



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월21일  
(11) 등록번호 10-0853518  
(24) 등록일자 2008년08월14일

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0002668

(22) 출원일자 2007년01월09일

심사청구일자 2007년01월09일

(65) 공개번호 10-2008-0065492

(43) 공개일자 2008년07월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050028678 A

KR1020020036729 A

JP2000028811 A

KR1020070007648 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

주식회사 옵티스

경기 김포시 하성면 원산리 57-6

(72) 발명자

김상근

경기 김포시 하성면 원산리 57-6

이용찬

경기 군포시 산본동 1156-15 한라아파트 421-1904

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

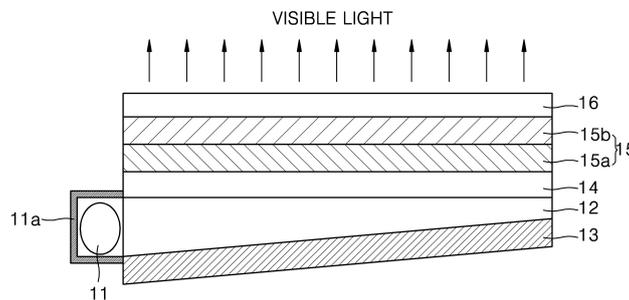
심사관 : 정성용

(54) 다기능성 광학 필름, 이를 채용한 면광원장치와 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 다기능성 광학 필름, 이를 채용한 면광원장치와 액정 표시소자에 관한 것으로서, 구체적으로는 광학용 실리콘수지를 사용하여 광학 필름에 광투과성, 광확산성, 내열성, UV차폐 등의 다기능성을 부여하고, 상기 실리콘수지의 이형성, 평활성 등의 물리적 특성을 살려 생산성이 개선된 상기 광학 필름을 구비하는 면광원 장치 및 액정 표시소자에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**황승상**

서울 노원구 하계동 288 하계2동 현대아파트  
211-503

**신재환**

서울 성북구 하월곡동 18-18

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

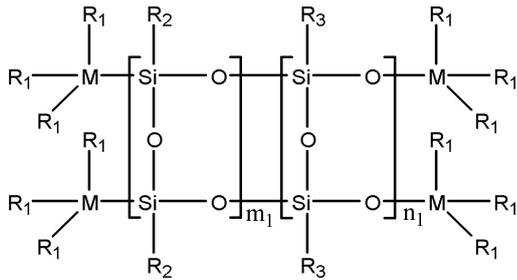
투명 기관;

상기 투명 기관의 적어도 일면 상에 광집적층, 광확산층 또는 이들 모두가 구비된 다기능성 광학 필름으로서,

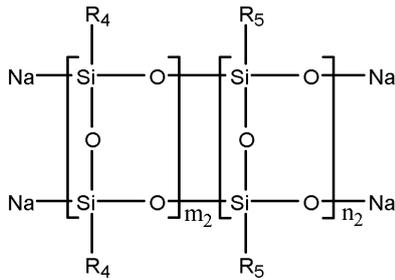
상기 광집적층은 하기 화학식 1의 고굴절 실리콘 수지를 포함하며,

상기 광확산층은 하기 화학식 2의 저굴절 실리콘 수지를 포함하는 다기능성 광학 필름:

<화학식 1>



<화학식 2>



식중,

상기 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> 및 R<sub>5</sub>는 각각 독립적으로 수소, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 실릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 알릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 아실기, 아민기, 할로겐원자, 히드록시기, 카르복실기, 니트로기 또는 알칼리금속을 나타내고,

상기 M은 규소, 알루미늄, 티타늄 또는 지르코늄을 나타내며,

n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, m<sub>1</sub> 및 m<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 2 내지 300,000의 정수를 나타낸다.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 기관의 일면 상에 상기 화학식 1의 고굴절 실리콘 수지를 포함하는 광집적층이 형성되며, 다른 일면상에는 상기 화학식 2의 저굴절 실리콘 수지를 포함하는 광확산층이 형성된 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 광집적층이 구 형상, 렌즈 형상, 선형의 삼각 프리즘 형상이 복수개 배열된 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 선형의 삼각 프리즘이 한 개 또는 복수개의 그루브를 갖는 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 그루브가 단차를 갖는 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 6**

제3항에 있어서,

상기 선형 삼각 프리즘의 상단부가 평탄면 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 7**

제3항에 있어서,

상기 복수개의 선형 프리즘 형상이 이격되어 있으며, 그 간격이 0.1 내지 5 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 8**

제3항에 있어서,

상기 복수개의 선형 프리즘 형상이 길이방향으로 파형(wavy) 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 다기능성 광학 필름.

**청구항 9**

배면에서 투과형 표시부를 조명하는 면광원장치로서,

복수의 광원이 배열된 광원부 및 상기 광원부의 각 광원에서 나오는 광이 입사되는 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 다기능성 광학 필름을 구비한 면광원장치.

**청구항 10**

투과형 표시부 및 상기 투과형 표시부를 배면에서 조명하는 면광원장치로서,

상기 면광원장치가 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 다기능성 광학 필름을 구비한 액정 표시소자.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <8> 본 발명은 다기능성 광학 필름, 이를 채용한 면광원장치와 액정 표시소자에 관한 것으로서, 구체적으로는 광학용 실리콘수지를 사용하여 광학 필름에 광투과성, 광확산성, 내열성, UV차폐 등의 다기능성을 부여하고, 상기 실리콘수지의 이형성, 평활성 등의 물리적 특성을 살려 생산성이 개선된 상기 광학 필름을 구비하는 면광원 장치 및 액정 표시소자에 관한 것이다.
- <9> 최근, 박형화, 소형화 및 저소비전력화 등이 요망되는 노트북 컴퓨터, 텔레비전 또는 휴대전화 등에 사용되는 평판 표시소자(Flat panel display) 표시장치로서, 플라즈마 디스플레이(plasma display panel : PDP), 전계방출 디스플레이 (field emission display : FED), 박막 트랜지스터 액정디스플레이(thin film transistor liquid crystal display : TFT-LCD) 등이 개발되었고, 이들 중 색재현성이 우수하고 박형인 액정 디스플레이가 가장 활발히 연구가 진행되고 있다.
- <10> 이들 중 PDP 및 FED는 자체적으로 발광할 수 있으나, 액정디스플레이는 그 자체는 발광체가 아니기 때문에, 보

조적으로 이면측으로부터 보조광원인 백라이트를 사용하여 빛을 조사함으로써 표시가 가능하게 되어 있다. 상기 백라이트는 단지 광을 조사하는 것뿐만 아니라, 화면전체를 균일하게 조사해야 한다는 요구에 응하기 위해서, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같은 에지형 또는 직하형이라고 불리는 면광원의 구조를 가지고 있다. 도 1의 에지형 광원을 액정 표시장치용 백라이트 장치의 구성을 개략적으로 도시한 것으로서, 광원(11), 상기 광원(11)으로부터 발광되는 빛을 안내하는 도광판(12), 도광판(12)의 하부에 설치되는 반사판(13), 도광판(12)의 상부에 설치되는 확산시트(14), 확산시트(14)의 상부에 수직 및 수평 방향으로 설치되는 프리즘 시트(15), 및 프리즘 시트(15)의 상부에 설치되는 보호시트(16)를 포함한다. 또한 면광원장치의 광원(11) 외부에는 광원 커버(11a)가 설치되어 있다. 도 2는 종래 직하형 광원을 갖는 액정 표시용 백라이트 장치의 구성을 개략적으로 도시한 것으로서, 구성은 소정 간격으로 배치된 다수 개의 광원(21), 광원(21)의 하부에 설치되는 반사판(22), 반사판(22)의 하부에 설치되는 보호판(미도시), 광원(21)의 상부에 설치되는 확산시트(24), 확산시트(24)의 상부에 설치되는 프리즘 시트(25), 및 보호 시트(26)를 포함한다.

