.

- [0032] 이와 같이, 본 발명에 있어서 『뿔대 형상』이라 함은, 정확한 원뿔대나 각뿔대뿐만 아니라, 범종형이나 도토리형의 변형 원뿔나 곡면으로 이루어지는 측면을 갖는 변형 각뿔의 선단부를 평탄하게 한 것이나 경사진 것도 포함한 형상을 의미하는 것으로 한다.
- [0033] 그리고, 상기 미세 블록부(2)의 능선 형상, 미세 블록부(2)의 선단면의 중심을 지나는 저면에 수직인 사다리꼴 단면에 있어서의 상측 바닥과 하측 바닥을 연결하는 선은, 다음 식 (2)로 나타내어지는 바와 같은 선형식(단, $1 \leq m \leq 1.5$)으로 나타내어지는 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다. 이에 의해, 반사 방지 구조에 있어서의 미세 블록부 정상점으로부터 저면에 이르기까지의 굴절률의 변화의 비율이 균일한 것으로 되어 반사 방지 기능을 더 향상시킬 수 있다.
- [0034] 즉, 미세 블록부(2)의 중심을 지나는 수직 단면에 있어서의 바닥을 X축 상에, 능선을 연장했을 때의 교점으로서 나타나는 정상점까지의 높이를 h로 하여, 이 정상점을 Z축 상에 취하면, 능선 상의 X 좌표값은 다음 식 (2)를 기초로 하여 도4에 도시한 바와 같이 나타낼 수 있다. 이때, 정상점의 위치에 의해 정수항을 더하여 보정할 수도 있다.
- [0035]
$$X = (D/2) \times \{1 - (Z/h)^m\} \quad \dots(2)$$
- [0036] 또한, 미세 블록부(2)의 저면 형상에 대해서는 대략 원형, 즉 원형이나 타원형, 계란형이나, 다각형인 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 또한 다각형의 각 변이 외측으로 팽창되는 형상의 원형과 다각형의 중간과 같은 형상인 것을 채용할 수 있다. 이들 중에서 원형, 사각형, 육각형에 대해서는 비교적 제조하기 쉽고 또한 밀하게 배열할 수 있으므로 바람직하다.
- [0037] 또한, 이와 같은 미세 블록부(2)에 대해서는, 저면을 형성하는 형상에 외접하는 원의 직경(D)을 저면 사이즈로 한다. 즉, 원형 저면의 경우에는 그 직경, 타원이나 계란형의 경우에는 그 장축 직경, 다각형인 경우에는 이것에 외접하는 원의 직경이 D에 상당한다.
- [0038] 상기 미세 블록부(2)의 배열에 대해서는, 미세 블록부(2)의 기반층에 미세 블록부 사이 반사면(2b)을 형성하는 관점에서(도3 참조), 저면이 원형인 경우에는 세밀 배열할 수 있다.
- [0039] 이에 반해, 미세 블록부(2)의 저면 형상이 평면 상에 간극 없이 깔 수 있는 정삼각형, 정방형, 정육각형 등인 경우에는 미세 블록부(2)끼리의 사이에 간극을 두고 배열할 필요가 있다.
- [0040] 상기 뿔대 형상 미세 블록부(2)의 재료로서는 후술하는 기재와 기본적으로 같은 것을 이용할 수 있으나, 반사 방지성에 부가하여 내구성을 더 향상시키는 관점에서, 후술하는 바와 같은 수지와, 구(球) 환산 직경으로 10 내지 50 nm의 입자로 이루어지는 것으로 하는 것이 바람직하다.
- [0041] 이와 같은 입자로서는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 폴리메틸메타크릴레이트나 폴리스티렌, 아미드, 이미드, 폴리에스테르 등의 유기계 입자, 이산화규소, 이산화티탄, 이산화지르코늄, 산화알루미늄 등의 무기 산화물계 입자, 금, 은, 플라티나, 철 등의 금속 콜로이드 입자, 티탄산바륨 등의 세라믹계 입자를 이용할 수 있고, 특히 내구성을 향상시키기 위해서는 압축 강도가 높고, 표면 개질 등에 의해 수지와 밀착성이 좋아지는 무기 산화물계가 바람직하다. 이들 입자의 형상에 대해서도 특별히 한정은 없고, 진구(眞球) 형상, 럭비볼 형상, 별사탕 형상, 부정형, 다공 형상 등을 들 수 있다.
- [0042] 또한, 입자의 크기로서는, 지나치게 작으면 표면으로의 입자의 노출이 적어져 수지의 마모가 많아지고, 지나치게 크면 성형시에 미세 블록부(2)에 입자가 들어가기 어려워져, 어느 경우도 미세 블록부의 내구성을 향상시킬 수 없게 되는 일이 있기 때문에, 구 환산 직경으로 10 내지 50 nm인 것이 바람직하다. 더 바람직하게는 10 내지 20 nm의 범위이다.
- [0043] 입자 강도로서는 압축 강도가 500 MPa 이상의 것이 바람직하고, 이것보다도 낮은 경우에는 입자 부분이 마멸되어 갈 가능성이 없다는 할 수 없고, 내구성을 확보할 수 없는 일이 있다.
- [0044] 당해 입자의 첨가량으로서는 적으면 미세 돌기의 내구성이 향상되지 않고, 지나치게 많으면 입자의 분산 상태가 악화되어 성형품이 물러지거나, 투명성이 악화되는 일이 있기 때문에 20 내지 60 중량 %의 범위인 것이 바람직하다.
- [0045] 본 발명의 상기 반사 방지 구조를 기재(基材), 가시광선의 경우에는 투명 기재의 한쪽 면, 바람직하게는 양면에 성형함으로써 반사 방지 성형체로 할 수 있고, 이와 같은 성형체를 각종 디스플레이 장치의 패널이나, 쇼 윈도우, 전시 케이스 등의 투명 패널에 적용함으로써 외광이나 실내 조명의 반사를 저감하고, 반사 상(像)의 투영을

