



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월04일
(11) 등록번호 10-1080397
(24) 등록일자 2011년10월31일

(51) Int. Cl.

G02B 5/02 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0014749

(22) 출원일자 2009년02월23일

심사청구일자 2009년02월23일

(65) 공개번호 10-2010-0095765

(43) 공개일자 2010년09월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR1019990004687 A

KR1020060078405 A*

KR1020080064938 A*

JP2008032849 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

정종구

경기 성남시 분당구 구미동 254-5

(72) 발명자

정종구

경기 성남시 분당구 구미동 254-5

(74) 대리인

신동준

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 정소연

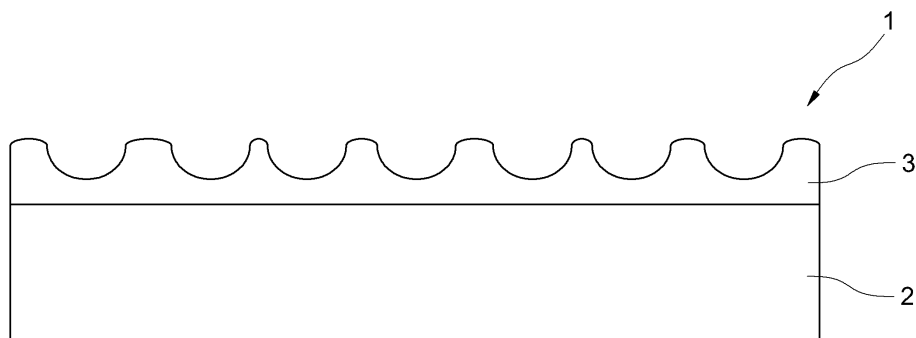
(54) 광학 시트

(57) 요약

본 발명은 휘도 및 램프 은폐성이 개선된 광학 시트에 관한 것이다.

본 발명은 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층으로 이루어진 제1실시형태; 및 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층 및 상기 기재시트 배면에 후면 광확산층으로 이루어진 제2실시형태;의 광학 시트를 제공함에 따라, 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈 형상에 의해 집광효율이 증가되어 고휘도를 구현할 수 있을 뿐 아니라, 현재 고휘도 점광원인 LED를 균일한 면광원으로 변화시켜 램프 은폐성을 개선할 수 있다. 이에, 본 발명의 광학 시트는 점광원을 사용하는 옥외광고, 대화면 TV 또는 조명기구에 유용하게 활용될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트 및

상기 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층로 이루어지되,

상기 음각패턴의 마이크로렌즈 및 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 간격이 곡률반경을 가지는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 2

광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트,

상기 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층 및

상기 기재시트의 배면에 입자가 포함된 후면 광확산층으로 이루어지되,

상기 음각패턴의 마이크로렌즈 및 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 간격이 곡률반경을 가지는 것을 특징으로 하는 광학 시트.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 음각패턴의 마이크로렌즈가 반구형, 타원형, 삼각뿔, 사각뿔 및 그들의 혼합 형태로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 패턴형상으로 길이와 곡률반경이 랜덤하게 배열된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 음각패턴의 마이크로렌즈가 반구형 및 타원형 1:0~0:1비율의 패턴형상으로 랜덤하게 배열된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 6

제5항에 있어서, 반구형 및 타원형 패턴으로 배열된 렌즈의 장직경이 단직경의 1.1~5.0배인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 음각패턴의 마이크로렌즈가 렌즈 폭 10 내지 200 μm 범위 이내에서 랜덤하게 배열된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 음각패턴의 마이크로렌즈가 높이 9 내지 195 μm 범위 이내에서 랜덤하게 배열된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 음각패턴의 마이크로렌즈 및 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 곡률반경이 1 내지 50 μm 인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전면 광확산층의 두께가 10~250 μm 인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전면 광확산층에서 음각패턴의 마이크로렌즈가 차지하는 면적이 50% 이상인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 마이크로렌즈의 재질이 메틸메타크릴레이트계, 폴리에스테르계, 아크릴레이트계, 에폭시계 및 멜라민계, 불소계 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 수지인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전면 광확산층에 평균입경 $0.005 \sim 20 \mu\text{m}$ 을 가지는 1종 이상의 입자가 포함된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 14

제2항에 있어서, 상기 후면 광확산층이 바인더 수지 100 중량부에 대하여, $0.005 \sim 20 \mu\text{m}$ 입자크기의 입자가 0.01 ~ 30 중량부로 혼합된 조성물을 도포하여 형성된 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 15

제14항에 있어서, 후면 광확산층(3)의 도포층 두께가 $0.2 \sim 100 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 입자가 아크릴 수지, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드 및 폴리메틸메타아크릴레이트, 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 유기입자; 실리카, 중공실리카, NaF_2 , CaF_2 , MgF_2 , CeF_3 , 졸-겔 실리카, 산화세륨, 알루미늄, 유리, ITO, ATO, AZO, SiN_4 , ZrO_2 및 TiO_2 로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 무기입자; 또는 금, 은 및 주석으로 이루어진 군에서 선택되는 금속 입자; 에서 선택되는 어느 하나인 것을 특징으로 하는 상기 광학 시트.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 시트에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈를 배열한 전면 광확산층을 구비하고, 상기 전면 광확산층이 형성된 기재시트 배면에 후면 광확산층을 더 구비한 구조로 설계함으로써, 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈에 의해, 램프로부터 출사된 빛의 집광효율이 증가되어 고휘도를 구현하고, 램프 온폐성을 개선한 광학 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 마이크로렌즈 어레이(MLA) 패턴은 데이터 보존에서부터 고용량의 바이오에세이(bioassay)에 이르기까지 많은 용도에 널리 사용되고 있다. 이러한 마이크로 수준의 규칙적 패턴을 형성하기 위해서는 고가장비를 이용하는 전자빔과 레이저를 이용하여 표면에 기록되거나, 포토리소그래피와 소프트 리소그래피 기법으로 기재상에 표출된다.