- <11> 특히 박막 트랜지스터 액정디스플레이(TFT-LCD)는 최근 들어 점점 대형화되어 가는 추세에 따라 가장 커다란 단점 중의 하나인 시야각에 따른 콘트라스트의 저하, 다량의 자외선에 의한 필름노화 현상 촉진, 켈 현상에 의한 휘도저하 등의 문제점을 안고 있다.
- <12> 종래부터 사용되고 있는 광확산성 및 광집적성 필름으로는, (1) 투명한 열가소성 수지를 시트형상으로 성형 후, 표면에 물리적 요철을 부여하는 가공을 실시하여 얻어진 확산시트(일본특허공개 평4-275501호 공보 등), 또는 (2) 폴리에스테르 수지 등 투명기재 필름 상에 미립자를 함유한 투명수지로 이루어지는 광확산층을 코팅하여 얻어진 광확산성 필름(일본특허공개 평6-59108호 공보 등) (3) 투명수지 중에 비드를 용융혼합하고, 이것을 압출 성형하여 얻어진 광확산시트(일본특허공개 평6-123802호 공보 등) 또는 (4) 2종류 이상의 투명한 열가소성 수지를 용융혼련하여 생긴 해도구조를 갖는 광확산성 시트(일본특허공개 평9-311205호 공보 등, 광확산성 필름)등이 열거된다.
- <13> 상기 (1) 및 (2)의 광확산성 및 광집적성 필름은 필름표면에 형성된 요철 또는 코팅된 광확산층에 의해 광확산 효과를 얻는, 요컨대, 표면 광확산성 필름이다. 한편, 상기 (3) 및 (4)의 광확산성 필름은 적어도 기재 내부에서도 광확산 성분을 갖는 광확산성 필름이다.
- <14> 이들 중, 상기 (2)의 투명기재 필름 상에 광확산층 및 광집적층을 코팅하여 얻어지는 광학 필름이 현재 일반적으로 보급되어 있는 형태이고, 통상 투명기재 필름으로는 이축연신 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름이 주로 사용되고 있다. 이 이축연신 PET 필름은 기계적 강도, 내열성, 투명성 및 평탄성 등이 우수하다는 것은 주지된 사실이고, 이 필름을 기재필름으로 사용함으로써, 광학 필름에 있어서도 그 성능이 발휘된다.
- <15> 이후, 액정디스플레이 부재의 분야에 있어서 요구되는 특성으로서 고기능화, 고효율화, 박형화 또는 경량화 등이 열거되지만, 이들 요구특성을 실현하기 위해서, 예컨대 표면가공에 의한 다기능화나 필름의 적층 등이 고려되고 있다. 그러나 상기 (1) 및 (2)에 의해서 얻어지는 광확산성 필름은 표면의 요철이 크고, 다른 필름 등과의 적층이 곤란한 경우가 있고, 또한 표면 가공은 사실상 불가능하다는 문제가 있다. 또한 상기 (3) 및 (4)에 의해서 얻어지는 광학 필름의 경우는, 기본적으로 필름 내부에 존재하는 확산성분에 의해 확산효과를 얻는 것이고, 상기 (1)이나 (2)의 필름보다 표면은 평탄하지만, 표층 근방에 존재하는 비드나 해도의 도를 구성하는 열가소성 수지에 의한 요철이 존재하여 충분하다고는 말하기는 곤란하다. 또한, (3)과 같이 비드와 같은 가교 유기미립자나 무기미립자를 용융혼련하는 경우, 그 형상이나 크기에 따라, 불순물 등을 제거할 목적으로 압출기에 투입하는 필터의 막힘이 발생하거나, 또 첨가량에 따라 용융시의 수지 조성물의 유동특성을 나쁘게 하여 성형할 수 없게 되는 일이 있다. 특히, 상기 (3) 및 (4)와 함께, 내부에 다량의 확산 성분(비드 등)을 갖는 필름이면서, 지지체를 갖지 않기 때문에 강도, 특히 굽힘강도가 약하게 되는 경향이 있다. 예컨대, 쉽게 필름에 접힘선이 생겨 백화되거나, 또는 재단시에 단부가 접히거나 찢어지는 일이 있다. 또한, 이들 광학 필름은 백라이트 유닛 등에 조립되지만, 백라이트의 장시간의 점등에 의한 부재의 높은 온도에 의해, 상기 (3)이나 (4)에서 얻어지는 광확산 필름은 열화되기 때문에, 조립으로 장시간 사용하면 필름이 변형되는 등의 문제가 발생하므로, 결과적으로 백라이트의 휘도 불균일이 현저하게 나타나게 된다.
- <16> 광집적 필름은 빛의 집적성을 향상시키기 위해서, 기재와 수지의 굴절률이 서로 다른 것을 사용함으로써, 빛의 직진성을 증가시키고, 수지 계면에서의 미세패턴 형상에 의해 입사광선을 집적시킨다. 이 미세패턴은 그 형상, 크기, 배열방법 등에 따라 시야각, 헤이즈성 및 빛 집적 효율성 등에 크게 영향을 미치기 때문에 기재와 광경화성 수지와와의 굴절률 차이 값 다음으로 고려해야 할 중요한 요소이다. 기재와 광경화성 수지의 굴절률 차의 절대값은 0.001 이상이 바람직하고, 0.005이상~1이하가 더욱 바람직하고, 0.1이상이 가장 바람직하다. 또한, 광 직

진성, 산란, 확산 및 집적성은 이외에도 기재의 소재종류 및 막 두께, 광경화성 수지의 미세 형상의 체적분율이나 막두께에도 크게 의존하며, 특히 코팅소재의 광흡수성(광손실) 값을 감소시킴으로써 정면 휘도를 극대화 할 수 있다. 다시 말하면, 이들 조건의 선택에 의해 임의로 휘도/헤이즈성/시야각을 미세조절이 가능하다고 할 수 있다.

- <17> 또한, 광확산성 및 집적성 필름상에 구성하는 미세한凸凹형상(구형, 렌즈, 프리즘형상 등)구조에 있어서, 휘도/헤이즈성/시야각의 미세조절이 용이한 형상은 프리즘 형상이 바람직하다. 여기서 말하는 프리즘 형상이란 삼각형인 것으로, 반드시 완전한 삼각형일 필요는 없지만 형상에 이방성이 없는 것이 균일한 빛의 집적을 얻기 위해서는 바람직하다.
- <18> 휘도 향상을 얻을 수 있는 필름의 성능으로서 가장 중요한 팩터인 투과성 향상(정면휘도)을 실현하기 위해서는, 광의 파장과 미세한凸凹형상 및 크기를 고려하는 것이 중요하고 크기를 상기 범위로 제어함으로써 실현된다. 또한, 더욱이 미세한凸凹형상 크기를 0.1 $\mu$ m보다 작게 한 경우에, 투과광의 착색이 보이는 일이 있으므로 상기 범위로 제어함으로써 투과광 착색의 억제도 동시에 달성할 수 있다. 또한, 수지층 표면에 미세한凸凹형상을 갖춘 것으로, 접촉하는 부재를 보호하면서 적당한 확산성을 갖추는 것에 의해 도광판의 도트 은폐성을 구비하는 것이다. 수지층은 투명기재의 상면 및 하면의 적어도 한쪽면에 설치되어 이루어진다.
- <19> 또한, 종래의 액정 표시 장치에서는 광원으로부터 자외선이 누설되어 면광원 유닛의 구성부재(예를 들면, 확산시트, 프리즘 시트, 휘도 향상 시트, 편광판, 위상차판, 액정 물질이나 컬러필터)가 장시간에 걸친 사용으로 열화되었다. 이 문제를 해결하기 위하여, 자외선 흡수제를 첨가한 편광판 보호필름을 사용하여 액정 셀을 보호하는 방법이 제안되어 있다(일본 특허 공개 평11-246704호 공보).
- <20> 이러한 자외선 누설을 방지하기 위해서는, 백라이트 유닛에서 형광광과 근접하여 자외선 흡수성 필름을 배치하거나 도광판에 자외선 흡수제를 첨가하여 자외선 누설을 방지하는 방법 등이 고려된다. 그러나 전자의 방법에서는 내열성이 높은 필름을 사용할 필요가 있으며, 후자의 방법에서는 자외선 흡수제가 가시광을 일부 흡수하기 때문에 전체에 걸쳐 색상이 변화되는 문제가 있다. 최근에는 자외선 누설방지를 위해 자외선 흡수제인 산화 마그네슘, 산화티탄 등을 사용하여 형광광으로부터 미량의 자외선을 가시광선으로 전환하는 방법이 제안되어 있다. 그러나, 이러한 방법에서도 도광판으로부터 강한 자외선이 누출되어 장시간 사용시 면광원 유닛의 구성부재가 황색기를 띤다.
- <21> 이와 같이 광확산성 필름에는 광확산성 효과가 손상되지 않는 범위 내에서 각종 첨가제를 가할 수 있도록 되어 있다. 첨가 배합하는 첨가제의 예로는, 예컨대 안료, 염료, 형광증백제, 산화방지제, 내열제, 내광제, 내후제, 방전방지제, 난형제, 사용화제 등을 열거할 수 있다. 특히, 첨가제를 첨가시 확산성을 부여하는 방법은 수지중에 확산제 사용이 불가피 하며, 이는 표면凹凸형상에 변화가 발생하여 휘도/헤이즈성/시야각의 미세조절이 어렵고, 특히 광원 램프에서 발생하는 자외선에 의하여 변형 퇴색하기 때문에 광학 특성 및 스티킹(Sticking)방지성에 악 영향을 준다는 문제가 있다.
- <22> 또한, 이러한 광확산 필름은 백라이트 유닛에서는 액정 디스플레이의 구조상 한쪽 측면 또는 후면에서 램프광원을 바로 접하는 위치에 있기 때문에 광원이 On 상태가 지속될 때 발생하는 열에 안정해야 한다. 광원에 의한 열의 발생과 소멸의 반복과정에 의하여 플라스틱 필름 지지체가 열수축을 하게 되며 이러한 열 수축에 의하여 일정한 틀에 고정된 광학 필름에 변형이 가해져 광학 필름의 중앙부가 늘어나게 되어 균일한 빛 투과가 이루어지지 않아 액정 디스플레이 화면에 무늬 모양의 부분적인 불균일 광투과 저하가 발생하게 된다. 또한 플라스틱 지지체 위에 도포된 광집적층과 접착력이 떨어져 시간이 경과함에 따라 플라스틱 지지체와 광집적층이 분리되어 균일한 광집적 기능 및 광투과성이 저하하여 LCD 디스플레이 화면의 휘도가 떨어지게 된다는 문제가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <23> 본 발명이 이루고자 하는 제1 기술적 과제는 구조를 간소화할 수 있고, 우수한 제품 안정성과 동시에 정면 휘도를 높이는데 유용한 다기능성 광학 필름을 제공하는 것이다.
- <24> 본 발명이 이루고자 하는 제2 기술적 과제는 상기 다기능성 광학 필름을 구비한 면광원장치를 제공하는 것이다.
- <25> 본 발명이 이루고자 하는 제3 기술적 과제는 상기 면광원 장치를 구비한 표시소자를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- <26> 상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

