



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

(45) 공고일자 2008년01월21일  
 (11) 등록번호 10-0796071  
 (24) 등록일자 2008년01월11일

(51) Int. Cl.  
*G02B 5/08* (2006.01) *F21V 8/00* (2006.01)  
*F21V 7/22* (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2005-7012903  
 (22) 출원일자 2005년07월12일  
 심사청구일자 2005년07월12일  
 번역문제출일자 2005년07월12일  
 (65) 공개번호 10-2005-0099970  
 (43) 공개일자 2005년10월17일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2004/002055  
 국제출원일자 2004년02월23일  
 (87) 국제공개번호 WO 2004/074887  
 국제공개일자 2004년09월02일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2003-00045116 2003년02월21일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP14318305 A  
 전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자  
**미쓰이 가가쿠 가부시카이가이샤**  
 일본국 도쿄도 미나토쿠 히가시심바시 1-5-2  
 (72) 발명자  
**코이케 카츠히코**  
 일본국 치바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰이가가쿠가부시카이가이샤 나이  
**시마다 코이치**  
 일본국 치바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰이가가쿠가부시카이가이샤 나이  
**후쿠다 신**  
 일본국 치바켄 소테가우라시 나가우라 580-32 미쓰이가가쿠가부시카이가이샤 나이  
 (74) 대리인  
**특허법인 원전**

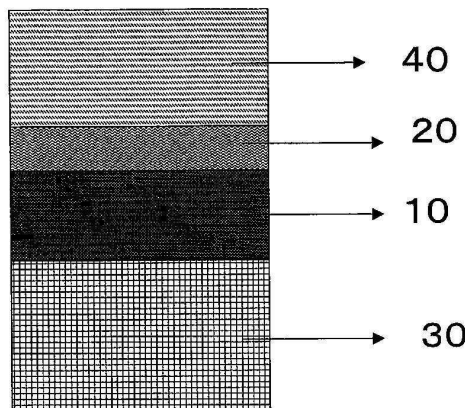
심사관 : 고재현

**(54) 반사체 및 그 용도**

**(57) 요약**

본 발명은 금속박막층을 사용한 반사체에 있어서, 종래 이상으로 높은 반사율을 갖는 반사체를 제공하는 것을 과제로 하여 검토한 것이다. 구체적으로는, 우수한 증반사 효과를 나타내는 반사체를 제공하는 것을 과제로 하여 검토한 것이다. 그 결과, 금속박막층(A)과 접하는 저굴절률 박막층(B)의 두께를  $0.7\lambda/8n_L \sim 1.3\lambda/8n_L$ 의 범위로 제어함으로써, 금속층(A)/저굴절률 박막층(B)/고굴절률 박막층(C)의 구성을 갖는 반사체가 종래에 비하여 매우 우수한 반사율을 넓은 파장역에 걸쳐 나타냄을 알아냈다. 보다 구체적으로는, 순은 단독막보다도 높은 반사율을 나타내면서, 또한 내구성이 우수한 반사체를 얻을 수 있다. 본 발명의 램프 리플렉터, 도광관 하부 반사체는 상기의 반사체를 사용하고 있으므로, 각종 표시장치에 적용하면 높은 휘도와 선명한 화상을 실현할 수 있다. 또한, 본 발명의 액정표시장치는 상기의 반사체를 사용하고 있으므로 밝고 선명한 화상을 실현할 수 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적어도 금속층(A), 저굴절률 박막층(B), 고굴절률 박막층(C)이 A/B/C의 순서인 층구조를 갖고, 가시광선의 설정 파장을  $\lambda$ , 저굴절률 박막층(B)의 굴절률을  $n_L$ 로 표시했을 때, 은을 주체로 하는 금속층(A)과 접하는 저굴절률 박막층(B)의 두께가  $0.7\lambda/8n_L \sim 1.3\lambda/8n_L$ 인 것을 특징으로 하는 반사체.

### 청구항 2

적어도 금속층(A)과 굴절률이 0.5 ~ 2인 박막층(B1)이 A/B1의 순서인 적층구조를 갖고, 박막층(B1)의 두께가 가시광선의 설정 파장을  $\lambda$ , 박막층(B1)의 굴절률을  $n_{L1}$ 으로 하여,  $0.7\lambda/8n_{L1} \sim 1.3\lambda/8n_{L1}$ 이며, 금속층(A)만에서의 반사율보다 1% 이상 낮은 반사율을 갖는 것을 특징으로 하는 반사체.

### 청구항 3

제1항 기재의 반사체를 사용한 램프 리플렉터.

### 청구항 4

제1항 기재의 반사체를 사용한 도광판 하부 반사체.

### 청구항 5

제1항 기재의 반사체를 사용한 백라이트 장치.

### 청구항 6

제1항 기재의 반사체를 사용한 액정표시장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 저굴절률 박막층(B)의 굴절률이 0.5~2.0이고, 상기 고굴절률 박막층(C)의 굴절률이 1.6~4.0이고, 상기 저굴절률 박막층(B)의 굴절률이 상기 고굴절률 박막층(C)의 굴절률보다도 낮은 반사체.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 저굴절률 박막층(B)이 이산화규소 또는 산화알루미늄으로 이루어진 반사체.

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 금속층을 주체로 하는 적층구조를 갖는 반사체에 관한 것이다. 구체적으로는, 상기 반사체를 사용한 램프 리플렉터, 도광판 하부 반사체, 백라이트 장치 및 액정표시장치에 관한 것이다.

### 배경기술

<2> 최근, 반사체는 산업계에서 널리 사용되고 있다. 예를 들면, 액정표시장치의 백라이트 유닛에서의 램프 리플렉터로서, 또 조명 기구의 반사 우산으로서, 또한 광학계내에서의 반사경 등에 사용되고 있다. 보다 구체적으로는 알루미늄, 은 또는 백색도료를 반사재로 한 반사체가 널리 사용되고 있다. 상기의 어느 용도에서나 고휘도이면서 에너지 절약형의 제품을 요청하는 소리가 있다. 이에 따라 반사체도 보다 높은 반사율을 갖는 반사체가 요구되고 있다.

<3> 반사율을 높인다고 생각되는 방법의 하나로서 증반사막이라고 하는 개념이 있다. 통상은, 고굴절률 박막층과 저굴절률 박막층을 각각  $\lambda/4n$ 의 두께로 적층함으로써 실현되게 되어, 유리, 알루미늄을 기체로 한 증반사막(reflection-increasing film)이 실현되어 있다. 여기에서, 상기의  $\lambda$ 는 대상으로 되는 광의 파장이며,  $n$ 은 그

과장에서의 고굴절률 박막층 혹은 저굴절률 박막층의 굴절률을 나타낸다.

<4> 은을 기체로 하는 증반사막은 일본국 특개평 11-2707호 공보, 일본국 특개 2000-180848호 공보, 일본국 특개평 7-191317호 공보, 일본국 특개 2002-55213호 공보 등의 보고가 있지만, 반사율의 향상이 충분하다고는 말할 수 없다. 특히 과장이  $0.7\mu\text{m}$  이상의 장과장 영역에서의 반사율의 향상이 적은 예가 보고되어 있다.

**발명의 상세한 설명**

<5> 발명의 개시

<6> 따라서 본 발명은 금속층을 사용한 반사체에 있어서, 그 반사율을 더욱 높이는 것을 과제로 하여 검토된 것이다. 더 구체적으로는, 반사율의 향상 효과가 높은 증반사막의 구성을 갖는 상기의 반사체를 제공하는 것을 과제로 하고 있다.

<7> 본 발명자들은 예의 연구를 거듭한 결과, 놀랍게도 금속층과 접하는 저굴절률 박막층의 두께를  $\lambda/4n$  보다 얇은 특정 범위로 제한한 적층구조를 갖는 반사체가, 증반사체의 기판으로서 적합하고, 또한 높은 증반사 효과를 나타내는 증반사체를 실현할 수 있다는 사실을 알아내서, 본 발명에 이르렀다.

