



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0011659
 (43) 공개일자 2011년02월08일

- | | |
|--|---|
| (51) Int. Cl.
C09J 11/06 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G06F 3/033 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7027362
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년04월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2010년12월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2009/040000
(87) 국제공개번호 WO 2009/137220
국제공개일자 2009년11월12일
(30) 우선권주장
61/051,238 2008년05월07일 미국(US) | (71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
톰슨 디 스콧
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
보드맨 래리 디
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 김영 |
|--|---|

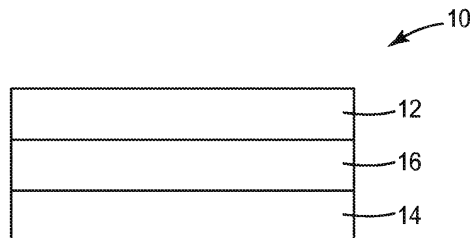
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 규소 함유 광중합성 조성물을 이용한 광학 접합

(57) 요약

디스플레이 패널을 포함하는 광학 조립체가 본 명세서에 개시된다. 디스플레이 패널은 광중합된 층을 이용하여 사실상 투명한 기판에 광학 접합된다. 광중합된 층은 규소 결합된 수지 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 층 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 갖는 광중합성 층으로부터 형성된다. 광학 조립체의 제조 방법이 또한 본 명세서에 개시된다. 광학 조립체는 핸드헬드 장치, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 랩톱 디스플레이, 또는 디지털 사인(digital sign)과 같은 광학 장치에 사용될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

치양 치엔-치

타이완 116 타이페이 시티 엘엔 54 징푸 스트리트
엘리 5 넘버 11 15에프.

홍 후앙-친

타이완 10682 타이페이 둔화 에스. 로드 섹션 2 넘
버 95 6에프

잉 쿠오-충

타이완 10682 타이페이 둔화 에스. 로드 섹션 2 넘
버 95 6에프

특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이 패널;

사실상 투명한 기관; 및

디스플레이 패널과 사실상 투명한 기관 사이에 배치되는 광중합성 층 - 여기서, 광중합성 층은 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm이고, 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기(aliphatic unsaturation)를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 층 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 을 포함하는 광학 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 광중합성 층에는 촉매 억제제가 없는 광학 조립체.

청구항 3

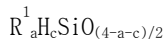
제1항에 있어서, 광중합성 층은 촉매 억제제를 백금 광촉매의 화학량론적 양보다 더 적은 화학량론적 양으로 포함하는 광학 조립체.

청구항 4

제1항에 있어서, 규소 함유 수지는 유기실록산을 포함하는 광학 조립체.

청구항 5

제1항에 있어서, 규소-함유 수지는 하기 화학식의 단위를 갖는 제1 유기실록산을 포함하는 광학 조립체:



(여기서, R¹은 지방족 불포화기가 없고 탄소 원자수가 1 내지 18인 1가의 직쇄, 분지형 또는 환형의 비치환 또는 치환 탄화수소 기이며;

a는 0, 1, 2, 또는 3이며;

c는 0, 1, 또는 2이며;

합 a+c는 0, 1, 2, 또는 3이되;

단, 규소 결합된 수소가 분자당 평균 1개 이상 존재함).

청구항 6

제5항에 있어서, R¹ 기의 90 몰% 이상이 메틸인 광학 조립체.

청구항 7

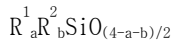
제5항에 있어서, R¹ 기의 20 몰% 이상이 아릴, 아르알킬, 알크아릴 또는 그 조합인 광학 조립체.

청구항 8

제7항에 있어서, R¹ 기는 페닐인 광학 조립체.

청구항 9

제1항에 있어서, 규소 함유 수지는 하기 화학식의 단위를 갖는 제2 유기실록산을 포함하는 광학 조립체:



(여기서, R^1 은 지방족 불포화기가 없고 탄소 원자수가 1 내지 18인 1가의 직쇄, 분지형 또는 환형의 비치환 또는 치환 탄화수소 기이며;

R^2 는 지방족 불포화기를 갖고 탄소 원자수가 2 내지 10인 1가 탄화수소 기이고;

a는 0, 1, 2, 또는 3이며;

b는 0, 1, 2, 또는 3이고;

합 a+b는 0, 1, 2, 또는 3이되;

단, R^2 가 분자당 평균 1개 이상 존재함).

청구항 10

제9항에 있어서, R^1 기의 90 몰% 이상이 메틸인 광학 조립체.

청구항 11

제9항에 있어서, R^1 기의 20 몰% 이상이 아릴, 아르알킬, 알크아릴 또는 그 조합인 광학 조립체.

청구항 12

제11항에 있어서, R^1 기는 페닐인 광학 조립체.

청구항 13

제1항에 있어서, 백금 광촉매는 Pt(II) β-다이케토네이트 착물, (n^5 -사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물, C_{1-20} -지방족 치환된 (n^5 -사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물, 및 C_{7-20} -방향족 치환된 (n^5 -사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물로 이루어진 군으로부터 선택되는 광학 조립체.

청구항 14

제1항에 있어서, 백금 광촉매는 (n^5 -사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물 및 C_{1-20} -지방족 치환된 (n^5 -사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물로 이루어진 군으로부터 선택되는 광학 조립체.

청구항 15

제1항에 있어서, 광중합성 층은 두께가 10 μm 초과 내지 약 5 mm인 광학 조립체.

청구항 16

제1항에 있어서, 디스플레이 패널은 액정 디스플레이 패널을 포함하는 광학 조립체.

청구항 17

제1항에 있어서, 사실상 투명한 기관은 터치 스크린을 포함하는 광학 조립체.

청구항 18

디스플레이 패널을 제공하는 단계와;

사실상 투명한 기관 또는 편광기를 포함하는 기관을 제공하는 단계와;

광중합성 조성물을 디스플레이 패널 및 기관 중 하나 상에 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부

의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와;

두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm인 광중합성 층이 디스플레이 패널과 기관 사이에 형성되도록 디스플레이 패널 및 기관 중 나머지 하나를 광중합성 조성물 상에 배치하는 단계와;

파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 층을 광중합시키는 단계를 포함하는, 광학 조립체의 제조 방법.

청구항 19

디스플레이 패널을 제공하는 단계와;

사실상 투명한 기관 또는 편광기를 포함하는 기관을 제공하는 단계와;

디스플레이 패널과 기관 사이에 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm인 셀이 형성되도록 디스플레이 패널과 기관 사이에 밀봉부(seal)를 형성하는 단계와;

광중합성 조성물을 셀 내로 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와;

파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 조성물을 광중합시키는 단계를 포함하는, 광학 조립체의 제조 방법.

청구항 20

제18항의 방법에 따라 제조된 광학 조립체.

청구항 21

제19항의 방법에 따라 제조된 광학 조립체.

청구항 22

디스플레이, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 랩톱 디스플레이, 또는 디지털 사인(digital sign)을 포함하는 핸드헬드 장치를 포함하는, 제20항의 광학 조립체를 포함하는 광학 장치.

청구항 23

디스플레이, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 랩톱 디스플레이, 디지털 사인을 포함하는 핸드헬드 장치를 포함하는, 제21항의 광학 조립체를 포함하는 광학 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 규소 함유 광중합성 조성물을 이용한 광학 구성요소의 광학 접합, 그리고 보다 상세하게는 디스플레이 구성요소의 광학 접합에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광학 접합은 광학 등급의 접착제를 사용하여 2개의 광학 요소(element)들을 함께 부착시키는 데 사용될 수 있다. 디스플레이 응용에서, 광학 접합은 광학 요소들, 예를 들어 디스플레이 패널, 유리 플레이트, 터치 패널, 확산기(diffuser), 경질 보상기(rigid compensator), 히터(heater), 및 가요성 필름, 예컨대 편광기(polarizer) 및 지연기(retarder)를 함께 부착시키는 데 사용될 수 있다. 디스플레이의 광학 성능은 내부 반사 표면의 개수를 최소화함으로써 개선될 수 있으며, 따라서 디스플레이 내의 광학 요소들 사이의 에어 갭(air gap)을 제거하거나 적어도 그 개수를 최소화하는 것이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

[0003] 디스플레이 패널을 포함하는 광학 조립체가 본 명세서에 개시된다. 일 태양에서, 광학 조립체는 디스플레이

패널; 사실상 투명한 기관; 및 디스플레이 패널과 사실상 투명한 기관 사이에 배치되는 광중합성 층 - 여기서, 광중합성 층은 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm이고, 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기(aliphatic unsaturation)를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 층 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 디스플레이 패널은 액정 디스플레이 패널을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 사실상 투명한 기관은 터치 스크린을 포함할 수 있다.

