



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월21일
(11) 등록번호 10-1022320
(24) 등록일자 2011년03월08일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0032720
(22) 출원일자 2003년05월23일
심사청구일자 2008년03월18일
(65) 공개번호 10-2003-0091753
(43) 공개일자 2003년12월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2002-00151026 2002년05월24일 일본(JP)
JP-P-2002-00151021 2002년05월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP06130205 A
KR1020020080726 A

(73) 특허권자
스미또모 가가꾸 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 주오쿠 신가와 2초메 27-1
(72) 발명자
후지유키오
일본도쿄도주오꾸신가와2초메27-1신에스티아이테
크놀로지가부시끼가이샤나이
사또고이찌
일본도쿄도주오꾸신가와2초메27-1신에스티아이테
크놀로지가부시끼가이샤나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 10 항

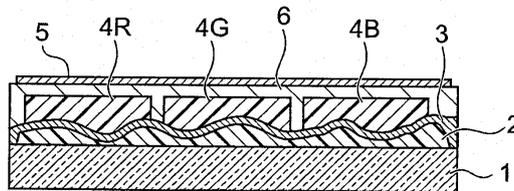
심사관 : 반성원

(54) 확산반사판과 그 제조방법, 및 프록시미티 노광방법

(57) 요약

본 제조방법에서는 기판 (1) 표면 상에 포토레지스트를 도포하고, 포토레지스트 (2) 에 포토마스크 (7) 를 통하여 프록시미티 노광을 실시한 후, 현상처리함으로써 포토레지스트 (2) 를 패터닝하고, 그 후 열처리하는 공정, 및 열처리된 포토레지스트 (2) 상에 반사막 (3) 을 형성하는 공정을 포함하고, 프록시미티 노광을 소정의 조건으로 실행한다. 이 경우, 높은 산란강도의 확산반사판을 제조할 수 있다. 본 제조방법에서는 내측에 확산 반사영역 형성용 패턴 (A) 이 외측에 투명패턴 (B) 이 형성된 포토마스크 (7) 를 이용하고, 기판 (1) 표면 상에 감광과장역에 대하여 흡광성을 갖는 흡광성 재료가 혼입된 포지티브형 포토레지스트 (2) 를 도포한 다음 노광을 실시한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판에서의 포토레지스트를 포토마스크를 통하여 프록시미티 노광한 후, 현상하고, 이어서 열처리한 후, 그 상부에 반사막을 형성하는 공정을 포함하는 확산반사판의 제조방법에 있어서,

상기 포토레지스트의 주변부가 현상 시에 제거되는 경우, 상기 포토레지스트의 중앙부에 상기 포토마스크의 투과부에 대응한 관통구멍이 형성되지 않도록 프록시미티 노광조건을 설정하고,

상기 프록시미티 노광조건은,

상기 프록시미티 노광 시의 상기 포토마스크와 상기 포토레지스트와의 거리를 L (μm), 상기 프록시미티 노광 시의 상기 포토마스크의 투과부의 외형치수를 D (μm) 로 한 경우, 이하의 부등식:

$$1.3 < L / D^2 < 2.8$$

을 만족하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 투과부의 외형치수는 $3\mu\text{m}$ 이상 $15\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 투과부의 외형치수는 $6\mu\text{m}$ 이상 $12\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 반사막은 금속막을 포함하는 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 금속막은 금속 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 은 합금을 함유하는 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 7

반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판에서의 포토레지스트를 포토마스크를 통하여 프록시미티 노광한 후, 현상하고, 이어서 열처리한 후, 그 상부에 반사막을 형성하는 공정을 포함하는 확산반사판의 제조방법에 있어서,

상기 포토레지스트의 주변부가 현상 시에 제거되는 경우, 상기 포토레지스트의 중앙부에 상기 포토마스크의 투과부에 대응한 관통구멍이 형성되지 않도록 프록시미티 노광조건을 설정하고,

상기 프록시미티 노광조건은,

상기 포토마스크를, 내측에 확산반사영역 형성용 패턴이 형성되고 외측에 투명 패턴이 형성된 포토마스크로 하고,

상기 포토레지스트를 감광과장영역에 대해 흡광성을 갖는 흡광성 재료가 혼입된 포지티브형 포토레지스트로 하는

것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 포토레지스트의 감광과장역에서의 평균투과율은 0.01/μm 이상 0.3/μm 이하인 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 흡광성 재료는 카본블랙인 것을 특징으로 하는 확산반사판의 제조방법.

청구항 10

제 2 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 확산반사판의 제조방법에 의해 제조된 확산반사판.

청구항 11

프록시미티 노광 시의 포토마스크와 포토레지스트와의 거리를 L (μm), 프록시미티 노광 시의 포토마스크의 투과부의 외형치수를 D (μm) 로 한 경우, 이하의 부등식:

$$1.3 < L / D^2 < 2.8$$

을 만족하도록 수행되는 것을 특징으로 하는 프록시미티 노광방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0015] 본 발명은 반사형 액정표시기용 확산반사판, 그 제조방법, 및 프록시미티 노광방법에 관한 것이다.
- [0016] 2 인치에서 4 인치 정도의 소형 휴대정보단말용 표시기에는 박형, 경량, 저소비전력이 필요하다. 반사형 액정표시기는 백라이트를 이용하지 않고, 주위의 배경광을 이용하여 표시를 행하기 때문에, 박형화, 경량화, 저소비전력화가 가능하다. 반사형 액정은 배경광이 강하면 강할수록 선명하게 보이기 때문에 옥외에서의 이용에 유리하다.
- [0017] 반사형 액정표시기는 반사판과 표시소자에 입사되는 빛 및 반사판에서 반사된 빛의 광량을 제어하는 광제어수단(전극·액정층 등)과 편광판을 조합하여 표시를 행하는 것이다.
- [0018] 산란이 없는 거울 상에 쓰여진 문자는 배경광의 투영에 따라 시인성이 저하된다. 반사형 액정표시기의 표시 문자의 시인성을 향상시키기 위해서는 입사광을 산란시킬 필요가 있다.
- [0019] 그러나, 이 경우 산란에 의한 단위 입체각당 반사광량이 감소된다. 액정표시기에 컬러필터를 이용한 경우, 흑백표시에 대해 반사광량이 더욱 저하된다. 따라서, 종래 고휘도의 컬러 반사형 액정표시기를 제조할 수 없었다. 그러므로, 높은 산란강도의 확산반사판이 필요하다.
- [0020] 즉, 확산반사판에는 배경광의 투영으로 인한 시인성 저하를 회피하기 위해 적절한 확산반사기능이 필요한 한편, 밝은 표시를 실현하기 위해 배경광을 적절히 관찰자에게 반사시켜 시인성에 유효하게 활용하기 위한 노력이 필요하다.
- [0021] 하기 특허문헌 1 에 기재된 제조방법에서는 작은 면적의 관통구멍을 형성하고, 열처리로 리플로우함으로써 오목면을 형성하고 있다.
- [0022] 하기 특허문헌 2 에 기재된 제조방법에서는 고립돌기를 형성하고 있다.

[0023] 그러나, 관통구멍을 형성하는 방법이나, 고립돌기를 형성하는 방법에서는 미세한 관통구멍이나 고립돌기의 형성이 필요하기 때문에, 생산성이 높은 일괄노광법 대신에 해상도가 우수한 고가의 스테퍼 노광장치나 미러 프로젝션 장치가 필요하다. 또한, 관통구멍의 바닥부나 돌기의 간극부에 산란에 기여하지 않는 평탄부가 형성되는 점에서 충분한 휘도가 획득되지 않는 문제점이 상정된다.

[0024] 따라서, 하기 특허문헌 3 및 4 에 기재된 공보에서는 고립돌기를 형성한 후, 평탄화의 수지층을 겹쳐 도포하여 연속된 평활한 산란표면을 형성한다.

[0025] 이러한 방법은 복잡하기 때문에 포토레지스트로의 일괄노광을 이용하여 확산반사판을 형성하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 포토레지스트를 이용한 확산반사판을 액정표시기에 적용하는 경우, 고정 지그 등이 배치되는 부착부가 확산반사판의 외주에 필요하게 된다. 즉, 확산반사판의 외주부로부터 포토레지스트가 제거되는 것이 바람직하다.

[0026] 특허문헌 1: 일본 공개 특허 공보 2001-296411호

[0027] 특허문헌 2: 일본 공개 특허 공보 평04-243226호

[0028] 특허문헌 3: 일본 공개 특허 공보 소59-71081호

[0029] 특허문헌 4: 일본 공개 특허 공보 평05-232465호

[0030] 발명의 개시

[0031] 그러나, 포토레지스트를 기관 외주부에서 제거하면 긴요한 확산반사영역에도 부분적으로 관통구멍이 뚫리므로 프록시미터 노광법을 이용한 높은 산란강도의 확산반사판을 제조할 수 없다.

[0032] 또한, 상기 기술한 방법에서는 평탄부를 포함하지 않는 평활한 산란표면이 획득되는 한편, 산란구조의 제어가 복잡해질 뿐만 아니라, 공정이 증가하여 비용이 증가되는 문제가 있고, 간단한 방법으로 높은 산란강도의 확산반사판을 제조할 수 없는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0033] 본 발명은 이러한 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 높은 산란강도의 확산반사판의 간단한 제조 방법, 프록시미터 노광방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0034] 상기 기술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 확산반사판의 제조방법은 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판에서의 포토레지스트를 프록시미터 노광한 후 현상하고, 이어서 열처리한 후, 그 상부에 반사막을 형성하는 공정을 포함하는 확산반사판의 제조방법에 있어서, 상기 포토레지스트의 주변부가 현상시에 제거되었을 때에 상기 포토레지스트의 중앙부에 상기 포토마스크의 투과부에 대응한 관통구멍이 형성되지 않도록 프록시미터 노광조건을 설정하는 것을 특징으로 한다. 이 프록시미터 노광조건으로는 이하의 제 1 및 제 2 프록시미터 노광조건을 만족하는 제조방법을 들 수 있다.

[0035] 상세히 설명하면 제 1 프록시미터 노광조건을 만족하는 확산반사판의 제조방법은 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판의 제조방법에 있어서, (a) 기관 표면 상에 포토레지스트를 도포하고, 상기 포토레지스트에 포토마스크를 통해 프록시미터 노광을 실시한 후, 현상처리를 함으로써, 상기 포토레지스트를 패터닝한 후, 열처리하는 공정, 및 (b) 열처리된 상기 포토레지스트 상에 반사막을 형성하는 공정을 포함한다.