[0003] 마이크로렌즈어레이(MLA)를 제조하기 위한 공지방법은 알칸티올(Alkanethiol)의 규칙적인 자기조립(self-assembly)에 의해 단층으로 액체고분자를 딥코팅한 후, 경화하는 방법[Langmuir, 1994, 10, 2790.], 투명기재상에 포토레지스트로 패턴을 형성하고, 그를 용융하는 방법[Phys. World, 1991, 4, 27.], 스틸 롤을 이용하여 미세구조로 직접금속 가공하는 방법, 마이크로 비드를 단면에 배치하는 방법[Appl. Phys. Lett., 2001, 78, 2273. 및 대한민국 특허출원 제2005-125376호 및 제2005-124075호] 및 포토레지스트에 규칙적으로 제작된 구멍에 고분자 콜로이드를 도입한 후, 포토레지스트를 제거하는 방법 등이 있다.

[0004] 마이크로렌즈 패턴의 굴절을 응용하여 광학, 광전자, 생화학 분야뿐만 아니라, 레이저 빔 형상화 시스템(Laser beam shaping system), 광 파이버 커플링, 전하결합소자(charge-coupled-device, CCD), 광확산 등의 디스플레이

이 분야에 폭넓게 응용될 수 있다.

[0005] 특히, 광확산 등을 이용한 디스플레이 분야에 이러한 마이크로렌즈 패턴 구조를 이용함으로써, 백라이트 유니트(이하, BLU라 한다) 크기의 대형화, 고품질화를 구현하게 되어 엘시디의 경쟁력 향상을 추구하고 있다. 이에, 보다 밝은 화상을 얻기 위해서, 광학 시트류의 적용을 줄이면서도 마이크로렌즈를 통한 집광효율은 극대화시키고, 램프에 의한 휘전을 은폐하는 능력을 개선하여 넓은 시야각을 확보할 수 있는 광학 시트 제작에 연구가 집중되고 있다.

[0006] 따라서, 최근에는 LCD 대형화 및 박막화 추세와 더불어 제조단가를 낮추기 위한 시장요구에 따라, 고휘도 및 램프 은폐성을 높여 넓은 시야각을 확보할 수 있는 고기능의 광학 시트를 제공하기 위하여, 주로 광원으로부터 출사되는 빛을 최적으로 집광할 수 있도록 기재시트의 일면에 볼록렌즈(凸 렌즈) 형상의 마이크로렌즈 구조로 설계되는 것이 일반적이다.

[0007] 이때, 볼록렌즈에 의한 빛의 굴절경로를 도시한 도 6 및 볼록렌즈로 렌즈형상을 이루고 있는 종래 광학 시트를 도시한 도 7을 참조하면, LED 광원과 확산판의 거리에 따라, 확산광이 도달하는 면적 즉 확산효율이 달라진다.

[0008] 이에, 본 발명자들은 광원으로부터 출사된 빛의 손실을 최소화하고 유효입사각의 광을 수직광으로 집광시키기 위하여, 기재시트 상에 음각패턴의 오목렌즈(凹 렌즈) 형상의 마이크로렌즈를 랜덤하게 배열함으로써, 종래기술의 볼록렌즈 형상의 광학 시트보다 휘도 및 램프의 은폐성 등의 광학특성을 개선함으로써, 본 발명을 완성하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층을 구비하여 휘도 및 램프 은폐성을 개선한 광학 시트를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층을 구비하고, 기재시트 배면에 후면 광확산층을 구비하여 휘도 및 램프 은폐성을 개선한 광학 시트를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 바람직한 구현을 위한 제1실시형태의 광학 시트는 광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트; 및 상기 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층;으로 이루어진 구조를 가진다.

[0012] 본 발명의 바람직한 구현을 위한 제2실시형태의 광학 시트는 광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트; 상기 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층; 및 상기 기재시트의 배면에 입자가 포함된 후면 광확산층;으로 이루어진 구조이다.

[0013] 본 발명의 제1실시형태 또는 제2실시형태의 광학 시트는 음각패턴의 마이크로렌즈가 다양한 패턴형상으로 인장 길이(직경)와 곡률반경(촉점거리)이 랜덤하게 배열된 구조이며, 다양한 렌즈 크기가 랜덤하게 배열된 구조이다.

[0014] 이때, 음각패턴의 마이크로렌즈는 반구형, 타원형, 삼각뿔, 사각뿔 및 그들의 혼합형태로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 패턴형상으로 곡률반경이 랜덤하게 배열될 수 있다.

[0015] 바람직하게는 본 발명의 음각패턴의 마이크로렌즈가 반구형 또는 타원형 패턴이며, 더욱 바람직하게는 반구형 및 타원형이 1:0~0:1비율형상의 패턴으로 랜덤하게 배열되는 것이다. 이때, 반구형 및 타원형 패턴으로 배열된 렌즈의 장직경이 단직경의 1.1~5.0배를 충족한다.

[0016] 본 발명의 음각패턴의 마이크로렌즈는 그 폭(width)이 10 내지 200 μ m 범위 이내에서 랜덤하게 배열되고, 마이크로렌즈의 높이(depth)는 9 내지 195 μ m 범위 이내에서 랜덤하게 배열된다. 상기 범위에서 다양한 렌즈 크기로 랜덤하게 배열된 렌즈표면곡률을 가진 음각패턴의 마이크로렌즈가 차지하는 면적은 필름전체 면적의 50% 이상되는 것이 바람직하다.

[0017] 이상의 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 본 발명의 전면 광확산층의 두께는 10~250 μ m이 바람직하다.