[0004] 광학 조립체의 제조 방법이 본 명세서에 또한 개시된다. 일 태양에서, 본 방법은 디스플레이 패널을 제공하는 단계와; 사실상 투명한 기관 또는 편광기를 포함하는 기관을 제공하는 단계와; 광중합성 조성물을 디스플레이 패널 및 기관 중 하나 상에 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와; 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm인 광중합성 층이 디스플레이 패널과 기관 사이에 형성되도록 디스플레이 패널 및 기관 중 나머지 하나를 광중합성 조성물 상에 배치하는 단계와; 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 층을 광중합시키는 단계를 포함한다.

[0005] 다른 태양에서, 본 방법은 디스플레이 패널을 제공하는 단계와; 사실상 투명한 기관 또는 편광기를 포함하는 기관을 제공하는 단계와; 디스플레이 패널과 기관 사이에 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm인 셀이 형성되도록 디스플레이 패널과 기관 사이에 밀봉부(seal)를 형성하는 단계와; 광중합성 조성물을 셀 내로 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와; 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 조성물을 광중합시키는 단계를 포함한다.

[0006] 본 명세서에 개시된 광학 조립체는, 예를 들어 디스플레이, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 랩톱 디스플레이, 또는 디지털 사인(digital sign)을 포함하는 핸드헬드 장치를 포함하는 광학 장치에 사용될 수 있다.

[0007] 본 발명의 이들 및 다른 태양은 하기의 상세한 설명에 기재된다. 어떠한 경우에도 상기의 개요가 청구 요지에 대한 제한으로 해석되어서는 안 되며 청구 요지는 본 명세서에 기술된 바와 같은 특허청구범위에 의해서만 한정된다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 발명은 하기의 상세한 설명을 하기 도면과 관련하여 고려하면 더욱 완전하게 이해될 수 있다:

<도 1>

도 1은 예시적인 광학 조립체의 개략 단면도.

<도 2>

도 2는 예시 및 비교 용도의 규소 함유 광중합성 디스크의 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 광학 접합은 디스플레이 성능을 개선하기 위한 잘 알려진 공정이다. 디스플레이 접합은 디스플레이 내의 에어 갭을 제거함으로써, 개선된 태양광 하에서의 가독성(sunlight readability), 개선된 콘트라스트 및 휘도, 개선된 내구성(ruggedness) 및 고충격 및 고진동에 대한 저항성을 비롯한 다양한 이득을 제공할 수 있으며, 디스플레이 패널과 오버레이(overlay) 사이의 응축 및 수분 축적(moisture collection)을 없앨 수 있다. 디스플레이 접합의 이득을 고려하면, 그것이 여전히 틈새 시장이고 접합 디스플레이가 디스플레이의 아주 약간만을 차지하고 다수의 접합 디스플레이가 애프터마켓 활동(aftermarket activity)으로서 제조되고 있다는 것은 놀라운 일이다.

[0010] 디스플레이 산업에서 광학 접합의 폭넓은 채택에 대한 저항의 주된 이유는, 광학 접합 조성물 및 광학 접합 공정 이들 어느 것에 대한 선택사양도 적절한 장기적 광학 특성을 제공하지 않거나 (예를 들어, 폴리우레탄은 시간이 지남에 따라 심각한 황변을 나타낼 수 있거나) 또는 광학 접합 조성물의 경화 특성이 고속의 대량 제조에 적합하지 않다 (RTV 실리콘은 적합한 광학 특성을 갖지만 경화시키기 위해서는 높은 온도 및/또는 긴 시간을 필요로 한다)는 것이다.

[0011] 본 명세서에 개시된 본 발명은, 광중합될 때 놀랍게도 극한의 조건 하에서 탁월한 광학 성능을 제공할 뿐만 아니라 고속의 대량 제조를 가능하게 하는 데 필요한 신속한 경화도 제공하는 규소 함유 광중합성 조성물을 이용

한 광학 접합을 설명하고 있다. 규소 함유 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함한다.

- [0012] 규소 함유 광중합성 조성물은 광학 접합 응용에 사용될 수 있는 규소 함유 광중합성 층 - 본 명세서에는 광중합성 층이라 함 - 을 형성하는 데 사용될 수 있다. 광중합된 층은 하나 이상의 이점을 제공할 수 있다. 한 예로서, 광중합성 층은 광안정성이고 열적으로 안정할 수 있다. 본 명세서에서, 광안정성이라는 것은 특히 착색 또는 광 흡수 분해 생성물의 형성과 관련하여 화학 방사선에의 장기간 노출시 화학적으로 분해되지 않는 물질을 말한다. 본 명세서에서, 열적으로 안정하다는 것은 특히 착색 또는 광 흡수 분해 생성물의 형성과 관련하여 열에의 장기간 노출시 화학적으로 분해되지 않는 물질을 말한다. 추가적으로, 바람직한 규소 함유 수지는 제조 시간을 가속시키고 총 조립 비용을 감소시키기 위해서 비교적 신속한 경화 메커니즘 (예컨대, 수 초 내지 30분 미만)을 갖는 것들이다.
- [0013] 광중합성 층의 굴절률은 광학 구성요소들의 굴절률에 가깝게 매칭되도록 설계될 수 있다. 일반적으로, 인접한 구성요소들 사이의 계면으로부터 반사되는 광의 양을 최소화하기 위해 가깝게 매칭된 굴절률을 인접한 구성요소들이 갖는 것이 바람직하다. 계면으로부터 반사된 광은 콘트라스트 비의 감소로 이어지고, 따라서, 예를 들어 외부 가시성(outer viewability)에 영향을 미칠 수 있다.
- [0014] 광중합성 층은 또한 광학 응용에 적합한 투명도를 갖는다. 예를 들어, 광중합성 층은, 두께 1 mm당 투과도가 460 nm에서 약 85% 초과, 530 nm에서 약 90% 초과, 그리고 670 nm에서 약 90% 초과일 수 있다. 이들 투과 특성은 풀컬러 디스플레이에서 컬러 포인트를 유지하는 데 중요한 전자기 스펙트럼의 가시 영역에 걸쳐 광의 균일한 투과를 제공한다.
- [0015] 규소 함유 광중합성 조성물로부터 제조된 광중합성 층은 에폭시와 같은 종래의 재료로부터 제조된 층과 비교할 때 더 견고한 접합을 제공할 수 있다. 더 견고한 접합은 규소 함유 광중합성 조성물의 탄성중합체성 (elastomeric) 또는 젤-유사(gel-like) 성질로 인해 얻어질 수 있다. 규소 함유 광중합성 조성물은 연성 및 가요성이어서, 광학 조립체가 상당한 크기의(significant) 갑작스런 열충격 또는 반복된 중간 정도의(moderate) 온도 충격을 받는 경우 접착 파괴(adhesive failure)를 견딜 수 있다. 연성 및 가요성 광학 접합 조성물은 또한 조립체 내의 기계적 응력을 최소화할 수 있는데, 이러한 기계적 응력은 시각 이상(visual anomaly) 및 휘도 불균일(luminance irregularity)을 일으킬 수 있다. 일부 제조업체는, 예를 들어 디스플레이 패널과 다른 유형의 광학 구성요소 사이에 접합층을 사용하는 것을 피하였고, 그 대신에 2개의 품목들을 기계적으로 부착시켜 그들 사이에 에어 갭이 형성되게 한다. 그러나, 에어 갭의 존재는 디스플레이 내의 계면들에서의 반사 증가로 이어지며, 이는 디스플레이의 명도(brightness) 및 콘트라스트에 악영향을 준다.
- [0016] 또한, 규소 함유 광중합성 조성물로부터 제조된 광중합성 층은, 광학 구성요소들을 광학 접합시키는 데 사용되는 다양한 방법에 사용될 수 있다는 점에서, 이점을 제공할 수 있다.
- [0017] 도 1을 참고하면, 예시적인 광학 조립체의 개략 단면도가 도시되어 있다. 광학 조립체(10)는 디스플레이 패널(12), 사실상 투명한 기관(14), 및 규소 함유 광중합성 층(16)을 포함한다. 규소 함유 광중합성 층(16)은 화학 방사선으로 조사되어 적어도 부분적으로 중합된다. 적어도 부분적으로 중합된 층은 디스플레이 패널(10)과 사실상 투명한 기관(14)을 접합시켜 광학적으로 함께 커플링되게 한다. 디스플레이 패널과 사실상 투명한 기관은 함께 접합되어, 광학 조립체(10)가 이동될 때 디스플레이 패널 및 사실상 투명한 기관이 서로에 대해 사실상 이동하지 않는다.
- [0018] 광학 접합은 매우 다양한 디스플레이 패널, 예를 들어 액정 디스플레이 패널, OLED 디스플레이 패널 및 플라즈마 디스플레이 패널에 대한 투명한 오버레이어의 응용에 유용하다.
- [0019] 일부 실시 형태에서, 광학 조립체는 디스플레이 패널이 액정 디스플레이 패널을 포함하는 액정 디스플레이 조립체를 포함한다. 액정 디스플레이 패널은 잘 알려져 있으며, 전형적으로 유리 또는 중합체 기관과 같은 2개의 사실상 투명한 기관들 사이에 배치된 액정 재료를 포함한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 사실상 투명하다는 것은 두께 1 mm당 투과도가 460 nm에서 약 85% 초과, 530 nm에서 약 90% 초과, 그리고 670 nm에서 약 90% 초과인 기관을 말한다. 사실상 투명한 기관의 내부 표면 상에는, 전극으로서 기능하는 투명한 전기 전도성 물질이 있다. 일부 경우에, 사실상 투명한 기관의 외부 표면 상에는, 본질적으로 광의 단지 하나의 편광 상태만을 통과시키는 편광 필름이 있다. 이 전극을 가로질러 전압이 선택적으로 인가될 때, 액정 재료는 재배향되어 광의 편광 상태를 변경시켜서 이미지가 생성되게 된다. 액정 디스플레이 패널은 또한 매트릭스 패턴으로 배열된