[0036] 또한, 프록시미터 노광 시의 상기 포토마스크와 상기 포토레지스트의 거리를 L (μm), 상기 프록시미터 노광 시의 상기 포토마스크의 투과부의 외형치수를 D (μm) 로 하는 경우, 상기 프록시미터 노광은 이하의 부등식을 만족하도록 행해지는 것을 특징으로 한다.

[0037] $1.3 < L / D^2 < 2.8$

[0038] 즉, 이 프록시미터 노광방법은 상기 부등식을 만족하도록 행해진다.

[0039] 여기서, 외형치수란 투과부가 원형 또는 원환형인 경우에는 외경의 치수 (직경) 를 의미하고, 타원형이나 다각형인 경우에는 중심위치에서 외주까지의 평균거리의 2 배를 의미한다.

[0040] 또한, 본 발명에 관한 확산반사판의 제조방법에서 상기 투과부의 외형치수는 3μm 이상 15μm 이하, 더욱 바람직

하계는 6 μ m 이상 12 μ m 이하인 것을 특징으로 한다.

- [0041] 또한, 상기 반사막은 금속막을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0042] 또한, 상기 금속막은 금속 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 은 합금을 함유하는 것이 바람직하다.
- [0043] 제 2 프록시미티 노광조건을 만족하는 확산반사판의 제조방법은 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판의 제조방법에서, 내측에 확산반사영역 형성용 패턴이 형성되고 외측에 투명 패턴이 형성된 포토마스크를 준비하는 공정, 기관 표면 상에 감광과장역에 대해 흡광성을 갖는 흡광성 재료가 혼입된 포지티브형 포토레지스트를 도포하고, 상기 포토레지스트에 상기 포토마스크를 통해 노광을 실시한 후, 현상처리를 행함으로써 상기 포토레지스트를 패터닝하고, 그 후 열처리를 실시하는 공정, 및 열처리된 상기 포토레지스트 상에 반사막을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 이 방법에 따르면 포토마스크의 내측에 확산반사영역 형성용 패턴이 형성되고, 외측에 투명패턴이 형성되어 있으므로, 포지티브형 포토레지스트에서는 주변부가 제거되고, 중심부에 확산반사영역이 형성된다. 여기서, 포토레지스트에는 흡광성 재료가 혼입되어 있으므로, 주변부의 포토레지스트가 제거된 경우에도 중심부의 확산반사영역에는 관통구멍이 형성되지 않는다. 따라서, 높은 산란강도를 갖는 확산반사영역을 형성할 수 있다. L, D 의 상기 노광조건을 설정하면 포토레지스트에 흡광성 재료를 함유시키지 않을 수도 있다.
- [0045] 또한, 이 산란구조형성에 이용되는 포토레지스트의 감광과장역에서의 평균투과율은 0.01/ μ m 이상인 것이 바람직하고, 0.01/ μ m 이상 0.3/ μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다. 투과율이 0.01/ μ m 미만인 경우에는 가공성이 나쁘고, 요철을 형성하기 위해 많은 노광에너지를 필요로 하기 때문에 바람직하지 않다. 한편, 투과율이 0.3/ μ m 을 초과하는 경우에는 가공깊이가 노광이나 현상 조건에 따라 급격하게 변화되기 때문에, 안정된 요철구조를 형성하기가 어려워지므로 바람직하지 않다.
- [0046] 또, 흡광성 재료로는 카본블랙이나 자외선흡수제를 들 수 있으며, 이 재료는 노광 광을 충분히 흡수할 수 있다.
- [0047] 이러한 방법에 의해 제조된 확산반사판은, 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판에서, 기관 표면 상에 도포되어 패터닝한 후에 열처리되어 이루어지는 요철표면을 갖는 포토레지스트, 및 상기 포토레지스트 상에 형성된 금속막을 포함하는 반사막을 포함하고, 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $3 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0048] 또는, 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0049] 또는, 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $5 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0050] 즉, 상기 기술한 확산반사판은 높은 산란강도가 된다.
- [0051] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0052] 이하, 실시형태에 관련된 반사형 액정표시기용 확산반사판의 제조방법에 대해 설명한다. 또한, 동일한 요소에는 동일한 부호를 이용하여 중복되는 설명은 생략한다.
- [0053] 도 1 은 실시형태에 따른 확산반사판이 부착된 컬러필터의 단면도이다.
- [0054] 투명기관 (1) 표면 상에는 미세한 요철곡면을 갖는 요철층 (2) 이 형성된다. 요철층 (2) 표면 상에는 증착 등의 방법에 의해 알루미늄 등 고반사율의 금속막을 포함하는 반사막 (3) 이 형성된다.
- [0055] 요철층 (2) 은 포토레지스트 (감광성 수지) 등의 유기 재료로 이루어진다. 포토레지스트는 노광공정, 현상공정 후의 가열공정에 의해 경화되는 성질을 갖는다. 포토레지스트는 가열공정에 의한 경화에 따라 용융 연화되어 막표면이 평활화되는 성질을 갖는다. 즉, 가열공정은 포토레지스트가 연화되는 온도까지 가열하는 연화공정, 및 포토레지스트를 경화시키는 베이킹공정을 포함한다.
- [0056] 광산란층을 컬러필터 기관에 형성하여 이용하는 경우에는 광산란층 상에 착색수지영역 (4R,4G,4B) 이 형성된다. 착색수지영역 (4R,4G,4B) 상에는 필요에 따라 투명보호막 (6) 이 형성되고, 액정을 구동시키기 위한 투명전극 (5) 이 형성된다.

- [0057] 또한, 착색수지영역 (4R,4G,4B) 은 액정 중에 표시불량의 원인이 되는 불순물을 용출시키지 않으면 어떠한 재질의 것이어도 무방하다. 구체적인 재질로는 임의의 광만을 투과하도록 막두께가 제어된 무기막이나, 염색, 염료 분산 또는 안료 분산된 수지 등이 있다.
- [0058] 이 수지의 종류에는 특별히 한정되지는 않지만, 아크릴, 폴리비닐알콜, 폴리이미드 등을 이용할 수 있다. 또한, 제조 프로세스의 간단함이나 내후성 등의 측면에서 착색수지영역 (4R,4G,4B) 에는 안료 분산된 수지막을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0059] 상기 기술한 확산반사판은 프록시미터 노광법을 이용하여 제조된다. 이 반사형 액정표시기에 이용되는 확산 반사판에는 기관 (1) 표면 상에 도포되어 패터닝된 후에 열처리되어 이루어지는 요철 표면을 갖는 포토레지스트 (요철층 (2)), 및 요철층 (2) 상에 형성된 금속막을 포함하는 반사막 (3) 이 포함된다.
- [0060] 반사형 액정표시기의 경우, 태양광이나 형광등광이므로, 산란강도를 획득하기 위한 파장은 대략 일의적으로 결정된다. 이 확산반사판에서는 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $3 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0061] 또한, 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0062] 또한, 표준백색판에서의 산란강도가 $4 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 인 조명환경에서의 산란강도가 $5 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 를 초과하도록 설정된다.
- [0063] 즉, 상기 기술한 확산반사판은 높은 산란강도가 된다.
- [0064] 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d, 도 2e 는 확산반사판을 포함한 컬러필터의 제조방법을 설명하기 위한 설명도이다. 이 컬러필터는 이하의 공정 (a)~(e) 를 순차적으로 실행함으로써 제조된다.
- [0065] 공정 (a)
- [0066] 투명 기관 (1) 상에 포지티브형 레지스트를 도포하여 포토레지스트층 (요철층 (2) 의 중간체) (2) 을 형성한다 (도 2a). 포토레지스트로는 포지티브형인 것을 이용한다.
- [0067] 공정 (b)
- [0068] 포토마스크 (7) 를 통하여 일괄노광 (프록시미터 노광) 을 실시한다 (도 2b). 포토마스크 (7) 에는 다각형, 원형, 링형상의 투과부 (T) 가 규칙적으로 또는 랜덤하게 배치된다. 본 예에서는 링 (원환) 형상의 투과부 (T) 를 이용한다. 투과부 (T) 는 등간격으로 복수 배열되어 있고, 따라서 노광에 의해 포토레지스트내에 잠상농도분포 (2a) 가 형성된다.
- [0069] 프록시미터 노광 시의 포토마스크 (7) 와 포토레지스트 (2) 의 거리를 $L(\mu\text{m})$, 프록시미터 노광 시의 포토마스크 (7) 의 투과부 (T) 의 외형치수를 $D(\mu\text{m})$ 로 한다. 여기에서, 외형치수란, 투과부가 원형 또는 원환형인 경우에는 외경치수 (직경) 를 의미하고, 타원형이나 다각형인 경우에는 중심위치로부터 외주까지의 평균거리의 2 배를 의미한다.
- [0070] 포토마스크 (7) 상의 투과부 (T) 는 외경 (D) 이 $20\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $15\mu\text{m}$ 이하, 그리고 $3\mu\text{m}$ 이상이 바람직하다.
- [0071] 또, 포토마스크 (7) 의 투과부 (T) 와 노광갭의 관계를 나타내는 지표인 L/D^2 는 1.2 보다 크고, 바람직하게는 1.3 보다 크고 2.8 보다 작게 설정된다.
- [0072] 공정 (c)
- [0073] 포토레지스트 (2) 의 현상을 실시함으로써 패터닝한다 (도 2c). 현상은 포토레지스트에 적합한 조건을 선정하면 되고, 나트륨이나 칼륨의 수산화물, 탄산염, 탄산수소염과 같은 무기 알칼리, 유기 암모늄 등의 유기 알칼리의 용액 중에서 현상액을 선택하고, 현상액을 20°C 내지 40°C 에서의 침지 또는 샤워함으로써 실시된다. 현상후의 기관은 순수에 의해 충분히 세정한 후 열처리한다.
- [0074] 열처리공정에서 포토레지스트의 패턴은 경화에 앞서 용융 연화되어 매끄러운 요철면이 포토레지스트 표면에 형성된다. 열처리온도로는 바람직하게는 $120\sim 250^\circ\text{C}$, 보다 바람직하게는 $150\sim 230^\circ\text{C}$ 의 범위가 바람직하다.

또, 열처리시간으로는 10~60 분이 바람직하다.