<8> 즉, 본 발명은, 적어도 금속층(A), 저굴절률 박막층(B), 고굴절률 박막층(C)이 A/B/C 순서의 적층구조를 갖고, 가시광선의 설정 파장을  $\lambda$ , 저굴절률 박막층(B)의 굴절률을  $n_1$ 로 표시했을 때, 은을 주체로 하는 금속층(A)과 접하는 저굴절률 박막층(B)의 두께가  $0.7\lambda/8n_1 \sim 1.3\lambda/8n_1$ 인 것을 특징으로 하는 반사체이다. 본 발명의 상기 반사체는 극히 높은 반사율을 나타낸다.

<9> 또 본 발명은, 적어도 금속층(A)과 굴절률이  $0.5 \sim 2$ 의 박막층(B1)이 A/B1 순서의 적층구조를 갖고, 박막층(B1)의 두께가, 가시광선의 설정 파장을  $\lambda$ , 박막층(B1)의 굴절률을  $n_{11}$ 으로 했을 때,  $0.7\lambda/8n_{11} \sim 1.3\lambda/8n_{11}$ 이며, 금속층(A)만에서의 반사율보다 1% 이상 낮은 반사율을 갖는 것을 특징으로 하는 반사체이다. 본 발명의 상기의 반사체는 증반사 효과가 높은 반사체의 재료로서 적합하다.

<10> 또 본 발명은 상기의 반사체를 사용한 램프 리플렉터이다. 본 발명의 램프 리플렉터는 극히 높은 반사율을 가지므로, 각종 표시장치의 고휘도화나 에너지 절약화에 공헌할 수 있다.

<11> 또 본 발명은 상기의 반사체를 사용한 도광판 하부 반사체이다. 본 발명의 도광판 하부 반사체는 극히 높은 반사율을 가지므로, 각종 표시장치의 고휘도화나 에너지 절약화에 공헌할 수 있고, 선명한 화상을 제공할 수도 있다.

<12> 또 본 발명은 상기의 반사체를 사용한 백라이트 장치이다. 본 발명의 백라이트 장치는 극히 높은 반사율을 가지므로, 각종 표시장치의 고휘도화나 에너지 절약화에 공헌할 수 있고, 선명한 화상을 제공할 수도 있다.

<13> 또 본 발명은 상기의 반사체를 사용한 액정표시장치이다. 본 발명의 액정표시장치는 높은 휘도로 선명한 화상을 실현할 수 있다. 또한, 에너지 효율이 우수한 장치를 제공한다고 할 수도 있다.

<14> 상기의 이유에서 본 발명의 반사체는, 극히 높은 반사율을 가져서, 액정표시장치 등의 표시장치의 고휘도화, 에너지 절약화 등에 공헌할 수 있으므로, 본 발명의 공업적 의의는 크다.

<15> 도면의 간단한 설명

<16> 도 1은 본 발명의 제1 반사체의 일례를 나타내는 단면도이다.

<17> 도 2는 본 발명의 제1 반사체의 일례를 나타내는 단면도이다.

<18> 도 3은 본 발명의 제2 반사체의 일례를 나타내는 단면도이다.

<19> 도 4는 본 발명의 램프 리플렉터의 일례를 나타내는 개략도이다.

<20> 도 5는 본 발명의 도광판 하부 반사체의 일례를 나타내는 개략도이다.

<21> 도 6은 본 발명의 백라이트의 일례를 나타내는 개략도이다.

<22> 도 7은 본 발명의 제1 반사체의 반사스펙트럼의 일례이다.

<23> 발명을 실시하기 위한 최량의 형태

- <24> (반사체의 구성)
- <25> 본 발명에서의 제1 반사체는 금속층(A) 위에 저굴절률 박막층(B), 고굴절률 박막층(C)을 이 순서로 적층한 구조를 갖는 것이다. 그 구성을 구체적으로 예시하면, A/B/C, A/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C/B/C/B/C 등의  $(2m+1)$ 층의 층수를 갖는 적층구조를 갖는 예를 들 수 있다. 여기서, 상기의 m은 자연수이다.
- <26> 또, 본 발명의 제2 반사체는 금속층(A)과 굴절률이 0.5 ~ 2.0인 박막층(B1)의 적층구조를 갖는 것이다.
- <27> (본 발명의 반사체의 특징)
- <28> 본 발명에서, 금속층(A)과 박막층(B1)을 A/B1으로 되는 구성으로 적층해서 되는 제2 반사체가 가져야 할 성질은, 박막층(B1)을 부여 함으로써 반사 방지 기능을 발현하여 반사율이 낮은 것이다. 상기의 내용은, 이 반사체는, 금속층(A)/저굴절률 박막층(B)/고굴절률 박막층(C)의 구성을 갖는 제1 반사체가 높은 반사율을 나타내기 위해 필요한 사항이다.
- <29> 여기에서 제2 반사체의 반사율이 낮다라는 것은, 목적으로 하는 광의 파장에서의 반사율이 금속층의 반사율보다도 1% 이상 낮다는 것을 말한다. 예를 들면, 금속층(A)이 은인 경우, 산화알루미늄을 비교 대상으로 한 두께 150 나노미터(nm)의 순은 박막의 550nm에서의 반사율이, 순은층의 반사율인 약 97%보다 1% 이상 낮은 96% 이하이고, 바람직하게는 95% 이하, 보다 바람직하게는 94% 이하이다.
- <30> 본 발명의, 은을 주체로 하는 금속층(A), 저굴절률 박막층(B) 및 고굴절률 박막층(C)을 A/B/C, A/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C/B/C, A/B/C/B/C/B/C/B/C/B/C로 되는 구성으로 적층해서 되는 제1 반사체는, 특정한 두께의 저굴절률 박막층(B) 및 고굴절률 박막층(C)이 특정한 순서로 적층되어 있으므로, 우수한 증반사 기능이 발현되어, 금속층(A)만에서의 반사율의 값을 넘는 높은 반사율을 나타낸다. 구체적인 반사율로는, 예를 들면 금속층이 은인 경우, 산화알루미늄을 비교 대상으로 한 두께 150nm의 순은 박막의 550nm에서의 반사율인 약 97% 보다도 바람직하게는 1% 이상 높은 값을 예시할 수 있다. 보다 구체적으로는, 98% 이상인 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 98.5% 이상, 더욱 바람직하게는 99% 이상, 특히 바람직하게는 100% 이상이다. 또한, 본 발명에서의 반사율의 값은, 상기한 바와 같이 산화알루미늄을 비교 대조로 한 값이므로, 100%를 넘는 값이라도 이론상 모순은 없다.
- <31> 본 발명의 반사체는, 이유는 정해지지 않지만, 넓은 범위에서 높은 반사율을 나타낸다. 가시광선의 거의 모든 파장 영역에서 금속층 단막보다도 높은 반사율을 실현할 수 있다.
- <32> 또한 본 발명의 반사체에는, 본 발명의 목적으로부터 이탈하지 않는 한, 다른 금속이나 금속산화물, 금속화합물의 박막층, 공지의 하드 코트층을 형성시킬 수도 있다. 그 효과로는, 반사체의 내후성을 높이거나, 방오성, 내스크래치성을 높이는 것 등을 들 수 있다. 또한, 확산 반사율을 조절할 목적으로, 요철 구조를 설치할 수도 있다.
- <33> 또한 본 발명의 반사체의 형상에도 특별히 제한은 없다. 평면 외에, 그자 형, U자형, V자형, 우산 형상 등, 용도에 따라 여러 형상으로 사용할 수 있다. 상기의 형상으로서의 가공 방법도 공지의 방법을 제한없이 사용할 수 있다.
- <34> (금속층(A))
- <35> 본 발명에서의 금속층(A)로서는, 순은, 또는 은과 은 이외의 금속과의 합금(은합금)의 층을 특히 바람직하게 예시할 수 있다. 은은 주지되어 있는 바와 같이, 산소, 유황, 염소, 나트륨 등에 의해 변성되기 쉬워 내환경성이 낮다. 은합금의 경우에, 은 이외의 금속을 존재시키는 이유의 하나는, 은의 내환경성을 상승시키는 것이다. 은합금에서의 은 이외의 성분은 금, 팔라듐, 동, 백금, 인듐, 주석, 네오듐, 세륨 등이 일반적이다. 단, 본 발명의 효과는 이들 원소에 한정되는 것은 아니다.
- <36> 이 경우에 은의 함유 비율은 통상 70 ~ 99.99질량%이다. 은 이외의 함유 비율이 너무 많으면 반사율이 너무 낮아지는 경우가 있다. 보다 바람직한 은의 함유 비율은 90 ~ 99.99질량%, 더욱 바람직하게는 95 ~ 99.99질량%이다.
- <37> 은 이외에도, 금, 알루미늄, 크롬, 니켈 등의 반사율이 높은 공지의 금속층을 사용할 수 있다.
- <38> 본 발명의 금속층(A)은 금속 시트, 금속박 등 층형상을 갖는 것이면 특별히 제한은 없지만, 두께가 통상 50 ~ 10000nm인 막 형상인 것이 램프 리플렉터, 액정표시장치 등의 용도로의 전개를 고려할 경우 바람직하다. 금속