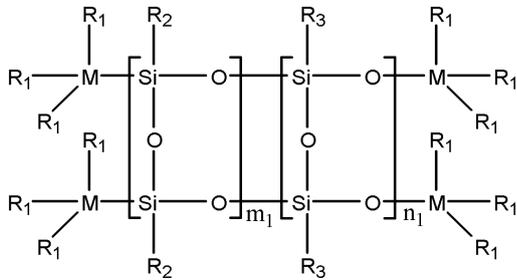
<27> 투명 기관;

<28> 상기 투명 기관의 적어도 일면 상에 광집적층, 광확산층 또는 이들 모두가 구비된 다기능성 광학 필름으로서,

<29> 상기 광집적층은 하기 화학식 1의 고굴절 실리콘 수지로부터 선택된 하나 이상을 포함하며,

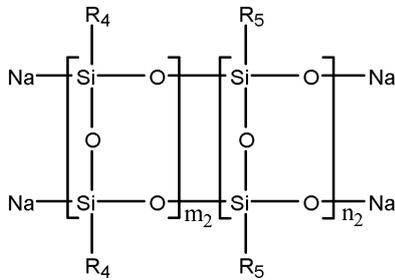
<30> 상기 광확산층은 하기 화학식 2의 저굴절 실리콘 수지로부터 선택된 하나 이상을 포함하는 다기능성 광학 필름을 제공한다:

<31> <화학식 1>



<32>

<33> <화학식 2>



<34>

<35> 식중,

<36> 상기 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> 및 R<sub>5</sub>는 각각 독립적으로 수소, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 실릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 알릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 아실기, 아민기, 할로겐원자, 히드록시기, 카르복실기, 니트로기 또는 알칼리금속을 나타내고,

<37> 상기 M은 규소, 알루미늄, 티타늄 또는 지르코늄을 나타내며,

<38> n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, m<sub>1</sub> 및 m<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 2 내지 300,000의 정수를 나타낸다.

<39> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 기관의 일면 상에 상기 화학식 1의 고굴절 실리콘 수지를 포함하는 광집적층이 형성되며, 다른 일면상에는 상기 화학식 2의 저굴절 실리콘 수지를 포함하는 광확산층이 형성되는 것이 바람직하다.

<40> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 광집적층은 구 형상, 렌즈 형상, 선형의 삼각 프리즘 형상이 복수개 배열된 것이 바람직하다.

<41> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 선형의 삼각 프리즘은 한 개 또는 복수개의 그루브를 갖는 것이 바람직하다.

<42> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 그루브는 단차를 갖는 것이 바람직하다.

<43> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 선형 삼각 프리즘의 상단부는 평탄면 구조를 갖는 것이 바람직하다.

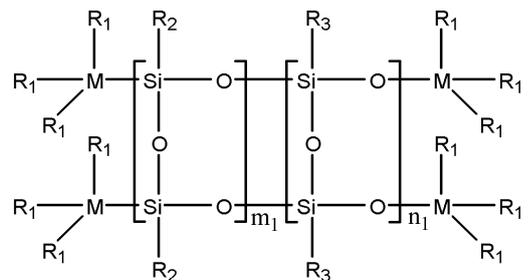
<44> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 복수개의 선형 프리즘 형상이 이격되어 있으며, 그 간격은 0.1 내지 5μm인 것이 바람직하다.

<45> 본 발명의 일구현예에 따르면, 상기 복수개의 선형 프리즘 형상이 길이방향으로 파형(wavy) 구조를 갖는 것이

바람직하다.

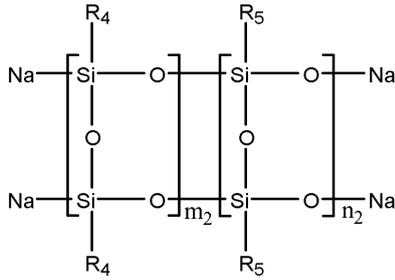
- <46> 상기 제2 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <47> 배면에서 투과형 표시부를 조명하는 면광원장치로서,
- <48> 복수의 광원이 배열된 광원부 및 상기 광원부의 각 광원에서 나오는 광이 입사되는 상기 기능성 광학 필름을 구비한 면광원장치를 제공한다.
- <49> 상기 제3 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,
- <50> 투과형 표시부 및 상기 투과형 표시부를 배면에서 조명하는 면광원장치로서,
- <51> 상기 면광원장치가 상술한 바와 같은 기능성 광학 필름을 구비한 액정 표시소자를 제공한다.
- <52> 이하에서 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- <53> 본 발명은 자외선차폐, 광투과성 및 내열성이 우수하면서 미세 굴절률 조절이 용이한 실리콘 수지를 이용하여, 표면이 평활 혹은 미세한 요철형상(구형, 렌즈, 프리즘형상 등)을 가지면서, 광집적, 광확산성, 기계적 강도 및 생산성이 우수한 다기능성 광학 필름을 제공한다.
- <54> 상기 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름은 실리콘 수지층, 예를 들어 굴절률이 상이한 복수의 수지층이 투명 기관의 일면 또는 양면 상에 형성된다. 특히 저굴절률의 광확산층이 상기 투명기관의 하부에, 고굴절률의 광집적층이 상기 투명 기관의 상부에 배치될 수 있다. 상기 광학 필름의 일예를 도 3 내지 도 5에 나타낸다.
- <55> 특히, 자외선 차폐성 및 내열성을 갖는 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름은, 평판 면광원 장치(백라이트; BLU)의 광원(형광관)으로부터 발생하는 자외선을 차폐하여 프리즘 시트 및 액정 디스플레이 표시 셀의 열화를 방지할 수 있다. 또한 이러한 광학 필름을 사용하면 면광원 장치나 액정 표시 장치의 구조를 간소화할 수 있고, 광학 필름이 이방성을 갖는 경우라도 표시면에서의 휘도를 개선 또는 균일화할 수 있는 특징을 갖는다. 아울러 내열성이 우수하므로 컬(Cur1) 및 휨의 발생을 억제한 고품질의 광학 필름을 제공하게 된다. 또한 상기 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름은 광학특성이 우수하여 광원으로부터의 정면휘도를 향상시킬 수 있으므로 다양한 구조의 면광원 장치 및 액정표시장치에 효율적으로 이용하는 것이 가능해진다.
- <56> 본 명세서에 있어서, 필름이란 두께 여하에 불문하고 시트를 포함하는 의미로도 사용한다.
- <57> 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름은, 기관의 일면 또는 양면에 광집적층 또는 광확산층이 형성될 수 있으며, 바람직하게는 기관을 중심으로 그 하부에는 광확산층, 그 상부에는 광집적층이 형성될 수 있다.
- <58> 상기 광확산층은 광원으로부터 입사되는 광을 확산시키는 역할을 수행하며, 저굴절율을 가지는 고내열성의 자외선 차폐 수지를 사용하는 것이 바람직한 바, 하기 화학식 2로 나타내는 실리콘 수지로부터 선택된 하나 이상의 수지를 사용하여 형성할 수 있다. 이와 같은 광확산층은 특별한 형상없이 기관의 하부에 형성되거나, 작은 크기의 확산렌즈(돌기 형상)가 형성될 수 있다.
- <59> 상기 기관의 상부에 형성되는 광집적층은 기관으로부터 입사하는 광을 수렴하는 역할을 수행하며, 구형상, 렌즈형상, 삼각 프리즘 형상 등의 다양한 미세 요철 형상을 가질 수 있다. 특히 고굴절율을 갖는 고내열성 실리콘 수지인 하기 화학식 1의 실리콘 수지로부터 선택된 하나 이상의 수지를 사용할 수 있다.

<60> <화학식 1>



<61>

<62> <화학식 2>



<63>

<64> 식중,

<65> 상기 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> 및 R<sub>5</sub>는 각각 독립적으로 수소, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 지방족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 방향족 탄화수소기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 실릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 알릴기, 탄소원자수 1 내지 30의 치환 또는 비치환된 아실기, 아민기, 할로겐원자, 히드록시기, 카르복실기, 니트로기 또는 알칼리금속을 나타내고,

<66> 상기 M은 규소, 알루미늄, 티타늄 또는 지르코늄을 나타내며,

<67> n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, m<sub>1</sub> 및 m<sub>2</sub>는 각각 독립적으로 2 내지 300,000의 정수를 나타낸다.

<68> 상기 화학식 2의 구조를 갖는 실리콘 수지에 있어서, R<sub>4</sub>로서는 메타메틸아크릴프로필기, 아크릴프로필기, 메타메칠아크릴기, 아크릴기, 글리시독시프로필기, 에폭시기, 이소시아네이트기 등의 지방족 작용기가 바람직하며, R<sub>5</sub>로서는 페닐기, 페놀기 등의 방향족 작용기가 바람직하다.