- [0018] 나아가, 본 발명의 마이크로렌즈와 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 간격의 곡률반경은 1 내지 50 μ m를 충족한다.
- [0019] 본 발명의 제1실시형태 또는 제2실시형태의 광학 시트에서, 전면 광확산층을 구성하는 마이크로렌즈의 재질은 메틸메타크릴레이트계, 폴리에스테르계, 아크릴레이트계, 에폭시계 및 멜라민계, 불소계 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0020] 나아가, 본 발명의 광학 시트에서, 전면 광확산층에는 평균입경 0.005~20 μ m을 가지는 1종 이상의 입자를 더 함유할 수 있다.
- [0021] 이때, 입자는 금속, 금속산화물, 무기입자, 중공입자, 하이브리드입자, 유기입자 등을 사용할 수 있으며, 상기 1종 이상의 입자는 굴절률 1.30~3.50 범위에서 선택된 것을 사용한다. 이때, 바람직한 일례로는 아크릴 수지, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드 및 폴리메틸메타아크릴레이트, 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 유기입자; 실리카, 중공실리카, NaF₂, CaF₂, MgF₂, CeF₃, 졸-겔 실리카, 산화세륨, 알루미늄, 유리, ITO, ATO, AZO, SiN₄, ZrO₂ 및 TiO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 무기입자; 또는 금, 은 및 주석으로 이루어진 군에서 선택되는 금속 입자; 에서 선택되는 1종 이상을 사용한다.
- [0022] 본 발명의 제2실시형태의 광학 시트는 바인더 수지 100 중량부에 대하여, 0.005~20 μ m 크기의 입자가 0.01~30 중량부로 혼합된 조성물을 도포하여 형성된 후면 광확산층을 더 구비한다. 이때, 후면 광확산층의 도포층 두께가 0.2~100 μ m이며, 사용된 입자는 전면 광확산층에 사용된 입자재질로 이루어진 입자에서 선택되나, 후면 광확산층에는 전면 광확산층에 사용된 입자재질과 동일할 필요는 없다.

효 과

- [0023] 본 발명은 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층을 구비하고, 나아가, 기재시트 배면에 후면 광확산층을 더 구비한 광학 시트를 제공함으로써, 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈를 배열함으로써, 집광효율을 높일 수 있을 뿐 아니라 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 광학 시트는 고휘도 점광원인 LED광원을 사용한 옥외광고, 대화면 TV 또는 조명기구에 유용하게 활용될 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다.
- [0026] 도 1에서 도시한 바와 같이, 본 발명은 바람직한 구현을 위한 제1실시형태로서, 광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트(2); 및 상기 기재시트(2)의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층(3);로 이루어진 광학 시트(1)를 제공한다.
- [0027] 도 2에서 도시한 바와 같이, 본 발명은 바람직한 구현을 위한 제2실시형태로서, 광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트(2); 상기 기재시트(2)의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층(3); 및 상기 기재시트(2)의 배면에 입자를 혼합하여 형성된 후면 광확산층(4);으로 이루어진 광학 시트를 제공한다.
- [0028] 나아가, 본 발명의 광학 시트는 도 3에서 도시한 바와 같이, 광원이 배면에서 입사되어 전면으로 출사되는 기재시트(2); 상기 기재시트(2)의 전면에 1종 이상의 입자(34, 35, 36)가 포함된 음각패턴의 마이크로렌즈로 배열된 전면 광확산층(3); 및 상기 기재시트(2)의 배면에 입자(41)를 혼합하여 형성된 후면 광확산층(4);으로 이루어진 구조를 제공한다.
- [0029] 이하, 본 발명의 광학 시트의 각 구성에 대하여 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 1. 기재시트
- [0031] 본 발명의 광학 시트에 사용되는 기재시트는 기재시트 자체의 광투과도가 높아서 광의 손실이 없어야 하므로, 빛 투과율이 높은 투명한 시트라면, 특별히 제한 없이 사용할 수 있다.
- [0032] 이때, 기재시트의 광투과도는 전투과율이 85% 이상인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하기로는 90% 이상이다. 전투과율이 85% 미만이면, 충분한 광학적 특성을 얻을 수 없으며, 나아가 광분산 및 광확산 효과를 얻을 수 없다. 또한, 기재시트의 두께는 백라이트 유니트의 크기에 따라 시트가 장착되는 디스플레이의 발열량 증가에 따른 내열성을 확보하기 위하여 달라질 수 있으며, 일례로, 백라이트 유니트의 크기가 작은 소형 기기에서는 주로 두께

100 μ m이하의 기재시트 사용이 바람직하며, 노트북 및 모니터 등의 중형 기기에는 50 μ m~188 μ m 정도의 시트 기재를 사용하는 것이 바람직하고, 텔레비전용 백라이트 유닛을 비롯한 대형 기기에는 125 μ m 이상의 두께를 가진 기재시트를 사용하는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않는다. 특히, 백라이트 이외 목적의 광확산이라면 특별히 전투과율이나 기재시트의 두께에 제한을 받지 않는다.

[0033] 이에, 본 발명의 광학 시트에 사용되는 바람직한 기재시트로는 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, COP(cyclo-olefin polymer), 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리메틸메타아크릴레이트 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 사용하는 것이며, 보다 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)를 사용하는 것이다.

[0034] 2. 전면 광확산층

[0035] 본 발명의 광학 시트(1)는 기재시트(2)의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층(3)을 형성한다[도 1 내지 도 3].

[0036] 또한, 본 발명의 광학 시트(1)는 기재시트(2)의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 표면굴곡형상 또는 마이크로렌즈 크기가 랜덤하게 배열된 전면 광확산층(3)을 형성한다. 즉, 본 발명의 전면 광확산층(3)은 음각패턴의 마이크로렌즈가 다양한 패턴형상으로 인한 길이(직경)와 곡률반경(촉점거리)이 랜덤하게 배열된 구조이며, 다양한 렌즈 크기가 랜덤하게 배열된 구조이다.

[0037] 본 발명의 렌즈 패턴을 살펴보면, 마이크로렌즈의 패턴형상이 음각패턴이라면 모두 포함할 수 있다. 바람직하게는, 음각패턴의 마이크로렌즈가 반구형, 타원형, 삼각뿔, 사각뿔(피라미드) 및 그들의 혼합패턴으로 이루어진 표면굴곡형상으로 랜덤하게 배열된 구조이다.

[0038] 본 발명의 전면 광확산층은 음각패턴의 마이크로렌즈가 반구형 또는 타원형 패턴이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 반구형 및 타원형의 혼합패턴으로 이루어질 때, 광확산효과가 양호하다.