- [0075] 공정 (d)
- [0076] 금속막을 포함하는 반사막 (3) 을 형성한다 (도 2d). 이 형성에는 증착법이나 스퍼터법을 이용할 수 있다. 반사막 (3) 을 구성하는 재료로는 순알루미늄, 알루미늄합금 (Al-Nd 합금 등) 이나 은합금 (Ag-Pd-Cu 합금) 등이 바람직하다. 반사막 (3) 두께는 0.1~0.3 μ m 의 범위가 바람직하고, 0.15~0.25 μ m 의 범위가 보다 바람직하다. 반사막 (3) 에 유전체 다층막을 이용할 수도 있다. 또, 반사막 (3) 이 금속막을 포함하는 경우에는 고반사율을 달성할 수 있다. 이 금속막은 금속 알루미늄, 알루미늄합금 또는 은합금을 함유하는 것이 바람직하지만, 특성에 악영향을 미치지 않는 다른 원소를 함유해도 무방하다.
- [0077] 반사막 (3) 은 필요에 따라 에칭 등에 의해 불필요한 부분을 제거하여 광투과부나 마크류를 형성한다.
- [0078] 공정 (e)
- [0079] 필요에 따라 적, 녹, 청의 착색층을 형성하고, 계속해서 투명보호막 (6) 및 투명전극 (5) 을 형성물 상에 퇴적시켜 확산반사판이 부착된 컬러필터 기관이 완성된다 (도 2e).
- [0080] 이상 설명한 바와 같이, 상기 기술한 확산반사판의 제조방법은 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판의 제조방법에서, 기관 (1) 표면 상에 포토레지스트 (2) 를 도포하고, 포토레지스트 (2) 에 포토마스크를 통하여 프록시미터 노광을 실시한 후, 현상처리함으로써 포토레지스트 (2) 를 패터닝하고, 그 후 열처리하는 공정, 및 열처리된 포토레지스트 (2) 상에 반사막 (3) 을 형성하는 공정을 포함하고 있다.
- [0081] 이 프록시미터 노광은 이하의 부등식을 만족시키도록 실시된다.
- [0082] $1.3 < L/D^2 < 2.8$
- [0083] 미세한 개구를 통과한 광의 거동은 Fresnel 회절이나 Fraunhofer 회절로 설명되고, 개구를 통과한 광의 이미지의 확산은 개구와 스크린의 거리 (=L), 개구부 치수 (=D) 와 광의 파장 (λ) 으로 이루어지는 지표 ($L/D^2 \times \lambda$) 에 따라 변화된다.
- [0084] 개구와 스크린의 거리가 짧은 경우에는 스크린 상에 개구 형상이 전사되는데, 개구와 스크린의 거리가 멀어짐에 따라 광축을 중심으로 하는 확산광이 된다.
- [0085] 즉, 포토마스크 (7) 의 투과부와 노광값의 관계를 나타내는 지표인 L/D^2 가 1.2 이하인 경우에는, 포토레지스트 (2) 상에 형성되는 노광 이미지는 에너지분포도 포토마스크의 투과부 형상에 대응하여 급격하게 변화되어 포토레지스트 (2) 에 관통구멍이 형성되고 산란 휘도가 저하되므로 바람직하지 않다.
- [0086] 한편, L/D^2 가 2.8 이상인 경우에는, 포토마스크 (7) 에 의해 회절된 광이 확산하게 되어 포토레지스트 (2) 표면에 패턴형성이 곤란해지기 때문에 바람직하지 않다.
- [0087] 또한, 투과부 (T) 의 외경이 20 μ m 를 초과하는 경우에는 포토마스크 (7) 에 의한 광의 회절이 적으므로 연속된 에너지분포를 갖는 노광 이미지를 형성하는 것이 곤란하게 된다. 또한, 외경이 3 μ m 미만인 경우에는 일괄노광법에 의해 최소 필요한 노광값에서 광이 확산하게 되므로 포토레지스트막 표면에 안정된 노광 이미지를 형성할 수 없으므로 바람직하지 않다. 따라서, 본 확산반사판의 제조방법에서는 투과부 (T) 의 외형치수 (D) 는 3 μ m 이상 20 μ m 이하, 바람직하게는 15 μ m 이하로 설정된다. 이러한 관점에서 투과부 (T) 의 외형치수 (D) 는 6 μ m 이상 12 μ m 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0088] 상기 확산반사판은 컬러필터 등의 액정부재에 형성된다. 이와 같은 컬러필터는 비교적 대형이기 때문에, 상기 확산반사판의 제조방법에서는 대형 마스크를 이용하는 프록시미터 노광 (일괄노광) 법을 채택한다. 따라서, 본 제조방법에서는 생산성이 향상된다.
- [0089] 종래의 일괄노광법에서는 고가의 대형 포토마스크를 이용하는데, 마스크의 파손·오손을 회피하는 의미에서 포토마스크와 레지스트 (포토레지스트) 표면은 수십~수백 μ m 의 간극 (노광값) 으로 유지되었다. 이 경우, 광의 회절에 의해 패턴의 흐려짐이 발생하기 때문에 해상도는 10 μ m 전후이다.
- [0090] 또, 종래의 일괄노광법에서는 포토마스크가 광을 완전히 투과하는 개구부 (투과부) 와 광을 완전히 차폐하는 차광부의 패턴으로 이루어지고, 샤프한 노광 이미지를 형성하는 것을 전제하고 있다는 점에서, 확산반사판에 필요

한 매끄러운 산란구조를 안정적으로 형성하기는 어렵다.

- [0091] 즉, 종래의 일괄노광법에서는 확산반사판에 필요한 10 μ m 이하의 매끄러운 요철형상을 일괄노광으로 형성하는 것이 곤란한 것이었지만, 상기 기술한 방법에 의하면, 프로젝티티 노광을 이용해도 10 μ m 이하의 매끄러운 요철형상을 포토레지스트 (2) 표면 상에 형성할 수 있고, 또한 고반사강도의 특성을 획득할 수 있다.
- [0092] 이 확산반사판은 정반사방향으로부터 10~16° 어긋난 입사광을 정면 (관찰차축) 으로 확산반사시킨다. 이와 같은 확산반사판을 액정패널의 이면에 부착하여 형성할 수도 있지만, 시차에 의한 이미지의 흐려짐을 회피하는 의미에서 본 예에서는 액정패널 내부에 형성한다.
- [0093] 액정표시기 내부에 확산반사판을 형성하는 경우에는, 액정층의 두께 (소위 셀갭) 를 균일하게 유지해야 하기 때문에 컬러필터에 허용되는 표면 단차는 최대 0.5 μ m 정도이다. 또, 표시의 균일성을 높이는 의미에서도 산란의 단위가 되는 구조는 표시단위의 수분의 1일 필요가 있기 때문에, 확산반사판의 포토레지스트 (2) 에 필요한 표면형상은 직경 10 μ m 이하, 단차 1.0 μ m 이하의 요철구조이다.
- [0094] 또한, 본 예에서는 확산반사판은 소정의 요철구조를 포토레지스트 (2) 표면에 형성한 후, 이 요철구조 상에 알루미늄이나 은 등의 금속반사막 (3) 을 형성함으로써 제조된다. 평탄면 상에 형성된 금속반사막부에서는 배경광은 거울면 반사하는 결과, 관찰자방향으로는 산란하지 않기 때문에 휘도에 기여하지 않는 점으로 인해 연속의 매끄러운 요철구조를 형성하는 것이 필요하며, 본 예에서는 열처리를 실시하므로 매끄러운 요철구조를 형성할 수 있다.
- [0095] 본 제조방법에서는 프로젝티티 노광을 이용하여 10 μ m 이하의 미소한 그리고 평활한 오목면 패턴을 포토레지스트 (2) 표면에 형성하여 반사형 액정표시기에 바람직한 고성능 확산반사판을 제공한다.
- [0096] 종래부터 확산반사판의 제조방법으로는 유리 등의 기판 상에 샌드블라스트 등의 조면화 처리를 실시하는 방법, 또한 조면화 처리 후에 표면을 평활화시키기 위한 에칭을 실시하는 방법, 나아가서는 포토레지스트를 형성한 후, 노광·현상·열처리와 같은 포토리소그래피법으로 미세한 요철구조를 형성하고, 이 요철구조 상에 Al 등의 반사막을 형성하는 방법이 실시되어 왔다.
- [0097] 샌드블라스트 등의 조면화 처리에서는 랜덤하게 예각의 오목면이 형성되므로, 입사된 광을 특정 방향으로 산란시키는 것이 곤란하게 될 뿐만 아니라, 이 예각의 오목면에서의 광흡수로 인해 광의 반사효율이 저하되는 문제가 있다. 에칭처리하는 경우에는 매끄러운 산란구조가 형성되는 밝은 확산반사판을 형성할 수 있지만, 산란각도의 제어가 어렵고, 공정이 많아 가격이 상승되는 문제가 있다.
- [0098] 이에 대해, 포토레지스트막에 노광·현상, 또한 열처리함으로써 형성되는 요철구조를 형성하는 방법이 있다. 포토레지스트막을 이용한 확산반사판의 제조방법은, 액정패널의 형성프로세스의 중핵을 이루는 포토리소그래피공정을 이용하는 것으로 기존의 프로세스와의 정합성이 양호하며, 재현성의 측면에서도 우수하다.
- [0099] 즉, 상기 기술한 제조방법은 프로젝티티 노광을 이용하기 때문에, 그 방법이 샌드블라스트법 등과 비교하여 간단하며, 또한 높은 산란강도의 확산반사판을 획득할 수 있다.
- [0100] 또한, 상기 기술한 제조방법에 의하면 포토마스크 (7) 의 개구부에서의 광의 회절을 이용하여 최대 강도가 포토마스크 (7) 로의 입사광보다 작아지고, 또한 연속적으로 에너지가 변화하는 노광 이미지를 포토레지스트 (2) 표면에 투영하여 횡방향으로 연속된 잠상농도분포 (2a) 를 형성할 수 있다. 그 결과, 광산란성이 양호한 광확산층을 구비하는 컬러필터를 제조할 수 있다.
- [0101] 또, 상기 기술한 제조방법에서는 패널 내부에 관통구멍이 없는 확산반사판을 형성하는 공정, 및 패널 주변부의 불필요한 포토레지스트막의 제거가 동시에 가능해진다.
- [0102] 또, 상기 기술한 제조방법에서는 유리 등의 평활한 기판 (1) 표면에 포토레지스트 (2) 를 도포형성하고, 이 포토레지스트막 표면에 포토마스크 (7) 를 통하여 매끄러운 광량 분포를 갖는 노광 이미지를 형성한 후, 현상, 열처리를 실시함으로써 미세한 요철을 표면에 포함하여 10~16° 의 산란각을 실현한 광확산반사판을 제조할 수 있는데, 이것은 10~30° 로 할 수도 있다.
- [0103] 반사형 액정표시기에서의 확산반사판은 관찰자의 배경방향으로부터 반사판으로 입사되는 배경광을 확산반사시켜 관찰자측에 산란된 광으로 이미지를 표시한다. 따라서, 「밝은 반사판」은 보다 많은 산란광을 관찰자측에 산란시키는 반사판을 의미하고, 반사판의 산란 휘도는 표준백색판과 비교한 산란강도로 평가할 수 있다. 산란각은 확산반사판을 거울면 반사판으로 가정하는 경우, 반사광 출사방향 (정반사) 에 대해 그 산란광이 이루는

각도이다. 산란각이 30° 인 경우, 입사각 30° 로 입사된 광을 확산반사판의 법선방향으로 출사시킬 수 있다.