<69> 상기 다기능성 광학 필름을 구성하는 광집적층의 굴절률 조절은 상기 화학식 1의 화합물의 구조식에서 치환기인 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> 또는 R<sub>3</sub>에 따라서 조절하는 것이 가능하며, R<sub>1</sub>/R<sub>2</sub>/R<sub>3</sub>의구성비는 R<sub>1</sub>=5~15%, R<sub>2</sub>=8~40%, R<sub>3</sub>=60~90%의 구성비가 바람직하고, R<sub>1</sub>+R<sub>2</sub>+R<sub>3</sub>=100%이다. 특히, 치환기 R<sub>3</sub>는 페닐 (phenyl, 굴절률=1.56), 9-플루오레닐(9-fluorenyl, 굴절률=1.59), 9-안트라세닐(9-anthracenyl, 굴절률=1.62)바람직하며, 기타 치환기로서는 에폭시기 및 아미노기 (굴절률=1.58) 등을 들 수 있다. 이들 치환기에 따른 상기 화학식 1의 화합물의 굴절률을 도 3에 나타낸다. 이와 같은 굴절률의 변화는 상기 화학식 2의 화합물에서도 치환기의 종류에 따라 변화시키는 것이 가능하다.

<70> 상기 화학식 2의 화합물의 구조식에서 치환기인 R<sub>4</sub> 또는 R<sub>5</sub>에 따라서 조절하는 것이 가능하며, R<sub>4</sub>/R<sub>5</sub>의구성비는 R<sub>4</sub>=8~40%, R<sub>5</sub>=60~90%의 구성비가 바람직하고, R<sub>4</sub>+R<sub>5</sub>=100%이다. 특히, 치환기 R<sub>5</sub>는 수소 (hydrodo, 굴절률=1.38), 메틸(methyl, 굴절률=1.42)가 바람직하다. 이들 치환기에 따른 상기 화학식 1,2의 화합물의 굴절률을 도 3에 나타낸다.

<71> 한편, 상기 광집적층의 굴절률에 있어서, 기재와 상용화제 수지의 굴절률 차이가 사용하는 기재의 굴절률보다 클수록 이상적이며, 바람직하게는 0 내지 0.1의 굴절률차이를 갖는 것이 좋다. 이와 같은 굴절률 측정은 나트륨선 D선(파장 589nm)을 광원으로 하여 아베굴절계를 사용하여 측정할 수 있다.

<72> 상기 광집적층을 구성하는 화학식 1의 실리콘수지는 다가 알코올 혹은 다가 클로로 등의 다관능 광경화형 실란 화합물의 (메타)아크릴실란, 에폭시실란, 이소시아네이트실란 등을 예로 들 수 있다. 상기 실리콘 수지는 올리고머, 프레폴리머(prepolymer), 폴리머, 공중합체 등의 형태를 가질 수 있으며, 바람직하게는 페닐메타아크릴실란, 페닐아크릴실란으로 이루어진 실리콘 복합 수지 등을 예로 들 수 있다. 또한, 화학식 1의 실리콘 수지를 열경화형수지로서 사용할 때는 굴절률 및 타 기능을 부여하기 위하여 금속산화물과의 공중합 조성물로도 구성할 수 있다.

<73> 상기 화학식 1의 실리콘 수지를 자외선 경화형수지로서 사용할 때는 광개시제를 사용할 수 있고, 그 구체적 예로는 아세토페논류, 벤조페논류, 미히라벤조일페노넨조니이트, α-아미록심에스테르, 티옥산톤류나, 광중감제로서는 N-부틸아민, 트리에틸, 트리-n-부틸호스핀 등을 사용할 수 있다. 또한, 광중감제는 열가형 수지로 이용할 때는 열경화 촉진제로서도 사용할 수 있다.

<74> 일반적인 실리콘 수지는 100% 실록산 결합(Si-O-Si)과 10 내지 30%의 실란올(Si-OH)로 구성되어 있으며, 이

100% 실록산 결합이 자외선 흡수 역할을 하고 있으나, 모니터의 대형화 추세에 따른 램프의 증가로 이것만으로 충분하다고 할 수 없으며, 본 발명의 광확산층에서는 실리콘 수지 내의 실란올 부분을 실란레이트(Si-O-M; M은 금속) 화합물로 치환함으로써 자외선 흡수능을 개선하게 된다.

- <75> 상기 본 발명에 따른 투명 기관 상에 형성되는 광집적층은 다양한 미세 형상, 예를 들어 구 형상, 선형 프리즘, 렌즈 형상 등을 가질 수 있으며, 바람직하게는 삼각 프리즘 형상이 선형으로 복수개 배열되어 있는 구조를 가질 수 있다. 여기서, 상기 삼각 프리즘의 단면인 삼각형 구조는, 바닥면인 투명기관과 맞닿는 변의 길이와 측면각 또는 높이에 의해 정의될 수 있다. 이 때 측면각으로는 30° 내지 60° 가 바람직하며, 45° 가 더욱 바람직하다.
- <76> 상기 본 발명에 따른 광집적층의 형상 중 일예인 상기 삼각 프리즘은 단순한 이등변 삼각 프리즘 형태를 가질 수 있으나, 하나 또는 복수개의 그루브를 가질 수 있다. 이와 같은 그루브는 소정 형상으로 상기 삼각 프리즘 상에 형성될 수 있으나, 역삼각 기둥 형태의 음각으로 형성되는 것이 바람직하다. 이때 역삼각 기둥 형태의 꼭지각은 약 70° 내지 110° 의 각으로 형성될 수 있다.
- <77> 상기 삼각 프리즘에 그루브를 하나 형성하는 경우, 상기 삼각 프리즘에는 두개의 꼭지각이 발생하게 되며, 이와 같은 꼭지각을 형성하는 빗변의 길이는 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 여기서 빗변의 길이가 동일한 경우에는 하나의 삼각 프리즘 내에 두개의 동일한 삼각 기둥 형태가 형성되며, 상이한 경우에는 크기와 높이가 다른 삼각 기둥이 형성된다. 이와 달리 상기 그루브를 복수개, 예를 들어 두개 형성하는 경우, 상기 삼각 프리즘에는 세개의 꼭지각이 형성될 수 있으며, 마찬가지로 이들 꼭지각을 형성하는 빗변의 길이는 서로 동일 또는 상이할 수 있다. 더욱이 이들 꼭지점의 높이는 서로 단차를 가지고 형성될 수 있다. 이와 같은 그루브가 형성된 삼각 프리즘의 예를 도 4 및 도 5에 나타낸다.
- <78> 상기 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름이 상기 삼각 프리즘 형상은 투명 기관과 맞닿는 밑변 길이에 따라 광학적 특성이 상이해질 수 있으며, 바람직하게는 약 55 내지 65 $\mu$ m의 길이를 가질 수 있다. 상기 범위를 벗어나는 경우에는 광학적 특성의 저하로 바람직하지 않다.
- <79> 특히, 상기 삼각 프리즘을 형성하는 상단부는 삼각 기둥 형태의 모서리부에 해당하며, 직선 형태로 형성될 수 있으나, 광 얼룩 등을 방지하기 위하여 파형(wavy)을 부여하는 것도 가능하다. 또한 이와 같은 상단부는 뾰족한 구조를 가질 수 있으나, 다른 장치와 접합시 뭉개지거나, 접착력의 저하를 방지하기 위하여, 평탄한 구조를 부여하는 것도 가능하다. 이 경우 상기 상단부는 약 1 내지 5 $\mu$ m 정도의 두께를 갖는 것이 좋다.
- <80> 또한 선형으로 배열된 상기 삼각 프리즘 단위 구조는 길이 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있으며, 이 경우 그 이격 거리는 약 0.1 내지 5 $\mu$ m의 범위가 바람직하다. 이와 같은 이격 구조를 갖는 경우, 상기 삼각 프리즘의 단위 구조 사이는 평탄형상, 오목형상 및 미세 요철형상 등으로 채워질 수 있다.
- <81> 본 발명에 따른 삼각 프리즘의 예를 도 6 내지 도 16에 나타낸다.
- <82> 상기 광집적층 및 광확산층이 형성되는 투명 기관으로서는 광학용 FPD 열가소성 수지로서, 예를 들어 메틸메타아크릴레이트, 에틸메타아크릴레이트 등의 아크릴 수지; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트 등의 폴리에스테르; 폴리카보네이트, 폴리스틸렌, 폴리프로필렌, 폴리메칠페텐 등의 폴리하이드로카본; 6,6나이론, 6나이론 등의 폴리아미드; 에틸렌·초산비닐 공중합체, 폴리이미드, 폴리술폰, 폴리염화비닐, 아세틸셀룰로오즈 등을 예로 들 수 있다. 필름의 두께는 10 내지 200 $\mu$ m 정도의 등방성 혹은 이방성 필름을 사용할 수 있다.
- <83> 다음에는, 이와 같이 구성된 다기능성 광학 필름의 제조방법에 대해 설명한다.
- <84> 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름을 제조할 때에는, 먼저 미세 형상이 형성된 필름을 만든다.
- <85> 도 17 및 도 18은 렌즈필름(141a)의 2가지 제조공정을 설명하기 위한 도면이다. 한편, 도 17 및 도 18에서는, 이해를 쉽게 하기 위해 금형(301, 304)에 의해 형성된 패턴필름(141a)의 각 패턴의 길이방향이 금형(301, 304)의 회전중심에 따른 방향인 경우를 예로 들었으나, 필름(141a)의 각 패턴의 길이방향은 금형(301, 304)의 회전 원주를 따른 방향이어도 좋다. 한편 후자의 경우가 성형이 쉽다고 하는 의미에서 전자의 경우보다 더 바람직하다.
- <86> 도 17은 UV성형이라 불리는 방법으로 광학 필름(141a)을 만드는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 17에 도시된 것과 같이, 먼저 폴리카보네이트로 된 투명 기관(142) 상에, 수지 공급부(302)에서 공급된 UV경화수지(143)를 도포한다. 그리고 UV경화수지(143)가 도포된 투명 기관(142) 중 UV경화수지(143)가 도포된 층을 패턴(141)의 암몰드가 형성된 금형(301)에다 감는다. 이 상태에서, UV광원(303)으로부터 자외선을 조사해서 UV경화수지(14

3)를 경화시킴으로써, 패턴의 형상이 부형(賦型)된 광학 필름(141a)을 만든다.