효과적으로 방지하여 영상이나 표시, 내부 전시물의 육안 확인성을 향상시킬 수 있다.

- [0046] 또한, 자동차를 비롯한 각종 부품, 예를 들어 윈도우나 루프의 글래스, 계기 전방 커버, 헤드 램프, 리어 피니셔, 액정 등의 표시 장치의 최전방면에 이용하는 필름 등 적용함으로써 같은 반사 방지 효과를 얻을 수 있다.
- [0047] 본 발명의 상기 반사 방지 성형체를 제조하는 것에 있어서는, 상기와 같은 무수한 미세 볼록부(2)를 반전시킨 미세 오목부를 구비한 성형 금형을 준비하고, 이 성형 금형과 기재의 한쪽, 또는 쌍방을 가열한 상태에서 양자를 상대적으로 압박함으로써, 당해 기재의 표면에 상기와 같은 반사 방지 구조(1)를 성형할 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 성형 금형과 기재 사이에, 활성 에너지선(活性 energy線) 경화성 수지를 개재시킨 상태에서 활성 에너지선을 조사하고, 당해 수지를 경화시킴으로써, 당해 기재의 표면에 상기와 같은 반사 방지 구조(1)를 성형하고, 반사 방지 성형체로 할 수 있다.
- [0049] 상기 기재의 재료로서는, 대표적으로는 투명성이 있는 것이 바람직하고, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리비닐알코올, 폴리염화비닐리덴, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, ABS 수지, AS 수지, 아크릴 수지, 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 글래스 강화 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 변성 폴리페닐렌에테르, 폴리페닐렌술폰, 폴리에테르에테르케톤, 액정성 폴리머, 불소 수지, 폴리아릴레이트, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 열가소성 폴리이미드 등의 열가소성 수지나, 페놀 수지, 멜라민 수지, 요소 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 알키드 수지, 실리콘 수지, 디아릴프탈레이트 수지, 폴리아미드비스말레이미드, 폴리비스아미드트리아졸 등의 열경화성 수지, 및 이들을 2종 이상 혼합한 재료를 이용할 수 있다.
- [0050] 또한, 예를 들어 자외선 등의 조사에 의해 중합을 개시하고, 경화하는 활성 에너지선 경화 수지로서는, 예를 들어 자외선 경화형 아크릴우레탄계 수지, 자외선 경화형 폴리에스테리아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 에폭시아크릴레이트 수지, 자외선 경화형 폴리올아크릴레이트 수지, 자외선 경화형 에폭시 수지 등을 들 수 있고, 필요에 따라서 활성 에너지선을 조사함으로써 래디컬을 발생하는 중합 개시제를 이용할 수도 있고, 더 견고하게 굳히기 위해 이소시아네이트와 같은 경화제를 가할 수도 있다.
- [0051] 또한, 여기서 이용되는 활성 에너지선으로서, 대표적으로는 자외선이나 X선, 그 밖의 전자선, 전자기파 등을 들 수 있으나 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 또한, 글래스 등의 무기계 투명 재료를 이용하는 것도 가능하고, 이 경우에는, 전자빔 등에 의해 글래스 표면을 절삭함으로써 상기와 같은 반사 방지 구조를 형성하는 방법이나, 본 발명의 반사 방지 구조를 구비한 형(型)에 용융한 무기계 투명 재료를 유입하는 방법에 의해 기재 표면에 당해 반사 방지 구조를 형성할 수 있다.
- [0053] [실시예]
- [0054] 이하에, 실시예를 기초로 하여 본 발명을 더 구체적으로 설명한다. 또한, 본 발명이 이들 실시예에만 한정되지 않는 것은 말할 것도 없다.
- [0055] (제1 실시예)
- [0056] 시판된 전자선 묘화 장치에서 제작한 금형을 사용하고, 이 금형을 170 °C로 가열한 후, 폴리카보네이트 기재의 양면에 10 MPa의 압력으로 1시간 압박한 후, 70 °C 이하까지 냉각했다. 이에 의해, 표1에 나타난 바와 같이, 저면의 직경(D)이 1000 nm, 선단면의 직경이 250 nm, 높이(H)가 750 nm인 원뿔대 형상을 이루는 미세 볼록부(2)가 육방 세밀 상태(피치 : 1000 nm)로 배열된 반사 방지 구조(1)를 양면에 구비한 반사 방지 성형체를 제작했다.
- [0057] 그리고, 얻어진 성형체에 파장 2000 nm의 적외선을 조사하고, 입사 각도 0도, 측정 각도 0도에 있어서의 반사율을 측정하고, 반사 방지 성능을 평가했다.
- [0058] 또한, 당해 성형체의 표면을, 면압 392 Pa로 5000회 왕복하여 문지른 후에 있어서의 손상의 발생 상태를 육안 확인에 의해 관찰하고, 손상의 발생을 확인할 수 있는 것을 「×」, 발생이 인정되지 않은 것을 「○」로 하여 내 손상성을 평가했다. 이들 결과를 표2에 나타낸다.
- [0059] (제2 실시예)
- [0060] 동일한 전자선 묘화 장치에서 제작한 금형을 사용하고, 상기 제1 실시예와 같은 조작을 반복함으로써, 폴리메틸 메타크릴레이트 기재의 양면에, 표1에 나타난 바와 같이, 저면의 직경(D)이 300 nm, 선단면의 직경이 45 nm, 높이(H)가 220 nm인 원뿔대형을 이루는 미세 볼록부(2)가 육방 세밀 상태(피치 : 300 nm)로 배열된 반사 방지 구