층(A)이 얇은 경우에는, 그 자체가 자립하지 않으므로, 후술하는 지지기체(D) 위에 고정되는 것이 바람직하다. 지지기체에 고정하는 것이 바람직한 두께는 50 ~ 1000nm이며, 보다 바람직하게는 100 ~ 500nm, 특히 바람직하게는 100 ~ 200nm이다. 금속층(A)이 자립할 필요가 있는 용도에서는, 이에 한정되지 않고, 1000nm 이상이라도 좋다.

<39> 또, 금속층(A)이 박막인 경우, 너무 얇으면, 투과 광의 비율이 높아지기 때문에 반사체의 반사율이 저하되는 경우가 있다. 또한 너무 두꺼우면 일반적으로 원재료 코스트, 생산 코스트가 높아지는 한편, 반사율에 큰 차이가 없다.

<40> 본 발명에서, 금속층(A)을 형성하는 방법에는 특별히 제한은 없고, 공지의 방법을 채용할 수 있다. 적합하게는 진공 성막법을 사용해서 박막을 형성하는 방법이 바람직하게 사용된다. 진공 성막법을 구체적으로 예시하면, 증착법, 이온빔 증착법, 스퍼터링법을 들 수 있다. 증착법에서는 재료로서 소망의 금속을 사용하고, 그 재료를 가열 증발시켜 증착을 행한다. 이온빔 증착법에서는, 소망의 금속재료를 이온빔을 사용해서 가열 증발 시킴으로써 증착을 행한다. 또 스퍼터링법에서는, 타겟으로 소망의 금속을 사용하고, 스퍼터링 가스로 아르곤, 네온 등의 불활성 가스를 사용하고, 반응에 필요한 가스를 가하여 스퍼터링을 행한다. 상기 중에서도 특히 스퍼터링법이 바람직한 방법으로 들 수 있다.

<41> (지지기체(D))

<42> 본 발명에서 반사체는 지지기체(D)를 갖고 있어도 좋다. 이 경우의 제2 반사체의 구성은 D/A/B 등이며, 제1 반사체는 D/A/B/C, D/A/B/C/B/C 등이다. 지지기체(D)가 투명하면 제2 반사체의 구성은 D/B/A, 제1 반사체의 구성은 D/C/B/A, D/C/B/C/B/A 등이라도 좋다. 여기서, 본 발명에서 투명이란, 가시광선 투과율이 50% 이상, 바람직하게는 70% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상, 특히 바람직하게는 90% 이상인 것을 가리킨다.

<43> 지지기체(D)를 사용한 본 발명의 제1 반사체의 구성예를 도 1, 도 2에, 본 발명의 제2 반사체의 구성예를 도 3에 나타낸다. 상세한 것은 후술한다.

<44> 본 발명에서의 지지기체(D)의 재질, 두께에는 특별히 제한은 없다. 재질은 유리, 수지, 금속이 일반적이다.

<45> 본 발명의 지지기체(D)로 사용할 수 있는 유리를 구체적으로 예시하면, 소다유리, 알칼리 유리, 석영유리이다. 또한 이들 유리는 강화된 것이라도 상관없고, 또 표면에 코트층이 존재하고 있어도 상관없다.

<46> 또 본 발명의 지지기체(D)로 사용할 수 있는 수지를 구체적으로 예시하면, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리카보네이트(PC), 폴리에테르설폰(PES), 폴리이미드, 폴리설폰(PSF), 폴리메틸렌메타크릴레이트(PMMA), 폴리에테르에테르케톤(PEEK), 폴리프로필렌(PP), 트리아세틸셀룰로스(TAC) 등을 들 수 있다. 그 중에서도 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)가 바람직하다.

<47> 지지기체(D)의 두께는 일반적으로는 10 $\mu$ m ~ 10cm이다. 너무 얇으면, 강성이 낮아 취급이 어려워지는 경우가 있다. 또한 너무 두꺼우면, 반사체의 중량 증가, 가공성의 저하, 지지기체(D)의 제조가 곤란해지는 등의 문제가 발생하는 경우가 있다. 보다 바람직한 지지기체의 두께는 25 $\mu$ m ~ 1cm, 더욱 바람직하게는 50 $\mu$ m ~ 1 mm이다. 단, 본 발명에서의 반사체를 부품의 하나로서 사용할 때에, 전체의 설계를 감안하여, 10cm 이상의 두께가 필요한 경우에는 이에 한정되는 것은 아니다.

<48> 상기의 지지기체(D)에는, 본 발명에서의 목적을 일탈하지 않는 한, 이온 코트 처리나 코로나 처리를 실시하거나, 다른 금속이나 금속산화물, 금속화합물의 박막층을 형성시킬 수도 있다. 그 효과로는, 지지기체(D)와 은을 주체로 하는 층(A)과의 밀착성을 높이는 것 등을 들 수 있다. 또한 확산 반사율을 조절할 목적에서, 지지기체(D) 자체나 지지기체(D) 위에 요철 구조를 설치할 수도 있다.

<49> (가시광선 설정 파장 $\lambda$ )

<50> 본 발명에서의 가시광선의 설정 파장 $\lambda$ 는, 본 발명에서의 반사체의 용도에 따라 선택되는 파장의 값이다. 예를 들면, 액정 디스플레이의 백라이트 유닛내의 램프 리플렉터나 도광판 하부에 배치되는 반사체로서 사용하는 경우에는 시감 반사율이 중요하다. 이 경우에는, 시감 반사율로의 기여가 가장 큰 파장 550nm를 가시광선 설정 파장 $\lambda$ 로 하는 것이 바람직하다.

<51> (저굴절률 박막층(B))

<52> 본 발명에서의 제1 반사체를 형성하는 저굴절률 박막층(B)은, 그 굴절률  $n_L$ 이 비교적 낮은 박막층이다. 굴절률

$n_L$ 을 정의하기 위한 광의 파장은, 본 발명에서의 반사체의 용도에 따라 선택하면 좋다. 본 발명에서는, 상기에서 언급한 가시광선의 파장  $\lambda$ 가 바람직하게 사용된다. 굴절률의 측정은, 공지 방법에 따라 행할 수 있다. 저굴절률 박막층(B)의 재료를 선정하기 위한 간편한 방법으로는, 화학대사전(교우리즈 출판) 등의 공지 문헌에 기재된 D선에서의 굴절률치를 사용하는 것도 물론 가능하다.