[0039] 특히, 컴퓨터로 랜덤 배열을 설계할 경우, 다양한 직경의 원형 렌즈를 혼합하여 배열하는 것에 비하여, 원형과 타원형을 혼합하는 것이 더욱 랜덤배열을 얻기가 용이한 큰 장점이 있으며, 나아가 디스플레이 화면에서 발생하는 안개현상(모아레 현상)을 감소시킬 수 있다. 이때, 반구형 및 타원형의 혼합비율은 1:0 내지 0:1 범위 내에서 랜덤하게 배열된다. 또한, 도 4a는 반구형 및 타원형의 혼합비율이 0.6:0.4로 혼합하여 얻어진 패턴이고, 도 4b는 다양한 직경의 원형을 혼합하여 만든 패턴이다.

[0040] 이때, 반구형 및 타원형의 혼합패턴으로 이루어진 음각패턴의 마이크로렌즈의 경우, 렌즈의 장직경은 단직경의 1.1~5.0배가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 1.3~3.0배로 이루어진 것이다. 상기 비율이 1.1배 미만이면, 실질적인 혼합효과가 적고, 5.0배를 초과할 경우, 확산이 균일하지 않다.

[0041] LED 광원으로부터 출사된 이후, 본 발명의 후면 광확산층을 통과한 빛의 재귀반사와 광굴절에 의하여 빛이 전면부로 집광되도록 하여 휘도를 개선하기 위하여, 전체필름 면적에서 음각패턴의 마이크로렌즈가 차지하는 면적은 렌즈 폭, 높이 및 원형/타원의 혼합비율에 따라 달라질 수 있으나, 50% 이상이 바람직하며, 더욱 바람직하기로는 60% 이상이다. 반면, 90% 이상이 되면, 렌즈의 랜덤배열성이 감소하여 안개현상(모아레 현상)이 관찰된다.

[0042] 본 발명의 음각패턴의 마이크로렌즈의 폭(31)은 10 내지 200 μ m 범위이내에서 랜덤하게 배열될 수 있으며, 음각패턴의 렌즈 폭이 10 μ m 미만이면, 광확산 효과가 저하되어 바람직하지 않고, 200 μ m를 초과하면, 육안으로 점광원인 LED를 판별할 수 있는 크기가 되어 바람직하지 않다.

[0043] 또한, 본 발명의 음각패턴의 마이크로렌즈의 높이(32)는 9 내지 195 μ m 범위이내에서 랜덤하게 배열된 것이 바람직하며, 이때, 마이크로렌즈의 높이가 9 μ m미만이면, 광의 전반사량 증가로 인하여 오히려 휘도가 감소하거나, 확산효과가 낮아 바람직하지 않으며, 195 μ m를 초과하면, 광의 집광성 및 광확산 효율측면에서 실질적인 효과가 적다.

[0044] 나아가, 본 발명의 음각패턴의 마이크로렌즈와 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 간격이 짧게는 0부터 길게는 수십 μ m에 이를 수 있다. 이때, 마이크로렌즈간의 간격이 지나치게 좁으면(sharp), 합지로부터 이형할 때 코팅면이 손상되어 생산성이 떨어지므로, 마이크로렌즈간의 간격(33)은 완만한 곡률반경을 갖도록 설계해야 하는 것이 바람직하다.

[0045] 따라서, 본 발명의 마이크로렌즈와 바로 이웃하는 마이크로렌즈간 간격(33)의 곡률반경은 1 내지 50 μ m을 충족하도록 설계함으로써, 광학특성을 더욱 미세 조절할 수 있다.

- [0046] 본 발명의 광학 시트 중, 마이크로렌즈로 형성된 전면 광확산층의 재질은 광경화성 수지 및 열경화성 수지가 바람직하며, 그 일례로 메틸메타크릴레이트계, 폴리에스테르계, 아크릴레이트계, 에폭시계 및 멜라민계, 불소계 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 수지를 사용하며, 바람직하게는 굴절률 1.30~1.60 범위를 충족하는 재질을 사용한다. 이때, 마이크로 렌즈로 형성된 전면 광확산층의 재질에 있어서, 굴절률은 굴절각, 즉 확산각도에 영향을 미치며, 굴절률 1.30 미만이면, 상업적으로 이용가능한 고분자가 많지 않으며, 굴절률 1.60를 초과하면, 굴절률을 증가시키는 첨가제를 별도의 공정으로 다량 첨가해야 한다는 면에서 바람직하지 않다.
- [0047] 또한, 본 발명의 광학 시트에서, 전면 광확산층의 두께는 10~250 μ m를 충족하는 것이 바람직하다.
- [0048] 나아가, 본 발명의 광학 시트의 전면 광확산층은 제3 실시형태에서 제시한 바와 같이, 1종 이상의 입자를 더 함유할 수 있다.
- [0049] 이때, 전면 광확산층에 입자를 함유함으로써, 광원으로부터 출사된 후 수직 투과된 빛이 입자에 도달함으로써, 입자의 편광효과에 의한 램프의 휘선은폐 효율을 증가시킨다. 더욱이, 입자와 음각패턴의 마이크로렌즈의 굴절률 차이에 의한 상호작용으로 인하여 휘도를 향상할 수 있다.
- [0050] 따라서, 본 발명의 전면 광확산층에 함유되는 입자는 0.005~20 μ m을 가지며, 굴절률 1.30~3.50 범위에서 선택된 굴절률이 다른 적어도 1종 이상의 입자를 사용한다.
- [0051] 입자의 굴절률이 마이크로렌즈 재질 성분과 굴절율이 다르므로 광출사 경로가 다양해진다. 한편, 2종 이상을 혼합하여 사용하면, 1종의 굴절을 입자를 사용하는 경우보다 차폐능력이 우수해지고, 시야각이 넓어진다.
- [0052] 이때, 전면 광확산층에서 사용되는 입자는 광학 시트에 사용되는 입자라면, 특별한 제한없이 사용되며, 금속, 금속산화물, 무기입자, 중공입자, 하이브리드입자, 유기입자 등에서 선택 사용된다. 그 바람직한 일례로는 아크릴 수지, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드 및 폴리메틸메타아크릴레이트, 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 유기입자; 실리카, 중공실리카, NaF₂, CaF₂, MgF₂, CeF₃, 졸-겔 실리카, 산화세륨, 알루미늄, 유리, IT₀, AT₀, AZO, SiN₄, ZrO₂ 및 TiO₂로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 무기입자; 또는 금, 은 및 주석으로 이루어진 군에서 선택되는 금속 입자; 에서 선택되는 적어도 1종 이상을 사용하는 것이다.
- [0053] 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 종래 광학 시트에서 볼록렌즈 형태(凸 형상)의 반구형 마이크로렌즈로 형성될 경우, LED 광원과 확산판의 거리에 따라, 확산광이 도달하는 면적이 달라진다.
- [0054] 이때, 공기 중에서 렌즈의 두께가 d이고, 렌즈표면굴곡의 반경이 R₁ 및 R₂이고, 렌즈재료의 굴절률이 n일 때, 실제 초점거리 f는 하기 수학적 식 1에 의해 산출된다.