- <87> 도 18은 압출성형이라 불리는 방법으로 광학 필름(141a)을 만드는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 18에 도시된 것과 같이, 먼저 수지공급부(306)에서 공급된 용융상태의 수지(144)를 패턴(141)의 암홀드가 형성된 금형(304)과 롤러(305) 사이에 흘려넣으면서 냉각함으로써, 돌출부(141) 형상이 부형된 광학 필름(141a)을 만든다.
- <88> 한편 이상과 같이 해서 제작된 광학 필름(141a) 만으로는 강도가 약하고 평면성을 확보하기 어렵기 때문에, 여기서는 필름(141a)에 투명한 기재층을 일체가 되도록 형성함으로써 상기 광학 필름(141a)의 강도를 높여 평면성을 높이는 것이 가능하다. 또한, 필름(141a)과 기재층을 일체화하는 방법으로는, 필름을 기재층에 접촉시키는 방법과 필름을 기재층 형성시에 열라미네이트하는 방법이 있다.
- <89> 이상 설명한 제조방법에 의하면, 강도가 높고 평면성이 좋은 광학 필름을 안정되게 염가로 제조할 수 있게 된다.
- <90> 이와 같이 제조된 광학산 필름은 직하형 면광원장치 혹은 가장자리형 면광원장치에 사용될 수 있으며, 구체적으로는 상기 면광원장치는 배면에서 투과형 표시부를 조명하며, 복수의 광원이 배열된 광원부 및 상기 광원부의 각 광원에서 나오는 광을 집광하는 프리즘 시트로서, 상기 본 발명에 따른 광학 필름을 구비한다. 이와 같은 광학 필름은 상기 광원에서 광이 나오는 인접부에 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 면광원장치는 상기 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름 외에도 확산시트, 보호시트, 혹은 이들 양자를 모두 추가적으로 구비할 수 있다. 상기 확산시트는 광원부와 프리즘 시트 사이에 구비할 수 있으며, 보호시트는 가장 외곽에 형성하여 상기 시트를 보호하는 역할을 수행하게 된다.
- <91> 본 발명은 또한, 투과형 표시부 및 상기 투과형 표시부를 배면에서 조명하는 면광원장치를 구비하는 투과형 표시장치를 제공하며, 상기 면광원장치는 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 다기능성 광학 필름을 구비한다.
- <92> 이와 같은 투과형 표시장치의 일예를 도 19 및 도 20에 도시하였다. 도 19는 예지형 면광원장치를 구비한 액정 표시장치이며, 도 20은 직하형 면광원장치를 구비한 액정 표시장치를 나타낸다. 도 19 및 20의 액정 표시장치는 보호시트(51), 광집적층을 구비한 광학 필름(52), 광확산층(53), 산란도트를 갖는 도광체(54), 반사판(55) 및 광원(56, 62)을 구비한다.
- <93> 이하에서는 실시예 및 비교예를 들어 본 발명을 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- <94> - 투과율 및 헤이즈 특성
- <95> 스가시험기(주) 제품, 전자동 직독 헤이즈컴퓨터 HGM-2예를 사용하여 투과율 및 헤이즈를 측정하였다.
- <96> - 내광성
- <97> UV램프 (365nm)를 이용하여 자외선을 필름면에 연속조사하여 15시간, 50시간, 100시간 후 자외선에 의한 황변발생과 색상변화의 유무로 판정하였다.
- <98> - 필름 표면의 본뜨기
- <99> 광경화형 실리콘 수지는 광 개시제를 중량비 9:1로 혼합하고, 진공하에서 20분 교반하면서 기포를 제거하였다. 계속하여, 125 $\mu$ m의 PET 필름상에 혼합한 실리콘 수지를 bar-coating으로 도포하고, 압착롤러로 단단히 압착하여 둔다. UV등 또는 수은등을 이용하여 360mJ/cm<sup>2</sup>에서 2sec 경화하여 필름을 제조하였다.
- <100> 열축합방응형 실리콘수지의 표면 본뜨기는 실리콘(주) 제품의 SH9555 및 전용 경화제 SH9555K를 중량비 9:1로 혼합하고, 진공하에서 20분 교반하면서 기포를 제거하였다. 계속하여, 100 $\mu$ m의 PET 필름상에 혼합한 실리콘 고무를 도포하고, 그 위에 본뜨기 할 시료표면을 올려 놓고, 잉크롤러로 단단히 압착하여 둔다. 60 $^{\circ}$ C에서 30분 열처리하고, 실리콘 고무를 경화시킨다. 시료를 박리하고, 틀에 열경화형 실리콘 조성물을 주입한 후, 120 $^{\circ}$ C에서 30분 열처리하였다. (소프트 리소그라픽 방법)
- <101> - 광중합성 조성물
- <102> - 실리콘계 기본 수지 조합
- <103> 굴절률의 조절을 위한 3관능성 모노-실란(mono-silane)은 페닐-실란(phenyl-silane), 메틸-실란(methyl-silane), H-실란(hydrodo-silane)을 이용하였으며, 광 경화성 도입은 메타아크릴-실란(methacryl-silane)을 도입하여, 미세 굴절률조절을 위하여 각 조성물의 몰당량비(mol Wt%)로서 구성하였으며, 굴절률을 정밀하게 조절

하기 위해 1관능성 모노 실란인 트리페닐-실란(triphenyl-silane)과 4관능성인 지르코니아(Zr-O), 알루미늄(AI-O), 티타니아(Ti-O)를 이용하였다. 이렇게 구성된 혼합 모노-실란을 직접가수분해방법을 이용(참조: 한국 특허 공개 2003-0029647, 미국특허 6,787,625 B2, 중국 특허 CN1162461C, 국제특허출원 PCT/KR/00237)하여 가수분해한 후 축중합하여 공중합체를 합성하였다. 광개시제는 I-184 [시바가이키·스페셜리티·케미컬사 제품]를 메타아크릴-실란 당량비의 2.5wt%로 첨가 사용하였다. 도막 코팅용제로는 혼합 알코올 용제를 사용하였으며, 진공하에서 20분 교반하면서 기포를 제거하였다. 필터는 0.4 $\mu$ m 나일론 필터를 사용하였으며, 고형분 60wt%로 조절하여 사용하였다. 이와 같이 구성된 실리콘수지는 열경화성 (경화조건 : 120 $^{\circ}$ C/20min) 및 광경화성(360mJ/cm<sup>2</sup>)을 동시에 갖는 것이 또 다른 특징이다.

- <104> 자외선 차폐기능의 도입은 상기 정밀 굴절률 조절이 된 실리콘 수지에 end-capping 반응을 이용(참조: 한국 특허공개 2003-0029647, 미국특허 6,787,625 B2, 중국 특허 CN1162461C, 국제특허출원 PCT PCT/KR/00237등)하였고, 도입량은 실리콘 수지에 대해 10 내지 20 wt%로 조절하여, 상기와 동일한 방법으로 코팅액을 조제하여 사용하였다.
- <105> 비교예 1: 유기계 기본 수지 조합
- <106> 아크릴계 모노머 KAYARAD HX-620 [니폰카야구사 제품] 50중량부, 염소화 폴리에스테르올리고머 에베크릴 EB-584[다이셀·유시피사 제품] 50중량부, 광개시제 I-184 [시바가이키·스페셜리티·케미컬사 제품] 10중량부, 광중합 촉진제 카야큐어 EPA[니폰카야구사 제품] 2중량부를 중합하여 유기계 수지를 제조하였다.
- <107> 비교예 2: 유기계 기본 수지 조합
- <108> 아크릴계 모노머 KAYARAD HX-620 [니폰카야구사 제품] 50중량부, 염소화 폴리에스테르올리고머 에베크릴 EB-1129[다이셀·유시피사 제품] 50중량부, 광개시제 I-184 [시바가이키·스페셜리티·케미컬사 제품] 10중량부, 광중합 촉진제 카야큐어 EPA[니폰카야구(주) 제품] 2중량부를 중합하여 유기계 수지를 제조하였다.
- <109> 실시예 1: 기본적 광경화형 실리콘 수지 제조 (Ph/MMA=88/12)
- <110> 3관능성 페닐-실란과 메타아크릴-실란을 몰당량비로 88:12로 혼합 조제하였다. 이 혼합용액을 직접가수분해방법을 이용하여 가수분해시킨 후, 가수분해물을 축중합하여 페닐기/메타이크릴기 조성 비율이 88:12, 수평균분자량이 2,500정도를 갖는 공중합체(copolymer)를 합성하였다. (아베 굴절률=1.542)
- <111> UV경화실리콘수지에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 양과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=450dpi)
- <112> 실시예 2: 기본적 광경화형 실리콘 수지 제조 (ph/MMA=60/40)
- <113> 3관능성 페닐-실란과 메타아크릴-실란을 몰당량비로 60:40로 혼합 조제하였다. 이 혼합용액을 직접가수분해방법을 이용 가수분해시킨 후, 가수분해물을 축중합하여 페닐기/메타이크릴기 조성 비율이 88:12, 수평균분자량이 2,600정도를 갖는 공중합체(copolymer)를 합성하였다. (아베 굴절률=1.522)
- <114> UV경화실리콘수지에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 양과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=450dpi)
- <115> 도 17에 도시된 것과 같이, 먼저 PET (두께: 125 $\mu$ m, 굴절률: 1.498)의 베이스필름(142) 상에, 수지 공급부(302)에서 공급된 UV경화실리콘수지(143)를 15 $\mu$ m 두께로 도포한다. 그리고 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 베이스필름(142) 중 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 측을 돌출부 단위구조(141)의 암몰드가 형성된 금형(301)에다 감았다. 이 상태에서, UV광원(303)으로부터 자외선을 조사해서 UV경화수지(143)를 경화시킴으로써, 돌출부 단위구조(141)의 형상이 부형(賦型)된 필름(141a)을 제조하였다.
- <116> 얻어진 광학 필름의 상부에 위치하는 광집적층의 단면 형상을 도 6 내지 도 16에 도시하였다.
- <117> 실시예 3: 미세굴절률을 조절을 위한 트리페닐클로로실란의 말단-캐핑 실리콘 수지
- <118> 상기 실시예 1에서 합성한 실리콘수지를 벤젠에 18wt%로 하고, 여기에 실리콘수지에 대해 5wt% 트리에틸아민을 첨가한 후, 질소 분위기하에서 실리콘수지에 대해 10wt%의 트리페닐클로로실란을 적하하여 반응시켰다. (실온, 3시간)
- <119> 반응 후, 침전물을 필터제거하고, 반응용액을 메탄올에 재침전하여 반응생성물을 얻었다(end-capped silicone

