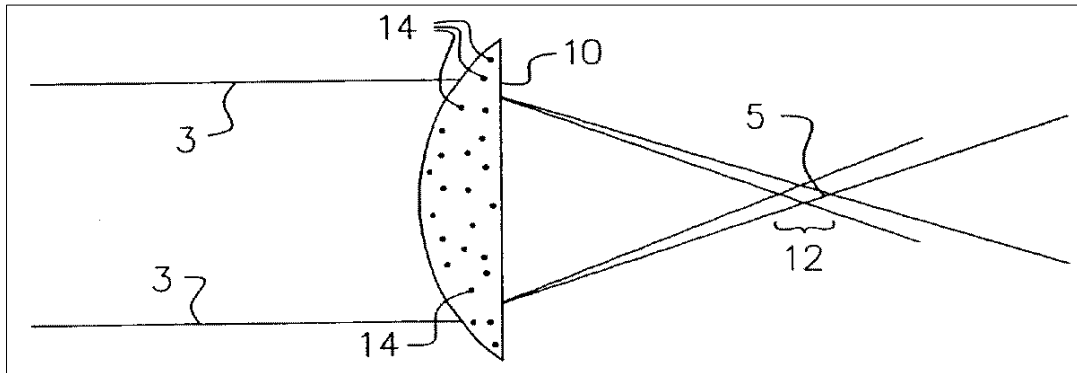


## NT관련 국내공개특허소개-2

|        |  |
|--------|--|
| 발명의 명칭 | 감소된 온도 민감성 중합체 광학제품 및 그의 제조방법  |
| 출원번호   | 10-2001-0082573  |
| 출원일    | 2001년 12월 21일  |
| 공개일    | 2002년 06년 29일  |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니(Eastman Kodak Co.), 미국   |
| 요약     | <p>본 발명은 호스트 플라스틱 물질에 분산된 나노입자 충전제를 함유하는 광학 <b>나노복합재료</b> (optical nanocomposite material)에 관한 것으로, 나노복합재료의 제조방법에 따라, 플라스틱 호스트 물질 및 나노입자 충전제의 굴절률과 같은 예비결정된 온도 민감성 광학 벡터는 방향이 서로 반대여서 온도에 대한 굴절률 안정성이 상당히 개선된 나노복합재료를 생성시킨다.</p>   |
| 특허청구범위 | <p><b>청구항 1.</b> 온도 민감성 광학 벡터(x1)를 갖는 중합체 호스트 물질; 및 상기 중합체 호스트 물질에 분산되어 있고, 상기 온도 민감성 광학 벡터(x1)와 반대 방향의 온도 민감성 광학 벡터(x2)를 갖는 나노입자 물질을 포함하는, 감소된 온도 민감성 나노복합체 광학 제품.</p> <p><b>청구항 2.</b> (a) 온도 민감성 광학 벡터(x1)를 갖는 중합체 호스트 물질 및 상기 온도 민감성 광학 벡터(x1)와 반대 방향의 온도 민감성 광학 벡터(x2)를 갖는 중합체 호스트 물질을 선택하는 단계; (b) 상기 나노입자 물질을 상기 중합체 호스트 물질에 분산시켜 <b>나노복합재료</b>를 형성하는 단계; 및 (c) 상기 <b>나노복합재료</b>를 상기 감소된 온도 민감성 광학 제품으로 성형하는 단계를 포함하는, 감소된 온도 민감성 광학 제품의 제조방법.</p> <p><b>청구항 3.</b> 온도 민감성 광학 벡터(x1)를 갖는 플라스틱 호스트 물질; 및 상기 플라스틱 호스트 물질에 분산되어 있고, 상기 온도 민감성 광학 벡터(x1)와 반대 방향의 온도 민감성 광학 벡터(x2)를 갖는 나노입자 물질을 포함하는, 감소된 온도 민감성을 갖는 광학 플라스틱 렌즈.</p> |



본 발명은 중합체 광학제품분야에 관한 것이다. 플라스틱렌즈 및 유리렌즈는 흔히 카메라, 현미경, 망원경 및 안구용 렌즈와 같은 광학시스템에서 동일한 기능을 수행한다. 플라스틱렌즈와 유리렌즈를 구별하는 두가지 주요 특성은 비용과 광학 안정성이다. 플라스틱렌즈의 가격은 전형적으로 유사한 유리렌즈 가격의 1/100로 저렴하다. 반면에, 온도 및 습도에 대한 유리 렌즈의 굴절률의 안정성은 전형적으로 플라스틱 렌즈의 100배 이상이다.