수학적 식 1

$$1/f = (n-1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{(n-1)d}{n R_1 R_2} \right]$$

- [0055]
- [0056] 예를 들어, 굴절률 1.52의 아크릴 수지를 가지고 렌즈의 곡률반경이 100 μ m인 볼록렌즈 형태(凸 형상)의 마이크로렌즈를 형성시킬 때, 실질 초점거리 f는 약 190 μ m이다.
- [0057] 즉, 볼록렌즈 형태(凸 형상)의 반구형 마이크로렌즈로 형성된 광학 시트의 경우, LED 광원과 광학 시트의 거리가 2f보다 크면, 마이크로렌즈와 빛의 도달점과의 거리가 4f이상 떨어져 있어야 확산효과가 있고, LED 광원과 확산판의 거리가 f보다 가까우면, 마이크로렌즈와 빛의 도달점과의 거리에는 제한이 없다.
- [0058] 반면에, 도 8에서 도시한 본 발명의 광학 시트는 음각패턴 즉, 오목렌즈 형태(凹 형상)의 마이크로렌즈를 형성함으로써, LED 광원과 확산판의 거리에 관계없이 상기 마이크로렌즈에서 투과된 빛이 항상 높은 확산효율을 가진다. 특히, 이러한 마이크로렌즈의 구조적 특징으로부터, 고휘도 점광원인 LED를 균일한 면광원과 유사한 효과를 갖도록 만들 수 있다.
- [0059] 3. 후면 광확산층
- [0060] 본 발명의 광학 시트(1)는 기재시트(2)의 배면에 입자(41)를 함유하여 후면 광확산층(4)을 형성함으로써, LED 광원으로부터 출사된 빛이 산란되는 효과를 최대화할 뿐 아니라, 고휘도 점광원인 LED를 균일한 면광원과 같은

효과를 부여하는 기능을 부여한다.

- [0061] 이때, 본 발명의 후면 광확산층(4)의 도포층 두께를 조절함으로써, 광투과율을 제어할 수 있는데, 특히, 85% 이상의 전광선 투과율을 갖는 광확산 시트를 제조하기 위해서는, 후면 광확산층(3)의 도포층 두께가 0.2~100 μm 가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 1~20 μm 인 것이 좋다. 만약 후면 광확산층의 두께가 0.2 μm 미만이면, 적층 후 입자의 탈락이 발생하고, 100 μm 를 초과하면, 전광선 투과율이 저하되어 원하는 광확산 효과를 구현할 수 없다.
- [0062] 더욱 구체적으로 본 발명의 후면 광확산층(4)은 바인더 수지 100 중량부에 대하여, 0.005~20 μm 크기의 입자가 0.01~30 중량부로 혼합하여 형성되는 것으로서, 상기 바인더 수지로는 취급 및 입수가 용이한 열경화성 수지 또는 광경화성 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 그 일례로는 아크릴계 수지, 요소수지, 멜라민 수지, 페놀 수지, 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 알키드 수지, 우레탄 수지, 아크릴 수지, 폴리우레탄, 불소계 수지, 실리콘계 수지 및 폴리이미드이미드 수지로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 사용하는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다. 더욱 바람직하게는 광선을 투과시켜야 하므로 무색 투명한 것이 좋다.
- [0063] 또한, 후면 광확산층(4)에 사용되는 입자(41)는 광학 시트에 사용되는 입자라면, 특별한 제한없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 금속, 금속산화물, 무기입자, 중공입자, 하이브리드입자, 유기입자 등에서 선택 사용된다. 이때, 유기입자는 아크릴 수지, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스틸렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드 및 폴리메틸메타아크릴레이트 및 이들의 공중합물로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나이고, 무기입자는 실리카, 중공실리카, NaF_2 , CaF_2 , MgF_2 , CeF_3 , 졸-겔 실리카, 산화세륨, 알루미늄, 유리, ITO , ATO , AZO , SiN_4 , ZrO_2 및 TiO_2 로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용하며, 금속입자는 금, 은 및 주석으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나를 사용한다. 이때, 후면 광확산층에 사용되는 입자는 전면 광확산층에 포함된 입자와 동일할 필요는 없다.
- [0064] 본 발명의 후면 광확산층(4)에 사용되는 입자(41)의 입경은 0.005~20 μm 범위가 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.005~15 μm 범위이다. 상기에서 입자의 입경이 0.005 μm 미만이면, 휘도 향상 및 광확산 효과가 미미하고, 입경이 20 μm 를 초과하면, 광확산층을 형성하는 수지 조성물의 코팅이 어렵고, 광확산층 적층 후에 입자의 탈락이 발생하고, 투과율이 저하되어 바람직하지 않다.
- [0065] 또한, 유기입자(41)의 바람직한 함량은 바인더 수지 100 중량부에 대하여, 상기 유기입자(41) 0.01~30 중량부가 포함되어 제조되는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 0.01~25 중량부이다. 이때, 입자(41)의 양이 0.01 중량부 미만이면, 휘도 향상 및 광확산 효과가 저하되고, 30중량부를 초과하면, 후면 광확산층을 형성하는 수지 조성물의 도포가 곤란한 문제점이 있다.
- [0066] 한편, 도포성 향상을 위하여 전면 또는 후면 광확산층에 첨가제를 사용할 수 있으며, 본 실시예에서는 평활제(leveling agent)를 혼합하여 실시하나, 이에 한정되지 않고 분산제, 소포제, 가소제, 안정화제, 열화 방지제, 발포제 등의 첨가제를 부가하여 사용할 수도 있다.
- [0067]
- [0068] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다.
- [0069] 본 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0070] <실시예 1~3>
- [0071] 고투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 기재시트로 사용하고, 광원으로부터 출사된 빛이 상기 기재시트의 배면에서 전면으로 통과하는 시점을 기준할 때, 기재시트의 전면에, 굴절률 1.49, 자외선 경화형 수지로서 아크릴 수지를 두께 20 μm 로 코팅하고, 하기 표 1에 기재된 바와 같은 패턴이 설계된 블록패턴 롤에 합지시킨 후, 압착하면서 자외선 경화 램프에 의한 경화 공정을 수행하여, 음각(凹)패턴의 반구형 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층을 제조하였다.