복수의 박막 트랜지스터(TFT)를 갖는 TFT 어레이 패널과 공통 전극을 갖는 공통 전극 패널 사이에 배치된 액정 재료를 포함할 수 있다.

- [0020] 일부 실시 형태에서, 광학 조립체는 디스플레이 패널이 플라즈마 디스플레이 패널을 포함하는 플라즈마 디스플레이 조립체를 포함한다. 플라즈마 디스플레이 패널은 잘 알려져 있으며, 전형적으로 2개의 유리 패널들 사이에 위치한 다수의 작은 셀(ce11) 내에 배치된 네온 및 제논과 같은 희가스의 불활성 혼합물을 포함한다. 상기 패널 내의 제어 회로 전하 전극은 이들 기체를 이온화시키고 플라즈마를 형성시키며, 이어서 이 플라즈마는 인광체(phosphor)를 여기시켜 광을 방출한다.
- [0021] 일부 실시 형태에서, 광학 조립체는 디스플레이 패널이 2개의 유리 패널들 사이에 배치된 유기 발광 다이오드 또는 발광 중합체를 포함하는 유기 전계발광 조립체를 포함한다.
- [0022] 디스플레이 패널의 다른 유형은 또한 디스플레이 접합으로부터 이익을 얻을 수 있으며, 예를 들어 전자 잉크(E Ink)로부터 입수가 가능한 것들과 같은 터치 패널을 갖는 전기영동 디스플레이이다.
- [0023] 광학 조립체는 또한 두께 1 mm당 투과도가 460 nm에서 약 85% 초과, 530 nm에서 약 90%초과, 그리고 670 nm에서 약 90% 초과인 사실상 투명한 기관을 포함한다. 전형적인 액정 디스플레이 조립체에서, 사실상 투명한 기관은 전면 또는 후면 커버 플레이트로 지칭될 수 있다. 사실상 투명한 기관은 유리 또는 중합체를 포함할 수 있다. 유용한 유리에는 보로실리케이트, 소다석회, 및 보호 커버로서 디스플레이 응용에 사용하기에 적합한 다른 유리가 포함된다. 유용한 중합체에는 폴리에스테르 필름, 예를 들어 PET, 폴리카르보네이트 필름 또는 플레이트, 및 사이클로올레핀 중합체, 예를 들어 제온 케미칼스 엘.피.(Zeon Chemicals L.P.)로부터 입수가 가능한 제오녹스(Zeonox) 및 제오노어(Zeonor)가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 사실상 투명한 기관은 바람직하게는 디스플레이 패널(12) 및/또는 광중합성 층(16)에 가까운 굴절률을 가지며; 예를 들어, 1.45 내지 1.55이다. 사실상 투명한 기관은 전형적으로 두께가 약 0.5 내지 약 5 mm이다.
- [0024] 일부 실시 형태에서, 사실상 투명한 기관은 터치 스크린을 포함한다. 터치 스크린은 당업계에 잘 알려져 있으며, 일반적으로 2개의 사실상 투명한 기관들 사이에 배치된 투명한 전도성 층을 포함한다. 예를 들어, 터치 스크린은 유리 기관과 중합체 기관 사이에 배치된 인듐 주석 산화물을 포함할 수 있다.
- [0025] 규소 함유 광중합성 조성물은 광중합성 층을 형성하는 데 사용되고, 이어서 이 광중합성 층은 경화되어 광중합된 층을 형성하게 된다. 광중합된 층은 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm, 또는 10 μm 초과 내지 약 5 mm이다. 예를 들어, 이 두께는 약 254 μm이다. 광학 조립체에 채용되는 특정 두께는 많은 인자들에 의해 결정될 수 있는데, 예를 들어 광학 조립체가 사용되는 광학 장치의 설계는 디스플레이 패널과 사실상 투명한 기관 사이에 소정의 갭을 필요로 할 수 있다. 하기에 기재되는 바와 같이, 디스플레이 패널과 사실상 투명한 기관 사이의 갭은, 예를 들어 이들 둘 사이에 위치한 스탠드오프(standoff)에 의해 기계적으로 설정될 수 있다.
- [0026] 상기에 기재된 이유로, 광중합성 층은 바람직하게는 디스플레이 패널 및 사실상 투명한 기관의 굴절률에 가깝게 매칭되는 굴절률을 갖는다. 일부 실시 형태에서, 광중합성 층은 사실상 광학적으로 투명하다. 예를 들어, 광중합성 층은 두께 1 mm당 투과도가 460 nm에서 약 85% 초과, 530 nm에서 약 90% 초과, 그리고 670 nm에서 약 90% 초과일 수 있다.
- [0027] 경화된 후, 광중합성 층은 고분자량 고무, 젤, 탄성중합체, 또는 비탄성 고체의 형태일 수 있다.
- [0028] 광중합성 층은 규소 함유 수지를 포함한다. 바람직한 규소 함유 수지는 이들이 광안정성이고 열적으로 안정한 광중합된 층을 제공하도록 선택된다.
- [0029] 규소 함유 수지는 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함한다. 일반적으로, 규소 함유 수지는 지방족 불포화기 및 규소 결합된 수소를 포함하는 기들 사이에 금속-촉매된 하이드로실릴화 반응을 겪는다. 규소 함유 수지는 단량체, 올리고머, 중합체, 또는 그 혼합물을 포함할 수 있다. 규소 함유 수지는 규소 결합된 수소와 지방족 불포화기를 포함하며, 이는 하이드로실릴화(즉, 탄소-탄소 이중 결합 또는 삼중 결합을 가로지른 규소 결합된 수소의 부가)를 허용한다. 규소 결합된 수소와 지방족 불포화기는 동일한 분자에 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있다. 또한, 지방족 불포화기는 규소에 직접적으로 결합될 수 있거나 직접적으로 결합되지 않을 수 있다.
- [0030] 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 유기폴리실록산을 포함하는 유기실록산 (즉, 실리콘)을 포함한다. 즉, 지방족 불포화기 및 규소 결합된 수소를 포함하는 기들은 유기실록산에 결합될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 적어도 2가지의 유기실록산을 포함하는데, 여기서 지방족 불포화기를 포함하는 기는 하나의

유기실록산의 일부이고 규소 결합된 수소를 포함하는 기는 다른 하나의 유기실록산의 일부이다.

