



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0093405

(43) 공개일자 2007년09월18일

(51) Int. Cl.

G02B 6/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7014880

(22) 출원일자 2007년06월29일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년06월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/046156

국제출원일자 2005년12월20일

(87) 국제공개번호 WO 2006/073806

국제공개일자 2006년07월13일

(30) 우선권주장

11/026,940 2004년12월30일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

고 병수

대한민국 150-010 서울 여의도동 27-3 대한 인베스트먼트트러스트 빌딩 22엔디 플로어

휘트니 레런드 알.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스334273엠 센터

채 동원

대한민국 150-010 서울 여의도동 27-3 대한 인베스트먼트트러스트 빌딩 22엔디 플로어

(74) 대리인

김영, 양영준, 안국찬

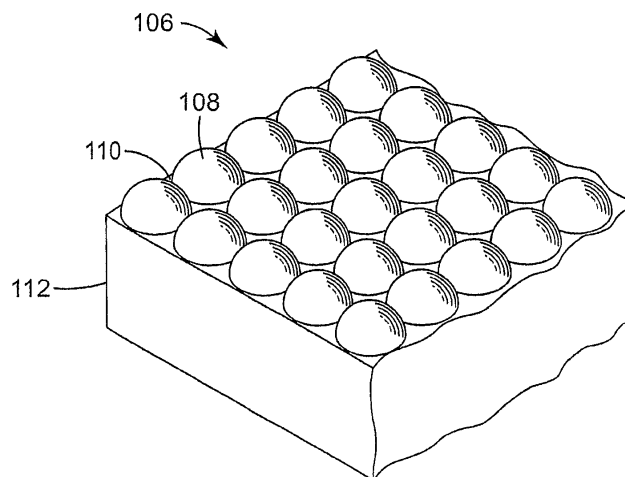
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 둥근 구조물을 구비한 표면을 갖는 광학 필름

### (57) 요약

본 발명은 광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 제2 표면은 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함한다. 본 발명의 일부의 실시예에서, 광학 필름은 2-차원 어레이를 포함하는 제2 표면의 광학적 특성과 상이한 광학적 특성을 갖는 기관 부분을 추가로 포함한다.

대표도 - 도3A



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함하며, 광학 필름은 편광자를 포함하는 광학 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 광학 필름은 선형 반사성 편광자를 포함하는 광학 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 광학 필름은 기관 부분을 추가로 포함하고, 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물은 기관 부분의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 광학 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 제2 표면은 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 오목부를 포함하는 광학 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 제2 표면은 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 돌출부를 포함하는 광학 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 제2 표면은 적어도 약  $5\ \mu\text{m}$ 의 반경을 갖는 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함하는 광학 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 제2 표면은 약  $10\ \mu\text{m}$  내지 약  $50\ \mu\text{m}$ 의 반경을 갖는 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함하는 광학 장치.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 제2 표면은 적어도 2개의 상이한 반경을 갖는 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함하는 광학 장치.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 광원에 광학적으로 커플링되고 광학 필름으로 광을 공급하도록 배치되는 광 분배 요소를 추가로 포함하는 광학 장치.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 광 분배 요소는 도광부인 광학 장치.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 광학 필름에 의해 전달되는 광을 수용하도록 배치되는 LCD 패널을 추가로 포함하는 광학 장치.

### 청구항 12

광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 제1 반경을 갖는 제1의 복수개의 실질적으로 반구형의 구조물 그리고 제1 반경과 상이한 제2 반경을 갖는 제2의 복수개의 실질적으로 반구형의 구조물을 구비한 2-차원 어레이를 포함하며, 제1 및 제2의 복수개의 구조물은 조밀하게 충전되는 광학 장치.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 광학 필름은 2-차원 어레이를 포함하는 제2 표면의 광학적 특성과 상이한 광학적 특성을 갖는 기관 부분을 포함하는 광학 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 기관 부분은 편광 필름, 확산 필름, 밝기 향상 필름, 방향 전환 필름 또는 이들의 조합 중 적어도 1개를 포함하는 광학 장치.

#### 청구항 15

제12항에 있어서, 광학 필름은 기관 부분을 추가로 포함하고, 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물은 기관 부분의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 광학 장치.

#### 청구항 16

제12항에 있어서, 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물은 적어도 약 5  $\mu\text{m}$ 의 평균 반경을 갖는 광학 장치.

#### 청구항 17

제12항에 있어서, 광원에 광학적으로 커플링되고 광학 필름으로 광을 공급하도록 배치되는 광 분배 요소를 추가로 포함하는 광학 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 광 분배 요소는 도광부인 광학 장치.

#### 청구항 19

제12항에 있어서, 광학 필름에 의해 전달되는 광을 수용하도록 배치되는 LCD 패널을 추가로 포함하는 광학 장치.

#### 청구항 20

광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 실질적으로 동일한 반경을 갖는 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 구비한 2-차원 어레이를 포함하며,

광학 필름은 2-차원 어레이를 포함하는 제2 표면의 광학적 특성과 상이한 광학적 특성을 갖는 기관 부분을 추가로 포함하는 광학 장치.

### 명세서

#### 기술 분야

<1> 본 발명은 실질적으로 반구형의 표면 구조물을 포함하는 광학 필름 그리고 이러한 광학 필름을 탑재한 광학 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

<2> 액정 디스플레이("LCD: liquid crystal display") 등의 디스플레이 장치는 예컨대 텔레비전, 핸드-헬드 장치, 디지털 스틸 카메라, 비디오 카메라 및 컴퓨터 모니터를 포함한 다양한 적용 분야에서 사용된다. LCD는 중량, 유닛 크기 및 전력 소비의 감소 그리고 또한 밝기의 증가 등의 전통적인 음극선관("CRT: cathode ray tube") 디스플레이보다 우수한 여러 개의 장점을 제공한다. 그러나, LCD 패널은 자체 발광성(self-illuminating)이 아니므로, 때때로 백라이트 조명 조립체 또는 "백라이트(backlight)"를 요구한다. 백라이트는 전형적으로 1개 이상의 광원[예컨대, 냉음극 형광관("CCFT: cold cathode fluorescent tube") 또는 발광 다이오드("LED: light emitting diode")]로부터 실질적으로 평면형의 출력부로 광을 커플링한다. 그 다음에, 실질적으로 평면형의 출력부는 LCD 패널에 커플링된다.

<3> LCD의 성능은 종종 그 밝기에 의해 판정된다. LCD의 밝기는 대량의 광원 또는 더 밝은 광원을 사용함으로써 향

상될 수 있다. 큰 면적의 디스플레이에서, 밝기를 유지하기 위해 직접-조명 방식(direct-lit type)의 LCD 백라이트를 사용할 것이 종종 필요하며, 광원을 위한 이용 가능한 공간은 주변부에 대해 선형으로 커지지만 조명 영역은 주변부의 제곱에 따라 커지기 때문이다. 그러므로, LCD 텔레비전은 전형적으로 도광부 모서리-조명 방식(light-guide edge-lit type)의 LCD 백라이트 대신에 직접-조명식 백라이트를 사용한다. 추가의 광원 및/또는 더 밝은 광원은 더 많은 에너지를 소비할 수 있으며, 이것은 디스플레이 장치로의 전력 할당을 감소시킬 수 있는 능력에 반한다. 휴대 장치에 대해, 이것은 배터리 수명의 감소와 상호 관련될 수 있다. 또한, 디스플레이 장치에 광원을 추가하는 것은 제조 비용 및 중량을 증가시킬 수 있고, 때때로 디스플레이 장치의 신뢰성 감소를 유도할 수 있다.