【표 1】

도면 부호 구분	전면 광확산층의 두께 (3, μm)	렌즈 폭 (31, μm)	렌즈 높이 (32, μm)	총렌즈 면적% (33, μm)
실시예 1	35	50	25	80
실시예 2	35	단/장=50/100	25	80
실시예 3	40	60	30	83

<실시예 4>

실시예 1에서 제조된 전면 광확산층이 구비된 광학 시트에 있어서, 하기 표 2에 기재된 바와 같이, 광확산층 도포액을 제조한 후, 폴리에틸렌테레프탈레이트 재질의 기재시트의 배면에 메이어 바(Mayer Bar)를 이용하여 도포하고, 120℃에서 4분간 건조 경화시켜서 후면 광확산층을 형성시킨 광학 시트를 제조하였다.

【표 2】

후면 광확산층용 조성물 및 공정조건

후면 광확산층용 조성물	조성물총량		100g
	바인더	아크릴계 모노머	35g
	입자	아크릴계 수지입자 SOKEN MX1000(직경:10 μm)	5g
	용매	메틸에틸케톤	60g

<실시예 5>

고투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 기재시트로 사용하고, 광원으로부터 출사된 빛이 상기 기재시트의 배면에서 전면으로 통과하는 시점을 기준할 때, 기재시트의 전면에, 아크릴계 모노머 및 올리고머 37 중량%, 1-히드록시사이클로헥실페닐케톤계 경화제(Irgacure 184, Ciba Specialty Chemicals) 1 중량%, 폴리메틸메타크릴레이트 평균 입경 10 μm 인 유기입자(굴절률 1.49) 9 중량%, 폴리메틸메타크릴레이트 평균 입경 5 μm 인 유기입자(굴절률 1.50) 3 중량% 및 메틸이소부틸케톤 50 중량%로 이루어진 조성물 100 중량부에 대하여, 평활제 0.1 중량부를 혼합하여 전면 광확산층 도포액을 메이어 바(Mayer Bar)를 이용하여 도포하였다. 다음으로, 상기 실시예 1에 기재된 패턴이 설계된 블록 패턴 몰에 합지시킨 후, 압착하면서 자외선 경화 램프에 의한 경화 공정을 수행하여 음각(凹)패턴의 반구형 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층을 제조하였다.

<실시예 6>

실시예 5에서 제조된 전면 광확산층이 구비된 광학 시트에, 실시예 4에서 제조된 도포액을 도포하여 후면 광확산층을 더 구비하여 광학 시트를 제조하였다.

<실시예 7>

고투명 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 기재시트로 사용하고, 광원으로부터 출사된 빛이 상기 기재시트의 배면에서 전면으로 통과하는 시점을 기준할 때, 기재시트의 전면에, 실시예 1(반구형 패턴) 및 실시예 2(타원형 패턴)가 2:1로 배열된 혼합패턴으로 제조된 전면 광확산층을 구비한 광학 시트를 제조하였다.

도 4a는 음각패턴의 마이크로렌즈가 상기 반구형 및 타원형의 혼합패턴으로 형성된 광학 시트의 정면 사진으로서, 다양한 크기의 원형이 혼합되어 랜덤하게 배열된 도 4b의 경우보다, 광원의 차폐능력이 우수함을 확인하였다. 따라서, 본 발명의 전면 광확산층으로 인하여, 점광원인 LED를 균일한 면광원으로 변화시켜 램프의 은폐성 개선을 확인하였다.

<실험예 1> 휘도 및 확산도 측정

실시예 1, 4 및 6에서 제조된 광학 시트에 대한 휘도를 측정하기 위하여, LED 램프 상에, 상기 광학 시트를 장

작한 32" 직하형 백라이트 유닛 위에 패널을 조립 한 후, 탐콘사의 BM-7 측정기를 이용하여 9개 지점의 휘도를 측정하여 평균치를 나타내었다.

[0085] 상기 비교예와 실시예에서 제조된 광학 시트의 하부 1cm 위치에 백색LED 1개를 배치한 후, 반대편에서 시야각을 변화시키면서 측정한 휘도 결과를 도 5에 도시하였다.

[0086] 그 결과, 기재시트 일면에 전면 광확산층 및 그 배면에 후면 광확산층으로 이루어진 실시예 4 및 실시예 6에서 제조된 광학 시트는 동일 구조에서 후면 광확산층이 없는 실시예 1 및 실시예 5의 광학 시트보다 넓은 시야각을 확보하였다. 또한, 기재시트인 PET필름(비교예1)에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열됨으로써(실시예1), 휘도가 향상되었다. 또한, 상기 실시예 1의 구조에 후면 광확산층을 형성한 광학 시트(실시예 4) 그 확산효과가 더욱 증가하였다.

산업이용 가능성

[0087] 이상에서 상술한 바와 같이, 본 발명은 기재시트의 전면에 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 전면 광확산층을 구비하고, 나아가, 기재시트 배면에 후면 광확산층을 더 구비한 광학 시트를 제공하였다.

[0088] 본 발명의 광학 시트는 기재시트의 전면에 음각패턴의 오목렌즈(凹) 형상의 마이크로렌즈를 배열함으로써, 집광 효율을 높여 휘도를 개선할 수 있을 뿐 아니라, 고휘도 점광원인 LED를 균일한 면광원으로 변화시켜, 램프 은폐성을 개선할 수 있다.