조(1)를 구비한 반사 방지 성형체를 제작했다.

- [0061] 그리고, 얻어진 성형체에 파장 555 nm의 가시광선을 조사하고, 입사 각도 0도, 측정 각도 0에 있어서의 반사율을 측정하고, 반사 방지 성능을 평가하는 동시에 내손상성을 상기와 같은 요령에 의해 평가했다. 이 결과를 표 2에 아울러 나타낸다.
- [0062] (제3 내지 제5, 제8, 제9 실시예)
- [0063] 상기 제2 실시예와 같은 조작을 반복함으로써, 폴리메틸메타크릴레이트 기재의 양면에, 각각 표1에 나타내는 치수를 구비한 원뿔대형을 이루는 미세 볼록부(2)가 육방 세밀 상태로 배열된 반사 방지 구조(1)를 구비한 반사 방지 성형체를 각각 제작했다.
- [0064] 그리고, 얻어진 각 성형체에 대해 반사율 및 내손상성을 제2 실시예와 같은 요령에 의해 각각 평가했다. 이들 결과를 표2에 아울러 나타낸다.
- [0065] (제6, 제7 실시예)
- [0066] 제2 실시예와 같은 조작을 반복함으로써, 폴리메틸메타크릴레이트 기재의 양면에, 각각 표1에 나타내는 치수를 준비하고, 선단면 외주 부분으로부터 저면 외주 부분에 이르는 능선이, 차수(m) = 1.2 및 1.5의 선형식 (1)로 나타내어지는 원뿔대 형상의 미세 볼록부(2)가 육방 세밀 상태로 배열된 반사 방지 구조(1)를 구비한 반사 방지 성형체를 각각 제작했다.
- [0067] 그리고, 얻어진 각 성형체에 대해 반사율 및 내손상성을 제2 실시예와 같은 요령에 의해 각각 평가했다. 이들 결과를 표2에 아울러 나타낸다.
- [0068] (제10 실시예)
- [0069] UV 경화 아크릴 수지(폴리메틸메타크릴레이트) 70 질량 % 및 γ 메타크릴록시프로필트리메톡시실란 10 질량 % 중에, 톨루엔 분산 실리카 졸(구 환산 입자 직경 : 20 nm, 입자의 압축 강도 : 6.2 GPa, 농도 : 20 % 용액)을 고형분이 20 중량 %로 되도록 혼합하고, 폴리메틸메타크릴레이트 기재 상에 막 두께 50 μ m로 되도록 도포했다.
- [0070] 다음에, 그 표면에, 제1 실시예에서 이용한 것과 동일한 금형을 압박한 후, 고압 수은등(80 W)을 이용하여, 자외선을 10분간 조사함으로써, 수지와 실리카 입자로 이루어지고, 표1에 나타내는 치수의 원뿔대 형상 미세 볼록부(2)가 육방 세밀 상태로 배열된 반사 방지 구조(1)를 구비한 반사 방지 성형체를 제작했다.
- [0071] 그리고, 얻어진 성형체에 대해 반사율 및 내손상성을 제1 실시예와 같은 요령에 의해 평가했다. 이들 결과를 표2에 아울러 나타낸다.
- [0072] (제11 실시예)
- [0073] 톨루엔 분산 실리카 졸을 구 환산 입자 직경이 10 nm, 농도가 30 %인 것으로 바꾸어, 제3 실시예에서 이용한 것과 동일한 금형을 사용한 것 이외에는, 상기 제10 실시예와 같은 조작을 반복함으로써 같은 반사 방지 성형체를 제작했다.