- <53> 본 발명에서의 저굴절률 박막층의 굴절률  $n_L$ 은, 후술하는 고굴절률 박막층(C)에 대하여 낮으면 되기 때문에 일률적으로 규정할 수 없지만, 0.5 이상, 2.0 이하인 것이 바람직하다. 굴절률  $n_L$ 이 작을수록, 본 발명의 제1 반사체의 반사율은 높아지는 경향이 있다. 바람직한 하한치는 1.0이다. 한편, 바람직한 상한치는 1.8이며, 보다 바람직하게는 1.6이다.
- <54> 본 발명에서의 저굴절률 박막층(B)의 재질을 예시하면, 이산화규소, 불화마그네슘, 불화리튬, 클리오라이트, 불화나트륨, 불화칼슘, 불화탄탄, 불화네오디뮴, 산화알루미늄, 불화세슘, 불화납, 산화마그네슘, 산화토륨, 산화주석, 산화란탄, 산화규소 등이다. 그 중에서도 이산화규소, 산화알루미늄은 재료가 저렴할 뿐만 아니라, 성막이 용이하기 때문에, 적합하게 사용된다.
- <55> 본 발명에서의 저굴절률 박막층(B)의 두께는  $0.7\lambda/8n_L$  이상,  $1.3\lambda/8n_L$  이하이다. 바람직한 하한치는  $0.8\lambda/8n_L$ , 보다 바람직하게는  $0.9\lambda/8n_L$ 이다. 또한 바람직한 상한치는  $1.2\lambda/8n_L$ , 보다 바람직하게는  $1.1\lambda/8n_L$ 이다. 저굴절률 박막층(B)의 두께가, 상기의 범위로부터 너무 벗어나면, 제1 반사체의 반사율이 불충분하게 되는 경우가 있다.
- <56> 또한, 본 발명에서의 저굴절률 박막층(B)의 두께를 정의하기 위해서는, 저굴절률 박막층(B)과 금속층(A)과의 계면을 정의하여 둘 필요가 있다. 본 발명에서는, 저굴절률 박막층을 형성하는 물질의 금속의 원소 함유율을  $\beta$  atom%, 금속층(A)을 형성하는 물질의 금속의 원소 함유율을  $\alpha$  atom%로 하여,  $(\alpha/(\alpha+\beta))$  값이 0.5로 되는 면을 계면으로 한다. 상기의 원소 함유율은 후술하는 XPS 등, 공지 분석 방법에 의해 결정할 수 있다. 따라서, 막두께도 같은 방법으로 결정할 수 있다.
- <57> 간편한 막두께의 결정 방법으로는, 진공 제막법에서, 일정한 조건에서 목표로 하는 두께로 되는 제막 시간을 미리 측정해 두는 방법도 이용할 수 있다. 이 경우, 적층체를 제조하는 경우의 막두께는 제막 시간으로 제어할 수 있다.
- <58> 이들 방법에 의해 결정되는 막두께의 값은 완전히 일치한다고는 할 수 없지만, 그 차이는 수nm 정도여서, 오차의 범위라고 생각해도 지장이 없다.
- <59> 다른 층을 적층시키는 경우의 계면도 같은 방법으로 결정할 수 있다. 층이 수지층인 경우에는, 탄소를 상기의 금속원소로 간주해서 계면을 결정할 수 있다.
- <60> 저굴절률 박막층(B)의 두께는 종래부터의 상식으로는  $\lambda/4n$ 인 것이 최적이라고 되어 왔다. 예를 들면, Georg Hass가 1982년에 발표한 논문에는, 은 기체 상에 산화알루미늄막을 형성할 때의 최적 막두께가  $\lambda/4n$ 라고 기재되어 있다[J.Opt.Soc.Am./Vol.72, No.1/January 1982]. 또한, 일본국 특개평 11-2707호 공보(특허문헌 1)에는 은 또는 은합금을 기판으로 하는 증반사막이 개시되어 있지만, 증반사를 목적으로 하여 은 또는 은합금으로 이루어지는 기판상에 형성되는 막의 두께는  $\lambda/4n$ 이다. 그러나, 본 발명자들은, 이유는 확실하지 않지만, 저굴절률 박막층(B)의 두께를 상기와 같은  $\lambda/8n_L$  근방의 범위로 함으로써, 놀랍게도 종래 이상으로 반사율이 높은 반사체가 얻어짐을 알아냈다.
- <61> 저굴절률 박막층(B)의 형성 방법에는 특별히 제한은 없지만, 진공 성막법이 널리 사용되고 있다. 진공 성막법을 구체적으로 예시하면, 증착법, 이온빔 증착법, 이온 플레이팅법, 스퍼터링법, 화학기상 성장법을 들 수 있다. 특히 이온 플레이팅법 또는 스퍼터링법이 적합하게 사용된다. 이온 플레이팅법에서는 반응 가스 플라즈마 중에서 소량의 금속 또는 소결체를 저항가열 하거나, 전자빔에 의해 가열하거나 함으로써 진공 증착을 행한다. 스퍼터링법에서는, 타겟으로 소량의 금속 또는 소결체를 사용하고, 스퍼터링 가스로 아르곤, 네온 등의 불활성가스를 사용하고, 반응에 필요한 가스를 가하여 스퍼터링을 실시한다. 또한, 일반적으로는 도전성 박막을 형성할 때는 직류 스퍼터링법, 절연성 박막을 형성할 때에는 고주파 스퍼터링법이 사용되는 경우가 많다. 상기 중에서도 특히 스퍼터링법이 바람직한 방법으로서 들 수 있다.
- <62> 본 발명에서, 은을 주체로 하는 금속층(A) 상에 위치하는 저굴절률 박막층(B)을 형성할 때에는, 산소를 함유하지 않는 분위기 하에서 성막을 행하는 것이 바람직하다. 여기에서 산소를 함유하지 않는 분위기관, 성막 가스

중에 차지하는 산소성분의 분압 비율이 0.9% 이하인 것을 말한다. 예를 들면, 산소를 함유하는 분위기 중에서 금속산화물의 성막을 행하면, 막중에 비교적 두꺼운 은을 포함하는 금속산화물 박막층이 형성되어 버려, 상기 저굴절률 박막층(B)이 원래 갖는 고광투과성을 잃어버리는 경우가 있다.

<63> 본 발명에서, 금속층(A)과 저굴절률 박막층(B)과의 경계 영역, 즉 양층이 혼재하는 영역이 발생하는 경우가 있다. 이 영역의 두께는, 가능한 한 얇은 것이 바람직하다. 그 구성으로서, 바람직하게는, 저굴절률 박막층(B)이 금속산화물로 이루어지는 박막층인 경우, (A)에 유래하는 금속과(B)에 유래하는 금속의 원자수의 합에 대하여, (A)에 유래하는 금속의 함유율이 10 ~ 90 at% 인 부분의 두께가 15nm이하인 것이 바람직하고, 0.1 ~ 15nm가 보다 바람직하고, 0.1 ~ 10nm인 것이 더욱 바람직하다. 상기의 조성 및 두께는 본 발명에서는 XPS로 깊이 방향으로 분석함으로써 결정된다.

<64> 본 발명에서의 제2 반사체를 구성하는 박막층(B1)의 굴절률  $n_{L1}$ 은, 0.5 이상, 2.0 이하이다. 굴절률  $n_{L1}$ 이 작을수록, 제2 반사체의 반사율은 낮아지는 경향이 있다. 바람직한 하한치는 1.0이고, 바람직한 상한치는 1.8, 보다 바람직하게는 1.6이다. 상기의 박막층(B1)으로서 구체적인 바람직한 예로는, 저굴절률 박막층(B)에서 예시한 재료의 박막을 들 수 있다. 또한, 그 제조 방법도 상기의 저굴절률 박막층(B)과 같은 방법을 채용 할 수 있다.

<65> 본 발명에서의 박막층(B1)의 두께는  $0.7\lambda/8n_{L1}$  이상,  $1.3\lambda/8n_{L1}$  이하이다. 바람직한 하한치는  $0.8\lambda/8n_{L1}$ , 보다 바람직하게는  $0.9\lambda/8n_{L1}$ 이다. 또한 바람직한 상한치는  $1.2\lambda/8n_{L1}$ 이며, 보다 바람직하게는  $1.1\lambda/8n_{L1}$ 이다. 박막층(B)의 두께가, 상기 범위로부터 너무 벗어나면, 제2 반사체의 반사율이 금속층(A)만에서의 반사율에 비해서 1% 이상 낮아지지 않는 경우가 있다.