[0089] 이에, 본 발명의 광학 시트는 점광원을 사용하는 옥외광고, 대화면 TV, 조명기구 등에 유용하게 사용할 수 있다.

[0090] 나아가, 본 발명의 광학 시트를 구비한 백라이트 어셈블리 및 그를 포함한 액정표시장치는 고휘도, 고은폐성 및 백라이트 유닛에 장착되는 광학 필름류의 수를 줄일 수 있으므로, 액정표시장치 모듈의 슬림화 및 제조공정의 단순화를 통해, 제조단가를 낮출 수 있어 유리하다.

[0091] 이상에서 본 발명은 기재된 실시예에 대해서만 상세히 기술되었지만, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속함은 당연한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0092] 도 1은 본 발명에 따라 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 제1실시형태 광학 시트의 단면도이고,

[0093] 도 2는 본 발명에 따라 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 제2실시형태 광학 시트의 단면도이고,

[0094] 도 3은 본 발명에 따라 음각패턴의 마이크로렌즈가 배열된 제3실시형태 광학 시트의 단면도이고,

[0095] 도 4a는 본 발명에 따라 음각패턴의 마이크로렌즈가 혼합패턴으로 형성된 광학 시트의 정면 사진이고,

[0096] 도 4b는 광학 시트의 전면 광확산층에서 음각패턴의 마이크로렌즈가 다양한 렌즈크기로 랜덤하게 배열된 광학 시트의 정면 사진이고,

[0097] 도 5는 본 발명에 따른 광학 시트의 광학 특성 결과이고,

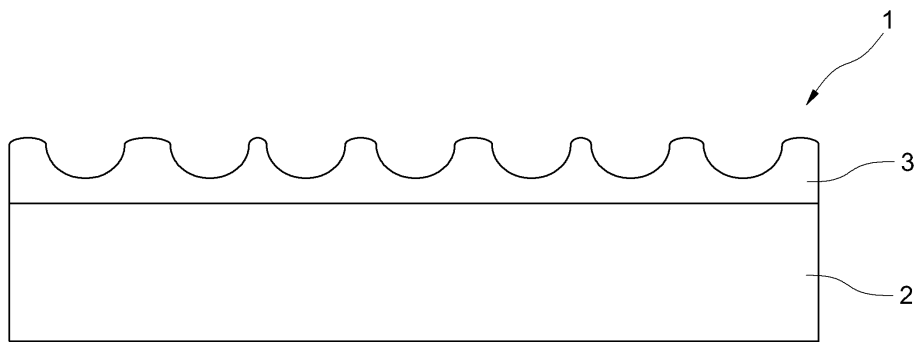
[0098] 도 6은 일반적인 볼록렌즈에 의한 빛의 굴절경로에 대한 모식도이고,

[0099] 도 7은 종래 광학 시트의 볼록렌즈에 의한 빛의 굴절경로에 대한 모식도이고,

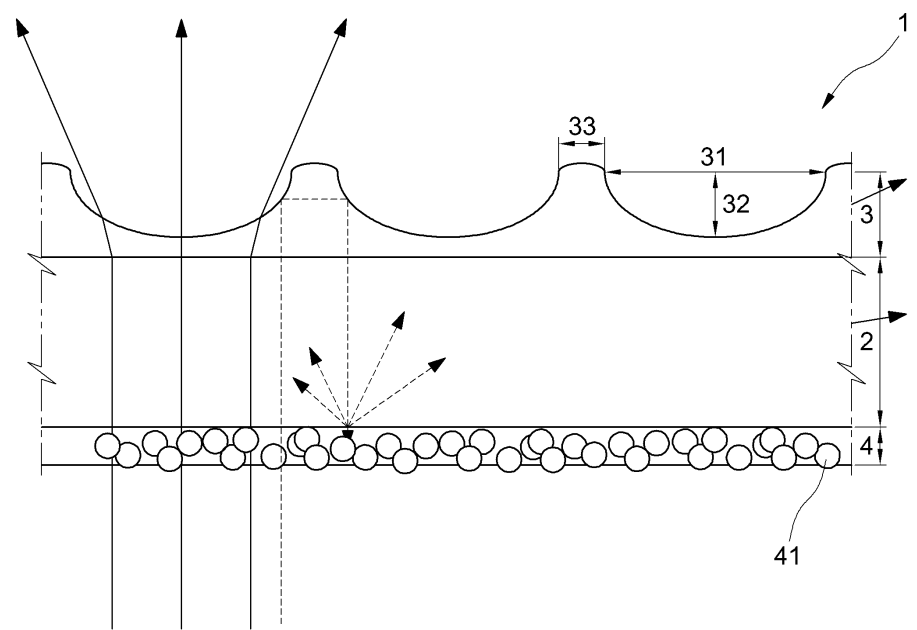
[0100] 도 8은 본 발명의 광학 시트의 오목렌즈에 의한 굴절경로에 대한 모식도이다.