- [0074] 그리고, 얻어진 각 성형체에 대해 반사율 및 내손상성을 제2 실시예와 같은 요령에 의해 평가했다. 이들 결과를 표2에 아울러 나타낸다.
- [0075] (제1 비교예)
- [0076] 동일한 전자선 묘화 장치에서 제작한 금형을 사용하고, 상기 제2 실시예와 같은 조작을 반복하고, 폴리메틸메타크릴레이트 기재의 양면에, 표1에 나타낸 바와 같이, 저면의 직경(D)이 200 nm, 높이(H)가 200 nm인 원뿔형을 이루는 미세 볼록부가 육방 세밀 상태(피치 : 200 nm)로 배열된 반사 방지 구조를 구비한 반사 방지 성형체를 제작했다.
- [0077] 그리고, 얻어진 각 성형체에 대해 반사율 및 내손상성을 제2 실시예와 같은 요령에 의해 각각 평가했다. 이들 결과를 표2에 아울러 나타낸다.

구분	입사 파장 λ (nm)	기재		미세 불록부 형상·치수							
		재료	굴절률 n	직면 직경D (nm)	전단 직경 (nm)	높이H (nm)	A	전단 반사면 점유율R _t	근본 반사면 점유율R _b	R _t /R _b	능전식 치수m
제1 실시예	2000	PC	1.20	1000	250	750	0.900	0.0567	0.0936	0.606	1 (직선)
제2 실시예	555	PMMC	1.18	300	45	220	0.935	0.0204	0.0936	0.218	1 (직선)
제3 실시예	555	PMMC	1.19	250	50	160	0.686	0.0363	0.0936	0.388	1 (직선)
제4 실시예	555	PMMC	1.23	200	70	200	0.884	0.1110	0.0936	1.187	1 (직선)
제5 실시예	555	PMMC	1.19	100	35	200	0.858	0.1110	0.0936	1.187	1 (직선)
제6 실시예	555	PMMC	1.27	200	40	240	1.098	0.0363	0.0936	0.388	1.2
제7 실시예	555	PMMC	1.24	200	80	240	1.072	0.1450	0.0936	1.550	1.5
제8 실시예	555	PMMC	1.25	200	90	160	0.721	0.1836	0.0936	1.962	1 (직선)
제9 실시예	555	PMMC	1.21	100	30	320	1.395	0.0816	0.0936	0.872	1 (직선)
제10 실시예	2000	PMMA+입자	1.17	1000	250	750	0.900	0.0567	0.0936	0.606	1 (직선)
제11 실시예	555	PMMA+입자	1.19	250	50	160	0.686	0.0363	0.0936	0.388	1 (직선)
제1 비교예	555	PMMC	1.17	200	0	200	0.843	0	0.0936	0	1 (직선)