<66> 본 발명의 제2 반사체의 일례를 도 3에 나타냈다. 즉, 도 3에 나타낸 반사체는, 예를 들어 지지기체(30) 위에 은을 주체로 하는 금속층(10)을 스퍼터링법으로 형성하고, 이어서 산소의 부존재하에서 저굴절률 박막층(20)을 스퍼터링법으로 형성하고, 고굴절률 박막층(40)을 스퍼터링법으로 형성한 것이다.

<67> (고굴절률 박막층(C))

<68> 본 발명에서의 고굴절률 박막층(C)은, 그 굴절률  $n_H$ 가  $n_L$ 보다 높은 박막층이다. 굴절률  $n_H$ 를 정의하기 위한 광의 파장은, 본 발명에서의 반사체의 용도에 따라 선택하면 좋다. 본 발명에서는, 상기에서 언급한 가시광선의 파장  $\lambda$ 가 바람직하게 사용된다. 간편한 방법으로는, 사진 등에 수많은 측정치가 보고되어 있는 D선에서의 굴절률로 대응하는 것도 물론 가능하다.

<69> 본 발명에서의 고굴절률 박막층(C)의 굴절률  $n_H$ 는 저굴절률 박막층(B)의 굴절률  $n_L$ 보다도 높으면 좋으므로 일률적으로 규정할 수 없지만, 1.6 이상, 4.0 이하인 것이 바람직하다. 굴절률  $n_H$ 가 클수록, 본 발명의 제1 반사체의 반사율이 높아지는 경향이 있다. 굴절률  $n_H$ 의 하한치로는, 바람직하게는 1.8이며, 더욱 바람직하게는 2.0이다. 한편, 상한치는 3.5가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 3.0이다.

<70> 본 발명에서의 고굴절률 박막층(C)의 재질을 예시하면, 산화인듐, 인듐과 주석과의 산화물, 산화네오듐, 산화안티몬, 산화지르코늄, 산화셀렌, 산화티탄, 황화아연, 산화비스무스, 셀렌화아연, 황화카드뮴, 황화안티몬 등이다. 그 중에서도 산화티탄, 산화인듐은 재료가 저렴할 뿐만 아니라, 성막이 용이하기 때문에 적합하게 사용되고 있다.

<71> 본 발명의 고굴절률 박막층(C)을 형성하는 상기의 금속산화물은, 그 자체를 증착하는 방법 외에, 대응하는 금속을 증착시킨 후, 공기중의 산소에 의해 산화시켜 금속산화물층으로 할 수도 있다. 특히, 산화티탄층의 형성에는 이 방법이 적합하게 사용된다.

<72> 본 발명에서의 고굴절률 박막층(C)의 두께는 특별히 제한은 없다. 반사체의 용도에 따라, 알맞은 두께를 선택하면 좋다. 예를 들면 증반사체에 적용하는 경우에는, 굴절률  $n_H$ 와 두께의 관계를 고려한 후에, 알맞은 두께를 결정하면 좋다. 바람직한 두께는  $\lambda/4n_H$ 을 포함하는 범위이며, 더 구체적으로는  $0.7\lambda/4n_H$  이상,  $1.3\lambda/4n_H$  이하이다. 상기 중에서도 바람직한 하한치는  $0.8\lambda/4n_H$ 이며, 보다 바람직하게는  $0.9\lambda/4n_H$ 이다. 한편, 바람직한 상한치는  $1.2\lambda/4n_H$ 이며, 보다 바람직하게는  $1.1\lambda/4n_H$ 이다.

<73> 고굴절률 박막층(C)의 형성 방법은 특별히 제한은 없지만, 저굴절률 박막층(B)의 항의 기재와 같이 진공성막법

이 널리 사용되고 있다. 구체적인 진공성막법의 예도 같다. 다만, 고굴절률 박막층(C)을 진공성막법으로 형성하는 경우, 적당량의 산소의 존재 하에 금속산화물을 형성하는 방법을 사용해도 좋다. 예를 들어, 산화티탄을 사용하고, 산소의 존재 하에 산화티탄 박막층을 형성해도 좋다.

<74> 은박막층은, 전술한 바와 같이 내후성이 낮다는 문제점이 있으므로, 은박막상에는 보호층이 설치되는 것이 일반적이다. 그러나, 본 발명의 반사체는, 금속층이 은박막층인 경우, 보호층을 설치하지 않아도 비교적 높은 내후성을 나타내는 바람직한 성질이 있다. 이것은, 저굴절률 박막층(B)이나 고굴절률 박막층(C)이 보호층의 역할도 수행하기 때문이다.

<75> 본 발명의 제1 반사체의 일례를 도 1에 나타냈다. 즉, 도 1에 나타낸 반사체는, 예를 들어 지지기체(30)상에 은을 주체로 하는 금속층(10)을 스퍼터링법으로 형성하고, 이어서 산소의 부존재 하에서 저굴절률 박막층(20)을 스퍼터링법으로 형성하고, 고굴절률 박막층(40)을 스퍼터링법으로 형성한 것이다.

<76> 본 발명의 제1 반사체는 도 2와 같은 구조라도 좋다. 도 2에 나타낸 반사체는, 예를 들면 지지기체(30)상에 고굴절률 박막층(40)을 스퍼터링법으로 형성하고, 이어서 산소의 부존재 하에서 투명산화물층(20)을 스퍼터링법으로 형성하고, 은을 주체로 하는 금속층(10)을 스퍼터링법으로 형성한 것이다. 이 경우, 본 발명에 따른 높은 반사율을 발휘시키기 위해서는 지지기체(30)는 투명일 필요가 있다. 또 은을 주체로 하는 금속층(10)상에는, 부식되기 쉬운 은을 보호할 목적 등에서, 다른 금속이나 금속산화물, 금속화합물의 박막층, 공지의 하드 코트층을 형성시키거나, 상기한 지지 기판(D)을 접착제나 점착제로 접합하는 것이 바람직하다.

<77> 또한, 본 발명의 각층의 두께 측정 방법으로는, 촉침 조도계, 반복 반사 간섭계, 마이크로 밸런스, 수정 진동자법 등을 사용하는 방법이 있고, 특히 수정 진동자법에서는 성막중에 막두께가 측정 가능하기 때문에 원하는 막두께를 얻는데에 적합하다. 또한 X선 광전자분광법(XPS)이나 오제 전자분광법(AES)이나 2차 이온 질량분석(SIMS)을 깊이 방향으로 실시 함으로써 조사할 수도 있다. 그 외, 미리 성막의 조건을 정해 두고, 시료 기재상에 성막을 행하고, 성막시간과 막두께의 관계를 조사한 후에, 성막시간에 의해 막두께를 제어하는 방법도 있다.

<78> (굴절률  $n_L$ 과  $n_H$ 의 관계)

<79> 본 발명에서, 반사체가 증반사체인 경우, 즉 금속층(A), 저굴절률 박막층(B), 고굴절률 박막층(C)이 A/B/C로 되는 구성으로 적층되어 이루어지는 경우, 고굴절률 박막층의 굴절률  $n_H$ 는 저굴절률 박막층의 굴절률  $n_L$ 보다도 클 필요가 있다. 바람직하게는, 굴절률  $n_B$ 과 굴절률  $n_H$ 와의 차이가 0.3 이상, 더욱 0.6 ~ 1.6 인 것이 바람직하다.

<80> (분석 방법)

<81> 본 발명에서의 적층체의 분석방법은 아래와 같다.

<82> 본 발명에서, 반사율은 히타치계 자기분광광도계(형식 U-3400)에 150φ의 적분공을 설치하고, 산화알루미늄을 비교 대조로 하여 측정할 값이다.

<83> 적층체 표면의 원자조성은 오제 전자분광법(AES), 형광 X선법(XRF), X선 마이크로어널리시스법(XMA), 러더퍼드 후방산란 분석법(RBS), X선 광전자 분광법(XPS), 진공 자외광 전자분광법(UPS), 적외흡수 분광법(IR), 라만 분광법, 2차 이온 질량분석법(SIMS), 저에너지 이온 산란분광법(ISS)등에 의해 측정할 수 있다. 또한, 적층체 중의 원자조성 및 막두께는 X선 광전자분광법(XPS)이나 오제 전자분광법(AES)이나 2차 이온 질량분석(SIMS)을 깊이 방향으로 실시함으로써 조사할 수 있다.