- [0104] 도 3 은 상기 기술한 확산반사판이 형성된 컬러필터를 이용한 반사형 액정표시기의 단면도이다.
- [0105] 이 액정표시기는 1 장 편광판방식의 반사형 컬러 액정표시기이다. 유리로 이루어지는 기관 (1) 과 대향기관 (10) 사이에는 소정의 간극이 형성되고, 이 간극에 액정이 충전된 액정층 (9), 및 화소전극 (11) 을 갖는다. 또, 대향기관 (10) 외측에는 편광판 (12) 이 형성된다.
- [0106] 또, 동일한 방법으로 형성된 광산란층 상에 배선이나 구동소자를 형성하여 소자기관으로 이용할 수도 있다.
- [0107] (실시예 1-1)
- [0108] 상기 기술한 제조방법에 의해, 상기 기술한 확산반사판이 형성되는 컬러필터를 제조하였다.
- [0109] 우선, 세정한 370 ×470 ×0.7mm 의 유리기관 (코닝 1737) 에 포지티브형 감광성 레지스트 (Shipley S1805) 를 1.1 μ m 의 막두께로 도포하였다.
- [0110] 이 레지스트막을 핫플레이트 상에서 120℃ ×60 초 동안 프리베이크한 후, 외경 9 μ m 내경 3 μ m 와 외경 11 μ m 내경 5 μ m 의 링형상 투과부를 랜덤하게 배치한 포토마스크를 통하여 노광값 90 μ m 내지 260 μ m 의 범위에서 변화시켜 노광량 110mJ/cm² 의 조건으로 노광하였다. 노광 광원은 파장 (λ) 이 300~450nm 인 고압 수은램프를 이용하였다.
- [0111] 노광후의 기관은 0.5% KOH 용액을 이용하여 23℃ 에서 70 초의 조건으로 현상한 후, 클린 오븐 안에서 200℃ × 20 분 동안 열처리하였다.
- [0112] 획득되는 기관 표면에는 여러가지 깊이의 오목면이 형성되는 한편, 주변부에서는 불필요한 레지스트막이 완전히 제거되어 있고, 컬러필터나 TFT, TFD 등의 소자 기관 형성이 가능한 상태였다.
- [0113] 제조된 가열처리 후의 기관에 대하여 인라인 스퍼터장치를 이용하여 알루미늄 합금 (Al-Nd 합금) 반사막을 0.2 μ m 두께로 형성하여 확산반사판으로 하였다.
- [0114] 획득된 확산반사판에 글리세린을 이용하여 유리기관을 접촉시켜 확산반사특성 평가 시료로 하였다.
- [0115] 반사형 액정표시기의 경우에는, 태양광이나 형광등광이므로 산란각도 측정에 필요한 파장은 거의 일의적으로 결정된다. 이 시료를 링형상 광원 (ϕ 70mm) 의 130mm 바로 아래에 배치하고, 링형상 광원 중앙에 배치된 휘도계를 이용하여 산란휘도를 측정하였다 (도 4 참조).
- [0116] 각종 마스크형상에 대한 노광값 효과의 지표로서 노광값 (L: μ m) 에 대한 포토마스크의 투과부 외경 (D: μ m) 의 제곱비 (L/D²) 를 취하고, 산란휘도에 대한 효과를 검증하였다. L/D² 이 120% ~ 280% 범위에서 높은 휘도, 173% (9/3 ϕ : μ m) 에서는 적어도 3 ×10³cd/m² 이상, 116% (11/5 ϕ : μ m) 에서는 적어도 4 ×10³cd/m² 이상, 210% (11/5 ϕ : μ m) 에서는 적어도 5 ×10³cd/m² 이상, 247% (9/3 ϕ : μ m) 에서는 적어도 6 ×10³cd/m² 이상이 획득됨을 알 수 있다. 또, 9/3은 투과부의 외경 9 μ m, 중앙의 차광부의 직경 3 μ m를 나타내는 것으로, 11/5의 표기도 이에 준한다.
- [0117] 단, 임계적으로 L/D² 이 280% (9/3 ϕ : μ m) 를 초과하면, 즉 284% 에서는 산란강도는 급격히 저하되어 1319cd/m² 가 됨을 알 수 있다.
- [0118] 또, 포토레지스트를 이용한 확산반사판을 액정표시기에 적용하는 경우, 고정지그 등이 배치되는 부착부가 확산 반사판의 외주에 필요하게 된다. 즉, 확산반사판의 외주부로부터는 포토레지스트가 제거되어 있다.
- [0119] 따라서, 상기 기술한 확산반사판의 제조방법은 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판에서의 포토레지스트를 프록시미터 노광한 후, 현상하고 계속해서 열처리하고, 그 후에 그 상부에 반사막을 형성하는 공정을 포함하는 확산반사판의 제조방법에서, 포토레지스트의 주변부가 현상시에 제거되었을 때에, 포토레지스트의 중앙부에 포토마스크의 투과부에 대응하는 관통구멍이 형성되지 않도록 프록시미터 조건 (L, D) 을 설정하고, 높은 산란강도의 확산반사판의 간단한 제조방법, 프록시미터 노광방법을 제공하고 있다.
- [0120] 이와 같은 프록시미터 노광조건으로는 포토레지스트 주변부를 제거하는 경우에, 포토레지스트 중에 카본블랙 등

의 흡광성 재료를 혼입시키는 방법이 있다. 다음에, 상세하게 설명한다.

- [0121] 도 5 는 실시형태에 관련되는 확산반사판이 부착된 컬러필터의 단면도이다.
- [0122] 투명기관 (1) 표면 상에는 미세한 요철곡면을 갖는 요철층 (2) 이 형성된다. 요철층 (2) 표면 상에는 증착 등의 방법에 의해 알루미늄 등 고반사율의 금속막을 포함하는 반사막 (3) 이 형성된다.
- [0123] 요철층 (2) 은 포토레지스트 (감광성 수지) 등의 유기 재료로 이루어진다. 포토레지스트는 노광공정, 현상 공정 후의 가열공정에 의해 경화되는 성질을 갖는다. 포토레지스트는 가열공정에 의한 경화에 수반되어 용융 연화하여 막표면이 평활화되는 성질을 갖는다. 즉, 가열공정은 포토레지스트가 연화되는 온도까지 가열하는 연화공정, 및 포토레지스트를 경화시키는 베이킹공정을 포함한다.
- [0124] 광산란층을 컬러필터 기관에 형성하여 이용하는 경우에는 광산란층 상에 착색수지영역 (4R,4G,4B) 이 형성된다. 착색수지영역 (4R,4G,4B) 상에는 필요에 따라 투명보호막 (6) 이 형성되고, 액정을 구동시키기 위한 투명전극 (5) 이 형성된다.
- [0125] 또한, 착색수지영역 (4R,4G,4B) 은 액정 중에 표시불량의 원인이 되는 불순물을 용출시키지 않으면 어떠한 재질의 것이어도 무방하다. 구체적인 재질로는 임의 광만을 투과하도록 막두께가 제어되는 무기막이나, 염색, 염료 분산 또는 안료 분산된 수지 등이 있다.
- [0126] 이 수지의 종류는 특별히 한정되지는 않지만, 아크릴, 폴리비닐알콜, 폴리이미드 등을 이용할 수 있다. 또한, 제조 프로세스의 간단함이나 내후성 등의 면에서 착색수지영역 (4R,4G,4B) 에는 안료가 분산된 수지막을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0127] 상기 기술한 확산반사판은 프록시미티 노광법을 이용하여 제조된다. 이 반사형 액정표시기에 이용되는 확산반사판은 기관 (1) 표면 상에 도포되어 패터닝된 후에 열처리되어 이루어지는 요철 표면을 갖는 포토레지스트 (요철층 (2)), 및 요철층 (2) 상에 형성된 금속막을 포함하는 반사막 (3) 을 포함한다.
- [0128] 또, 반사형 액정표시기의 경우에 이용되는 광은 태양광이나 형광등광에 한정되므로, 산란강도를 획득하기 위한 파장은 거의 일의적으로 결정된다.
- [0129] 도 6a, 도 6b, 도 6c, 도 6d, 도 6e 는 확산반사판을 포함한 컬러필터의 제조방법을 설명하기 위한 설명도이다. 이 컬러필터는 이하의 공정 (a)~(e) 를 순차적으로 실행함으로써 제조된다.
- [0130] 공정 (a)
- [0131] 투명 기관 (1) 상에 포지티브형 레지스트를 도포하여 포토레지스트층 (요철층 (2) 의 중간체) (2) 을 형성한다 (도 6a). 포토레지스트로는 포지티브형인 것을 이용한다.
- [0132] 공정 (b)
- [0133] 포토마스크 (7) 를 통하여 일괄 노광 (프록시미티 노광) 을 실행한다 (도 6b). 포토마스크 (7) 에는 다각형, 원형, 링형상의 투과부 (T) 가 규칙적으로 또는 랜덤하게 배치된다. 본 예에서는 링 (원환) 형상의 투과부 (T) 를 이용하기로 한다. 투과부 (T) 는 등간격으로 복수 배열되어 있고, 따라서 노광에 의해 포토레지스트내에 잠상농도분포 (2a) 가 형성된다.
- [0134] 프록시미티 노광 시의 포토마스크 (7) 와 포토레지스트 (2) 의 거리를 $L(\mu\text{m})$, 프록시미티 노광 시의 포토마스크 (7) 의 투과부 (T) 의 외형치수를 $D(\mu\text{m})$ 로 한다. 여기에서, 외형치수란, 투과부가 원형 또는 원환형인 경우에는 외경치수 (직경) 를 의미하고, 타원형이나 다각형인 경우에는 중심위치로부터 외주까지의 평균거리의 2 배를 의미한다.
- [0135] 포토마스크 (7) 상의 투과부 (T) 는 외경 (D) 이 $20\mu\text{m}$ 이하, 보다 바람직하게는 $15\mu\text{m}$ 이하, 그리고 $3\mu\text{m}$ 이상이 바람직하다.
- [0136] 또, 포토마스크 (7) 의 투과부 (T) 와 노광갭의 관계를 나타내는 지표인 L/D^2 은 일례로서 0.8 보다 크고 5.0 보다 작게 설정된다.
- [0137] 외경이 $15\mu\text{m}$ 이하인 개구를 갖는 포토마스크를 이용한 프록시미티 노광의 경우, 포토레지스트 (2) 와 포토마스크 (7) 의 접촉을 피하기 위한 간격, 이른바 노광 갭은 대각 500mm 이상의 대형인 경우에는 적어도 $50\mu\text{m}$ 이상일 필요가 있다.