[표 1]

[0078]

[0079]

[0080] [표2]

구분	성능 시험	
	반사율 (%)	내손상성
제1 실시예	0. 3 8	○
제2 실시예	0. 4 5	○
제3 실시예	0. 3 9	○
제4 실시예	0. 1 2	○
제5 실시예	0. 1 2	○
제6 실시예	0. 1 3	○
제7 실시예	0. 2 1	○
제8 실시예	0. 3 8	○
제9 실시예	0. 1 6	○
제10 실시예	0. 3 5	○
제11 실시예	0. 3 8	○
제1 비교예	1. 2 0	×

[0081]

[0082]

이 결과, 본 발명의 범위인 제1 내지 제11 실시예에 있어서는, 모두 입사 전자기파에 대한 반사율이 낮은 것이 확인되었다.

[0083]

이에 반해, 제1 비교예의 반사 방지 성형체에 있어서는, 미세 볼록부가 원뿔형을 이루고, 선단부에 입사 전자기파의 반사면을 갖고 있지 않기 때문에, 반사 방지 기능이 떨어지는 동시에, 내손상성도 떨어지는 결과로 되었다.

[0084]

또한, 상기 제10 및 제11 실시예의 내손상성에 대해서는, 상기한 평가 방법에서는, 다른 실시예와의 차이를 확인할 수 없었으나, 더 엄격한 조건의 시험에 의해 평가한 경우에는 제1 내지 제9 실시예보다도 우수한 내손상성을 나타내는 것이 라 예측된다.

도면의 간단한 설명

[0085]

도1은 본 발명의 반사 방지 구조를 도시하는 사시도.

[0086]

도2의 (a)는 반사 방지 구조를 구성하는 미세 볼록부의 형상으로서 원뿔대 형상의 경우를 도시하는 설명도. 도2의 (b)는 반사 방지 구조를 구성하는 미세 볼록부의 형상으로서 사각뿔대 형상의 경우를 도시하는 설명도. 도2의 (c)는 반사 방지 구조를 구성하는 미세 볼록부의 형상으로서 육각 뿔대 형상의 경우를 도시하는 설명도. 도2의 (d)는 반사 방지 구조를 구성하는 미세 볼록부의 형상으로서 삼각뿔대 형상의 경우를 도시하는 설명도.

[0087]

도3은 본 발명에 있어서의 선단 반사면 점유율 및 미세 볼록부 사이 반사면 점유율에 대해 설명하는 반사 방지 구조의 평면도. 미세 볼록부의 상면 치수(d)와 평균 반사율의 관계를 나타내는 그래프.

[0088]

도4는 본 발명의 반사 방지 구조에 있어서의 미세 볼록부의 능선 형상을 m차의 선형식으로 나타낸 설명도.

[0089]

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0090]

1 : 반사 방지 구조

[0091]

2 : 미세 볼록부

[0092]

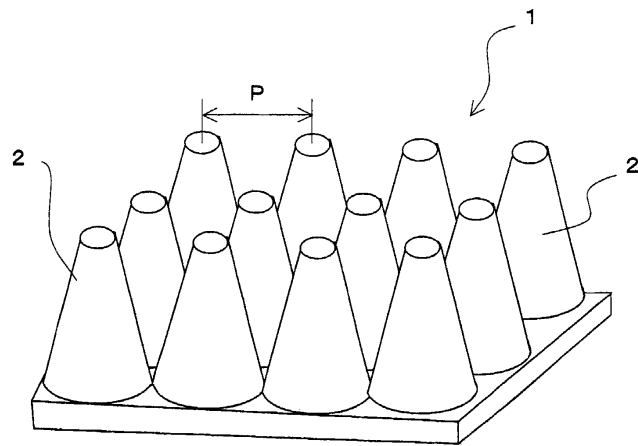
Rt : 선단 반사면 점유율

[0093]