- [0031] 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 분자 내에서 규소 원자에 결합된 적어도 2개의 지방족 불포화기(예를 들어, 알케닐 또는 알킬닐 기) 부위를 갖는 실리콘 성분과, 분자 내에서 규소 원자에 결합된 적어도 2개의 수소 원자를 갖는 오르가노하이드로겐실란 및/또는 오르가노하이드로겐폴리실록산 성분을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 규소 함유 수지는 양 성분을 포함하며, 이때 실리콘 함유 지방족 불포화기가 기본 중합체(즉, 조성물 중 주요 유기실록산 성분)로서 포함된다.
- [0032] 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 지방족 불포화기를 포함하는 유기폴리실록산을 포함하며, 바람직하게는 선형, 환형, 또는 분지형 유기폴리실록산이다. 규소 함유 수지는 하기 화학식의 단위를 갖는 유기실록산을 포함한다: $R^1_a R^2_b SiO_{(4-a-b)/2}$ (여기서, R^1 은 지방족 불포화기가 없고 탄소 원자수가 1 내지 18인 1가의 직쇄, 분지형 또는 환형의 비치환 또는 치환 탄화수소 기이며; R^2 는 지방족 불포화기를 갖고 탄소 원자수가 2 내지 10인 1가 탄화수소 기이고; a는 0, 1, 2 또는 3이며; b는 0, 1, 2 또는 3이며; 합 a+b는 0, 1, 2 또는 3이되; 단, R^2 가 분자당 평균 1개 이상 존재함). 지방족 불포화기를 포함하는 유기폴리실록산은 바람직하게는 평균 점도가 25°C에서 5 mPa · s 이상이다.
- [0033] 적합한 R^1 기의 예로는 메틸, 에틸, n-프로필, 아이소-프로필, n-부틸, 아이소-부틸, tert-부틸, n-펜틸, 아이소-펜틸, 네오-펜틸, tert-펜틸, 사이클로펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, n-옥틸, 2,2,4-트라이메틸펜틸, n-데실, n-도데실 및 n-옥타데실과 같은 알킬기; 페닐 또는 나프틸과 같은 방향족 기; 4-톨릴과 같은 알크아릴기; 벤질, 1-페닐에틸, 및 2-페닐에틸과 같은 아르알킬기; 및 3,3,3-트라이플루오로-n-프로필, 1,1,2,2-테트라하이드로퍼플루오로-n-헥실 및 3-클로로-n-프로필과 같은 치환 알킬기가 있다. 일부 실시 형태에서, 적어도 90 몰%의 R^1 기는 메틸이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 20 몰%의 R^1 기는 아릴, 아르알킬, 알크아릴 또는 그 조합이며; 예를 들어, R^1 기는 페닐일 수 있다.
- [0034] 적합한 R^2 기의 예로는 비닐, 5-헥세닐, 1-프로페닐, 알릴, 3-부테닐, 4-펜테닐, 7-옥테닐, 및 9-데세닐과 같은 알케닐기; 및 에틸닐, 프로파르길 및 1-프로피닐과 같은 알킬닐기가 있다. 일부 실시 형태에서, R^2 기는 비닐 또는 5-헥세닐이다. 지방족 탄소-탄소 다중 결합을 갖는 기는 지환족 탄소-탄소 다중 결합을 갖는 기를 포함한다.
- [0035] 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 규소 결합된 수소를 포함하는 유기폴리실록산을 포함하며, 바람직하게는 선형, 환형, 또는 분지형 유기폴리실록산이다. 규소 함유 수지는 하기 화학식의 단위를 갖는 유기실록산을 포함한다: $R^1_a H_c SiO_{(4-a-c)/2}$ (여기서, R^1 은 상기에 정의된 바와 같고; a는 0, 1, 2 또는 3이며; c는 0, 1 또는 2이고; 합 a+c는 0, 1, 2 또는 3이되; 단, 규소 결합된 수소 원자가 분자당 평균 1개 이상 존재함). 규소 결합된 수소를 포함하는 유기폴리실록산은 바람직하게는 평균 점도가 25°C에서 5 mPa · s 이상이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 90 몰%의 R^1 기는 메틸이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 20 몰%의 R^1 기는 아릴, 아르알킬, 알크아릴, 또는 그 조합이며; 예를 들어, R^1 기는 페닐일 수 있다.
- [0036] 일부 실시 형태에서, 규소 함유 수지는 지방족 불포화기 및 규소 결합된 수지 둘 모두를 포함하는 유기폴리실록산을 포함한다. 이러한 유기폴리실록산은 화학식 $R^1_a R^2_b SiO_{(4-a-b)/2}$ 및 화학식 $R^1_a H_c SiO_{(4-a-c)/2}$ 둘 모두의 단위를 포함할 수 있다. 이들 화학식에서, R^1 , R^2 , a, b 및 c는 상기에 정의된 바와 같되, 단 분자당 지방족 불포화기를 포함하는 기 1개 이상 및 규소 결합된 수소 원자 1개 이상이 평균적으로 존재한다. 일 실시 형태에서, 적어도 90 몰%의 R^1 기는 메틸이다. 일부 실시 형태에서, 적어도 20 몰%의 R^1 기는 아릴, 아르알킬, 알크아릴 또는 그 조합이며; 예를 들어, R^1 기는 페닐일 수 있다.
- [0037] 규소 함유 수지(특히, 유기폴리실록산 수지)에서 규소 결합된 수소 원자 대 지방족 불포화기의 몰비는 0.5 내지 10.0 몰/몰, 바람직하게는 0.8 내지 4.0 몰/몰, 그리고 더 바람직하게는 1.0 내지 3.0 몰/몰 범위일 수 있다.
- [0038] 몇몇 실시 형태의 경우, 상당한 분율의 R^1 기가 페닐 또는 다른 아릴, 아르알킬 또는 알크아릴인 상기에 설명된

유기폴리실록산 수지가 바람직한데, 그 이유는 이들 기의 혼입에 의해 모든 R¹ 라디칼이 예를 들어 메틸인 물질보다 굴절률이 더 높은 물질이 제공되기 때문이다.

- [0039] 광중합성 층은 백금 광촉매를 포함한다. 일반적으로, 백금 광촉매는 방사선-활성화 하이드로실릴화를 통해 규소 함유 수지의 중합을 가능하게 한다. 화학 방사선에 의해 활성화되는 촉매를 사용하여 하이드로실릴화를 개시하는 것의 이점에는, (1) 디스플레이 장치 또는 존재하는 임의의 다른 물질이 유해한 온도를 겪게 하지 않고서 광중합성 층을 중합시키는 능력, (2) 긴 작업 시간 (조 수명(bath life) 또는 저장 수명으로도 알려짐)을 나타내는 1액형 광중합성 광학 조성물을 제형화하는 능력, (3) 광중합성 층을 사용자가 원하는 대로 요구에 따라 중합시키는 능력, 및 (4) 전형적으로 열중합성 하이드로실화 조성물에 요구되는 2액형 조성물에 대한 필요성을 회피함으로써 제형 공정을 단순화하는 능력이 포함된다.
- [0040] 광중합성 층은 하이드로실릴화 반응을 가속시키기 위해 사용되는 백금 광촉매를 포함한다. 일반적으로, 주어진 광중합성 조성물 또는 층에 사용되는 백금 광촉매의 양은 방사선 공급원, 열의 사용 여부, 시간의 양, 온도 등과 같은 다양한 인자들뿐만 아니라 규소 함유 수지(들)의 특정한 화학적 성질, 그 반응성, 광중합성 층에 존재하는 양 등에 따라 달라지는 것으로 언급되어 있다.
- [0041] 일반적으로, 경화 속도를 증가시키기 위해서 더 높은 농도의 백금 촉매가 요구된다는 것이 알려져 있다. 전형적으로, 사용된 백금 광촉매의 양이 광중합성 조성물 100만부당 적어도 약 50 내지 약 1000부의 백금일 때 신속한 경화 속도가 얻어질 수 있다. 그러나, 이러한 더 높은 농도는, 가속 환경 시험, 예를 들어 130°C에서 1000 시간 동안의 저장에 노출될 때, 중합된 조성물의 암화(darkening) 또는 황변(yellowing)으로 이어진다. 이러한 암화는 디스플레이 응용에 사용하기 적합하지 않다.
- [0042] 놀랍게도, 광학 응용에 적합하고 충분한 두께를 갖는 광중합된 층이 매우 소량의 백금 광촉매를 포함하는 광중합성 층으로부터 제조될 수 있음이 밝혀졌다. 놀랍게도, 사용된 백금 광촉매의 양은 광중합된 층이 변색되지 않게 하면서도, 여전히 그 층을 형성하는 반응 속도는 허용가능하다. 광중합성 층은 백금 광촉매를 광중합성 층 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 포함한다. 백금 광촉매는 또한 약 0.5 내지 약 20 ppm, 또는 약 0.5 내지 약 12 ppm (광중합성 층 100만부당 백금의 부)의 양으로 사용될 수 있다. 도 2는, 각각 약 2.7 mm 두께이고 규소 함유 수지 및 백금 광촉매를 포함하는 광중합성 조성물로부터 제조된 2개의 디스크를 나란히 비교한 사진이다. 좌측에 있는 디스크에 대해서는 10부의 백금의 존재 하에서 그리고 우측에 있는 디스크에 대해서는 50부의 백금의 존재 하에서 성분들의 하이드로실릴화를 수행하였다. 실험 절차의 상세 사항은 좌측 및 우측의 디스크에 대하여 각각 실시예 1 및 비교예 1에서 찾을 수 있다.
- [0043] 유용한 백금 광촉매가, 예를 들어 미국 특허 제7,192,795호 (보드만(Boardman) 등) 및 그 특허에 인용된 참고문헌에 개시되어 있다. 소정의 바람직한 백금 광촉매가 Pt(II) β-다이케토네이트 착물 (예를 들면, 미국 특허 제5,145,886호 (옥스만(Oxman) 등)에 개시된 것들), (η⁵-사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물 (예를 들어, 미국 특허 제4,916,169호 (보드만 등) 및 미국 특허 제4,510,094호 (드라낙(Drahnak))에 개시된 것들), 및 C₇₋₂₀-방향족 치환된 (η⁵-사이클로펜타다이엔일)트라이(σ-지방족)백금 착물 (예를 들어, 미국 특허 제6,150,546호 (버츠(Butts))에 개시된 것들)로 이루어진 군으로부터 선택된다. 광중합성 층은 또한 광촉매, 즉 둘 이상의 금속-함유 촉매의 사용을 포함할 수 있다.
- [0044] 광중합성 층은 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 사용하여 광중합될 수 있다. 화학 방사선은 백금 광촉매를 활성화시킨다. 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선에는 가시광 및 UV 광이 포함되지만, 바람직하게는, 화학 방사선은 파장이 600 nm 이하, 그리고 더 바람직하게는 200 내지 600 nm, 그리고 더욱 더 바람직하게는 250 내지 500 nm이다. 바람직하게는, 화학 방사선은 파장이 200 nm 이상, 그리고 더 바람직하게는 250 nm 이상이다.
- [0045] 적어도 부분적으로 광중합된 층이 얻어지도록 하는 시간 동안 충분한 양의 화학 방사선이 광중합성 층에 적용된다. 부분적으로 광중합된 층은 적어도 5 몰%의 지방족 불포화기가 하이드로실릴화 반응에 소비되는 것을 의미한다. 바람직하게는, 사실상 광중합된 층을 형성하는 시간 동안 충분한 양의 화학 방사선이 광중합된 층에 적용된다. 사실상 광중합된 층은 반응 전에 반응 화학종에 존재하는 지방족 불포화기의 60 몰 퍼센트 초과가 규소 결합된 수소와 지방족 불포화 화학종의 광 활성화 부가 반응의 결과로서 소모되었음을 의미한다. 바람직하게는, 그러한 중합은 30분 미만에, 더 바람직하게는 10분 미만에, 그리고 더욱 더 바람직하게는 5분 미만 또는 1분 미만에 일어난다. 소정 실시 형태에서, 그러한 중합은 10초 미만에 일어날 수 있다.
- [0046] 화학 방사선 공급원의 예에는 텅스텐 할로겐 램프, 제논 아크 램프, 수은 아크 램프, 백열 램프, 살균 램프, 형