- [0138] 공정 (c)
- [0139] 포토레지스트 (2) 의 현상을 실행함으로써 패터닝한다 (도 6c). 현상은 포토레지스트에 적합한 조건을 선정하면 되고, 나트륨이나 칼륨의 수산화물, 탄산염, 탄산수소염과 같은 무기 알칼리, 유기 암모늄 등의 유기 알칼리의 용액 중에서 현상액을 선택하고, 현상액을 20℃ 내지 40℃ 에서의 침지 또는 샤워함으로써 행해진다. 현상 후의 기판은 순수에 의해 충분히 세정된 후 열처리된다.
- [0140] 열처리공정에서는 포토레지스트의 패턴은 경화에 앞서 용융 연화되어 매끄러운 요철면이 포토레지스트 표면에 형성된다. 열처리온도로는 바람직하게는 120~250℃, 보다 바람직하게는 150~230℃ 범위가 바람직하다. 또, 열처리시간으로는 10~60 분이 바람직하다.
- [0141] 공정 (d)
- [0142] 금속막을 포함하는 반사막 (3) 을 형성한다 (도 6d). 이 형성에는 증착법이나 스퍼터법을 이용할 수 있다. 반사막 (3) 을 구성하는 재료로는 순알루미늄, 알루미늄 합금 (Al-Nd 합금 등) 이나 은 합금 (Ag-Pd-Cu 합금) 등이 바람직하다. 반사막 (3) 두께는 0.1~0.3 μ m 범위인 것이 바람직하고, 0.15~0.25 μ m 범위인 것이 보다 바람직하다. 반사막 (3) 에 유전체 다층막을 이용할 수도 있다. 또, 반사막 (3) 이 금속막을 포함하는 경우에는 고반사율을 달성할 수 있다. 이 금속막은 금속 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 은 합금을 함유하는 것이 바람직하지만, 특성에 악영향을 미치지 않는다면 다른 원소를 함유하고 있어도 된다.
- [0143] 반사막 (3) 은 필요에 따라 에칭 등에 의해 불필요한 부분을 제거하여 광투과부나 마크류를 형성한다.
- [0144] 공정 (e)
- [0145] 필요에 따라 적, 녹, 청의 착색층을 형성하고, 계속해서 투명보호막 (6) 및 투명전극 (5) 을 형성물 상에 퇴적시켜 확산반사판이 부착된 컬러필터 기판이 완성된다 (도 6e).
- [0146] 여기서, 상기 기술한 포토레지스트는 포지티브형으로 흡광성 (차광성) 을 갖는다. 포토레지스트의 감광과장 영역에서의 평균투과율은 0.01/ μ m 이상, 0.3/ μ m 이하이다. 이 투과율이 0.01/ μ m 미만인 경우에는, 가공성이 나쁘고 요철을 형성하기 위해 많은 노광에너지를 필요로 하기 때문에 바람직하지 않다. 한편, 투과율이 0.3/ μ m를 초과하는 경우에는, 가공 깊이가 노광이나 현상조건에 따라 급격하게 변화하기 때문에, 안정된 요철구조를 형성하는 것이 어려워지므로 바람직하지 않다.
- [0147] 포토레지스트 (2) 의 감광영역에서의 투과율은 감광영역에 흡수를 갖는 미립자나 유기화합물을 이용하여 조정할 수 있다. 감광영역에 흡수를 갖는 미립자 (흡광성 재료) 로서 카본블랙 등의 안료를 이용할 수 있고, 한편 유기 화합물로는 감광영역의 과장에 따라 일반적으로 자외선 흡수제로 입수할 수 있는 벤조페논, 트리아진, 살리실산, 플루오레논 등의 방향족 화합물 유도체에서 선택하여 이용할 수 있다.
- [0148] 특히, 흡광성 재료로서는 카본블랙이 바람직하고, 이 재료는 노광광을 충분히 흡수할 수 있다.
- [0149] 상기 기술한 노광 시의 노광량은 불필요한 부분의 포토레지스트를 노광 현상하여 제거하기 위해서 필요한 양으로 할 필요가 있고, 이와 같은 노광량을 노광량 임계값 (Eth) 으로 한다.
- [0150] 확산반사판의 확산반사영역에서는 실질적으로 포토레지스트 (2) 를 요철면을 갖고 잔존시킬 필요가 있고, 이 영역에서의 평균적인 노광량은 Eth 이하이고, 산란형상에 따라 매끄러운 분포를 가질 필요가 있다. 한편, 확산반사영역 이외의 포토레지스트를 필요로 하지 않는 영역에서의 노광량은 임계값 (Eth) 을 상회할 필요가 있다.
- [0151] 이와 같은 노광량 분포를 갖는 포토마스크 (7) 는 예컨대 확산반사영역 형성용 패턴을 포함한다. 이 확산반사영역 형성용 패턴은 외경 15 μ m 이하의 원형이나 다각형, 링형상의 개구를 다수 배치하고, 확산반사판을 형성하지 않는 영역에서는 포토레지스트 (2) 를 필요로 하지 않는 부분을 노광하는 영역을 투과부에서 형성함으로써 실현할 수 있다. 이 때 확산반사판 형성영역에서 개구부는 중간적인 투과율, 이른바 하프톤을 갖는 것일 수도 있다.
- [0152] 노광값 : L(μ m)은 포토마스크의 개구부의 외경을 D(μ m)로 할 때에, L/D² 이 0.8~5.0 정도의 넓은 범위를 선택할 수 있지만, L/D² 이 0.8 이하인 경우에는 포토레지스트 상에 형성되는 노광광은 에너지 분포도 포토마스크의 투과부 형상에 대응하여 급격하게 변하게 되어, 경우에 따라서는 포토레지스트에 관통구멍이 형성되고 완만한 경사구조를 형성하는 것이 어렵기 때문에, 산란휘도가 저하되어 바람직하지 않다. 한편, L/D² 이 5.0 이상

인 경우에는, 포토마스크에 의해 회절된 광이 확산되어 포토레지스트 표면에 패턴 형성이 어려워지기 때문에 바람직하지 않다.

- [0153] 상기 기술한 제조방법에서는, 반사형 액정표시장치에 이용되는 확산반사판의 제조방법에서, 내측에 확산반사영역 형성용 패턴 (A) 이 외측에 투명패턴 (B) 이 형성된 포토마스크를 준비하는 공정, 기관 (1) 표면 상에 감광과장역에 대하여 흡광성을 갖는 흡광성 재료가 혼입된 포지티브형 포토레지스트 (2) 를 도포하여 포토레지스트 (2) 에 포토마스크 (7) 를 통해 노광을 실시한 후 현상 처리함으로써, 포토레지스트를 패터닝하고 (도 6b, 도 6c 참조), 그 후 열처리하는 공정 및 열처리된 포토레지스트 (2) 상에 반사막 (3) 을 형성하는 공정을 포함한다.
- [0154] 이 방법에 의하면 포토마스크 (7) 내측에 확산반사영역 형성용 패턴 (A) 이 형성되고, 외측에 투명패턴 (B) 이 형성되므로, 포지티브형 포토레지스트 (2) 에서는 주변부 (2a') 가 제거되고, 중심부에 확산반사영역이 복수의 잠상농도분포 (2a) 를 포함하여 형성된다 (도 6b 참조).
- [0155] 포토레지스트 (2) 에는 흡광성 재료가 혼입되어 있으므로, 주변부 (2a') 의 포토레지스트 (2) 가 제거된 경우에도, 중심부의 확산반사영역에는 관통구멍이 형성되지 않는다. 또, 포토레지스트 (2) 에 흡광성 재료를 혼입하지 않는 경우에도, L, D 의 노광조건을 만족시키면 포토마스크에 의한 회절에 따라 관통구멍이 형성되지 않게 된다.
- [0156] 패턴 (A) 에 대응하는 포토레지스트 (2) 의 확산반사영역에서는, 적당한 가공 깊이를 갖는 산란구조를 형성하기 위한 회절광 이미지를 노광 시에 형성한다. 이 영역에서는 산란반사에 기여하지 못하는 평탄부를 형성하지 않기 위해서, 포토레지스트 (2) 를 완전히 제거하지 않고 실질적으로 모든 확산반사영역에 포토레지스트가 잔존한다. 즉, 표시체 형성부 주변부나 시일부 등 수지층을 불필요로 하는 영역에서는, 감광성수지층을 완전히 제거하기 위한 충분한 노광이 가능하다.
- [0157] 따라서, 주변부의 포토레지스트를 제거한 경우에도, 높은 산란강도를 갖는 확산반사영역을 형성할 수 있다.
- [0158] 상기 확산반사판은 컬러필터 등의 액정부재에 형성된다. 이와 같은 컬러필터는 비교적 대형이기 때문에, 상기 확산반사판의 제조방법에서는 대형 마스크를 이용한 프록시미터 노광 (일괄 노광) 법을 채택한다. 따라서, 본 제조방법에서는 생산성이 향상된다.
- [0159] 종래의 일괄 노광법에서는 고가의 대형 포토마스크를 이용하는데, 마스크의 파손·오염 손상을 회피하는 의미에서 포토마스크와 레지스트 (포토레지스트) 표면이 수십~수백 μm 의 간극 (노광갭) 으로 유지되어 있었다. 이 경우, 광의 회절에 의해 패턴이 흐려지기 때문에 해상도는 10 μm 전후이지만, 이와 같은 방법도 이용할 수 있다.
- [0160] 또, 종래의 일괄 노광법에서 포토마스크는 광을 완전히 투과하는 개구부 (투과부) 와 광을 완전히 차폐하는 차광부의 패턴으로 이루어지고, 샤프한 노광 이미지를 형성하는 것을 전제로 하고 있는 점에서 확산반사판에 필요한 매끄러운 산란구조를 안정적으로 형성하기는 어렵다.
- [0161] 즉, 종래의 일괄 노광법에서는 확산반사판에 필요한 10 μm 이하의 매끄러운 요철형상을 일괄 노광으로 형성하는 곤란한 것으로 여겨져 왔는데, 상기 기술한 방법에 의하면, 프록시미터 노광을 이용해도 10 μm 이하의 매끄러운 요철형상을 포토레지스트 (2) 표면 상에 형성할 수 있고, 또한 고반사강도의 특성을 획득할 수 있다.
- [0162] 이 확산반사판은 정반사방향으로부터 10~16° 어긋난 입사광을 정면 (관찰차측) 으로 확산 반사시킨다. 이와 같은 확산반사판을 액정패널의 이면에 접촉시킴으로써 형성할 수도 있지만, 시차에 의한 이미지의 흐려짐을 회피하는 의미에서 본 예에서는 액정패널 내부에 형성한다.
- [0163] 액정표시기 내부에 확산반사판을 형성하는 경우에는, 액정층의 두께 (소위 셀갭) 를 균일하게 유지할 필요성 때문에 컬러필터에 허용되는 표면 단차는 크다고 해도 0.5 μm 정도이다. 또, 표시의 균일성을 높이는 의미에서도 산란의 단위가 되는 구조는 표시단위의 수분의 1일 필요가 있기 때문에, 확산반사판의 포토레지스트 (2) 에 필요한 표면형상은 직경 10 μm 이하, 단차 1.0 μm 이하의 요철구조이다.
- [0164] 또, 본 예에서 확산반사판은 소정의 요철구조를 포토레지스트 (2) 표면에 형성한 후, 이 요철구조 상에 알루미늄이나 은 등의 금속반사막 (3) 을 형성함으로써 제조된다. 평탄면 상에 형성된 금속반사막부에서는 배경광은 거울면 반사하는 결과, 관찰자 방향으로는 산란되지 않기 때문에 휘도에는 기여하지 못한다 점에서 연속된 매끄러운 요철구조를 형성하는 것이 필요하며, 본 예에서는 열처리하므로 매끄러운 요철구조를 형성할 수 있다.