- <4> 또한, LCD의 밝기는 (예컨대, 선회되는 관찰 축을 따라 디스플레이 장치 내에서 이용 가능한 광을 더 많이 유도하기 위해) LCD 장치 내에서 이용 가능한 광을 효율적으로 이용함으로써 향상될 수 있다. 예컨대, 3M 컴퍼니로부터 입수 가능한 상표명 비쿠이티 밝기 향상 필름("BEF: Brightness Enhancement Film")은 관찰 범위 외부측의 백라이트로부터 나오는 광 중 일부가 실질적으로 관찰 축을 따르도록 재유도하는 프리즘 표면 구조물을 갖는다. 잔여 광 중 적어도 일부는 BEF와 그 후방 반사기 등의 반사성 구성 요소 사이에서의 광 중 일부의 다중 반사를 통해 재생된다. 이것은 실질적으로 관찰 축을 따른 광학 이득을 가져오고, 또한 LCD의 조명의 개선된 공간적 균일성을 가져온다. 이와 같이, BEF는 예컨대 밝기를 향상시키고 공간적 균일성을 개선시키기 때문에 유리하다. 배터리 전력 공급식 휴대 장치에 대해, 이것은 더 긴 동작 시간 또는 더 작은 배터리 크기 그리고 더 우수한 관찰 경험을 제공하는 디스플레이를 유도할 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

- <5> 하나의 실시예에서, 본 발명은, 광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 일부의 예시 실시예에서, 광학 필름은 편광자를 추가로 포함한다.
- <6> 또 다른 실시예에서, 본 발명은, 광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 제1 반경을 갖는 제1의 복수개의 실질적으로 반구형의 구조물 그리고 제2 반경을 갖는 제2의 복수개의 실질적으로 반구형의 구조물을 구비한 2-차원 어레이를 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 제2 반경은 제1 반경과 상이하다. 제1 및 제2의 복수개의 구조물은 조밀하게 충전된다.
- <7> 또 다른 실시예에서, 본 발명은, 광원, 그리고 광원으로부터 광을 수용하도록 배치되는 제1 표면 그리고 광원으로부터 멀어지는 방향으로 향하는 제2 표면을 갖는 광학 필름을 포함하며, 제2 표면은 실질적으로 동일한 반경을 갖는 복수개의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 구비한 2-차원 어레이를 포함하는 광학 장치에 관한 것이다. 일부의 예시 실시예에서, 광학 필름은 2-차원 어레이를 포함하는 제2 표면의 광학적 특성과 상이한 광학적 특성을 갖는 기판 부분을 추가로 포함한다.
- <8> 본 발명의 광학 필름 및 광학 장치의 이들 및 다른 태양은 도면과 함께 다음의 상세한 설명으로부터 당업자에게 더 용이하게 명확해질 것이다.

### 실시예

- <24> 본 발명은 광의 각도 분포를 제어할 수 있는 광학 필름 그리고 이러한 광학 필름을 탑재한 광학 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명에 따른 광학 필름은 LCD 백라이트 등의 백라이트로부터의 광의 각도 출력 분포를 제어할 수 있다.
- <25> 도1A 내지 도1D는 LCD 패널과 함께 사용될 수 있는 백라이트 등의 광학 장치의 여러 개의 예를 도시하고 있다. 도1A는 백라이트(2a)를 도시하고 있다. 백라이트(2a)는 실질적으로 평면형의 도광부로서 도시되어 있는 도광부(3a), CCFT 또는 LED의 어레이 등의 도광부(3a)의 1개, 2개 또는 그 이상의 측면 상에 배치되는 광원(4a), 광원(4a) 주위에 배치되는 램프 반사기(4a'), 후방 반사기(3a') 그리고 임의의 적절한 광학 필름일 수 있는 1개 이상의 광학 필름(3a'')을 포함한다. 도1B는 웨지형 도광부로서 도시되어 있는 도광부(3b), 1개 이상의 CCFT 또는 LED의 어레이 등의 도광부(3b)의 1개의 측면 상에 배치되는 광원(4b), 광원(4b) 주위에 배치되는 램프 반사기(4b'), 후방 반사기(3b') 그리고 임의의 적절한 광학 필름일 수 있는 1개 이상의 광학 필름(3b'')을 포함하는 백라이트(2b)를 도시하고 있다. 도1C는 표면 방출-방식 광원일 수 있는 연장된 광원(4c) 그리고 연장된 광원(4c)

위에 배치되는 1개 이상의 광학 필름(4c")을 포함하는 백라이트(2c)를 도시하고 있다. 도1D는 CCFT 또는 LED의 어레이 등의 3개 이상의 광원(4d), 후방 반사기(5a), 확산판(4d') 그리고 임의의 적절한 광학 필름일 수 있는 1개 이상의 광학 필름(4d'')을 포함하는 직접-조명식 백라이트(2d)의 부분 개략도이다.

<26> 이러한 백라이트는 LCD를 사용한 디스플레이 장치 등의 다양한 다른 광학 장치(예컨대, 텔레비전, 모니터 등)에서 사용될 수 있다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 디스플레이 장치는 창을 갖는 케이스, 적어도 1개의 광원을 포함할 수 있는 백라이트, 도광부 등의 광-분배 요소, 본 발명에 따른 광학 필름, 다른 적절한 광학 필름 그리고 광학 필름과 광학 창 사이에 위치되고 광학 필름을 통해 전달되는 광을 수용하도록 배치되는 LCD 패널 등의 광-관문 장치(light-gating device)를 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 광학 필름은 당업자에게 공지된 임의의 적절한 광원과 연계하여 사용될 수 있고, 디스플레이 장치는 임의의 다른 적절한 요소를 포함할 수 있다.

<27> 도2는 광학 필름(6)의 표면(14)(예컨대, 제1 표면)이 백라이트로부터 광을 수용하도록 백라이트(20) 그리고 백라이트(20) 위에 배치되는 본 발명에 따른 광학 필름(6)의 단면도이다. 백라이트(20)는 광원(24), 도광부 등의 광 분배 요소(23) 그리고 후방 반사기(25)를 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 광학 필름(6)은 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8)을 보유하는 구조물 형성 표면(10)(예컨대, 제2 표면)을 갖는다. 본 발명의 전형적인 실시예에서, 구조물 형성 표면(10)은 백라이트(20)로부터 멀어지는 방향으로 향한다. 광학 필름(6)은 기판 부분(12)을 추가로 포함할 수 있다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8) 그리고 기판 부분(12)은 광학 필름(6)을 생성시키기 위해 단일의 부품으로서 그리고 일부의 경우에 동일한 재료로부터 형성될 수 있거나, 이들은 별개로 형성되고 그 다음에 예컨대 적절한 접착제를 사용하여 단일의 부품을 생성시키도록 함께 접합될 수 있다. 일부의 예시 실시예에서, 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 어레이는 기판 부분(12) 상에 형성될 수 있다.