광 램프 및 레이저가 포함된다. 사용될 수 있는, 다양한 가능한 UV 공급원이 있다. 한 부류는 낮은 세기의 저압 수은 전구이다. 이것에는 주로 254 nm에서 발광하는 살균 전구, 피크 발광이 350 또는 365 nm에 근치인 블랙라이트(Blacklight) 전구, 및 블랙라이트 전구와 유사한 발광을 갖지만 특수 유리를 사용하여 400 nm 초과를 광을 필터링하는 블랙라이트 블루(Blacklight Blue) 전구가 포함된다. 그러한 시스템은 미국 펜실베이니아주 웨스트 체스터 소재의 브리더블유알(VWR)로부터 입수가 가능하다. 다른 부류에는 미국 매릴랜드주 게이더스버그 소재의 퓨전 유브이 시스템즈(Fusion UV Systems)로부터 입수가 가능한 것들과 같은 높은 세기의 연속 발광 시스템; 미국 매사추세츠주 윌밍톤 소재의 제논 코퍼레이션(XENON Corporation)으로부터 입수가 가능한 것들과 같은 높은 세기의 펄스형 발광 시스템; 미국 캘리포니아주 토란스 소재의 레스코 코퍼레이션(LESCO Corporation)으로부터 입수가 가능한 것들과 같은 높은 세기의 스폿 경화 시스템; 및 미국 일리노이주 시카고 소재의 유브이 프로세스 서플라이, 인크.(UV Process Supply, Inc.)로부터 입수가 가능한 것들과 같은 LED-기반 시스템이 포함된다. 레이저 시스템이 또한 광중합성 층에서 중합을 개시하는 데 사용될 수 있다.

[0047] 접합된 구성요소들이 취급될 수 있거나 또는 제조 공정의 다음 단계로 이동될 수 있도록 화학 방사선이 적용되어 광중합성 층을 젤화할 수 있다.

[0048] 광중합성 층은 화학 방사선의 적용 전에, 그 동안에 및/또는 그 후에 가열될 수 있다. 가열은 광중합된 층의 형성을 가속시키거나, 또는 광중합성 층이 광중합 동안에 화학 방사선에 노출되는 시간의 양을 감소시키기 위해 수행될 수 있다. 가열은 또한, 예를 들어 임의의 포집된 기체의 배출을 촉진시키기 위해 광중합성 층의 접도를 낮추도록 수행될 수 있다. 개시된 방법들은 이들 방법이 유해한 온도를 회피하는 경우에 특히 유리하다. 바람직하게는, 개시된 방법들은 100°C 미만, 80°C 미만, 60°C 미만의 온도에서 화학 방사선에 노출되는 것을 포함하며, 가장 바람직하게는 광중합성 층은 실온에서이다. 임의의 가열 수단, 예를 들어 적외선 램프, 강제 공기 대류식 오븐(forced air oven) 또는 가열 플레이트가 사용될 수 있다.

[0049] 광개시제가 광중합성 층 내에 선택적으로 포함되어 광중합의 전체 속도를 증가시킬 수 있다. 유용한 광개시제에는, 예를 들어 α-다이케톤 또는 α-케토알데히드의 모노케탈 및 아실로인 및 그의 상응하는 에테르 (예를 들면, 미국 특허 제6,376,569호 (옥스만 등)에 개시된 것들)가 포함된다. 유용한 양에는 광중합성 층 100만부당 50,000 중량부 이하, 그리고 더 바람직하게는 5000 중량부 이하가 포함된다. 사용될 경우, 그러한 광개시제는 바람직하게는 광중합성 층 100만부당 적어도 50 중량부, 그리고 더 바람직하게는 적어도 100 중량부의 양으로 포함된다. 광개시제는 그것이 가속 에이징 조건에 노출된 후 중합된 층에 과도한 황변을 일으키지 않는 경우에 첨가될 수 있을 뿐이다.

[0050] 촉매 억제제가 광중합성 층을 형성하기 위해 사용되는 조성물 내에 선택적으로 포함될 수 있다. 촉매 억제제는 조성물의 사용가능한 저장 수명을 연장하기 위해서 사용될 수 있지만, 촉매 억제제는 또한 경화 속도를 저하시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 촉매 억제제는 조성물의 경화 속도에 바람직하지 않은 영향을 주지 않고도 조성물의 사용가능한 저장 수명을 연장하기에 충분한 양으로 사용될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 광중합성 조성물은 촉매 억제제를 백금 광촉매의 화학량론적 양보다 더 적은 화학량론적 양으로 포함한다. 촉매 억제제는 당업계에 공지되어 있으며, 아세틸렌성 알코올 (예를 들어, 미국 특허 제3,989,666호(니에미(Niemi)) 및 제3,445,420호(쿠쿠체데스(Kookootsedes) 등) 참조), 불포화 카르복실산 에스테르 (예를 들어, 미국 특허 제4,504,645호(멜란콘(Melancon)), 제4,256,870호(에크베르그), 제4,347,346호(에크베르그), 및 제4,774,111호(로(Lo)) 참조) 및 특정 올레핀성 실록산 (예를 들어, 미국 특허 제3,933,880호(베르그스트롬(Bergstrom)), 제3,989,666호(니에미), 및 제3,989,667호(리(Lee) 등) 참조)과 같은 그러한 물질을 포함한다.

[0051] 일부 실시 형태에서, 광중합성 조성물에는 촉매 억제제가 없다. 촉매 억제제로서 작용할 수 있는 물질의 양을 최소화하는 것이 광중합성 조성물의 경화 속도를 최대화하는 데 바람직할 수 있는데, 조성물의 조사시 생성되는 활성 하이드로실릴화 촉매는 상기 활성 촉매의 활성을 약화시킬 수 있는 물질의 부재 하에 생성되기 때문이다.

