(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월29일
(11) 등록번호 10-0855107
(24) 등록일자 2008년08월22일

(51) Int. Cl.
G02B 5/30 (2006.01) *B32B 7/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0018985
(22) 출원일자 2007년02월26일
심사청구일자 2007년02월26일
(65) 공개번호 10-2007-0089077
(43) 공개일자 2007년08월30일
(30) 우선권주장
1020060018746 2006년02월27일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990003515 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20
(72) 발명자
윤혁
경기 광명시 철산3동 주공아파트 705동 103호
유제혁
대전 서구 만년동 상록수아파트 101-704
박문수
대전 서구 둔산2동 샘머리아파트 105-1106
(74) 대리인
특허법인 씨엔에스 · 로고스

심사관 : 정성용

(54) 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름적층체 및 그 제조방법

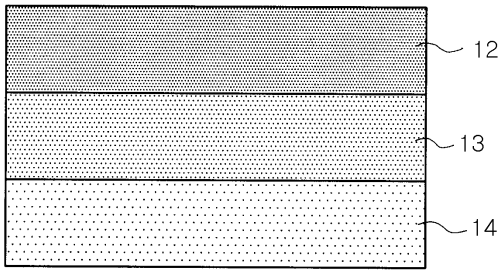
(57) 요 약

본 발명은 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 LCD 편광판에 포함되는 1/4 파장 위상차 필름 적층체로서, 이방성 고분자 필름이 적층된 형태로 사용되었던 기존의 1/4 파장 위상차 필름에 비하여 그 두께가 현저히 감소된 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체에 관한 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 1/4 파장 위상차 필름 적층체는 하부 위상차 필름 층; 상기 하부 위상차 필름 상부에 코팅된 배향막; 및 상기 배향막 위에 코팅된 상부 위상차 필름 층;을 포함하는 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체로서, 상기 하부 위상차 필름 층 및 상부 위상차 필름 층은 액정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

특히, 본 발명의 배향막은 광산란 기능을 부가한 것으로서, 종래와 같이 별도의 1층을 형성시키지 않으면서도 배향막 내에 광산란 기능이 부가된 것이기 때문에 편광판의 경량화나 박형화를 도모할 수 있으며, 휘도나 표시 품위가 우수하고 시인성이 좋은 액정 표시장치를 제공할 수 있다.

대표도 - 도6



(56) 선행기술조사문헌
KR1020030030956 A*
KR1020060012119 A*
JP06242317 A
US20050280767 A
WO2007097595 A1
WO2007097596 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

하부 위상차 필름 층;

상기 하부 위상차 필름 상부에 코팅된 배향막; 및

상기 배향막 위에 코팅된 상부 위상차 필름 층;

을 포함하는 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체로서,

상기 하부 위상차 필름 층 및 상부 위상차 필름 층은 액정으로 이루어지고,

상기 상부 위상차 필름 층과 상기 하부 위상차 필름 층 중에서 하나의 층은 1/4 파장 위상차 필름 층이고 다른 하나의 층은 1/2 파장 위상차 필름 층인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 배향막층에는 배향막 기재 100 중량부당 0.1~20 중량부의 투광성 미립자가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 투광성 미립자는 1~5㎛의 입경을 가지는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 투광성 미립자의 굴절율은 1.4~1.7인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 상부 또는 하부 위상차 필름 층은 광중합가능한 아크릴레이트가 중합된 액정층인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층의 두께가 1~1.5㎛인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 1/2 파장 위상차 필름 층의 두께가 1.6~2.3㎛인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 1/4 파장 위상차 필름과 상기 1/2 파장 위상차 필름이 서로에 대하여 60 ~ 90도 엇갈리게 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체.