- [0165] 본 제조방법에서는 프록시미터 노광을 이용하여 10 μ m 이하의 미소하고 평활한 오목면 패턴을 포토레지스트 (2) 의 표면에 형성하고, 반사형 액정표시기에 바람직한 고성능의 확산반사판을 제공한다.
- [0166] 종래부터 확산반사판의 제조방법으로는 유리 등의 기판 상에 샌드블라스트 등의 조면화 처리를 실시하는 방법, 또한 조면화 처리 후에 표면을 평활화시키기 위한 에칭을 실행하는 방법, 나아가서는 포토레지스트를 형성한 후, 노광·현상·열처리와 같은 포토리소그래피법으로 미세한 요철구조를 형성하고, 이 요철구조 상에 Al 등의 반사막을 형성하는 방법이 실행되었다.
- [0167] 샌드블라스트 등의 조면화 처리에서는 랜덤하게 예각의 오목면이 형성되는 결과, 입사된 광을 특정 방향으로 산란시키는 것이 곤란해질 뿐만 아니라, 이 예각의 오목면에서의 광흡수로 인해 광의 반사효율이 저하되는 문제가 있다. 에칭처리를 실행하는 경우에는 매끄러운 산란구조가 형성되는 밝은 확산반사판을 형성할 수 있으나, 산란 각도의 제어가 어렵고, 공정이 많고 고가라는 문제가 있다.
- [0168] 이에 대해, 포토레지스트막에 노광·현상, 또한 열처리를 실행함으로써 형성된 요철구조를 형성하는 방법이 있다. 포토레지스트막을 이용하는 확산반사판의 제조방법은, 액정 패널의 형성 프로세스의 중핵을 이루는 포토리소그래피 공정을 이용한 것으로, 기존 프로세스와의 정합성이 양호하며 재현성 면에서도 우수하다.
- [0169] 즉 상기 기술한 제조방법은 프록시미터 노광을 이용하기 때문에, 그 방법이 샌드블라스트법 등과 비교하여 간단하고, 또한 이 경우에도 산란강도가 큰 확산반사판을 획득할 수 있다.
- [0170] 또한, 상기 기술한 제조방법에 의하면, 포토마스크 (7) 의 개구부에서의 광의 회절을 이용하여, 최대 강도가 포토마스크 (7) 로의 입사광보다도 작아지고, 또한 연속적으로 에너지가 변화하는 노광 이미지를 포토레지스트 (2) 의 표면에 투영하여 횡방향으로 연속된 잠상농도분포 (2a) 를 형성할 수 있다. 그 결과, 광산란성이 양호한 광확산층을 포함한 컬러필터를 제조할 수 있다.
- [0171] 또한, 상기 기술한 제조방법에서는, 패널 (기판 (1)) 중앙부에 관통구멍이 없는 확산반사판을 형성하는 공정, 및 패널 주변부의 불필요한 포토레지스트막을 동시에 제거할 수 있다.
- [0172] 또한, 상기 기술한 제조방법에서는, 유리 등의 평활한 기판 (1) 의 표면에 포토레지스트 (2) 를 도포형성하고, 이 포토레지스트막의 표면에 포토마스크 (7) 를 통해 광량의 고른 분포를 갖는 노광 이미지를 형성한 후, 현상, 열처리를 실행함으로써, 미세한 요철을 표면에 포함하여 10~16도의 산란각을 실현하는 광확산반사판을 제조할 수 있다.
- [0173] 도 7은 상기 기술한 확산반사판이 설치된 컬러필터를 이용하는 반사형 액정표시기의 단면도이다.
- [0174] 이 액정표시기는 1장 편광판 방식의 반사형 컬러 액정표시기이다. 유리로 이루어지는 기판 (1) 및 대향기판 (10) 사이에는 소정의 간극이 형성되고, 이 간극에 액정이 충전되는 액정층 (9) 과 화소전극 (11) 을 갖는다. 또한, 대향기판 (10) 의 외측에는 편광판 (편광필름 ; 12) 이 설치된다. 또한, 동일한 방법으로 형성한 광산란층 상에 배선이나 구동소자를 형성하여 소자기판으로 이용할 수도 있다. 투명전극 (5) 은 포토레지스트를 제거한 기판 (1) 의 주변부 (노출영역) 로 연장되어 있고, 쌍방의 유리기판 (1, 10) 사이에는 노출영역 사이에 시일 (13) 이 형성된다.
- [0175] (실시예 2-1)
- [0176] 도 5에 나타난 확산반사판의 제조시에 포지티브형 포토레지스트 (도쿄오우카고교 제조 PR-13) 에 각종 비율로 카본블랙을 첨가하여 흡광성을 부여한 포토레지스트를 조정하였다. 유기기판 상에 이 흡광성 포토레지스트를 프리베이크한 후에 1.1 μ m가 되는 막두께로 도포하고, 핫플레이트 상에서 100 $^{\circ}$ C \times 90초 동안 프리베이크하여 감광성 수지막을 형성하였다. 이 감광성 수지막의 주 감도파장 405nm 에서의 투과율은 0.015~0.12/ μ m이었다.
- [0177] 이 감광성 수지막에 단계적으로 투과율을 변경한 포토레지스트 (평균투과율 0.12, 0.07, 0.015/ μ m) 에 포토마스크를 통해 최대 600mJ/cm²로 UV 광을 조사 (노광) 하고, 이것을 0.5% KOH 용액 중에서 70초 동안 현상하였다. 현상 후의 기판을 세정하여 건조시킨 후, 200 $^{\circ}$ C로 유지한 클린 오븐 안에서 20분간 열처리하였다.
- [0178] 열처리 후 촉침식 단차계를 이용하여 감광성 수지막의 잔존 막두께를 측정함으로써, 현상에 의해 제거된 막두께 (가공깊이) 를 구하여 노광 에너지와의 관계를 조사하였다 (도 8).
- [0179] 감광성 수지막의 표면으로부터 노광 에너지의 대수에 비례한 깊이까지 막을 연속적으로 가공제거할 수 있어, 감

광성 수지막의 투과율에 따라 가공깊이를 조정할 수 있다.

- [0180] (비교예 1)
- [0181] 감광성 수지막의 주 감도과장에서의 투과율을 0.005/ μm 로 한 것 이외에는 실시예 2-1과 동일하게 하여 감광성 수지막을 제조하였다. 먼저 포지티브형 포토레지스트를 도포하여 감광성 수지막을 형성한다. 감광성 수지막을 실시예 1과 동일하게 400mJ/ cm^2 로 노광한 것 이외에는 실시예와 동일하게 하여 노광 에너지와 가공깊이의 관계를 구하였다.
- [0182] 실시예 2-1과 동일하게 노광 에너지의 대수에 대해 직선적으로 막을 가공제거할 수 있으나, 가공깊이가 얇으므로 가공성은 좋지 않다. 투과율은 0.005/ μm 보다 큰 것이 바람직하다.
- [0183] (비교예 2)
- [0184] 카본블랙을 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 2-1과 동일하게 하여 포지티브형 레지스트를 도포하여 감광성 수지막을 형성하였다. 이 감광성 수지막의 주 감도과장에서의 투과율은 0.34/ μm 이었다. 이 감광성 수지막을 실시예 2-1과 동일하게 200mJ/ cm^2 로 노광한 것 이외에는 실시예와 동일하게 하여 노광 에너지와 가공깊이의 관계를 구하였다 (도 8의 다이아몬드 마크).
- [0185] 실시예 2-1과 동일하게 노광 에너지의 대수에 대해 직선적으로 막을 가공제거할 수 있으나, 노광량의 변화에 대해 가공깊이가 급격하게 변화되기 때문에 중간적인 가공이 어렵고, 이 경우에는 상기 기술한 바와 같은 주변부만의 포토레지스트의 제거가 매우 곤란해진다.
- [0186] (실시예 2-2)
- [0187] 실시예 2-1과 동일하게 유기기판 상에 이 흡광성 포토레지스트를 프리베이크한 후 1.1 μm 가 되는 막두께로 도포하고, 핫플레이트 상에서 100 $^{\circ}\text{C} \times 90$ 초 동안 프리베이크하여 감광성 수지막을 형성하였다. 이 감광성 수지막의 주 감도과장 405nm 에서의 투과율은 0.015/ μm 이었다.
- [0188] 이 감광성 수지막을 포토마스크를 통해 150mJ/ cm^2 로 노광하고, 0.5% KOH 용액 중에서 40~100초 동안 현상한 것 이외에는 실시예 2-1과 동일하게 처리하였다. 열처리 후, 촉침식 단차계를 이용하여 감광성 수지막의 잔존 막두께를 측정하고, 현상시간의 변동에 대한 막두께 (가공깊이) 변화를 구하였다. (도 9 : 흑색 사각 마크)
- [0189] 본 실시예의 감광성 수지막의 가공깊이는 현상시간에 대해 안정적이다.
- [0190] (비교예 3)
- [0191] 카본블랙을 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 2-2와 동일하게 하여 감광성 수지막을 형성하였다. 이 감광성 수지막의 주 감도과장에서의 투과율은 0.34/ μm 이었다.
- [0192] 이 감광성 수지막은 실시예 2-2와 동일하게 노광 및 열처리를 실행한 후 잔존 막두께를 측정하였다 (도 9). 실시예 2-2와 다르게 가공깊이는 현상시간과 함께 변화되어 불안정하다.
- [0193] (실시예 2-3)
- [0194] 유리기판 상에 카본블랙을 첨가한 흡광성 포토레지스트 (투과율 0.07/ μm) 를 도포하고, 100 $^{\circ}\text{C} \times 90$ 초의 프리베이크를 한 후 1.1 μm 의 감광성 수지막을 형성하였다. 이 감광성 수지막에 대해 외경 11 μm /내경 5 μm 의 투과부를 배치한 포토마스크를 통해 노광 갭, 90~315 $\mu\text{m} \times$ 노광량 400mJ/ cm^2 의 조건에서 노광하였다. 노광 후의 감광성 수지막을 0.5% KOH 용액 중에서 70초 동안 현상하고, 세정한 후 200 $^{\circ}\text{C}$ 에서 20분간 열처리하였다.
- [0195] 열처리 후의 기판의 표면에는 마스크로부터의 회절광의 강도 분포를 시사하는 약 10 μm 의 직경을 갖는 오목면이 형성되었다. 세이코인스트루먼트(주) 제조의 원자간력현미경 Nanopics-1000을 이용하여 오목면의 형상을 관찰하여 오목면의 깊이를 측정하였다.
- [0196] 노광 갭과 가공깊이의 관계를 도 10에 나타낸다.
- [0197] (실시예 2-4)
- [0198] 세정한 370 \times 470 \times 0.7mm의 유리기판 (코닝 1737) 에 실시예 2-3에서 이용한 흡광성 포토레지스트를 1.1 μm 의 막두께로 도포하였다. 이 레지스트막을 핫플레이트 상에서 120 $^{\circ}\text{C} \times 110$ 초 동안 프리베이크 후, 외경 3 내지 11 μm 의 링형상이나 다각형상의 투과부를 배치한 노광 마스크를 통해 노광 갭 100~200 μm , 노광량 400mJ/ cm^2 의 조건에서 노광하였다. 노광 후의 기판은 0.5% KOH 용액을 이용하여 23 $^{\circ}\text{C}$ 에서 70초의 조건에서 현상한 후, 클린