<84> 적층체의 구성 및 각 층의 상태는 단면의 광학현미경 측정, 주사형 전자현미경(SEM) 측정, 투과형 전자현미경 측정(TEM)을 사용해서 조사할 수 있다.

<85> (용도)

<86> 본 발명의 반사체는 특정의 두께로 제어된 저굴절률 박막층(B)과 고굴절률 박막층(C)을 갖고 있으므로 반사율이 매우 높고, 또한 아름다운 영상을 얻을 수 있으므로, 액정표시장치에 적합하게 사용할 수 있다. 또한 액정 텔레비전의 면광원 장치(백라이트 장치라고도 함)나, 노트형 컴퓨터 등에 사용되는 사이드라이트형 면광원 장치에도 적합하게 사용된다. 보다 구체적으로는, 램프 리플렉터나 도광관 하부 반사체로서 사용할 수 있다. 램프 리플렉터는, 성형가공후의 형상 안정성 등을 부여할 목적에서, 공지의 지지판과 본 발명의 반사체를 적층시킨 후, 용도에 따른 형상으로 가공한 것이 바람직한 태양으로서 들 수 있다. 도광관 하부 반사체로서 사용하는 경우에는, 요철구조를 설치하여 확산반사율을 조절하는 것이 바람직한 경우가 있다. 또한, 반사면과는 반대측에 미끄럼 용이층을 설치하는 것도 바람직한 태양이다. 확산반사율은 용도에 따라 다르므로 일률적으로 규정할 수



없다. 예를 들어, 1 ~ 25%의 비교적 낮은 것은 밝고 선명한 화면을 실현할 수 있는 경향이 있다. 한편, 휘도 편차 방지에 중점을 두고 설계를 행하는 경우에는, 확산반사율은 높은 것이 바람직한 경향이 있다.

- <87> 도 4는 본 발명의 램프 리플렉터의 예를 나타냈다. 이 램프 리플렉터(50)는, 시트 형상의 본 발명의 제1 반사체를 형광등 등의 광원을 덮는 형상으로 성형한 것이다.
- <88> 도 5에는 본 발명의 도광판 하부 반사체의 예를 나타냈다. 이 도광판 하부 반사체는, 지지기체(30)에 입자(70)를 도공 등의 방법으로 정착시켜서 요철층을 형성하고, 이것에 제1 반사체로 적합한 반사층(60)을 스퍼터링법으로 형성한 것이다. 또한 반사층과 반대측에는, 도공법 등을 이용한 미끄럼 용이층(80)을 형성한 것이다.
- <89> 도 6에는, 본 발명의 백라이트 장치의 예를 나타냈다. 이 백라이트 장치는, 도광판(110)의 하측에 도광판 하부 반사체(90)를 설치하고, 도광판(110)의 측면에 광원인 냉음극관(100)과 그것을 덮는 형상의 램프 리플렉터(50)를 설치한 것이다.
- <90> 그 밖에는, LED 백라이트, 프로젝션 텔레비전, 프론트 라이트 외, PDA 또는 휴대전화 등의 직하형 표시장치의 램프 리플렉터에도 적용할 수 있다. 또한 반사율이 높기 때문에, 태양 전지의 집광체 재료로서 이용할 수도 있다. 특히 본 반사체의 반사층이 도전성을 갖는 구성의 경우, 이것을 이용하여 미소 구상 실리콘 단결정 태양전지 등의 전극으로서의 기능을 함께 갖게 할 수도 있다. 그 외에는, 경량, 내충격성이 요구되는 스트로브, 신호 표시, 자동차 라이트, 형광등, 회중전등이나 고품위가 요구되는 상들리에 조명용 리플렉터 외, 커브미러 또는 백미러로서 사용할 수도 있다.

### 실시예

- <91> (실시예 1)
- <92> [저굴절률 박막층의 굴절률 측정]
- <93> 투명기판으로서, 폴리에틸렌테레프탈레이트[테이징듀폰사제, 상표: HSA, 크기: 50 × 50mm, 두께: 125 $\mu$ m]를 준비했다. 고주파 스퍼터링법을 사용하여, 상기 투명기판 상에 저굴절률 박막층으로서 이산화규소층을 형성했다.
- <94> 타겟으로서, 이산화규소[순도 99.99%]를 사용했다. 스퍼터 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9% 이상]를 사용했다. 성막 압력은 0.2Pa, 성막 전력은 150W로 하였다. 성막시간은 미리 성막 속도를 구해 두고, 막두께가 100nm로 되는 시간을 채용했다.
- <95> 상기 샘플을 사용하여, 엘립소메트리 분광법(spectroscopic ellipsometry)에 의해, 이산화규소층의 굴절률을 측정했다.
- <96> 파장 550nm에서의 굴절률은 1.43이었다.
- <97> [반사체의 제작]
- <98> 지지기체(C)로서, 유리판[아사히글라스사 제, 소다라임글라스, 크기: 50 × 50 mm $\square$ , 두께 1.1 mm]을 준비했다.
- <99> 직류 마그네트론 스퍼터링법을 사용하여, 지지기체(C) 상에, 은을 주체로 하는 금속층(A)로서 은층을 형성했다. 타겟으로서, 은[은순도 99.999%]을 사용했다. 스퍼터링 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9%]를 사용했다. 성막 압력은 0.3Pa, 성막 전력은 62W로 하였다. 막두께가 150nm로 되도록 성막했다.
- <100> 계속해서, 고주파 스퍼터링법을 사용하여, 상기에서 형성한 은층 위에 투명 산화물층(B)로서 산화규소층을 형성했다. 타겟으로서, 이산화규소[순도 99.99%]를 사용했다. 스퍼터 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9% 이상]를 사용했다. 성막 압력은 0.2Pa, 성막 전력은 150W로 하였다. 성막시간은, 미리 성막 속도를 구해 두고, 막두께가 48nm로 되는 시간을 채용했다.
- <101> [반사율의 측정]
- <102> 히타치제 자기 분광광도계(형식 U-3400)에 150 $\phi$ 의 적분공을 설치하고, 산화알루미늄을 비교 대조로 하여, 상기에서 제작한 시료의 반사율을 측정했다.
- <103> (실시예 2)

- <104> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 53nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <105> (실시예 3)
- <106> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 58nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <107> (실시예 4)
- <108> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 62nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <109> (실시예 5)
- <110> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 43nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <111> (실시예 6)
- <112> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 38nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <113> (실시예 7)
- <114> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 33nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <115> < 표 1>

<116>

	이산화규소층의 두께		반사율[%] (550nm에서)
	물리막 두께[nm]	광학막 두께	
실시예 1	48	$\lambda / 8$	93
실시예 2	53	$(\lambda / 8) \times 1.1$	94
실시예 3	58	$(\lambda / 8) \times 1.2$	95
실시예 4	62	$(\lambda / 8) \times 1.3$	96
실시예 5	43	$(\lambda / 8) \times 0.9$	93
실시예 6	38	$(\lambda / 8) \times 0.8$	94
실시예 7	33	$(\lambda / 8) \times 0.7$	96
비교예 1	95	$\lambda / 4$	97
비교예 2	65	$(\lambda / 8) \times 1.35$	96.5
비교예 3	30	$(\lambda / 8) \times 0.62$	96.5
참고예 1	0	0	97.5

- <117> (비교예 1)
- <118> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 95nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <119> (비교예 2)
- <120> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 65nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <121> (비교예 3)
- <122> 반사체 제작 과정에서, 이산화규소층의 두께가 30nm로 되는 시간으로 한 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 실시했다.
- <123> 이상의 결과를 표 1에 나타냈다.