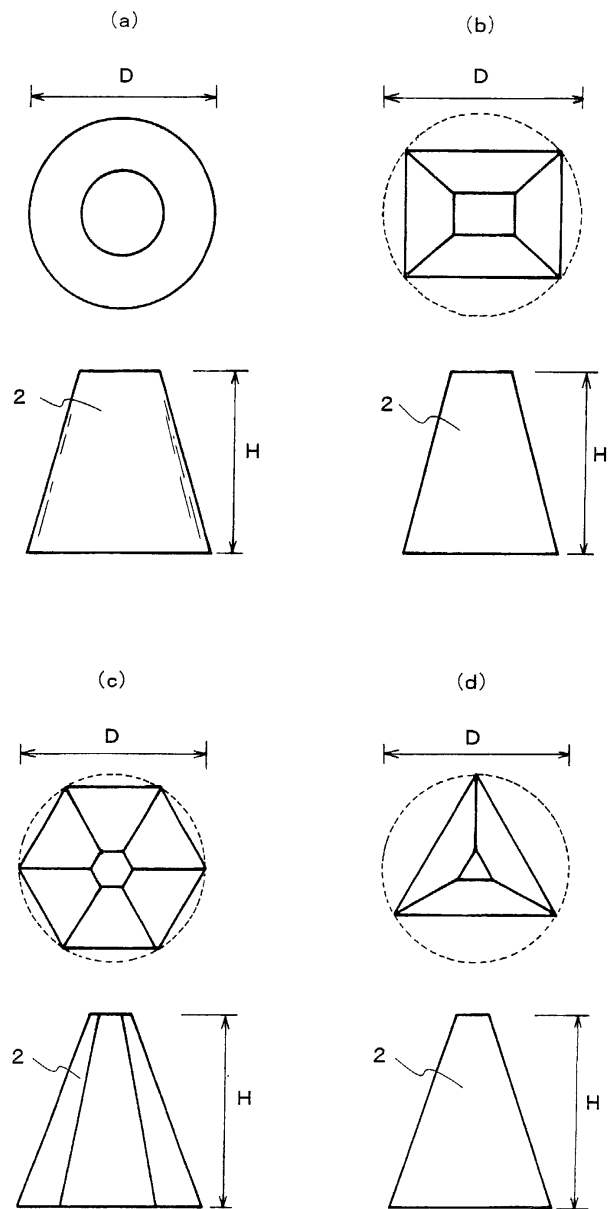
Rb : 미세 볼록부 사이 반사면 점유율

도면

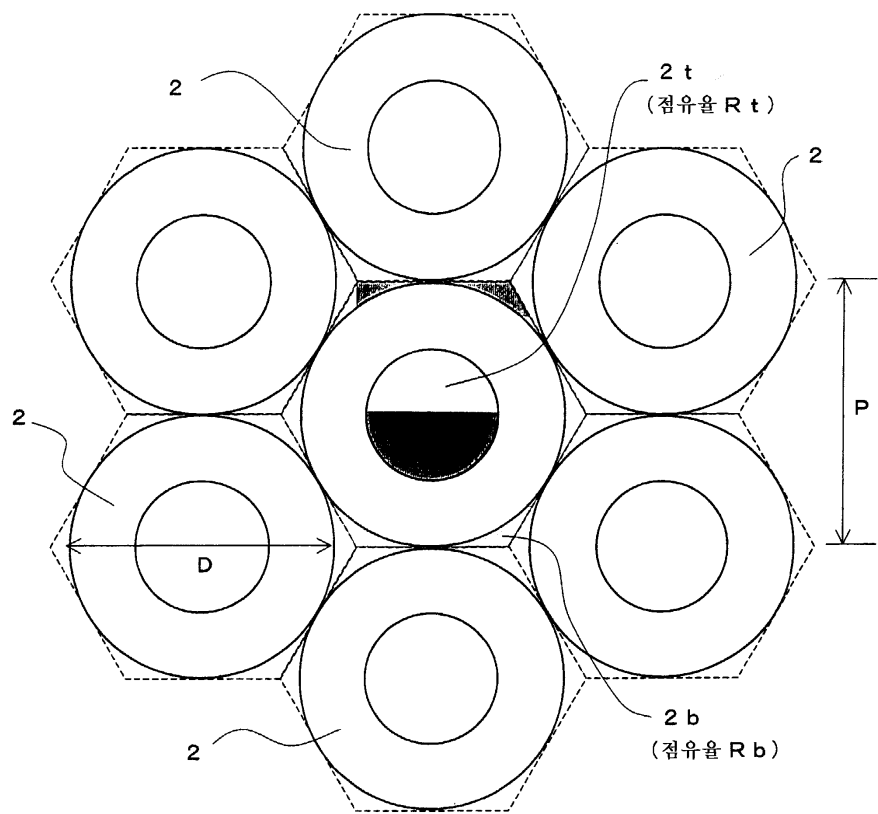
도면1



도면2



도면3



도면4