<28> 광학 필름(6)의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 2-차원 어레이는 광학 필름(6)을 통해 전달되는 광의 방향 특히 출력 광의 각도 분산(angular spread)을 제어하는 데 사용될 수 있다. 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 나란한 상태로 그리고 서로에 밀접한 상태로, 그리고 일부의 예시 실시예에서 실질적으로 접촉한 상태로 또는 서로에 바로 인접한 상태로 표면(10) 상에 배열될 수 있다. 다른 예시 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 광학 필름(6)의 이득이 적어도 약 1.1이면 서로로부터 이격될 수 있다. 예컨대, 구조물(8)은 구조물 형성 표면(10)의 주어진 유용 면적의 적어도 약 50%를 점유할 정도까지 이격될 수 있거나, 다른 예시 실시예에서, 구조물(8)은 구조물 형성 표면(10)의 주어진 유용 면적의 20% 이상을 점유할 정도까지 추가로 이격될 수 있다.

<29> 본 발명에 따라 구성된 전형적인 예시의 광학 필름은 대개 적어도 약 1.1 내지 적어도 약 1.5의 광학 이득을 제공할 수 있다. 일부의 예시의 광학 이득 수치는 약 1.2, 1.4 및 1.5를 포함한다. 본 발명의 목적을 위해, "이득(gain)"은 이러한 광학 필름 없는 동일한 광학 시스템의 축 방향 출력 휘도에 대한 본 발명에 따라 구성된 광학 필름을 갖는 광학 시스템의 축 방향 출력 휘도의 비율로서 정의된다. 본 발명의 전형적인 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)(또는 그에 의해 덮인 주어진 유용 면적)의 크기, 형상 및 간격은 적어도 약 1.1의 광학 이득을 제공하도록 선택된다.

<30> 전형적으로, 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물을 갖는 구조물 형성 표면을 갖는 예시의 광학 필름으로 인한 광학 이득은 둥근 구조물(돌출부 및 오목부 등)의 형상이 반구형으로부터 벗어남에 따라 감소할 것이다. 본 발명의 전형적인 실시예는 그 구조물의 반경의 약 60% 내에 있는 높이 또는 깊이를 갖는 돌출부 또는 오목부를 포함한다. 더 바람직하게는, 본 발명의 실시예는 그 구조물의 반경의 약 40% 내에 있는 높이 또는 깊이를 갖는 돌출부 또는 오목부를 포함하고, 가장 바람직하게는, 본 발명의 실시예는 그 구조물의 반경의 약 20% 내에 있는 높이 또는 깊이를 갖는 돌출부 또는 오목부를 포함한다. 적어도 그 구조물의 반경의 약 60% 내에 있는 높이 또는 깊이를 갖는 이러한 돌출부 또는 오목부는 "실질적으로 반구형(substantially hemispherical)"으로서 호칭될 것이다. 구조물들 사이의 더 큰 간격(더 작은 표면 덮힘률)이 또한 이득 면에서의 감소를 유도할 수 있다.

<31> 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 적절한 예시의 반경은 약 5, 8, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25, 37.5, 45, 50, 60, 70 및 80  $\mu\text{m}$  그리고 이들 예시 수치들 중 임의의 수치들 사이의 임의의 범위 내에서 한정되는 반경을 포함한다. 일부의 예시 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 더 작을 수 있지만, 회절 효과를 일으키지 않을 정도로 작지 않아야 하거나, 이들은 예컨대 약 100 또는 150  $\mu\text{m}$  반경 정도로 더 클 수 있다. 전형적으로, 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 크기는 광학 필름을 포함한 디스플레이 장치의 관찰자에게 용이하게 식별 가능하지 않도록 충분히 작아야 한다. 직접-조명식 백라이트에서의 사용을 위해 특히 적절한 일부의 예시 실시예



에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 간격, 크기 및 형상은 본 발명의 광학 필름이 백라이트에서 사용되는 광원을 관찰자로부터 은폐하는 것을 돕도록 선택될 수 있다.

<32> 광학 필름(6)의 요망된 성질에 따라, 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 실질적으로 동일한 형상 및/또는 크기일 수 있거나, 이들은 적어도 2개 이상의 실질적으로 상이한 형상 및 크기로 형성될 수 있다. 예컨대, 본 발명에 따라 구성된 광학 필름은 표면(10)의 더 큰 부분을 덮기 위해 더 큰 크기의 실질적으로 반구형의 구조물 그리고 더 큰 크기의 구조물들 사이에 배치되는 더 작은 크기의 실질적으로 반구형의 구조물을 포함할 수 있다. 이러한 예시 실시예에서, 더 작은 구조물의 반경은 이웃하는 더 큰 구조물의 반경의 약 40%일 수 있거나, 이것은 더 작은 구조물이 더 큰 구조물로써 2-차원 어레이 내에 조밀하게 충전되게 할 정도로 충분히 작은 또 다른 적절한 반경일 수 있다. 다른 예시 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 적어도 3개의 실질적으로 상이한 반경으로 형성될 수 있다.

<33> 실질적으로 반구형의 구조물(8) 그리고 일부의 실시예에서 표면(10)을 포함한 기관 부분(12)의 적어도 인접한 부분은 저굴절률 또는 고굴절률 중합체 재료 등의 투명한 경화성 재료로부터 형성될 수 있다. 고굴절률 재료로써, 더 높은 광학 이득이 더 좁은 관찰 각도를 희생하여 성취될 수 있으며, 한편 더 낮은 굴절률 재료로써, 더 넓은 관찰 각도가 더 낮은 광학 이득을 희생하여 성취될 수 있다. 예시의 적절한 고굴절률 수지는 미국 특허 제5,254,390호 및 제4,576,850호에서 개시된 것들 등의 이온화 방사선 경화성 수지를 포함하며, 그 개시 내용은 본 발명과 일관되는 정도까지 참조로 여기에서 합체되어 있다.

<34> 일부의 예시 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 굴절률은 적어도 기관 부분의 층보다 높다. 실질적으로 반구형의 구조물(8)을 형성하는 데 적절한 일부의 공지된 재료는 약 1.6, 1.65, 1.7 또는 그 이상의 굴절률을 갖는다. 다른 예시 실시예에서, 실질적으로 반구형의 구조물(8)은 약 1.58의 굴절률을 갖는 아크릴 등의 더 낮은 굴절률을 갖는 재료로부터 형성될 수 있다. 일부의 이러한 예시 실시예에서, 약 1.66의 굴절률을 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기관에 대해, 구조물(8)(그리고, 아마도, 필름의 인접한 부분)의 양호한 범위는 약 1.55 내지 약 1.65이다.