[0052] 광중합성 층은 비흡수성(nonabsorbing) 금속 산화물 입자, 산화방지제, UV 안정제, 및 그 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다. 사용될 경우, 그러한 첨가제는 원하는 효과를 생성하도록 하는 양으로 사용된다. 사실상 투명한 비흡수성 금속 산화물 입자가 사용될 수 있다. 예를 들어, 광중합성 조성물과 혼합된 비흡수성 금속 산화물 입자의 1 mm 두께의 디스크는 디스크 상에 입사되는 광의 약 15% 미만을 흡수할 수 있다. 다른 경우에, 혼합물은 디스크에 입사되는 광의 10% 미만을 흡수할 수 있다. 비흡수성 금속 산화물 입자의 예에는, Al₂O₃, ZrO₂, TiO₂, V₂O₅, ZnO, SnO₂, ZnS, SiO₂ 및 그 혼합물뿐만 아니라 다른 충분히 투명한 비산화물 세라믹 재료가 포함되지만 이로 한정되지 않는다. 이들 입자는 광중합성 조성물에서의 분산성을 개선하기 위해 표면 처리될 수 있다. 그러한 표면 처리 화학물질의 예에는 실란, 실록산,

카르복실산, 포스폰산, 지르코네이트, 티타네이트 등이 포함된다. 그러한 표면 처리 화학물질의 적용 기술은 공지되어 있다. 실리카(SiO₂)는 상대적으로 낮은 굴절률을 갖지만, 몇몇 응용에서 이것은 예를 들어 유기실란을 이용한 표면 처리를 더욱 쉽게 하기 위하여 보다 높은 굴절률의 물질로 만들어진 입자의 얇은 표면 처리제로서 유용할 수 있다. 이와 관련하여, 입자는 다른 유형의 물질이 그 상에 침착되는 하나의 물질의 코어를 갖는 화학종을 포함할 수 있다.

[0053] 사용될 경우, 비흡수성 금속 산화물 입자는 바람직하게는 광중합성 층의 총 중량을 기준으로 85 중량% 이하의 양으로 광중합성 층 내에 포함된다. 바람직하게는, 비흡수성 금속 산화물 입자는 광중합성 층의 총 중량을 기준으로 적어도 10 중량%의 양으로, 그리고 더 바람직하게는 적어도 45 중량%의 양으로 포함된다. 일반적으로, 입자는 크기가 1 나노미터 내지 1 마이크로미터, 바람직하게는 10 나노미터 내지 300 나노미터, 더 바람직하게는 10 나노미터 내지 100 나노미터 범위일 수 있다. 이 입자 크기는 평균 입자 크기이며, 입자 크기는 입자의 최장 치수로서, 이는 구형 입자의 경우 직경이다. 구형 입자의 단봉 분포(monomodal distribution)를 가정하면, 금속 산화물 입자의 부피가 74 부피%를 초과할 수 없다는 것을 당업자는 이해할 것이다. 비흡수성 금속 산화물 입자는 그것이 바람직하지 않은 색상 또는 헤이즈(haze)를 가지지 않는 경우에 첨가될 수 있을 뿐이다. 이들 입자는 원하는 효과를 생성하기 위해, 예를 들어 광중합된 층의 굴절률을 변경시키기 위해 첨가될 수 있다.

[0054] 본 명세서에 개시된 광학 조립체는 함께 접합될 2개의 구성요소들의 2개의 표면들 사이에 광중합성 조성물을 배치함으로써 제조될 수 있다. 본 명세서에 개시된 광학 조립체는, 디스플레이 패널을 제공하는 단계와; 사실상 투명한 기판을 포함하는 기판을 제공하는 단계와; 광중합성 조성물을 디스플레이 패널 및 기판 중 하나 상에 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와; 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm, 또는 50 μm 초과 내지 5 mm, 또는 100 μm 초과 내지 3 mm인 광중합성 층이 디스플레이 패널과 기판 사이에 형성되도록 디스플레이 패널 및 기판 중 나머지 하나를 광중합성 조성물 상에 배치하는 단계와; 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 층을 광중합시키는 단계에 의해 제조될 수 있다.

[0055] 상기 방법의 일 예는 많은 양의 또는 한 층의 광중합성 조성물을 접합될 어느 하나의 구성요소의 표면에 배치하는 단계를 포함한다. 다음으로, 다른 하나의 구성요소를 사실상 균일한 광중합성 층이 2개의 표면들 사이에 형성되도록 광중합성 조성물과 접촉되게 놓는다. 이어서, 2개의 구성요소를 제자리에 확실히 유지시킨다. 필요하다면, 조립체의 상부 전체에 걸쳐 균일한 압력을 가할 수 있다. 필요하다면, 층의 두께는 구성요소들을 서로에 대해 고정 거리로 유지하는 데 사용되는 개스킷(gasket), 스탠드오프, shim 및/또는 스페이서(spacer)에 의해 제어될 수 있다. 성분들을 오버플로우(overflow)로부터 보호하기 위해 마스킹(masking)이 필요할 수 있다. 포집된 공기 포켓(pocket of air)은 진공 또는 다른 수단에 의해 방지 또는 제거될 수 있다. 이어서, 화학 방사선이 전술한 바와 같이 적용되어 광중합성 층을 광중합시킬 수 있다.

[0056] 광학 조립체는 또한 접합될 2개의 구성요소들 사이에 에어 갭 또는 셀을 생성하고, 이어서 광중합성 조성물을 셀 내로 배치함으로써 제조될 수 있다. 즉, 이 방법은 디스플레이 패널을 제공하는 단계와; 사실상 투명한 기판 또는 편광기를 포함하는 기판을 제공하는 단계와; 디스플레이 패널과 기판 사이에 두께가 10 μm 초과 내지 약 12 mm, 또는 50 μm 초과 내지 5 mm, 또는 100 μm 초과 내지 3 mm인 셀이 형성되도록 디스플레이 패널과 기판 사이에 밀봉부를 형성하는 단계와; 광중합성 조성물을 셀 내로 배치하는 단계 - 여기서, 광중합성 조성물은 규소 결합된 수소 및 지방족 불포화기를 포함하는 규소 함유 수지, 및 광중합성 조성물 100만부당 약 0.5 내지 약 30부의 백금의 양으로 존재하는 백금 광촉매를 포함함 - 와; 파장이 700 nm 이하인 화학 방사선을 적용함으로써 광중합성 조성물을 광중합시키는 단계를 포함한다.

[0057] 상기 방법의 일 예가 미국 특허 제6,361,389 B1호 (호그(Hogue) 등)에 기재되어 있으며, 주변 에지에서 구성요소들을 함께 부착시켜 주변을 따른 밀봉부가 에어 갭 또는 셀을 생성하도록 하는 단계를 포함한다. 부착은 양면 감압 접착 테이프와 같은 접합 테이프, 개스킷, RTV 밀봉부 등을 이용하여 수행될 수 있다. 이어서, 테이프-접합된 기판들의 상부 에지 내의 개구를 따라 2개의 기판들 사이에 광중합성 조성물을 붓고, 중력에 의해 기판들 사이에 서서히 침투되게 한다. 대안적으로, 광중합성 조성물은 시린지(syringe)와 같은 몇몇 가압식 주입 수단에 의해 에어 갭 내로 주입된다. 에어 갭이 충전됨에 따라, 공기가 빠져나갈 수 있도록 다른 개구가 필요하다. 이 과정을 용이하게 하기 위해 진공과 같은 배기 수단이 사용될 수 있다. 이어서, 화학 방사선이 전술한 바와 같이 가해져 광중합성 층을 광중합시킬 수 있다.

[0058] 광학 조립체는 미국 특허 제5,867,241호 (샘피카(Sampica) 등)에 기재된 것과 같은 조립체 고정구(fixture)를 사용하여 제조될 수 있다. 이러한 방법에서는, 핀들이 내부로 압입된 평평한 플레이트를 포함하는 고정구가 제공된다. 이들 핀은 소정의 형상으로 위치되어 디스플레이 패널의 치수 및 디스플레이 패널에 부착될 구성요소의 치수에 상응하는 핀 영역(pin field)을 생성한다. 이들 핀은, 디스플레이 패널 및 다른 구성요소들이 핀 영역 내로 하강할 때 디스플레이 패널 및 다른 구성요소의 4개의 코너 각각이 이 핀에 의해 제자리에 유지되도록 배열된다. 이 고정구는 정렬 공차의 적절한 제어에 의해 광학 조립체의 조립 및 정렬에 도움이 된다. 샘피카 등에 기재된 조립 방법의 추가의 실시 형태가 또한 기재된다. 미국 특허 제6,388,724 B1호 (캠프벨(Campbell) 등)에 기재된 바와 같이, 스탠드오프, 심 및/또는 스페이서가 구성요소들을 서로에 대해 고정 거리로 유지하는데 사용될 수 있다.