도면

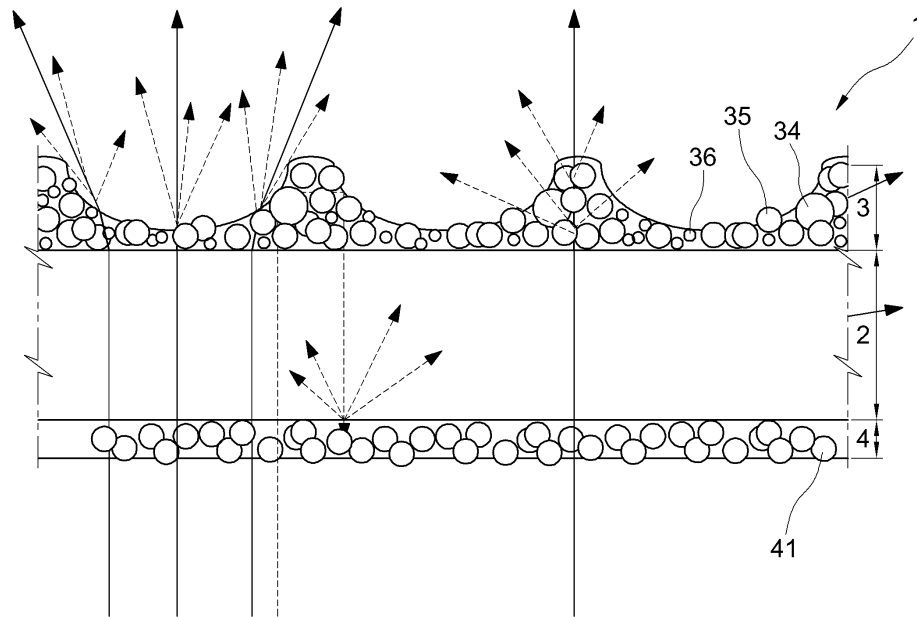
도면1



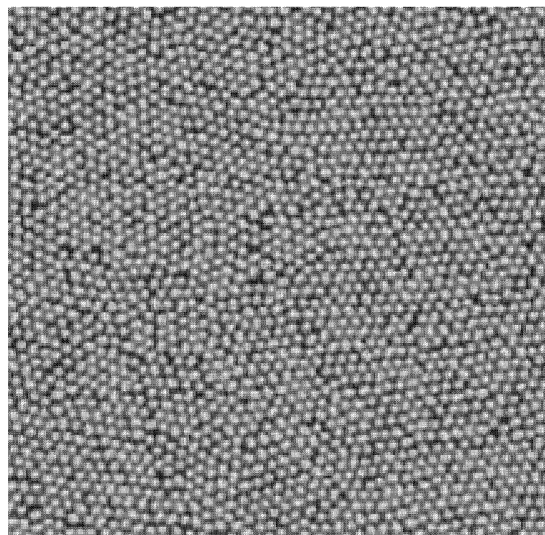
도면2



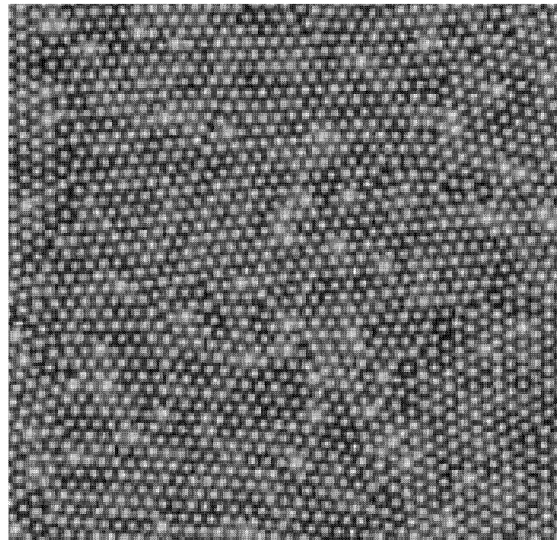
도면3



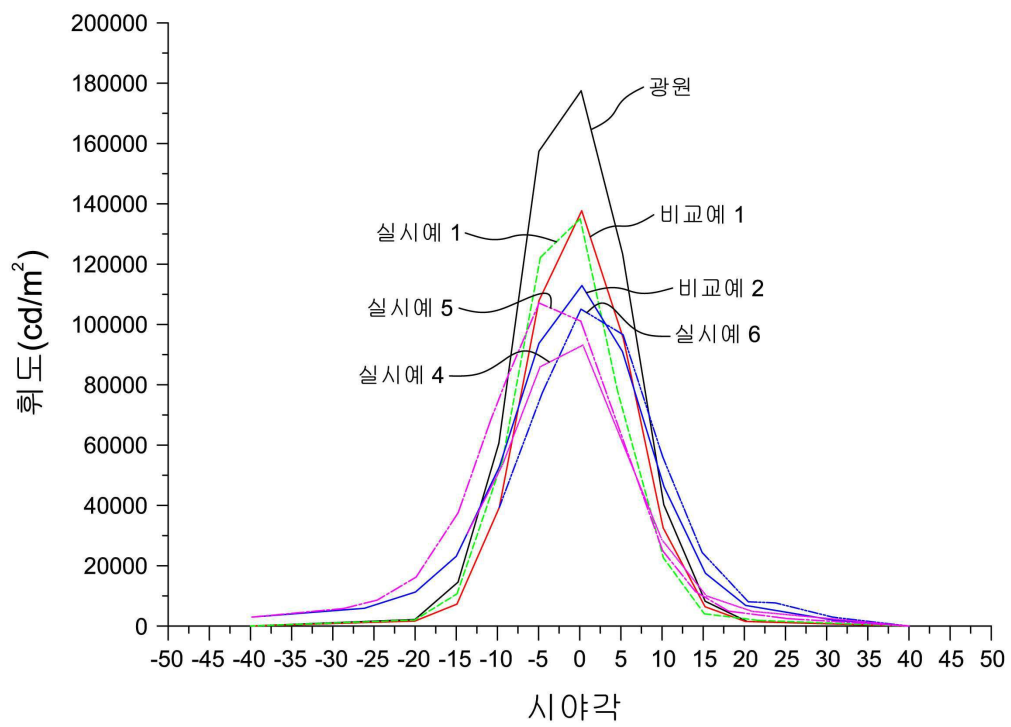
도면4a



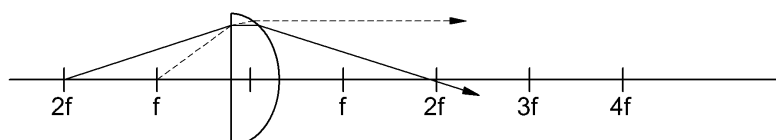
도면4b



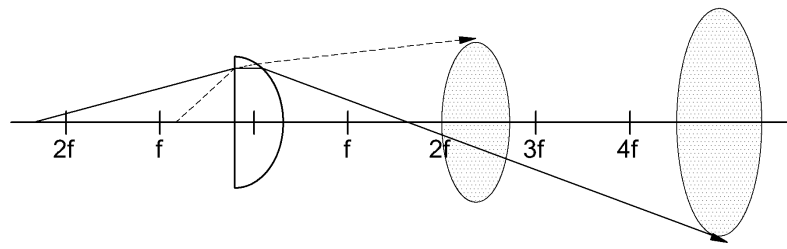
도면5



도면6



도면7



도면8