<35> 기관 부분(12)은 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 실질적으로 반구형의 구조물(8)의 광학적 특성과 상이한 추가의 광학적 특성을 가질 수 있으며, 그 결과 기관 부분은 광이 표면(10) 상에 배치된 2-차원 어레이에 의해 조정되는 방식과 상이한 방식으로 광을 조정한다. 이러한 조정은 본 발명의 광학 필름을 통해 전달되는 광의 편광, 확산 또는 추가의 재유도를 포함할 수 있다. 이것은 예컨대 이러한 추가의 광학적 특성을 갖는 광학 필름을 기관 부분 내에 포함함으로써 또는 이러한 추가의 광학적 특성을 부여하도록 기관 부분 자체를 구성함으로써 성취될 수 있다. 이러한 추가의 광학적 특성을 갖는 예시의 적절한 필름은 편광 필름, 확산 필름, BEF 등의 밝기 향상 필름, 방향 전환 필름(turning film) 그리고 이들의 임의의 조합을 포함하지만 이들에 제한되지 않는다. 방향 전환 필름은 예컨대 역전형 프리즘 필름(예컨대, 반전형 BEF) 또는 역전형 프리즘 필름과 대체로 유사한 방식으로 광을 재유도하는 또 다른 구조물일 수 있다. 일부의 예시 실시예에서, 기관 부분(12)은 다층 반사성 편광자 예컨대 상표명 비쿠이티 이중 밝기 향상 필름("DBEF: Dual Brightness Enhancement Film") 등의 선형 반사성 편광자 또는 상표명 비쿠이티 확산 반사성 편광 필름("DRPF: Diffuse Reflective Polarizer Film") 등의 연속 상 및 분산 상을 갖는 확산 반사성 편광자를 포함할 수 있으며, 이들 모두는 3M 컴퍼니로부터 입수 가능하다. 추가예에서 또는 대체예에서, 기관 부분은 폴리카보네이트 층("PC: polycarbonate"), 폴리 메틸 메타크릴레이트 층("PMMA: poly methyl methacrylate"), 폴리 에틸렌 테레프탈레이트("PET: polyethylene tetephthalate") 또는 당업자에게 공지된 임의의 다른 적절한 필름 또는 재료를 포함할 수 있다. 예시의 적절한 기관 부분 두께는 PET에 대해 약 125  $\mu\text{m}$  그리고 PC에 대해 약 130  $\mu\text{m}$ 를 포함한다.

<36> 일부의 디스플레이 장치 적용 분야는 더 큰 원통 대칭성의 등광도 선도에 의해 명시될 것인 더 큰 원통 대칭성 인 출력을 성취하는 것으로부터 및/또는 대응하는 구형 분포 선도의 비교적 큰 반치 반폭(half width at half maximum)에 의해 명시될 것인 비교적 넓은 관찰 각도를 갖는 출력을 성취하는 것으로부터 이익을 얻을 수 있다. 본 발명의 전형적인 예시 실시예는 약 33° 초과 예컨대 약 35° 내지 약 40° 이상인 구형 분포 선도의 반치 반폭을 가질 수 있다.

<37> 전통적으로, 확산부가 디스플레이 장치의 시계를 넓히는 데 사용되었다. 대부분의 전통적인 확산부와 달리, 본 발명의 광학 필름은 주로 산란성 입사 광에 의존하지 않거나, 확산부의 본체 내에서의 굴절률의 변동으로 인해 이것을 재유도한다. 대신에, 본 발명은 이들의 구조물 형성 표면의 기하학적 구성으로 인해 입사 광의 각도 분산을 유발시킬 수 있는 광학 필름을 제공하고, 또한 적어도 1.1의 이득을 제공한다.

<38> 예

<39> 본 발명은 본 발명에 따라 구성된 일부의 예시의 광학 필름의 모델링된 성질을 나타내는 다음의 예를 참조하여 추가로 설명될 것이다.

<40> 예 1

<41> 도3A는 본 발명에 따른 예시의 모델링된 광학 필름(106)의 부분 개략 사시도이다. 예시의 광학 필름(106)은 기관 부분(112) 그리고 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 돌출부(108)를 보유하는 구조물 형성 표면(110)을 포함한다. 이러한 예시 실시예에서, 돌출부(108)는 서로에 바로 인접한다. 이러한 예시 실시예의 각각의 돌출부는 약 25  $\mu\text{m}$ 의 반경 그리고 약 1.58의 굴절률을 갖는다. 기관 부분은 약 1.66의 굴절률을 갖는 실질적으로 평면형의 필름으로서 모델링된다.

<42> 도3B는 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 돌출부(108)가 광원으로 멀어지는 방향으로 향한 상태로 백라이트 위에 위치되는 실질적으로 도3A에 도시된 것과 같은 구조물을 갖는 광학 필름으로부터 나오는 광에 대한 계산된 극 좌표 등광도 분포 선도를 나타낸다. 모든 예의 분포는 다음의 모델을 사용하여 계산된다: 즉, 램버시안 소스(Lambertian source)가 광학 필름을 통한 광의 제1 통과에 대해 사용되고, 잔여 광은 약 77.4%의 반사율을 갖는 램버시안 반사기를 사용하여 재생된다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 등광도 분포 선도는 광학 필름을 통과한 검출된 입사 광속의 360° 패턴을 도시하고 있다. 도3B로부터 명확한 바와 같이, 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포는 비교적 높은 정도의 원통 대칭성을 갖고, 세기는 큰 각도에서 2차 피크를 형성하지 않고 비교적 단조적으로 감소한다.

<43> 도3C는 구형 광도 분포 선도를 도시하고 있다. 당업자가 이해하는 바와 같이, 구형 분포 선도에 대한 각각의 곡선은 극 좌표 선도의 상이한 단면에 대응한다. 예컨대, 0°로서 지정된 곡선은 0°와 180°를 연결하는 중심을 통과하는 선을 따른 극 좌표 선도의 단면을 나타내고, 45°로서 지정된 곡선은 45°와 225°를 연결하는 중심을 통과하는 선을 따른 극 좌표 선도의 단면을 나타내고, 90°로서 지정된 곡선은 90°와 270°를 연결하는 중심을 통과하는 선을 따른 극 좌표 선도의 단면을 나타내고, 135°로서 지정된 곡선은 135°와 315°를 연결하는 중심을 통과하는 선을 따른 극 좌표 선도의 단면을 나타낸다. 또한, 도3C는 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포의 비교적 높은 정도의 원통 대칭성 그리고 또한 큰 각도에서 2차 피크 없이 비교적 단조적으로 감소하는 세기를 도시하고 있다. 이러한 결론은 상이한 각도에 대한 구형 세기 선도들 사이의 비교적 작은 차이에 의해 도출되어 있다. 또한, 구형 선도는 약 40°의 평균 반치 반폭을 갖는 곡선의 뚜렷한 폭을 도시하고 있으며, 이것은 증가된 크기의 확산 그리고 넓혀진 관찰 각도를 지시한다. 도3A에 따라 구성된 예시의 이득 확산부에 대한 모델링된 광학 이득은 약 1.48인 것으로 밝혀졌다.