- <124> (실시예 8)
- <125> [고굴절률 박막층의 굴절률 측정]
- <126> 투명기관으로서, 유리판[아사히글라스사 제, 소다글라스, 크기: 50 × 50 mm, 두께: 2 mm]을 준비했다.
- <127> 고주파 스퍼터링법을 사용하여, 상기 투명기관 상에 고굴절률 박막층으로서 이산화티탄층을 형성했다.
- <128> 타겟으로서, 이산화티탄[순도 99.99%]을 사용했다. 스퍼터 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9% 이상]를 사용했다. 성막 압력은 0.2Pa, 성막 전력은 150W로 하였다. 성막시간은, 미리 성막 속도를 구해두고, 막두께가 100nm로 되는 시간을 채용했다.
- <129> 상기 샘플을 사용하여, 엘립소메트리법에 의해, 이산화티탄층의 굴절률을 측정했다.
- <130> 파장 550nm에서의 굴절률은 2.50이었다.
- <131> [중반사형 반사체의 제작]
- <132> 실시예 1에서 제작한 반사체를 기관으로 하여, 이산화규소 박막 위에 이산화티탄층을 형성했다.
- <133> 이산화티탄층은, 고주파 스퍼터링법을 사용해서 형성했다. 타겟으로서, 이산화티탄[순도 99.99%]을 사용했다. 스퍼터 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9% 이상]를 사용했다. 성막 압력은 1.0Pa, 성막 전력은 300W로 하였다. 성막시간은, 미리 성막 속도를 구해 두고, 막두께가 55nm로 되는 시간을 채용했다.
- <134> [반사율의 측정]
- <135> 실시예 1과 동일한 방법으로, 상기에서 제작한 시료의 반사율을 측정했다.
- <136> (실시예 9)
- <137> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 2에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <138> (실시예 10)
- <139> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 3에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <140> (실시예 11)
- <141> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 4에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <142> (실시예 12)
- <143> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 5에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <144> (실시예 13)
- <145> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 6에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <146> (실시예 14)
- <147> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 실시예 7에서 제작한 반사체를 사용한 것 이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <148> (실시예 15)
- <149> 반사체의 제작 단계에서, 유리 기관 대신에 테이징제 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(두께: 125 $\mu$ m)을 사용하고, 이산화티탄층을 형성할 때에, 산소농도 3%의 아르곤을 사용한 것 이외는 실시예 8과 동일하게 실시했다.
- <150> (비교예 4)
- <151> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기관으로서, 비교예 1에서 제작한 반사체를 사용한 것

이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.

<152> (비교예 5)

<153> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기판으로서, 비교예 2에서 제작한 반사체를 사용한 것이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.

<154> (비교예 6)

<155> 반사체의 제작 단계에서, 이산화티탄층을 형성하기 위한 기판으로서, 비교예 3에서 제작한 반사체를 사용한 것이외는, 실시예 8과 동일하게 실시했다.

<156> (참고예 1)

<157> [반사체의 제작]

<158> 지지기체(C)로서, 유리판[아사히글라스사 제, 소다라임글라스, 크기: 50 × 50 mm□, 두께 1.1 mm]을 준비했다.

<159> 직류 마그네트론 스퍼터링법을 사용하여, 지지기체(C) 위에, 은을 주체로 하는 금속층(A)으로서 은층을 형성하였다. 타겟으로서, 은[은순도 99.999%]을 사용했다. 스퍼터링 가스로서 아르곤 가스[순도 99.9%]를 사용했다. 성막 압력은 0.3Pa, 성막 전력은 62W로 하였다. 막두께가 150nm로 되도록 성막했다.

<160> [반사율의 측정]

<161> 분광광도계를 사용하여, 상기에서 제작한 시료의 반사율을 측정했다.

<162> 이상의 결과를 표1, 표2 및 도 7에 게재하였다.

<163> <표 2>

<164>

	이산화규소층의 두께		반사율[%] (550nm에서)
	물리막 두께[nm]	광학막 두께	
실시예 8	48	$\lambda/8$	100.5
실시예 9	53	$(\lambda/8) \times 1.1$	99.3
실시예 10	58	$(\lambda/8) \times 1.2$	98.5
실시예 11	62	$(\lambda/8) \times 1.3$	98
실시예 12	43	$(\lambda/8) \times 0.9$	99.2
실시예 13	38	$(\lambda/8) \times 0.8$	98.2
실시예 14	33	$(\lambda/8) \times 0.7$	98
실시예 15	48	$\lambda/8$	99.2
비교예 4	95	$\lambda/4$	96
비교예 5	65	$(\lambda/8) \times 1.35$	97
비교예 6	30	$(\lambda/8) \times 0.62$	97
참고예 1	0	0	97.5

<165> 표 2에서 알 수 있는 바와 같이, 은을 주체로 하는 금속층(A), 저굴절률 박막층(B) 및 고굴절률 박막층(C)을 A/B/C로 되는 구성으로 적층 해서 이루어지는 반사체에서, 저굴절률 박막층인 이산화규소층의 광학 막두께가  $\lambda/8$  근방인 경우에, 상기 반사체는 가장 높은 반사율을 가짐을 알았다. 또한, 이산화규소층의 광학 막두께가  $\lambda/8 \times 0.7$  이상,  $\lambda/8 \times 1.3$  이하의 범위에서, 98% 이상의 높은 반사율을 나타냄을 알았다. 이 반사율은, 은을 주체로 하는 반사층으로만 이루어지는 반사체에 비교해서 높음을 알았다. 또한, 도 7은 실시예 8과 참고예 1의 반사 스펙트럼을 나타낸 것이다. 즉, 본 발명의 제1 반사체의 반사 스펙트럼의 예이다. 본 발명의 반사체는, 매우 넓은 범위에서 반사율이 높고, 가시광선의 모든 영역에서 은단막보다도 반사율을 높게 할 수 있음을 알았다.

<166> 한편, 표 1에서 알 수 있는 바와 같이, 은을 주체로 하는 금속층(A) 및 저굴절률 박막층(B)으로 이루어지는 반사체에서, 저굴절률 박막층인 이산화규소층의 광학 막두께가  $\lambda/8$ 일 경우에, 상기 반사체는 은으로만 이루어지는 반사체보다도 가장 낮은 반사율을 가짐을 알았다. 또 이산화규소층의 광학 막두께가,  $\lambda/8 \times 0.7$  이상,  $\lambda/8 \times 1.3$  이하의 범위에서, 96% 이하의 낮은 반사율을 나타냄을 알았다. 이 반사율은, 은을 주체로 하는 금속층만으로

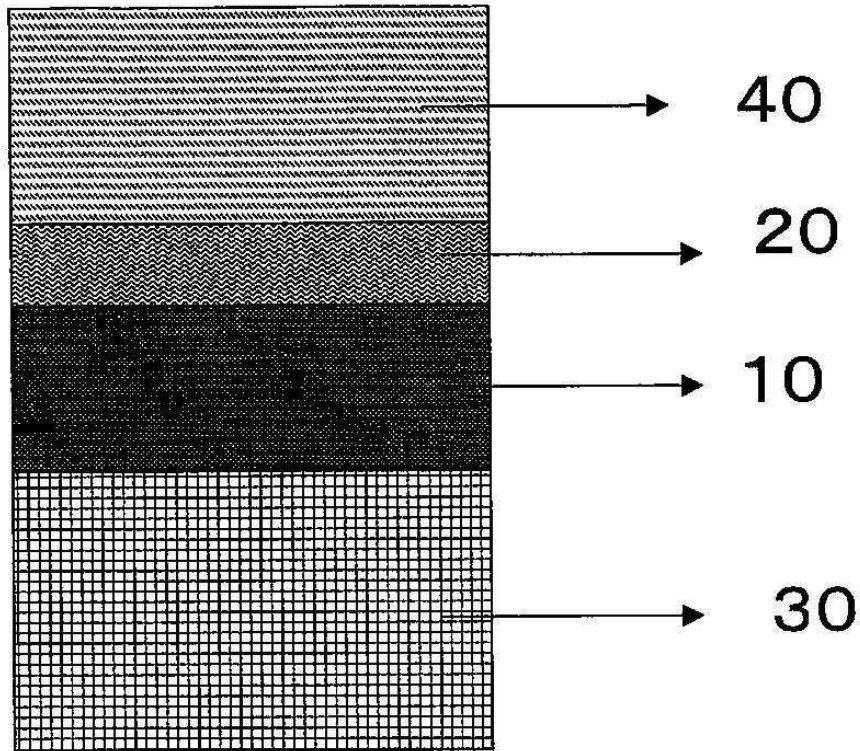
로 이루어지는 반사체에 비교해서 1% 이상 낮음을 알았다.