[0059] 본 명세서에 개시된 광학 조립체는 추가의 구성요소들을 전형적으로는 층의 형태로 포함할 수 있다. 예를 들어, 인듐 주석 산화물 또는 다른 적합한 재료의 층을 포함하는 가열원이 구성요소들 중 하나, 예를 들어 사실상 투명한 기판에 배치될 수 있다. 추가의 구성요소들은, 예를 들어 미국 특허 출원 공개 제2008/0007675 A1호 (산넬(Sanelle) 등)에 기재되어 있다.

[0060] 본 명세서에 개시된 광학 조립체는 전화, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 프로젝터, 또는 사인을 포함하지만 이로 한정되지 않는 다양한 광학 장치에 사용될 수 있다. 광학 장치는 백라이트(backlight)를 포함할 수 있다.

[0061] 실시에

[0062] 실험

[0063] 500.0 g의 젤레스트(Gelst) VQM-135 (미국 펜실베이니아주 모리스빌 소재의 젤레스트, 인크.(Gelst, Inc.)) 및 25.0 g의 다우 코팅(Dow Corning) Syl-Off 7678 (미국 미시건주 미들랜드 소재의 다우코닝)을 1 리터 유리 병에 첨가하여 지방족 불포화기 및 규소 결합된 수소를 갖는 유기실록산, 즉 실리콘의 마스터 배치를 제조하였다. 33 mg의 MeCpPtMe₃ (미국 매사추세츠주 워드 힐 소재의 알파 아에사르(Alfa Aesar))을 1 ml의 톨루엔에 용해시킴으로써 저장 촉매 용액(stock catalyst solution)을 제조하였다. 마스터 배치 및 촉매 용액을 하기와 같이 조합함으로써 상이한 양의 백금 촉매를 갖는 실리콘 조성물을 제조하였다. 모든 조성물은 500 nm의 파장 미만의 광이 배제된 안전한 조건 하에서 제조하였다.

[0064] 실시예 1

[0065] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 20 μl의 촉매 용액 (10 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스패툴러(spatula)를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강(settle)되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스(Philips) TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이(Blak-Ray) 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80°C에서 가열하였다. 재료는 1 내지 2분 내에 점착성이 없는 고체로 경화되었다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다(PerkinElmer Lambda) 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼트(PerkinElmer Instruments))를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 93.8%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고 샘플을 강제 공기 대류식 오븐 내에서 1000시간 동안 130°C에서 에이징 하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 1에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 3에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 5에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 7에 나타나 있다.

[0066] 실시예 2

[0067] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 30 μl의 촉매 용액 (15 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스패툴러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80°C에서 가열하였다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두

께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼트)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 93.2%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고 샘플을 강제 공기 대류식 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 1에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 3에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 5에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 7에 나타나 있다.

[0068] 실시예 3

[0069] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 40 μl의 촉매 용액 (20 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80℃에서 가열하였다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼트)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 92.6%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고, 샘플을 강제 공기 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 1에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 3에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 5에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 7에 나타나 있다.

[0070] 실시예 4

[0071] 100 ml 호박색 병에 20.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 25 μl의 촉매 용액 (25 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80℃에서 가열하였다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼트)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 92.3%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고, 샘플을 강제 공기 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 1에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 3에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 5에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 7에 나타나 있다. 실시예 1 내지 실시예 4로부터의 결과들을 외삽함으로써, 30 ppm의 백금을 함유하는 조성물은 130℃에서 1000시간 후, 400 nm에서의 %투과도가 적어도 약 85%가 될 것으로 예측되었다.

[0072] 비교예 1

[0073] 100 ml 호박색 병에 20.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 50 μl의 촉매 용액 (50 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80℃에서 가열하였다. 재료는 약 1분 내에 점착성이 없는 고체로 경화되었다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머

람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼츠)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 88.9%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고 샘플을 강제 공기 대류식 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 2에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 4에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 6에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 8에 나타나 있다.

[0074] 비교예 2

[0075] 100 ml 호박색 병에 20.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 100 µl의 촉매 용액 (100 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80℃에서 가열하였다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼츠)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 84.6%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고 샘플을 강제 공기 대류식 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 2에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 4에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 6에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 8에 나타나 있다.

[0076] 비교예 3

[0077] 100 ml 호박색 병에 20.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 200 µl의 촉매 용액 (200 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 조성물이 일단 탈기되면, 6.2 g의 용액을 직경이 55 mm인 플라스틱 페트리 접시에 부었다. 실리콘 용액이 침강되게 하고, 이어서 주로 254 nm에서 발광하는 2개의 40.6 cm (16 인치) 필립스 TUV 15 W/G15 T8 살균 전구를 장착한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L 아래에서 15분 동안 조사하여 경화한 후, 강제 공기 대류식 오븐 내에서 30분 동안 80℃에서 가열하였다. 경화된 실리콘 디스크를 플라스틱 페트리 접시에서 빼냈고, 실리콘 디스크는 그 중심 두께가 2.7 mm였다. 실리콘의 투과 스펙트럼을 퍼킨엘머 람다 900 UV/VIS 분광기 (미국 코네티컷주 노워크 소재의 퍼킨엘머 인스트루먼츠)를 사용하여 취하였다. 프레넬 반사에 대해 보정되지 않은, 400 nm에서의 샘플의 투과율은 79.4%였다. 샘플을 유리 페트리 접시에 놓아 표면을 먼지 및 부스러기로 인한 오염으로부터 보호하였고, 샘플을 강제 공기 오븐 내에서 1000시간 동안 130℃에서 에이징하였다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 400 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 2에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 460 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 4에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 530 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 6에 나타나 있다. 1000시간의 에이징 실험 동안 측정된 670 nm에서의 샘플에 대한 투과도 데이터가 표 8에 나타나 있다.

표 1

400 nm에서의 %투과도 (%)				
130℃ 에이징 시간 (hr)	실시예 1 (10 ppm의 측매)	실시예 2 (15 ppm의 측매)	실시예 3 (20 ppm의 측매)	실시예 4 (25 ppm의 측매)
0	93.8	93.2	92.6	92.3
23	92.8	92.6	91.5	90.4
40	91.8	91.8	90.7	89.9
71	92.0	91.6	90.3	89.5
158	91.4	91.1	89.6	88.6
250	91.6	90.8	89.5	87.8
500	91.2	90.3	88.7	87.5
775	90.5	89.7	88.5	87.2
1000	90.4	89.8	88.4	87.2

[0078]

표 2

400 nm에서의 %투과도			
130℃ 에이징 시간 (hr)	비교예 1 (50 ppm의 측매)	비교예 2 (100 ppm의 측매)	비교예 3 (200 ppm의 측매)
0	88.9	84.6	79.4
23	84.6	75.1	56.5
40	84.1	74.8	56.4
71	82.6	72.4	54.7
158	81.7	71.3	53.4
250	81.3	71.1	53.7
500	81.2	71.0	52.9
775	81.0	70.5	52.2
1000	80.7	70.0	53.0

[0079]

표 3

460 nm에서의 %투과도				
130℃ 에이징 시간 (hr)	실시예 1 (10 ppm의 측매)	실시예 2 (15 ppm의 측매)	실시예 3 (20 ppm의 측매)	실시예 4 (25 ppm의 측매)
0	94.4	94.3	94.3	94.3
23	93.3	93.7	92.9	91.9
40	92.7	92.9	92.1	91.6
71	92.6	92.6	91.8	91.3
158	92.3	92.5	91.3	90.7
250	92.5	92.0	91.1	89.8
500	92.3	91.5	90.5	89.6
775	91.6	91.3	90.2	89.4
1000	91.5	91.4	90.3	89.3

[0080]

표 4

130℃ 에이징 시간 (hr)	460 nm에서의 %투과도		
	비교예 1 (50 ppm의 촉매)	비교예 2 (100 ppm의 촉매)	비교예 3 (200 ppm의 촉매)
0	93.6	92.4	91.0
23	87.9	81.0	66.7
40	87.0	79.9	65.3
71	86.1	78.3	64.5
158	85.4	77.4	63.0
250	84.9	77.1	63.0
500	84.8	77.0	62.1
775	84.7	76.5	61.4
1000	84.5	76.1	62.1

[0081]