<44> 예 2

<45> 도4A는 본 발명에 따라 구성된 예시의 광학 필름(206)의 부분 개략 사시도이다. 예시의 광학 필름(206)은 기관 부분(212) 그리고 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 돌출부(208a, 208b)를 보유하는 구조물 형성 표면(210)을 포함한다. 이러한 예시 실시예의 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 돌출부는 서로에 바로 인접하게 배치되는 대략 동일한 크기를 갖는 큰 돌출부(208a) 그리고 대략 동일한 크기를 갖는 작은 돌출부(208b)를 포함하며, 그 결과 작은 돌출부(208a)는 큰 돌출부(208a)에 의해 공간이 남겨진 영역 내에 위치된다. 이러한 구성은 높은 밀도로 표면(210)을 충전하는 것을 돕는다. 큰 돌출부(208a)는 약 25  $\mu\text{m}$  반경의 반구로서 모델링되며, 각각의 작은 돌출부(208b)는 주위의 큰 돌출부(208a)들 사이에 그리고 주위의 큰 돌출부(208a)에 바로 인접하게 끼워지도록 된 치수로 형성되고, 약 10  $\mu\text{m}$ 의 반경을 갖는다. 이러한 예시 실시예의 각각의 돌출부는 약 1.58의 굴절률을 갖는다. 기관 부분은 약 1.66의 굴절률을 갖는 실질적으로 평면형의 필름으로서 모델링된다.

<46> 도4B는 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 돌출부(208a, 208b)가 광원으로 멀어지는 방향으로 향한 상태로 백라이트 위에 위치되는 실질적으로 도4A에 도시된 것과 같은 구조물을 갖는 광학 필름으로부터 나오는 광에 대한 계산된 극 좌표 등광도 분포 선도를 나타낸다. 도4B로부터 명확한 바와 같이, 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포는 비교적 높은 정도의 원통 대칭성을 갖고, 세기는 큰 각도에서 2차 피크를 형성하지 않고 비교적 단조적으로 감소한다.

<47> 도4C는 0°, 45°, 90° 및 135°에서 극 좌표 선도의 상이한 단면에 대응하는 구형 광도 분포 선도이다. 또한, 도4C는 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포의 비교적 높은 정도의 원통 대칭성 그리고 또한 큰 각도에서 2차 피크 없이 비교적 단조적으로 감소하는 세기를 도시하고 있다. 이러한 결론은 상이한 각도에 대한 구형 광도 선도들 사이의 비교적 작은 차이에 의해 도출되어 있다. 또한, 구형 선도는 약 37°의 평균 반치 반폭을 갖

는 곡선의 뚜렷한 폭을 도시하고 있으며, 이것은 넓혀진 관찰 각도를 지시한다. 도4A에 따라 구성된 예시의 광학 필름에 대한 모델링된 광학 이득은 약 1.50인 것으로 밝혀졌다.

<48> 예 3

<49> 도5A는 본 발명에 따라 구성된 예시의 광학 필름(306)의 부분 개략 사시도이다. 예시의 광학 필름(306)은 기관 부분(312) 그리고 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 오목부(308)를 보유하는 구조물 형성 표면을 포함한다. 이러한 예시 실시예에서, 오목부(308)는 서로에 바로 인접한다. 이러한 예시 실시예의 각각의 오목부는 약 25  $\mu\text{m}$ 의 반경을 갖고, 약 1.58의 굴절률을 갖는 필름 부분 내에 배치된다. 기관 부분은 약 1.66의 굴절률을 갖는 실질적으로 평면형의 필름으로서 모델링된다.

<50> 도5B는 2-차원 어레이의 조밀하게 충전된 반구형의 오목부(308)가 광원으로 멀어지는 방향으로 향한 상태로 백라이트 위에 위치되는 실질적으로 도5A에 도시된 것과 같은 구조물을 갖는 광학 필름으로부터 나오는 광에 대한 계산된 극 좌표 등광도 분포 선도를 나타낸다. 도5B로부터 명확한 바와 같이, 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포는 비교적 높은 정도의 원통 대칭성을 갖고, 세기는 큰 각도에서 2차 피크를 형성하지 않고 비교적 단조적으로 감소한다.

<51> 도5C는 0°, 45°, 90° 및 135°에서 극 좌표 선도의 상이한 단면에 대응하는 구형 광도 분포 선도이다. 또한, 도5C는 이러한 예시 실시예의 출력 광 분포의 비교적 높은 정도의 원통 대칭성 그리고 또한 큰 각도에서 2차 피크 없이 비교적 단조적으로 감소하는 세기를 도시하고 있다. 이러한 결론은 상이한 각도에 대한 구형 세기 선도들 사이의 미소한 차이에 의해 도시되어 있다. 또한, 구형 선도는 약 43°의 평균 반치 반폭을 갖는 곡선의 뚜렷한 폭을 도시하고 있으며, 이것은 증가된 크기의 확산 그리고 넓혀진 관찰 각도를 지시한다. 도5A에 따라 구성된 예시의 광학 필름에 대한 모델링된 광학 이득은 약 1.21인 것으로 밝혀졌다.

<52> 본 발명에 따른 예시의 광학 필름은 공구, 분무 코팅, 잉크 제트 인쇄 또는 당업자에게 공지된 임의의 다른 방법으로부터의 미세-복제(micro-replication)에 의해 형성될 수 있다.

<53> 이와 같이, 본 발명은 관찰 측면 상에서의 광의 특정한 제어 가능한 각도 분산 그리고 전달 손실 없는 광의 더 큰 원통 대칭성의 출력 분포를 나타내도록 구성될 수 있는 광학 필름을 제공한다. 나아가, 본 발명의 광학 필름은 광학 이득을 나타낸다. 이득 및 각도 분산의 크기는 표면 구조물의 특정한 구성에 의존할 것이고, 특정한 적용 분야에 대해 요망된 성능을 성취하도록 변동될 수 있다. 추가로, 본 발명의 실시예의 구조물은 증가된 강인성(robustness)을 가질 수 있도록 형성되며, 이것은 표면 특징부가 둥글기 때문이다.

<54> 본 발명의 광학 필름 및 장치가 특정한 예시 실시예를 참조하여 설명되었지만, 당업자라면 변화 및 변경이 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않고 그에 대해 수행될 수 있다는 것을 용이하게 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<9> 당업자라면 본 발명을 수행 및 사용하는 방법을 더 용이하게 이해할 것이고, 그 예시 실시예가 도면을 참조하여 아래에서 상세하게 설명될 것이다.

<10> 도1A는 평면형 도광부 모서리-조명식 백라이트를 개략적으로 도시하고 있다.

<11> 도1B는 웨지형 도광부 모서리-조명식 백라이트를 개략적으로 도시하고 있다.

<12> 도1C는 연장된 광원을 이용한 백라이트를 개략적으로 도시하고 있다.

<13> 도1D는 직접-조명식 백라이트를 개략적으로 도시하고 있다.

<14> 도2는 백라이트 위에 배치되는 본 발명에 따른 광학 필름의 예시 실시예를 개략적으로 도시하고 있다.

<15> 도3A는 본 발명에 따라 구성된 예시의 광학 필름의 부분 개략 사시도이다.

<16> 도3B는 도3A에 도시된 예시의 광학 필름에 대한 등광도 극 좌표 선도(iso-candela polar plot)이다.

<17> 도3C는 0°, 45°, 90° 및 135° 각도에서 취해지는 도3B에 도시된 데이터의 단면을 나타내는 구형 분포 선도(rectangular distribution plot)를 포함하고 있다.

<18> 도4A는 본 발명에 따라 구성된 또 다른 예시의 광학 필름의 부분 개략 사시도이다.