오븐 안에서 200℃×20분간 열처리하였다.

- [0199] 획득된 기관의 표면에는 다양한 깊이의 오목면이 형성되어 있으나, 주변부에서는 불필요한 레지스트막이 완전히 제거되므로, 컬러필터나 TET, TFD 등의 소자기관의 형성이 가능한 상태이었다. 오목면의 형상은 실시예 2-3과 동일하게 Nanopics-1000을 이용하여 측정하였다.
- [0200] 노광 껍과 투과부 (T) 외형과 가공깊이 (μm)의 관계를 도 11에 나타낸다.
- [0201] (실시예 2-5)
- [0202] 노광량을 300~500mJ/cm², 노광 껍을 70~250 μm 로 하는 것 이외에는 실시예 2-4와 동일한 방법으로 제조된 요철 구조가 형성된 기관 상에, 인라인 스퍼터장치를 이용하여 Al막을 형성하여 확산반사판으로 하였다. 확산반사판 중 외경 9 μm /내경 3 μm 의 링형상 개구부 (즉 폭은 3 μm)를 랜덤하게 배치한 부분을 잘라내고, 글리세린을 통해 커버 글라스를 접합하여 확산반사특성 평가시료로 하였다.
- [0203] 이 시료를 링형상 광원 (ϕ 70mm)의 130mm 바로 아래에 배치하여, 링형상 광원 중앙에 배치한 조도계를 이용하여 산란 휘도를 측정하였다.
- [0204] 노광량, 노광 껍, 산란 휘도 (산란강도)의 관계를 도 12에 나타낸다.
- [0205] 각종 마스크형상에 대한 노광 껍 효과의 지표로서 노광 껍 (L : μm)에 대한 포토마스크의 투과부 외경 (D: μm)의 제곱의 비 (L/D²)를 구해 산란 휘도에 대한 효과를 검증하였다. L/D²가 100%~250%의 범위에서 표준 백색판의 75% 이상의 높은 휘도가 획득된다.
- [0206] (비교예 4)
- [0207] 노광 껍을 70 μm 로 한 것 이외에는 실시예 2-5와 동일한 조건에서 확산반사판을 형성하였다. 확산반사판 주변에 포토레지스트가 남지는 없으나, 확산반사판은 산란에 기여하지 않은 평탄부가 많아 산란 휘도가 낮았다.
- [0208] 또한, 상기 기술한 확산반사판은 정반사방향으로부터 10~30° 어긋난 입사광을 정면 (관찰자측)으로 확산반사하는 구성으로 할 수 있다. 다음에 이와 같은 입사광 각도에 대해 실험하였다.
- [0209] (실시예 3-1)
- [0210] 상기 기술한 도 5에 나타난 확산반사판을 제조할 때에, 포지티브형 포토레지스트 (스미또모 화학공업주식회사 제조의 PMHS-900)에 UV 흡수제로서 sumisorb310 (스미또모 화학공업주식회사 제조)을 첨가하였다. UV 흡수제는 이 포토레지스트의 i선 파장 365nm의 투과율이 0.29/ μm 이 될 때까지 첨가하였다. 이 포토레지스트를 스핀코터를 이용하여 투명기관 (세정한 370×470mm의 유리기관 (코닝1737))상에 도포하고, 포스트 베이크를 한 후에 두께 1.1 μm 정도의 두께가 되도록 포토레지스트의 도포량을 조정하였다.
- [0211] 이 포토레지스트막에 대해 외경 9 μm 인 원형의 투명 개구부가 복수 배열된 포토마스크를 통해, 노광광을 포토레지스트에 조사하여 포토레지스트내에 잠상을 형성하였다. 노광 시의 조건으로는 노광 껍 (포토레지스트-포토마스크간 거리)을 135 μm 로 설정하고, 노광광은 800mJ/cm²의 g선의 UV 광을 고압수은램프로부터 발생시키는 것으로 하였다. 이 노광 시에는 광학필터 (스루가세이끼 제조의 샤프컷필터 : S76U-360)를 이용하여 390nm 이상의 가시광을, 노광광의 파장성분으로부터 커트하여 포토레지스트에 조사하였다.
- [0212] 노광 후의 포토레지스트막을 무기 알칼리액 (KOH 0.07중량% 수용액)을 이용하여, 28℃에서 80초 동안 현상하여 패턴을 형성하고, 다시 UV 광 (고압수은램프)을 300mJ/cm² (i선) 조사하여 잔존하는 감광제를 분해하여 탈색하였다. 이 탈색공정에서는 광원 광을 필터를 통하지 않고 이용하였다.
- [0213] 탈색 후의 포토레지스트막을 클린 오븐 안에서 220℃×20분간 열처리하였다. 열처리 후의 기관의 표면에는 포토마스크로부터의 회절광의 강도분포를 시사하는 직경 약 10 μm 오목면을 갖는 투명수지층이 형성되었다.
- [0214] 이와 같이 하여 제조된 요철구조가 형성된 기관 상에 Al막을 반사막으로 형성하여 확산반사판으로 하였다. 확산반사판에 글리세린을 통해 커버글라스를 접합하여 확산반사특성 평가시료로 하였다. 이 시료를 링형상의 광원 (ϕ 57)의 바로 아래에 배치하고, 링상태 광원 중앙에 배치한 조도계를 이용하여 산란강도를 측정하였다. 여기에서 시료와 링형상 광원의 거리를 50mm 내지 160mm로 함으로써, 산란 각도를 10도 내지 30도로 조정하였다.
- [0215] 도 13은 본 실시예에서의 산란 각도, 산란 휘도 (cd/m²), 백색판 휘도 (cd/m²)의 관계를 나타내는 표이다.

이 표에서 명확한 바와 같이 산란각 10도~30도의 범위에서 충분한 반사광의 휘도 (표준 백색판의 75%) 를 획득할 수 있었다.

- [0216] (실시예 3-2)
- [0217] 도 5에 나타난 확산반사판을 제조할 때에, 세정한 370×470mm의 유리기관 (코닝 1737) 상에 스피너로 카본블랙을 첨가한 흡광성 포토레지스트 (투과율 0.25/μm) 를 도포하고, 90℃×110초의 프리베이크를 한 후 1.1μm의 감광성 수지막을 형성하였다. 감광성 수지막에 대해 외경 9μm인 원형의 투과부를 복수 갖는 포토마스크를 통해, 노광 값을 $L/D^2=160\%$ (노광량 250mJ/cm²), $L/D^2=210\%$ (노광량 300mJ/cm²) 로 하여 노광하였다. 노광 후의 감광성 수지막을 0.5% KOH 용액 중에서 70초 동안 현상하고 세정 후에 20℃에서 20분간 열처리하였다.
- [0218] 제조한 요철구조가 형성된 기관 상에 A1막을 형성하고 확산반사판으로 하였다. 또한, 5cm 각의 시료를 자르고, 이 시료를 링형상의 광원 (φ57) 의 바로 아래에 배치하고, 링상태 광원 중앙에 배치한 조도계를 이용하여 산란강도를 측정하였다. 여기에서 시료와 링형상 광원의 거리를 50mm 내지 160mm로 함으로써, 산란 각도를 10도 내지 30도로 조정하였다.
- [0219] 도 14는 본 실시예에서의 산란 각도, 산란 휘도 (cd/m²), 백색판 휘도 (cd/m²) 의 관계를 나타내는 표이다. 이 표에서 명확한 바와 같이 산란각을 10도~30도로 한 경우에 충분한 반사광의 휘도 (표준 백색판의 75% 이상) 를 획득할 수 있었다.
- [0220] 또한, 상기 기술한 바와 같이 포토마스크에 형성되는 투과부 (투명 개구부) 의 형상은 링형상 외에 원형이어도 무방하며, 또한, L, D값을 상기 기술한 부등식과 같이 설정하는 경우, 포토레지스트의 투과율을 상승시켜도 높은 산란강도 (반사광 휘도) 를 획득할 수 있다.