비용의 차이는 주로 이들 두 물질에 요구되는 제조방법 및 이들 물질이 형성되는 상대적인 온도의 차이에 기인한다. 유리 렌즈는 주로 연마(grinding) 및 폴리싱 또는 625°C에서의 압축성형에 의해 제조되는 반면, 플라스틱 렌즈는 전형적으로 유리 렌즈에 비해 10배 빠른 순환 시간으로 사출성형법을 이용하여 230°C에서 제조된다. 연마 및 폴리싱은 강도높은 노동이면서, 유리가 형성되는 고온은 고가의 성형 물질과 고가의 유지비용을 필요로 한다.

반면에, 플라스틱과 유리 사이의 광학 안정성의 차이는 그들의 기본적인 물질 특성의 차이에 기인한다. 이러한 광학 안정성의 차이는 유리 대신에 플라스틱 렌즈를 사용한 경우 카메라와 같은 제품의 초점 및 영상 품질에 실질적으로 더 많은 변화를 유발시킨다. 당해분야에서 목적하여 연구하고자 하는 것은 플라스틱과 유사하게 가공하면서 유리의 광학 안정성을 갖는 물질이다. 환상 올레핀과 같은 광학 플라스틱 물질은 습도에 대한 굴절률 안정성을 크게 개선시키지만, 여전히 온도에 대한 굴절률 안정성을 개선시켜야 하는 과제를 안고 있다. 유리의  $dn/dT$ 의 부호 및 크기를 결정하는 경쟁적인 기초 물질 특성에 대한 연구는, 예를 들면 루시엔 프로드호메(Lucien Prod'homme)의 문헌['A new approach to the thermal change in the refractive index of glasses', Physics and Chemistry of Glasses, Vol. 1, No. 4, Aug.]에서 입수할 수 있다. 유리의  $dn/dT$ 를 결정하는 두가지 경쟁적인

요인은 음(-)의  $dn/dT$ 를 생성시키는 밀도 변화와 양(+)의  $dn/dT$ 를 생성시키는 전자 편광성이다. 유리 물질의 순(net)  $dn/dT$ 는 상기 요인중 우세한 것에 의해 좌우된다. 그러나, 광학 플라스틱에 있어서, 모든 비충전된 물질들이 음(-)의  $dn/dT$  값을 가질 정도의 전자 편광성은 존재하지 않는다. 그럼에도 불구하고, 상기 프로드호메에 의한 제품은 양(+)의  $dn/dT$  값을 갖는 유리-유사 충전제를 사용하여 충전된 플라스틱 복합재료의  $dn/dT$  값을 실질적으로 변화시킬 수 있는 것으로 확인되었다.

나노입자 충전제는 광학 플라스틱의 굴절률을 개선시키는데 사용되어 왔다. 가시광선의 파장(400-700nm)보다 훨씬 작은 충전제를 사용하면, 충전제는 광선을 산란시키지 않아, 충전된 플라스틱은 그의 투명성을 유지할 수 있을 것이다. 국제특허 제 WO97/10527 호에는 안구 용도를 위해 플라스틱의 굴절률을 증가시키기 위한 나노입자의 사용을 기술하고 있다. 또한, 나노입자를 첨가하여 플라스틱의 굴절률을 증가시키는 방법이 기술되어 있는 기술 참고문헌으로는 씨. 베틀(C. Becker), 피. 뮐러(P. Mueller), 에이치. 슈미트(H. Schmidt)의 문헌['Optical and Thermomechanical Investigations on Thermoplastic Nanocomposites with Surface-Modified Silica Nanoparticles', SPIE Proceedings Vol. 3469, pp. 88-98, July 1998] 및 비. 브라운(B. Braune), 피. 뮐러, 에이치. 슈미트의 문헌['Tantalum Oxide Nanomers for Optical Applications', SPIE Proceedings Vol. 3469, pp. 124-132, July 1998]이 있다. 이러한 참고문헌에서는 광학 플라스틱의 굴절률을 개선시키기 위한 나노입자의 사용을 개시하고 있지만, 나노입자에서 다른 셋트의 특성을 필요로 하는 온도에 대한 굴절률 안정성 문제에 대해서는 논의하고 있지 않다.

엠. 보크(M. Bock) 등에게 허여된 미국 특허 제 6,020,419 호에는 스크래치 저항성(scratch resistance)을 개선시키기 위한 수지계 코팅물에서 나노입자 충전제의 사용이 개시되어 있다. 또한, 엠. 미칼지크(M. Michalczyk) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,726,247 호에는 플루오로중합체에 무기 나노입자를 혼입시킨 보호성 코팅물이 기술되어 있다. 플라스틱 광학에서는 스크래치 저항성이 중요하지만, 스크래치 저항에 적합한 나노입자는 온도에 대한 굴절률 안정성을 개선시키는데 필요한 구체적인 특성을 갖는 나노입자와는 매우 다를 것이다.