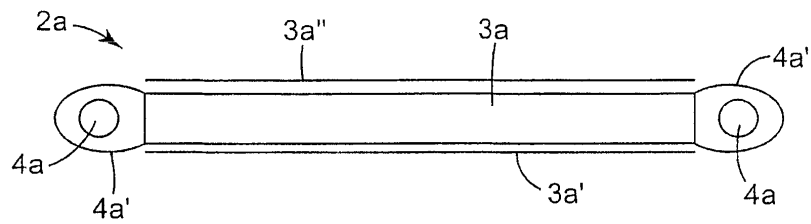
<19> 도4B는 도4A에 도시된 예시의 광학 필름에 대한 등광도 극 좌표 선도이다.



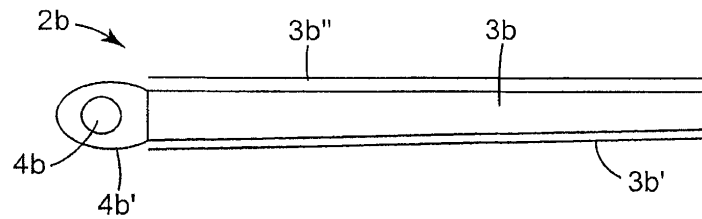
- <20> 도4C는  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  및  $135^\circ$  각도에서 취해지는 도4B에 도시된 데이터의 단면을 나타내는 구형 분포 선도를 포함하고 있다.
- <21> 도5A는 본 발명에 따라 구성된 또 다른 예시의 광학 필름의 부분 개략 사시도이다.
- <22> 도5B는 도5A에 도시된 예시의 광학 필름에 대한 등광도 극 좌표 선도이다.
- <23> 도5C는  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$  및  $135^\circ$  각도에서 취해지는 도5B에 도시된 데이터의 단면을 나타내는 구형 분포 선도를 포함하고 있다.