resine). (수율: 98%, 굴절률=1.531)

- <120> UV경화실리콘수지에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 량과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=450dpi)
- <121> 상기 실시예 1과 동일하게 부형(賦型)된 필름을 제조하였다.
- <122> 실시예 4: 미세굴절률을 조절을 위한 Zr-(OR)<sub>4</sub>의 end-capping 실리콘 수지
- <123> 상기 실시예 1에서 합성한 실리콘수지를 톨루엔에 18wt%로 하고, 여기에 실리콘수지에 대해 0.01wt% 염산을 첨가한 후, 질소분위기 하에서 반응조 온도를 -5℃로 낮추었다. 적하 깔때기를 이용 질소분위기하에서 실리콘수지에 대해 10wt%의 Zr-(Oipr)<sub>4</sub> 적하하여 16시간 반응시켰다. 반응 종료 후, 반응 용액을 메탄올에 침전하여 반응 생성물을 얻었다. (수율: 98%, 굴절률=1.549)
- <124> 상기 실리콘수지에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 량과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=510dpi)
- <125> 상기 실시예 1과 동일하게 하여 부형(賦型)된 필름을 제조하였다.
- <126> 실시예 5: 저굴절용 UV차폐 코팅제 실리콘 수지(Me/MMA=88/12)
- <127> 3 관능성 메틸-실란과 메타아크릴-실란을 몰당량비로 88:12로 혼합 조제하였다. 이 혼합용액을 직접가수분해방법을 이용 가수분해시킨 후, 가수분해물을 축중합하여 메틸기/메타이크릴기 조성 비율이 88:12, 수평균분자량이 3,200정도를 갖는 공중합체(copolymer)를 합성하였다. (아베 굴절률=1.362)
- <128> 상기 실리콘수지를 IPA에 18wt%로 용해 시킨 후, 여기에 실리콘수지에 대해 30wt%의 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>을 첨가 하였다. 반응 촉매 황산을 0.001wt%를 첨가한 후, 질소 분위기하에서 반응조 온도를 60℃로 승온시켜 18시간을 반응시켰다. 반응용액 중 미반응의 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>을 필터 제거 후, 메탄올에 재침전하여 반응생성물을 얻었다. (수율: 98%, UV차폐율: 98%, 굴절률=1.38)
- <129> 반응 생성물에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 량과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=410dpi)
- <130> 도 18에 도시된 것과 같이, 먼저 미리 필요한 사이즈로 형성된 낱장의 기재층(145)을 준비하고, 이 기재층(145)상에 수지공급부(307)로부터 공급된 UV경화수지(146)를 도포하였다. 그리고, UV경화수지(146)가 도포된 면에 상기 필름(141a)을 올려놓은 상태에서 UV광원(303)으로부터 자외선을 조사해서 UV경화수지(146)를 경화시켜줌으로써 필름(141a)과 기재층(145)이 일체화된 광학 필름을 제조하였다.
- <131> 실시예 6: 저굴절용 UV차폐 코팅제 실리콘 수지(Me/MMA=88/12)
- <132> 3관능성 메틸-실란과 메타아크릴-실란을 몰당량비로 88:12로 혼합 조제하였다. 이 혼합용액을 직접가수분해방법을 이용 가수분해시킨 후, 가수분해물을 축중합하여 메틸기/메타이크릴기 조성 비율이 88:12, 수평균분자량이 3,200정도를 갖는 공중합체(copolymer)를 합성하였다. (아베 굴절률=1.423)
- <133> 상기 실시예 1에서 합성한 실리콘수지를 톨루엔에 18wt%로 하고, 여기에 실리콘수지에 대해 0.01wt% 염산을 첨가한 후, 질소분위기하에서 반응조 온도를 -5℃로 낮추었다. 적하깔때기를 이용 질소분위기하에서 실리콘수지에 대해 10wt%의 Ti-(Oipr)<sub>4</sub>를 적하하여 16시간 반응하였다. 반응 종료 후, 반응 용액을 메탄올에 침전하여 반응 생성물을 얻었다. (수율: 98%, 굴절률=1.469, UV차폐율: 98%)
- <134> 상기 실리콘수지에 광개시제 I-184를 메타아크릴 조성비의 2.5 몰당량비의 양과 희석 용매인 IPA를 넣어, 고형분 60Wt%로 조제하였다. (점도=550dpi)

[표 1]

항목	투과율 (%)	Haze (%)	경도 (H)	굴절률	휘도상승률 (%)	UV차폐율 (%)	황변 (100hr)	내열성 (℃)
비교예 1	100	<3	2	1.56	100	12	Wrinkle	<180
비교예 2	100	<2	1	1.47	91	12	No Wrinkle	<160
실시예 1	100	<1	3	1.542	100	58	No Wrinkle	>400
실시예 2	100	<1	3	1.522	97	59	No Wrinkle	>400

실시예 3	100	<1	3	1.531	99	59	No Wrinkle	>400
실시예 4	100	<1	3	1.549	102	61	No Wrinkle	>400
실시예 5	100	<1	3	1.362	-	98	No Wrinkle	>450
실시예 6	100	<1	6	1.469	-	98	No Wrinkle	>480

<137> 실시예 7

<138> 도 17에 도시된 것과 같이, 먼저 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET 두께: 125 $\mu$ m, 굴절률: 1.498)의 베이스필름(142) 상에, 수지 공급부(302)에서 공급된 UV경화실리콘수지(143, 실시예1)를 15 $\mu$ m 두께로 도포한다. 그리고 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 베이스필름(142) 중 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 측을 돌출부 단위구조(141)의 암몰드가 형성된 금형(301)에다 감았다. 이 상태에서, UV광원(303)으로부터 자외선을 조사해서 UV경화수지(143)를 경화시킴으로써, 돌출부 단위구조(141)의 형상이 부형(賦型)된 필름(141a)을 제조하였다.

<139> 얻어진 광학 필름의 돌출부 단위구조 단면 형상을 도 6에 도시하였다

<140> 실시예 8

<141> 도 17에 도시된 것과 같이, 먼저 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET 두께: 125 $\mu$ m, 굴절률: 1.498)의 베이스필름(142) 상에, 수지 공급부(302,)에서 공급된 UV경화실리콘수지(143, 실시예 5)를 하층부에 1 $\mu$ m 두께로 도포한 후, 상층부에 수지 공급부(302)에서 공급된 UV경화실리콘수지(143, 실시예1)를 15 $\mu$ m 두께로 도포한다. 그리고 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 베이스필름(142) 중 UV경화실리콘수지(143)가 도포된 측을 돌출부 단위구조(141)의 암몰드가 형성된 금형(301)에다 감았다. 이 상태에서, UV광원(303)으로부터 자외선을 조사해서 UV경화수지(143)를 경화시킴으로써, 돌출부 단위구조(141)의 형상이 부형(賦型)된 필름(141a)을 제조하였다.