제이. 에이치. 라이트(J. H. Wright)에게 허여된 미국 특허 제 3,915,924 호에는 공극을 충전시키기 위한 나노입자 충전된 투명한 물질이 기술되어 있다.

에이치. 슈미트 등에게 허여된 미국 특허 제 5,910,522 호에는 승온에서 열 팽창을 감소시키고 구조적 특성을 개선시키는 나노스케일의 무기 입자를 포함하는 광학 소자용 접착제가 기술되어 있다. 이들 특허 문헌에 기술되어 있는 발명은 당해분야에서 어느 정도 진보적인 것이기는 하지만, 특히 온도 민감성과 관련한 특성인 개질된 플라스틱 물질의 구체적인 광학특성에 대해서는 전혀 기술되어 있지 않다.

국제 특허 제 WO99/61383 A1호에는 기관과 다른 굴절률을 갖는 층을 형성시켜 간섭 필터 또는 반사방지층을 생성시키기 위해 나노입자 충전제를 함유하는 1층 이상을 사용하는 다층 광학 시스템을 제조하는 방법이 개시되어 있다. 분명하게, 상기 특허는 다른 형태의 굴절률 개질법에 관한 것으로, 이는 온도에 대한 굴절률 안정성과는 무관하다.

당해분야의 숙련가들은 가시광선 파장보다 훨씬 작은 나노미터 입자 크기의 광범위한 종류의 물질을 이용할 수 있음을 인지할 것이다. 나노페이즈 테크놀로지스 코포레이션(Nanophase Technologies Corporation) 및 나노머티리얼스 리서치 코포레이션(Nanomaterials Research Corporation)과 같은 회사로부터 대표적인 물질을 입수할 수 있다. 굴절률 이외의 다른 특성을 기준으로 나노입자 물질을 선택함으로써, 플라스틱의 다른 광학특성을 개질시킬 수 있다는 것을 경험을 통해 알고 있다.

나노입자를 사용하여 플라스틱의 특성을 개질시키기 위해 여러 가지 시도를 하였지만, 중요한 가공 특성을 유지하면서 온도에 안정한 광학특성을 갖는 광학 플라스틱 제품을 제조하는 데에는 성공하지 못했다.

따라서, 당해분야에서 온도에 안정한 광학특성을 갖는 렌즈와 같은 광학 플라스틱 제품 및 이들의 제조방법이 요구된다.

※ 좀 더 자세한 내용은 공개공보를 참조하길 바란다.

참고로 이와 관련된 특허를 표로 정리하였다.

(1)

|        |                               |      |                 |
|--------|-------------------------------|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                    | 출원번호 | 10-2001-0082573 |
| 공개일자   | 2002.06.29                    | 공개번호 | 10-2002-0051876 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                   |      |                 |
| 발명의 명칭 | 감소된 온도 민감성 중합체 광학제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

(2)

|        |                                    |      |                 |
|--------|------------------------------------|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                         | 출원번호 | 10-2001-0082396 |
| 공개일자   | 2002.06.29                         | 공개번호 | 10-2002-0051862 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                        |      |                 |
| 발명의 명칭 | 폴리카보네이트 나노복합체 광학 플라스틱 제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

(3)

|        |  |      |                 |
|--------|--|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                             | 출원번호 | 10-2001-0082397 |
| 공개일자   | 2002.06.29                             | 공개번호 | 10-2002-0051863 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                            |      |                 |
| 발명의 명칭 | 폴리메틸메타크릴레이트 나노복합체 광학 플라스틱 제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

(4)

|        |                                       |      |                 |
|--------|---------------------------------------|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                            | 출원번호 | 10-2001-0082398 |
| 공개일자   | 2002.06.29                            | 공개번호 | 10-2002-0051864 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                           |      |                 |
| 발명의 명칭 | 환상올레핀 중합체성 나노복합체 광학 플라스틱 제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

(5)

|        |                                 |      |                 |
|--------|---------------------------------|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                      | 출원번호 | 10-2001-0082592 |
| 공개일자   | 2002.06.29                      | 공개번호 | 10-2002-0051878 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                     |      |                 |
| 발명의 명칭 | 폴리설펜 나노복합체 광학 플라스틱 제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

(6)

|        |                                  |      |                 |
|--------|----------------------------------|------|-----------------|
| 출원일자   | 2001.12.21                       | 출원번호 | 10-2001-0082595 |
| 공개일자   | 2002.06.29                       | 공개번호 | 10-2002-0051879 |
| 출원인    | 이스트맨 코닥 컴파니                      |      |                 |
| 발명의 명칭 | 폴리스티렌 나노복합체 광학 플라스틱 제품 및 그의 제조방법 |      |                 |

<끝>