## 도면

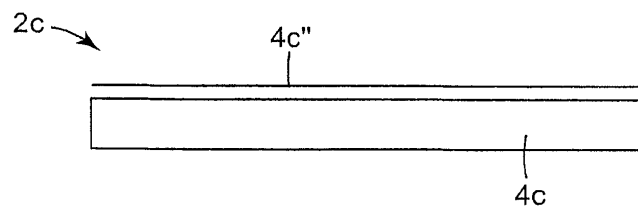
도면1A



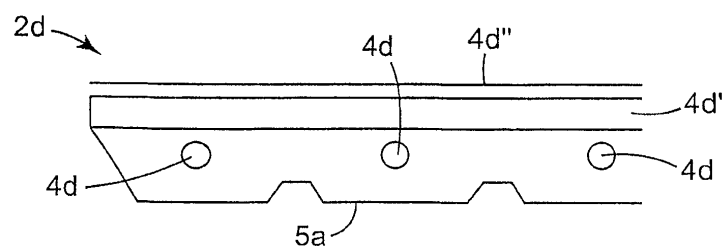
도면1B



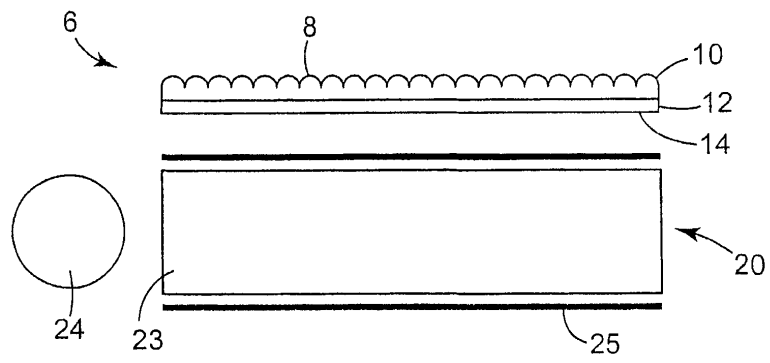
도면1C



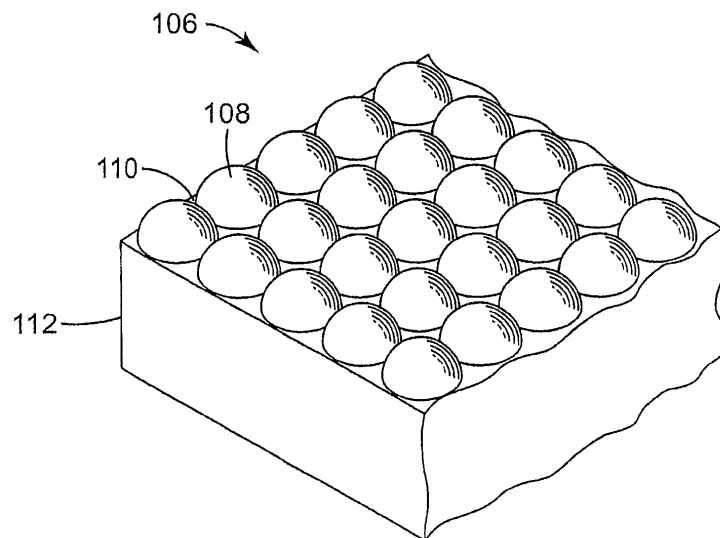
도면1D



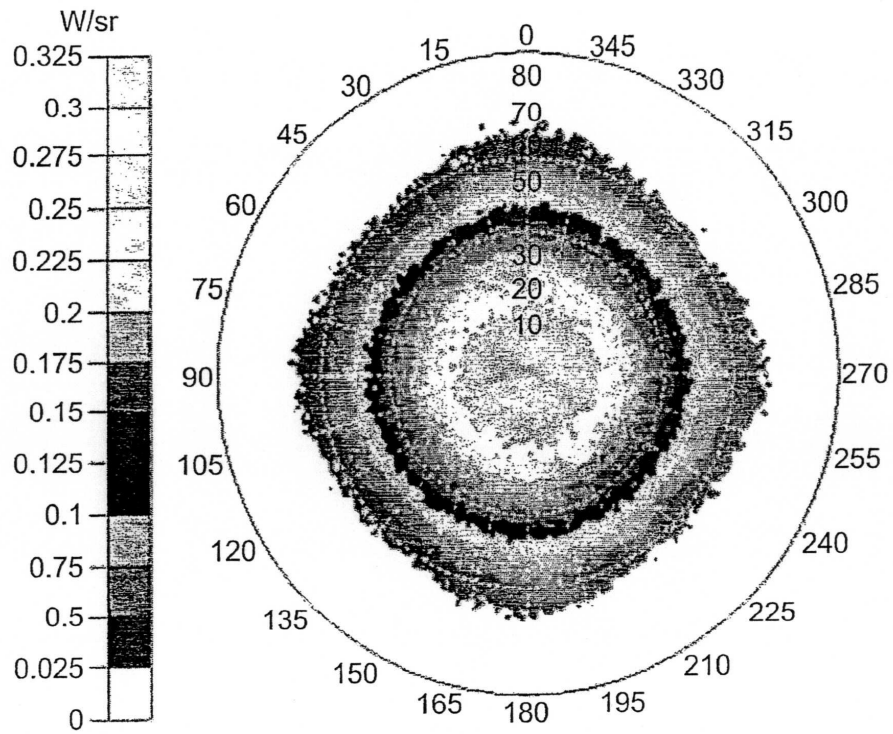
도면2



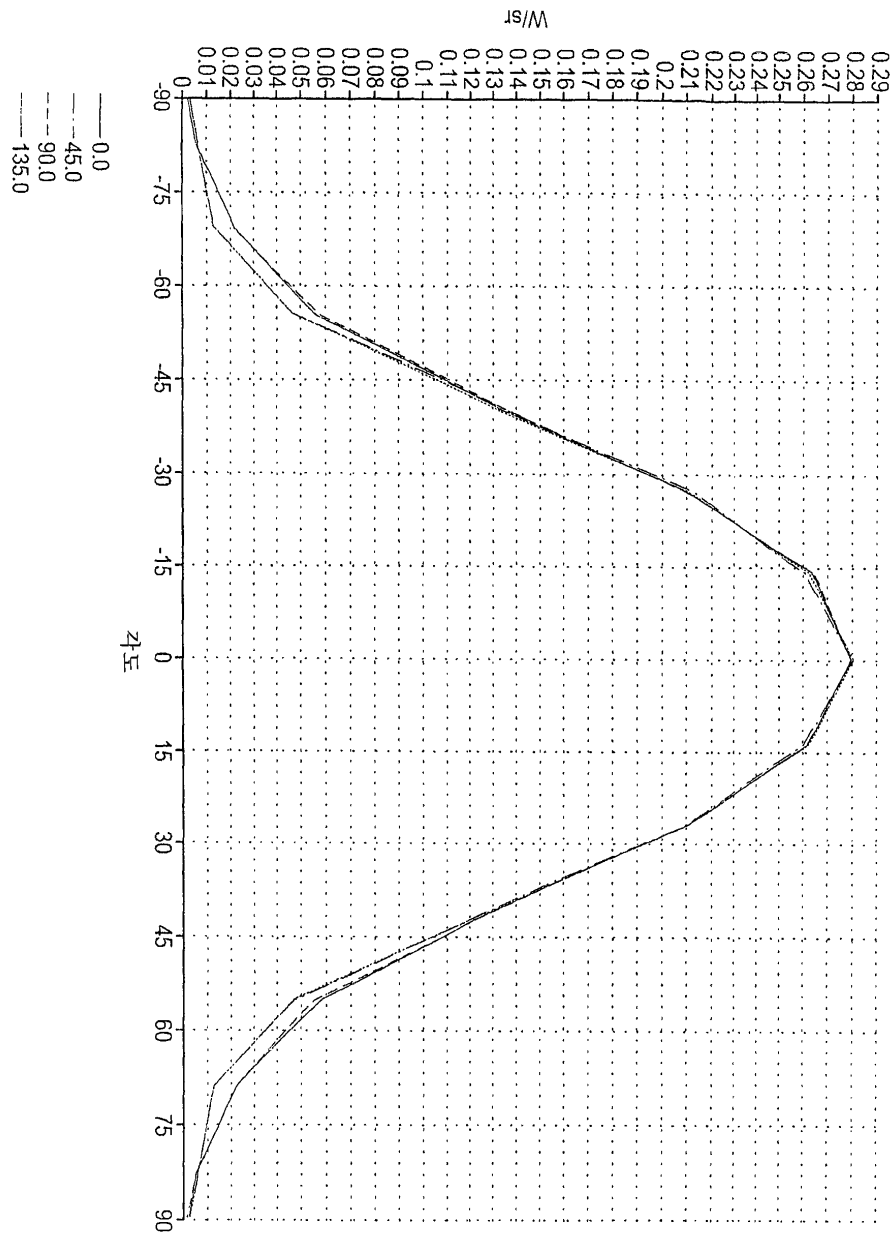