표 5

130℃ 에이징 시간 (hr)	530 nm에서의 %투과도			
	실시예 1 (10 ppm의 촉매)	실시예 2 (15 ppm의 촉매)	실시예 3 (20 ppm의 촉매)	실시예 4 (25 ppm의 촉매)
0	94.5	94.6	94.6	94.6
23	93.6	94.1	93.4	92.9
40	93.0	93.4	92.9	92.5
71	93.1	93.2	92.6	92.3
158	92.7	93.3	92.3	91.8
250	93.1	92.9	92.2	91.3
500	92.8	92.5	91.6	91.0
775	92.4	92.4	91.7	91.0
1000	92.2	92.4	91.6	90.8

[0082]

표 6

130℃ 에이징 시간 (hr)	530 nm에서의 %투과도		
	비교예 1 (50 ppm의 촉매)	비교예 2 (100 ppm의 촉매)	비교예 3 (200 ppm의 촉매)
0	94.4	94.2	93.9
23	89.9	85.1	74.5
40	89.1	84.1	73.0
71	88.5	82.8	72.2
158	87.9	82.0	70.7
250	87.4	81.7	70.7
500	87.4	81.6	69.8
775	87.5	81.2	69.2
1000	87.2	80.8	69.8

[0083]

표 7

130℃ 에어징 시간 (hr)	670 nm에서의 %투과도			
	실시예 1 (10 ppm의 촉매)	실시예 2 (15 ppm의 촉매)	실시예 3 (20 ppm의 촉매)	실시예 4 (25 ppm의 촉매)
0	94.5	94.5	94.5	94.6
23	93.6	94.2	93.9	93.5
40	93.2	93.8	93.6	93.4
71	93.6	93.8	93.6	93.5
158	93.3	93.9	93.3	93.0
250	93.4	93.7	93.2	92.7
500	93.3	93.3	92.8	92.5
775	92.7	93.1	92.8	92.5
1000	92.6	93.2	92.7	92.4

[0084]

표 8

130℃ 에어징 시간 (hr)	670 nm에서의 %투과도		
	비교예 1 (50 ppm의 촉매)	비교예 2 (100 ppm의 촉매)	비교예 3 (200 ppm의 촉매)
0	94.4	94.4	94.4
23	92.2	89.7	83.9
40	91.7	89.1	82.8
71	91.5	88.3	82.3
158	91.0	87.7	81.0
250	90.5	87.3	80.8
500	90.7	87.3	80.3
775	90.7	87.0	79.8
1000	90.5	86.8	80.2

[0085]

[0086] 실시예 5

[0087] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 20 μl의 촉매 용액 (10 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스패툴러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 일단 조성물이 탈기되면, 경화 실험을 실시하여 다양한 경화 조건 하에서 제형에 대한 젤화 시간(time to gel) 및 무점착 시간(time to tack free)을 측정하였다. 용액의 분취액을 유리 슬라이드 상에 놓고, 다양한 조건 하에서 실리콘을 조사하였다. 하기의 3가지 경화 조건을 평가하여, 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 1. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²), 2. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²)에 이어 핫플레이트 상에서 80℃에서 가열, 및 3. 2 cm의 거리에서 슈퍼 스폿 맥스 파이버 옵틱 라이트 소스 (Super Spot Max Fiber Optic Light source, 미국 캘리포니아주 토란스 소재의 레스코로부터 입수가가능함)로부터의 300 내지 400 nm의 파장에 의한 조사. 광의 세기는 실리콘의 표면에서 약 1 W/cm²였다. 핀셋(tweezer)의 선단을 이용하여 유리 슬라이드 상의 실리콘의 표면을 탐침 검사함으로써 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 젤화 시간 및 무점착 시간에 대한 데이터가 표 9 및 표 10에 각각 나타나 있다.

[0088] 실시예 6

[0089] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 40 μl의 촉매 용액 (20 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가하였다. 용액을 금속 스패툴러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 일단 조성물이 탈기되면, 경화 실험을 실시하여 다양한 경화 조건 하에서 제형에 대한 젤화 시간 및 무점착 시간을

측정하였다. 용액의 분취액을 유리 슬라이드 상에 놓고, 다양한 조건 하에서 실리콘을 조사하였다. 하기의 3 가지 경화 조건을 평가하여, 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 1. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²), 2. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²)에 이어 핫플레이트 상에서 80℃에서 가열, 및 3. 2 cm의 거리에서 수퍼 스폿 맥스 파이버 옵틱 라이트 소스 (미국 캘리포니아주 토란스 소재의 레스코로부터 입수가능함)로부터의 300 내지 400 nm의 파장에 의한 조사. 광의 세기는 실리콘의 표면에서 약 1 W/cm²였다. 핀셋의 선단을 이용하여 유리 슬라이드 상의 실리콘의 표면을 탐침 검사함으로써 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 젤화 시간 및 무점착 시간에 대한 데이터가 표 9 및 표 10에 각각 나타나 있다.

[0090] 실시예 7

[0091] 100 ml 호박색 병에 40.0 g의 실리콘의 마스터 배치 및 60 μl의 촉매 용액 (30 ppm의 백금 촉매와 등가)을 첨가 하였다. 용액을 금속 스페큘러를 사용하여 완전히 혼합하였고 수시간에 걸쳐 탈기되게 하였다. 일단 조성물이 탈기되면, 경화 실험을 실시하여 다양한 경화 조건 하에서 제형에 대한 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 용액의 분취액을 유리 슬라이드 상에 놓고, 다양한 조건 하에서 실리콘을 조사하였다. 하기의 3 가지 경화 조건을 평가하여, 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 1. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²), 2. 주로 365 nm에서 발광되는 2개의 40.6 cm (16 인치) GE F15T8-BL 블랙라이트 전구를 구비한 UVP 블랙-레이 램프 모델 XX-15L에 의한 조사 (약 6 mW/cm²)에 이어 핫플레이트 상에서 80℃에서 가열, 및 3. 2 cm의 거리에서 수퍼 스폿 맥스 파이버 옵틱 라이트 소스 (미국 캘리포니아주 토란스 소재의 레스코로부터 입수가능함)로부터의 300 내지 400 nm의 파장에 의한 조사. 광의 세기는 실리콘의 표면에서 약 1 W/cm²였다. 핀셋의 선단을 이용하여 유리 슬라이드 상의 실리콘의 표면을 탐침 검사함으로써 젤화 시간 및 무점착 시간을 측정하였다. 젤화 시간 및 무점착 시간에 대한 데이터가 표 9 및 표 10에 각각 나타나 있다.

표 9

실시예	경화 조건 (젤화 시간)		
	365 nm (약 6 mW/cm ²)	365 nm (약 6 mW/cm ²), 80℃ 핫플레이트	300 내지 400 nm (약 1 W/cm ²)
5	5 내지 7분	2 내지 3분	5초
6	2 내지 3분	1 내지 2분	2 내지 3초
7	2 내지 3분	1 내지 2분	1 내지 2초

[0092]

표 10

실시예	경화 조건 (무점착 시간)		
	365 nm (약 6 mW/cm ²)	365 nm (약 6 mW/cm ²), 80℃ 핫플레이트	300 내지 400 nm (약 1 W/cm ²)
5	15분	7 내지 8분	15초
6	10분	4 내지 5분	5초
7	10분	3 내지 4분	5초

[0093]

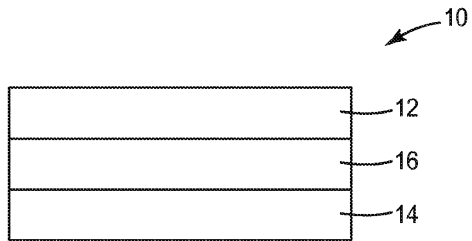
[0094] 비교 목적으로, 실시예 5, 실시예 6 및 실시예 7의 실리콘과 유사한 점도, 쇼어 A 경도 및 기계적 특성을 갖는, 구매가능한 열경화 실리콘인 실가드(SYLGARD) 184 (다우 코닝으로부터 입수가능함)에 대한 기술 데이터 시트에 대한 검토에 의해 23℃에서 24시간, 65℃에서 4시간, 또는 100℃에서 1시간의 권장 경화 스케줄을 얻는다 (실가드 184 실리콘 탄성중합체 기술 데이터 시트로부터 얻어진 데이터).

[0095] 본 발명의 다수의 실시 형태가 기재되었다. 그럼에도 불구하고, 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고서 다양한 변경이 이루어질 수 있음이 이해될 것이다. 따라서, 다른 실시 형태들은 하기의 특허청구범위의 범주 내

에 있다.

도면

도면1



도면2