발명의 효과

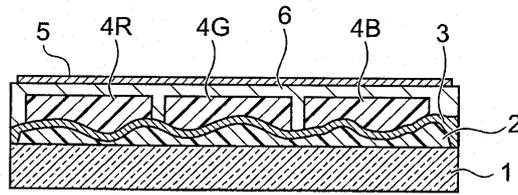
- [0221] 본 발명에 따른 프록시미터 노광방법을 이용한 확산반사판의 제조방법에 의하면, 기관 외주부로부터 포토레지스트를 제거한 경우에도, 높은 산란강도를 갖는 확산반사영역을 포함하는 확산반사판을 제공할 수 있으므로, 산란강도가 큰 확산반사판을 간단한 공정으로 제조할 수 있다.
- [0222] 본 발명은 반사형 액정표시기용의 확산반사판, 그 제조방법, 및 프록시미터 노광방법에 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

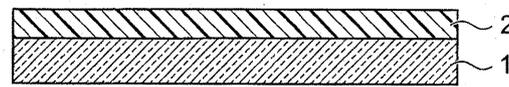
- [0001] 도 1 은 실시형태에 관한 확산반사판이 부착된 컬러필터의 단면도.
- [0002] 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d, 도 2e 는 확산반사판을 포함한 컬러필터의 제조방법을 설명하기 위한 설명도.
- [0003] 도 3 은 확산반사판이 설치된 컬러필터를 이용한 반사형 액정표시기의 단면도.
- [0004] 도 4 는 지표값 L/D^2 와 산란강도 (산란휘도) 의 관계를 정리한 표.
- [0005] 도 5 는 실시형태에 관한 확산반사판이 부착된 컬러필터의 단면도.
- [0006] 도 6a, 도 6b, 도 6c, 도 6d, 및 도 6e 는 확산반사판을 포함한 컬러필터의 제조방법을 설명하기 위한 설명도.
- [0007] 도 7 은 확산반사판이 설치된 컬러필터를 이용한 반사형 액정표시기의 단면도.
- [0008] 도 8 은 노광량과 가공깊이의 관계를 나타내는 그래프.
- [0009] 도 9 는 현상시간과 가공깊이의 관계를 나타내는 그래프.
- [0010] 도 10 은 노광값과 가공깊이의 관계를 정리한 표.
- [0011] 도 11 은 노광값과 마스크 형상의 차이에 의한 가공깊이 (μm) 의 관계를 정리한 그래프.
- [0012] 도 12 는 노광량, 노광값, 산란휘도의 관계를 정리한 표.
- [0013] 도 13 은 산란각, 반사광휘도, 백색 반사판 휘도의 관계를 나타내는 그래프.
- [0014] 도 14 는 산란각, 반사광휘도, 백색 반사판 휘도의 관계를 나타내는 그래프.

도면

도면1



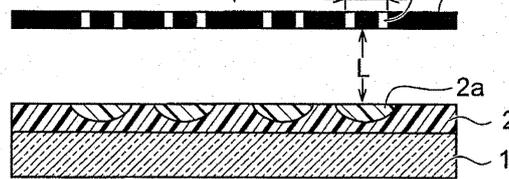
도면2



도 2a



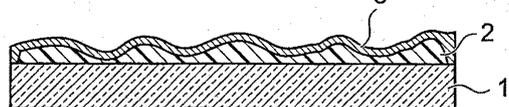
노광



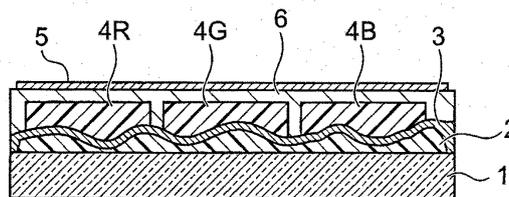
도 2b



도 2c

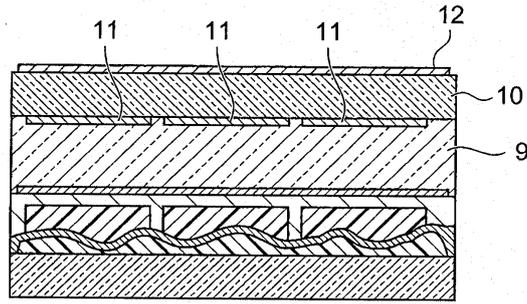


도 2d



도 2e

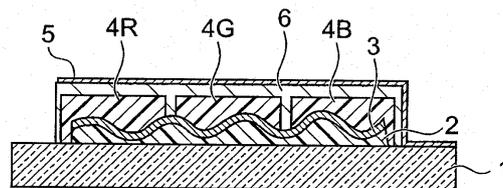
도면3



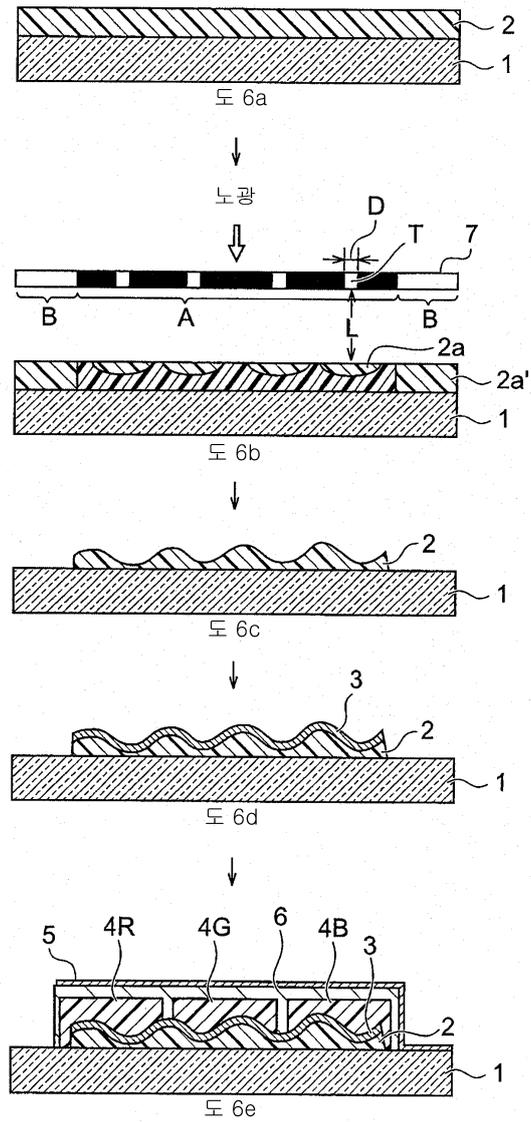
도면4

마스크형상 노광값 μm	11/5 $\phi : \mu m$		9/3 $\phi : \mu m$	
	L/D ²	산란휘도 cd/m ²	L/D ²	산란휘도 cd/m ²
90	74%	2830	111%	2940
140	116%	4210	173%	3950
170	140%	4410	210%	5010
200	165%	5130	247%	6300
230	190%	6080	284%	1319
260	215%	2810	321%	679

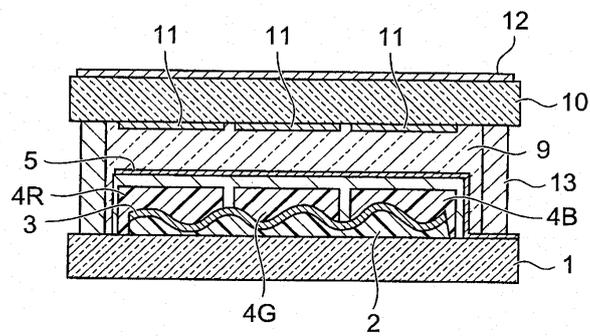
도면5



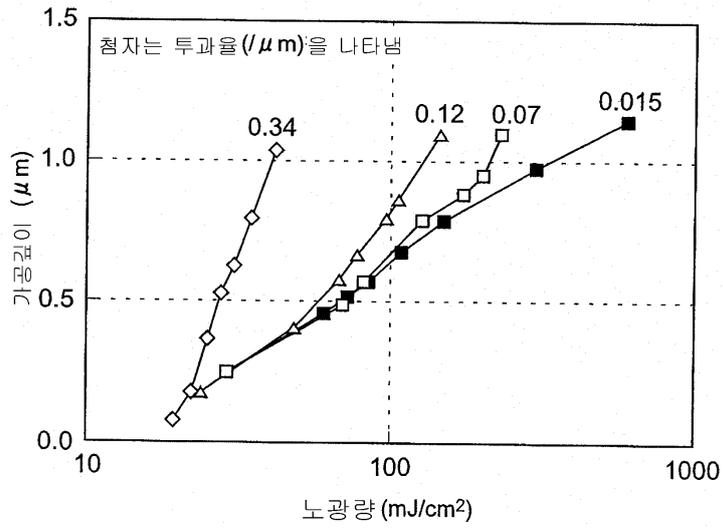
도면6



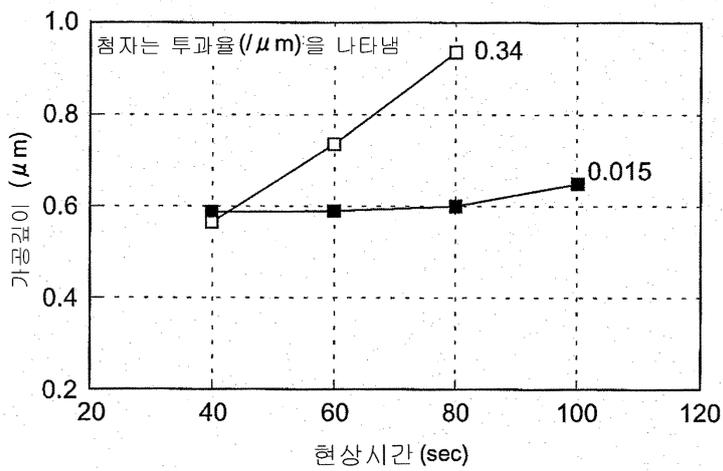
도면7



도면8



도면9



도면10

노광값 μm	가공깊이 μm
90	1.11
135	0.88
180	0.77
225	0.58
315	0.00

도면11

노광갭 (μm) \backslash 마스크형상 (μm)	외경 11 폭 3	외경 9 폭 3	외경 7	외경 3
100	0.95	0.77	0.91	0.02
150	0.74	0.45	0.64	0.00
200	0.51	0.25	0.41	0.00

도면12

노광량 mJ/cm^2	노광갭 μm	산란휘도 cd/m^2
300	150	6220
400	70	2830
400	100	4810
400	150	6150
400	200	3470
400	250	1800
500	150	6000

도면13

산란각 ($^\circ$)	반사광휘도 (cd/m^2)	표준백색판 휘도 (cd/m^2)
10	1930	511
15	2510	1050
20	2840	1730
25	4090	2510
30	3390	3340

도면14

산란각 (°)	반사광 휘도 (cd/m ²)		표준백색판 휘도 (cd/m ²)
	L/D ² =160%	L/D ² =210%	
10	2203	3716	511
15	2927	5461	1050
20	3727	3741	1730
25	5069	1067	2510
30	3229	202	3340