도면3A



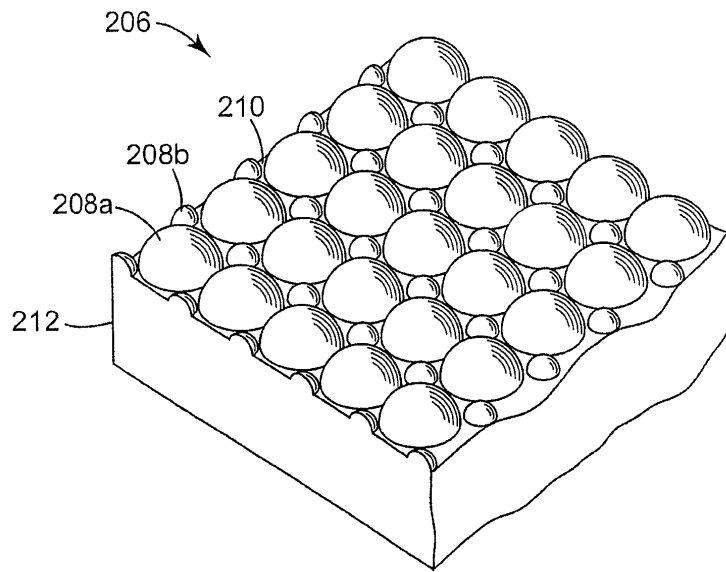
도면3B



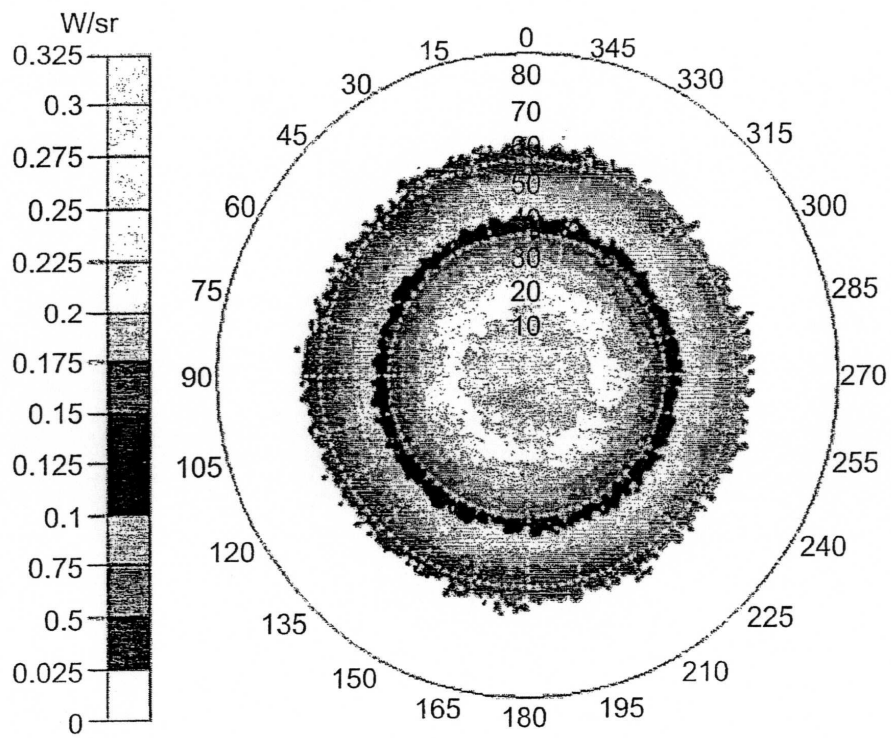
도면3C



도면4A

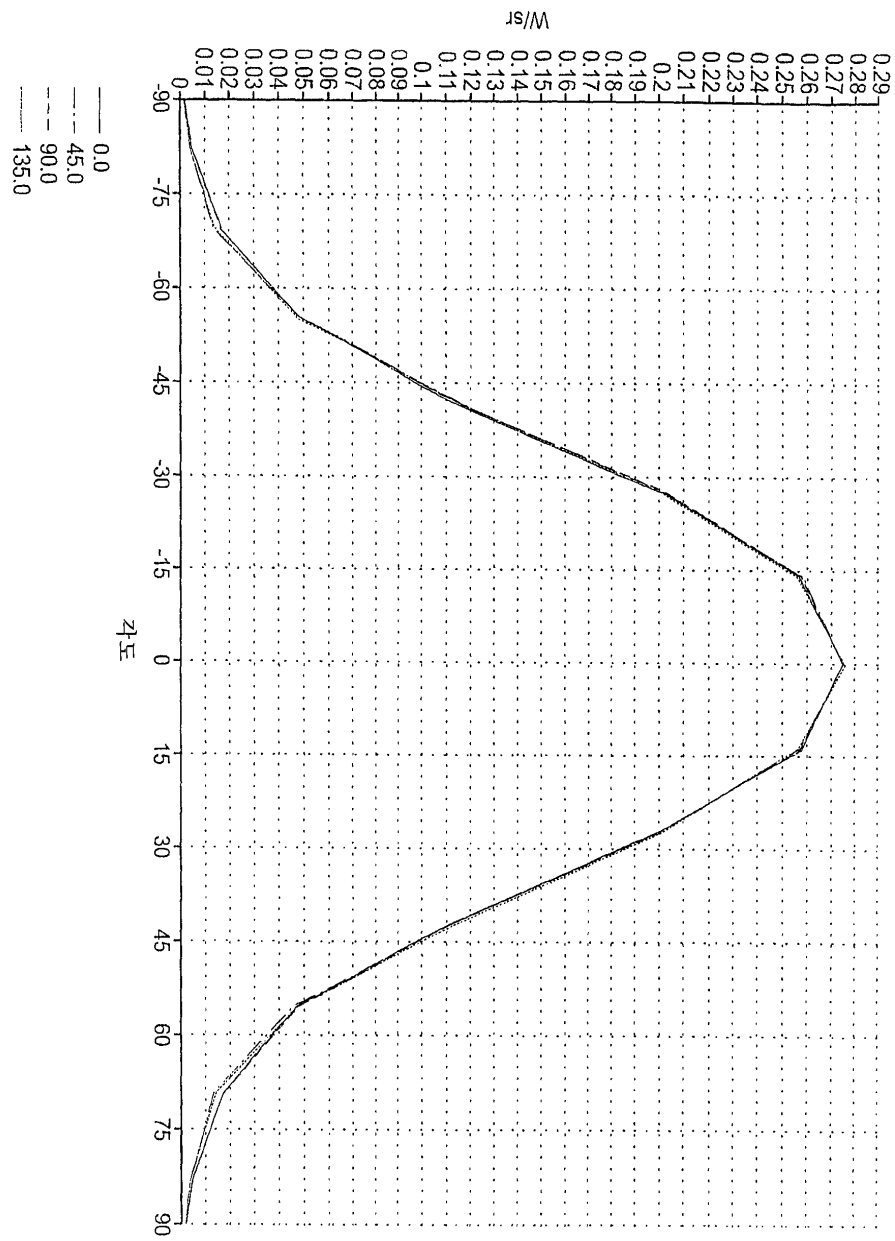


도면4B

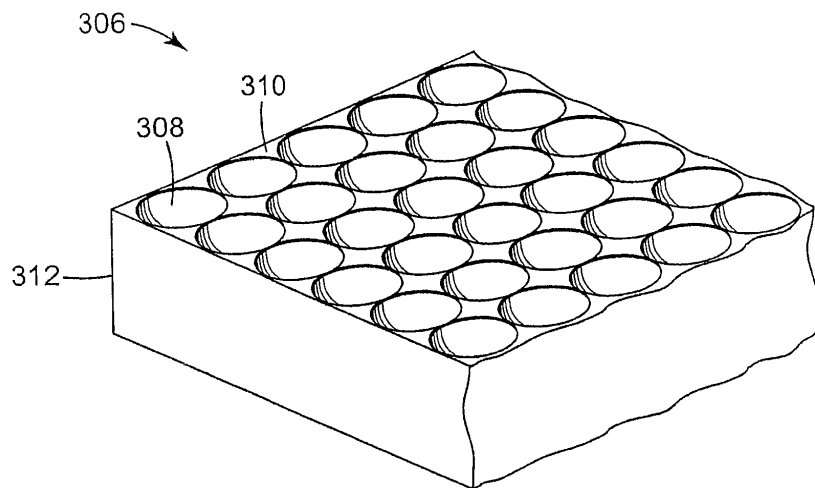




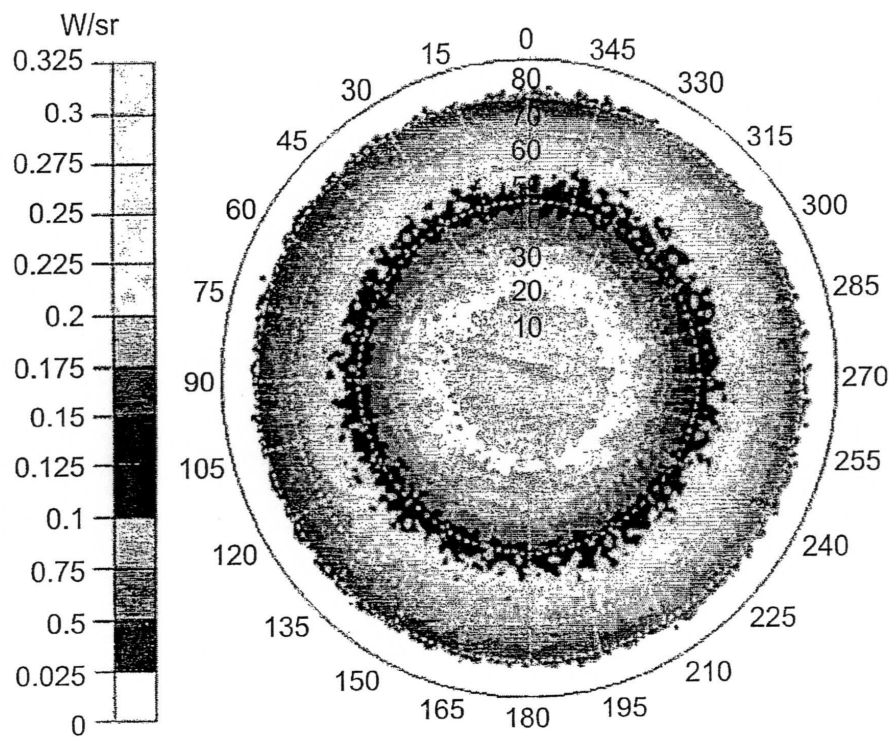
도면4C



도면5A



도면5B



도면5C