<167>

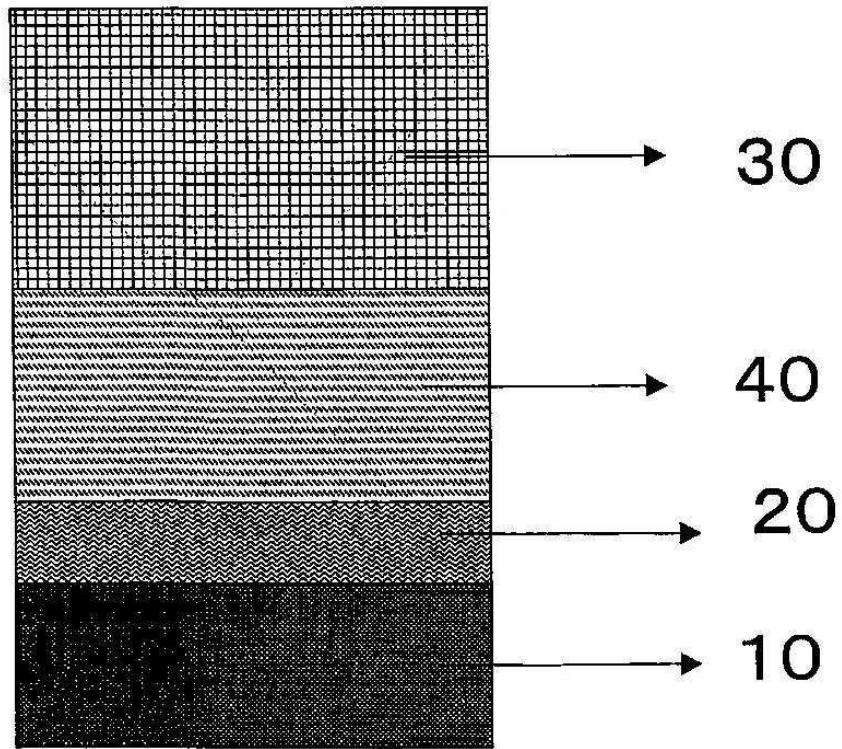
상기와 같이 저굴절률 박막층(B)의 막두께를  $\lambda/8n$ 을 포함하는 특정한 범위로 설정 함으로써, 금속층(A), 저굴절률 박막층(B), 고굴절률 박막층(C)을 A/B/C로 되는 구성으로 적층해서 이루어지는 반사체의 반사율은 금속층(A)만으로 이루어지는 반사체에 비교하여, 높은 값을 실현할 수 있다.

도면

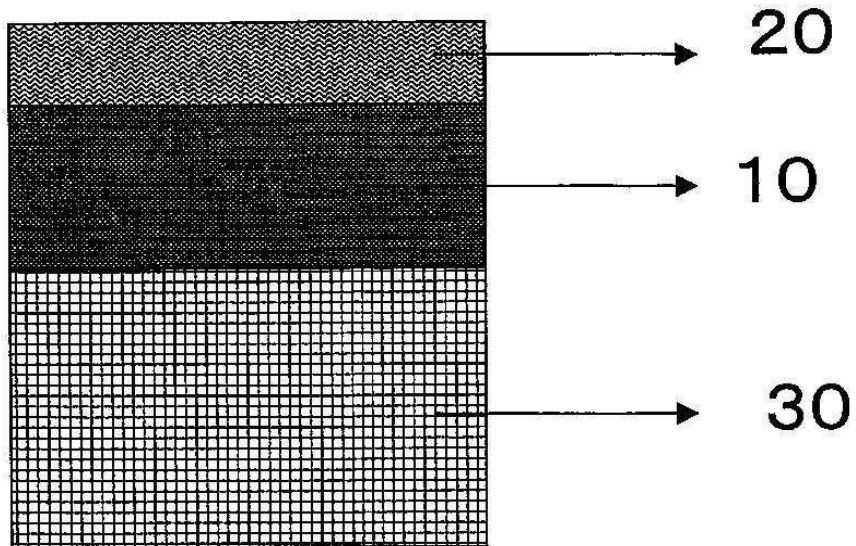
도면1



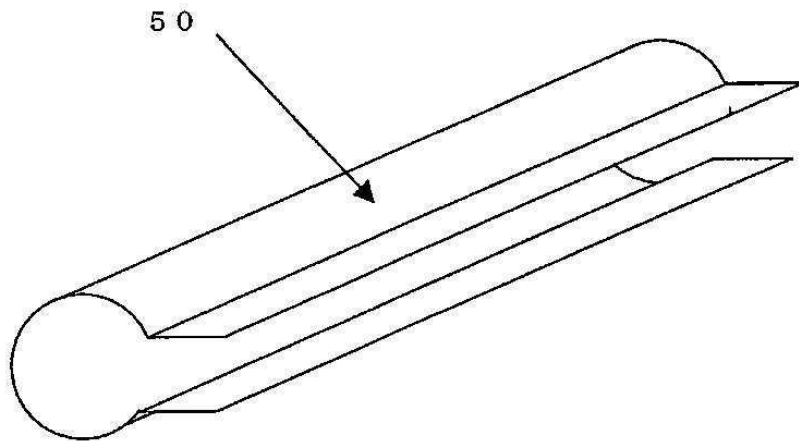
도면2



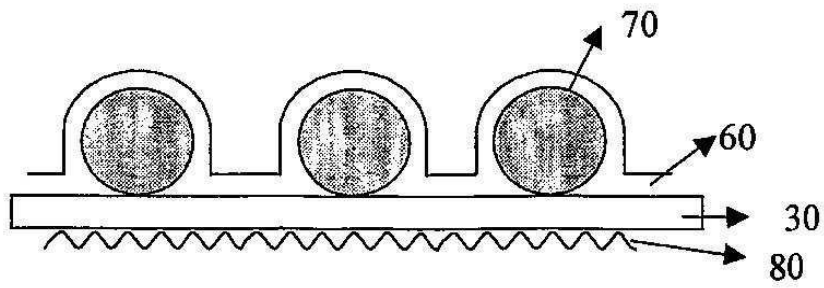
도면3



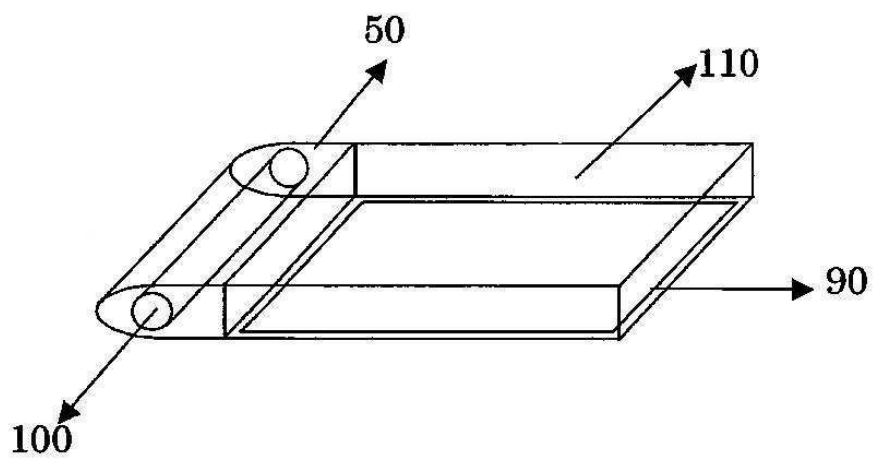
도면4



도면5



도면6



도면7