<142> 얻어진 광학 필름의 돌출부 단위구조 단면 형상을 도 21에 도시하였다

<143> [표 2]

<144>

특성항목	실시예 7		실시예 8	
Haze(%)	87.64	평균 87.47	88.65	평균 88.46
	87.70		88.75	
	87.75		88.36	
	87.32		88.40	
	86.98		88.16	
정면휘도	4.57	평균 4.57	6.22	평균 6.06
	4.59		7	
	4.49		6.06	
	4.10		5.57	
	5.13		5.46	
휘도증가율(%)	싱글 시트	2	싱글 시트	2
	두개의 크로스 시트	3	두개의 크로스 시트	3
필름 두께( $\mu$ m)	PET 필름	125	PET 필름	125
	실리콘 바인더	25	실리콘 바인더	25
	UV 차폐 바인더	-	UV 차폐 바인더	1
컬 (80 $^{\circ}$ C/85%RH)	No Curling		No Curling	
내광성(hr)	15	No Wrinkle	15	No Wrinkle
	50		50	
	100		100	
경도(H)	3H		3H	
접착력	크로스 컷 시험	양호	크로스 컷 시험	양호
외관	육안판정	양호	육안판정	양호
UV 차폐율	-	-	-	98%

<145> 상기 표 2의 결과로부터 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 UV 차폐/고내열성/저굴절 실리콘수지를 이용하여, 적층 구조의 복합필름으로 하더라도, 기존의 필름과 동일하게 정면휘도에는 아무런 영향을 미치지 않는 것을 알 수

있다.

- <146> 실시예 9
- <147> 상기 실시예 8에서 얻어진 광학 필름을 프리즘 시트로 사용하여 얻어진 직하형 면광원장치를 도 20에 도시하였다. 상기 면광원장치의 크기는 760X450X47mm의 크기를 갖는다. 상단부 보호시트(51)는 0.40mm의 두께를 가지며, 프리즘시트(52), 확산시트(53), 확산판(54), 반사 시트(55)의 두께는 각각 0.28mm, 0.22mm, 2mm 및 1mm로 하였다. 램프(56)는 4mm의 지름을 가지며, 20개를 사용하였다.
- <148> 실시예 10
- <149> 상기 실시예 1에서 얻어진 광학 필름을 프리즘 시트로 사용하여 얻어진 엣지형 면광원장치를 도 21에 도시하였다. 상기 면광원장치의 크기는 404.2X330X2mm로 하였다. 보호시트(51), 프리즘시트(52), 확산시트(53), 반사시트(55)의 두께는 0.21mm, 0.28mm, 0.22mm 및 0.18mm로 하였고, 램프(62)는 4mm 직경으로 2개 사용하였다.
- <150> 실험예 1
- <151> 상기 실시예 1에서 얻어진 광학 필름, 프리즘시트(비교예 1,2, 도 8참조)에 대하여 수직 위치에서 휘도 및 시야각을 측정하여 하기 표 3에 기재하였고, 수평 위치에서 휘도 및 시야각을 측정하여 하기 표 4에 기재하였다.
- <152> 측정조건은 다음과 같다.
- <153> Sheet의 크기 : 1.2cm X 1.2cm
- <154> Rays : 150,000개
- <155> 광원 : Lambertian 형태의 광원
- <156> 상층부 미세 패턴은 도 7과 동일하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <157> 실험예 2
- <158> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 9과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <159> 실험예 3
- <160> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 10과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <161> 실험예 4
- <162> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 11과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <163> 실험예 5
- <164> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 12과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <165> 실험예 6
- <166> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 13과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <167> 실험예 7
- <168> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 14과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <169> 실험예 8
- <170> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 15과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <171> 실험예 9
- <172> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 16과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.
- <173> 실험예 10
- <174> 상기 실험예 1과 동일하게 하여 상층부 미세 패턴은 도 17과 동일 하게 하여 적층 필름을 제작하였다.

<175> [표 3]

<176>

구분	정면 휘도 상승률	비교예 1 대비 정면 휘도	시야각 (Vertical)	비교예 1 대비 시야각 (Vertical)
비교예 1 (도 1)	1.958	100%	36.88°	±0°
실험예 1 (도 8)	1.973	100.77%	30.87°	±6.01°
실험예 2 (도 9)	1.972	100.71%	30.93°	±5.95°
실험예 3 (도 10)	1.969	100.56%	30.98°	±5.90°
실험예 4 (도 11)	1.996	101.94%	30.57°	±6.31°
실험예 5 (도 12)	1.970	100.61%	30.95°	±5.97°
실험예 6 (도 13)	1.973	100.77%	36.84°	±0.04°
실험예 7 (도 14)	1.984	101.32%	36.67°	±0.21°
실험예 8 (도 15)	1.990	101.64%	36.64°	±0.24°
실험예 9 (도 16)	1.999	102.09%	36.34°	±0.54°
실험예 10 (도 17)	2.009	102.60%	36.27°	±0.61°

<177> [표 4]

<178>

구분	정면 휘도 상승률	비교예 1 대비 정면 휘도	시야각 (Horizontal)	비교예 1 대비 시야각 (Horizontal)
비교예 1 (도 1)	1.958	100%	54.99°	±0°
실험예 1 (도 8)	1.973	100.77%	70° 이상	±15.01°
실험예 2 (도 9)	1.972	100.71%	70° 이상	±15.01°
실험예 3 (도 10)	1.969	100.56%	70° 이상	±15.01°
실험예 4 (도 11)	1.996	101.94%	70° 이상	±15.01°
실험예 5 (도 12)	1.970	100.61%	70° 이상	±15.01°
실험예 6 (도 13)	1.973	100.77%	54.74°	±0.25°
실험예 7 (도 14)	1.984	101.32%	54.62°	±0.37°
실험예 8 (도 15)	1.990	101.64%	54.61°	±0.38°
실험예 9 (도 16)	1.999	102.09%	53.66°	±1.33°
실험예 10 (도 17)	2.009	102.60%	53.51°	±1.38°

<179> 상기 표 3 및 표 4의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 광학 필름을 프리즘 시트로서 사용할 경우, 정면 휘도가 현저하게 개선되었으며, 수직 방향 시야각을 거의 동일하게 유지하면서도 수평 방향 시야각이 약 20° 이상 향상되었음을 알 수 있다.

**발명의 효과**

<180> 본 발명에 따른 광학 필름은 패턴 형상을 최적화시킴으로써 정면 휘도 및 수평 방향 시야각을 대폭 개선할 수 있게 된다. 이와 같은 광학 필름은 직하형 면광원 장치 혹은 가장자리형 면광원장치에 사용하여 각종 투과형 표시장치 등에 유용하게 사용할 수 있다.

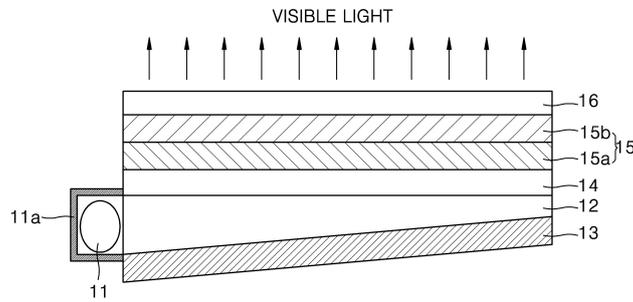
<181> (1) 우수한 광학 특성, 내열성, 자외선차폐성 및 미세 굴절률 조절이 용이하며 열경화/광경화성이 우수하며 (2) 광원의 빛이 광학 필름을 통과하면서 손실되지 않도록 실리콘 수지내의 탄소수 함량이 적은 실리콘 수지 제조와 이 수지로부터 (3) 시야각을 유지 또는 개선하면서도 정면 휘도 및 경사방향으로부터의 가시성을 높일 수 있고 (4) 표시체의 휘도를 균일하게 하여 표시 불균일이나 액정 셀과 면형 광원과의 상관관계에서 발생하는 물결 무늬의 발생을 방지하여 표시 품위를 향상시킬 수 있고 (5) 표시 품위를 장시간에 걸쳐 안정하게 유지할 수 있고 (6) 자외선 흡수제를 사용하지 않고, 광원으로부터 누설되는 자외선으로부터 구성부품을 유효하게 보호할 수 있는 광학 필름 및 (7) 그 제조방법 및 가공성이 용이하여 생산성을 극대화할 수 있으며 이 필름을 면광원 장치 및 액정 표시 장치에 제공하는데 있다.

**도면의 간단한 설명**

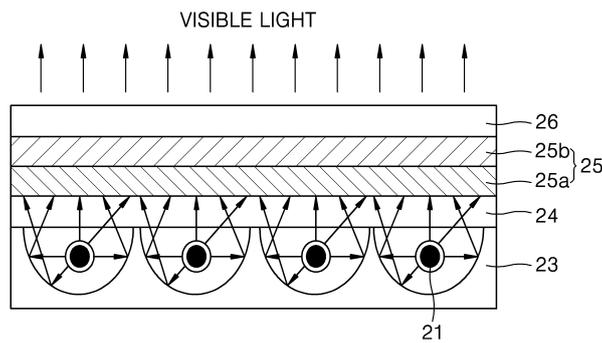
- <1> 도 1은 종래 기술에 따른 예지형 광원을 갖는 액정 표시장치용 백라이트 장치를 나타낸다.
- <2> 도 2는 종래 기술에 따른 직하형 광원을 갖는 액정 표시장치용 백라이트 장치를 나타낸다.
- <3> 도 3 내지 5는 본 발명에 따른 광학 필름의 일구현예를 나타낸다.
- <4> 도 6 내지 16은 본 발명에 따른 삼각 프리즘의 일 패턴을 나타낸다.
- <5> 도 17 및 도 18은 본 발명에 따른 기능성 필름의 제조공정을 나타내는 개략도이다.
- <6> 도 19는 본 발명에 따른 예지형 면광원장치를 구비한 액정 표시장치를 나타낸다.
- <7> 도 20은 본 발명에 따른 직하형 면광원장치를 구비한 액정 표시장치를 나타낸다.

**도면**

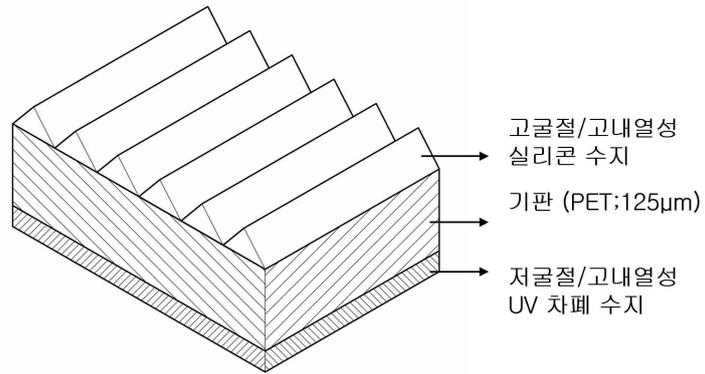
**도면1**



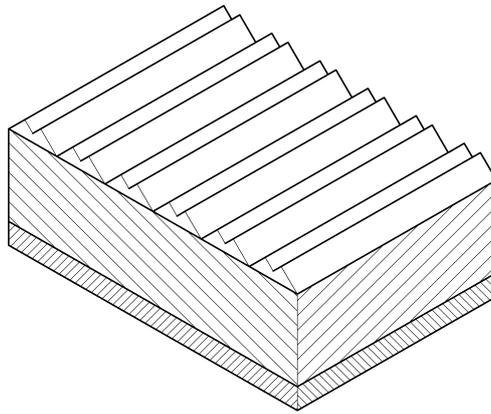
**도면2**



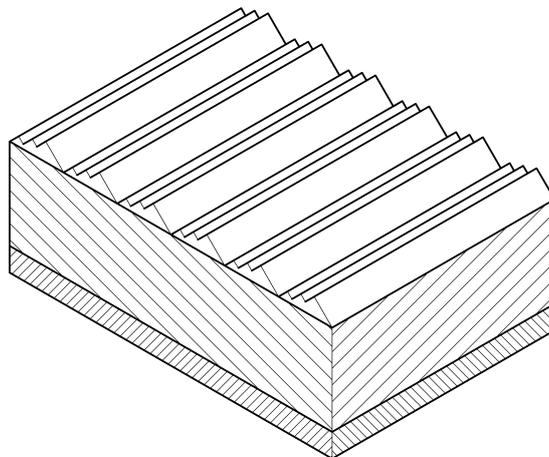
도면3



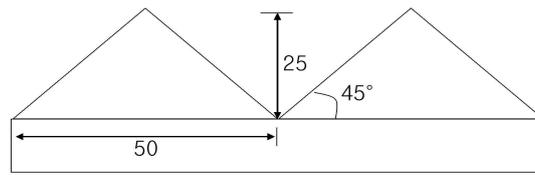
도면4



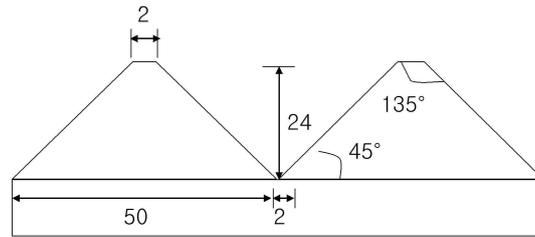
도면5



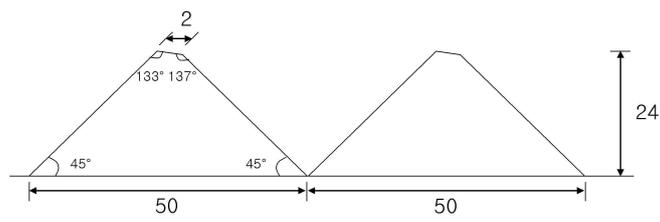
도면6



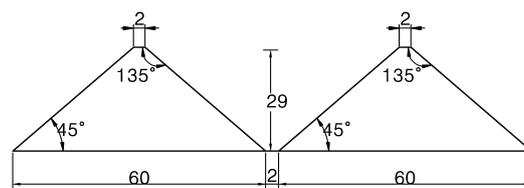
도면7



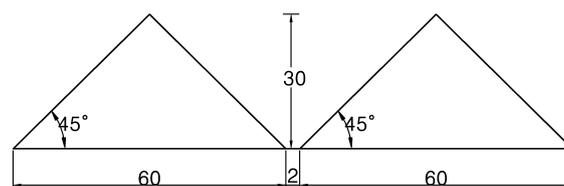
도면8



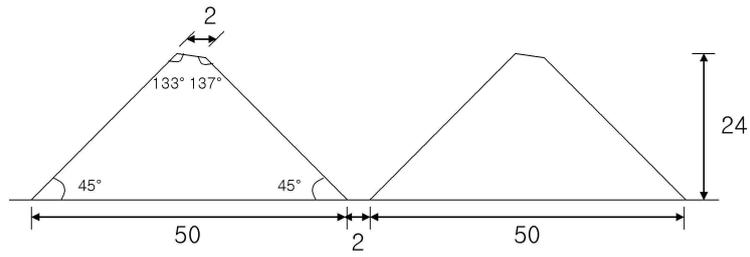
도면9



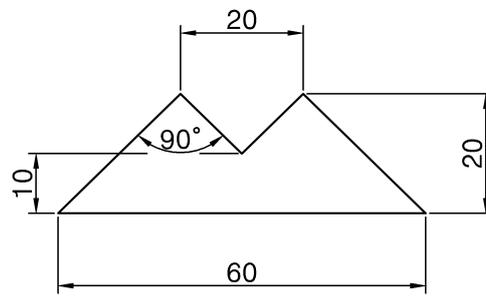
도면10



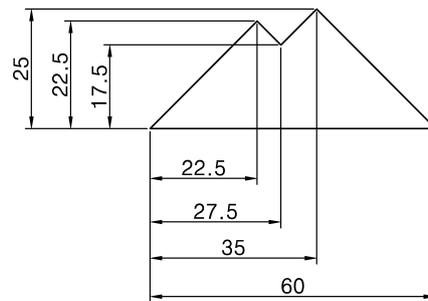
도면11



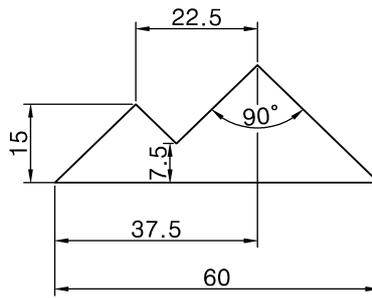
도면12



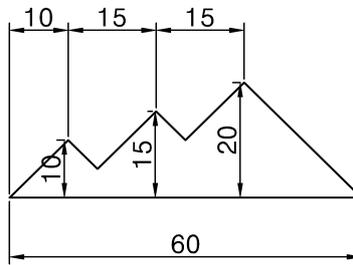
도면13



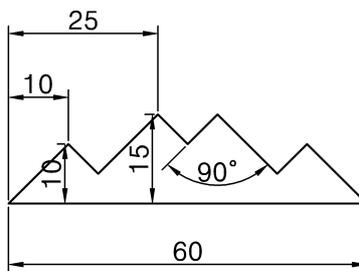
도면14



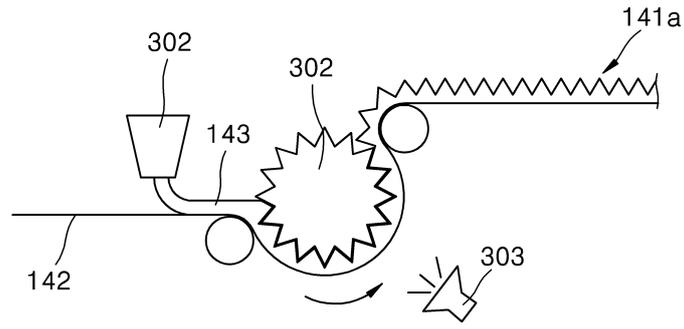
도면15



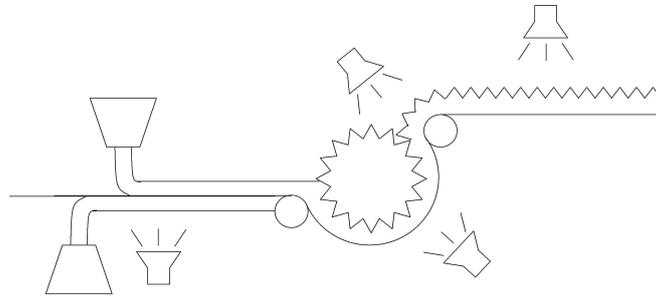
도면16



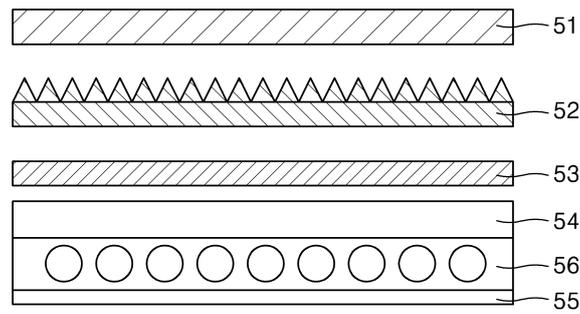
도면17



도면18



도면19



도면20