청구항 10

배향된 고분자 기재를 마련하는 단계;

상기 고분자 기재 위에 액정용액을 코팅하는 단계;

상기 코팅된 액정용액을 건조 및 UV 경화하여 하부 액정층으로 제조하는 단계;

상기 경화된 액정층 위에 배향막을 용액형태로 코팅하는 단계;

상기 코팅된 용액을 건조시켜 배향막 층을 형성하는 단계;

상기 배향막 층을 편광 UV 조사 또는 러빙하여 방향성을 부여하는 단계;

상기 배향막 층위에 액정용액을 코팅하는 단계; 및

상기 코팅된 액정용액을 건조 및 UV 경화하여 상부 액정층으로 제조하는 단계;

를 포함하고,

상기 상부 위상차 필름 층과 상기 하부 위상차 필름 층 중에서 하나의 층은 1/4 파장 위상차 필름 층이고 다른 하나의 층은 1/2 파장 위상차 필름 층인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 배향막층에는 배향막 기재 100 중량부당 0.1~20 중량부의 투광성 미립자가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 투광성 미립자는 1~5㎛의 입경을 가지는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 투광성 미립자의 굴절율은 1.4~1.7인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서, 상기 상부 또는 하부 액정층으로 코팅되는 코팅용액은 광중합가능한 아크릴레이트인 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 10 항에 있어서, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층의 두께가 1~1.5㎛로 되도록 액정용액을 코팅하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 17

제 10 항에 있어서, 상기 1/2 파장 위상차 필름 층의 두께가 1.6~2.3㎛로 되도록 액정용액을 코팅하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 18

제 10 항에 있어서, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층과 상기 1/2 파장 위상차 필름 층을 서로에 대하여 60 ~ 90도 엇갈리게 배향시켜 코팅하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 19

제 10 항에 있어서, 상기 배향막을 건조하는 단계는 건조 후 상기 건조된 배향막을 UV 경화시키는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 20

제 10 항에 있어서, 상기 액정 용액을 용액 캐스트 법으로 코팅하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 21

제 10 항에 있어서, 상기 배향막을 용액 캐스트 법으로 코팅하는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

청구항 22

제 10 항에 있어서, 상기 경화된 액정층 위에 형성되는 배향막을 편광 UV를 조사하여 방향성을 부여하는 경우, 하부 액정층을 제조하기 위한 액정용액 코팅전에 상기 기재 위에 1차 배향막용 재료를 코팅한 후 건조 및 편광 UV 조사에 의해 배향막을 형성시키는 단계가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 발명은 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 LCD 편광판에 포함되는 1/4 파장 위상차 필름으로서, 이방성 고분자 필름이 적층된 형태로 사용되었던 기존의 1/4 파장 위상차 필름에 비하여 그 두께가 현저히 감소된 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름에 관한 것이다.

<10> 1/4 파장 위상차 필름은 반투과 반사형 LCD에서 편광필름을 통과하면서 편광된 선편광에 1/4 파장만큼 위상차를 부여하여 상기 선편광을 원편광으로 변화시키는 역할을 하는 필름이다.

<11> 도 1에 반투과 반사형 LCD에서 각층의 형태를 개략적으로 나타내었다. 도 1은 본 명세서에서 필수적으로 설명하기 위한 부분을 강조하여 나타낸 것으로 실제 LCD에서는 필요에 따라 상기 구성에 덧붙여 추가적인 층(layer)들이 배치될 수도 있다.

<12> LCD는 백라이트(7)에서 발생되는 빛이 여러가지 경로를 통하여 관찰자의 눈까지 도달하는 과정중 편광현상을 이용하여 상기 빛을 선택적으로 차단하거나 또는 통과시킴으로서 정보를 전달하는 디스플레이 장치이다. 그러나, 통상 백라이트(7)에서 발생되는 빛은 도 1에서 볼 수 있듯이 여러가지 경로를 통하여 눈에 도달하기 때문에 눈에서 관찰할 수 있는 빛의 양은 백라이트에서 발산되는 빛의 일부만으로 한정될 수 밖에 없다.

<13> 반투과 반사형 LCD는 이러한 점에 착안하여 개발된 것으로서, 통상 백라이트에서 사용되는 빛을 이용하되, 별도의 광원이 공급되는 곳에서는 빛이 LCD에서 반사되어 LCD의 밝기를 향상시킬 수 있도록 고안된 디스플레이 장치이다.

<14> 그런데, 상기 반투과 반사형 LCD에는 상술한 1/4 파장 위상차 필름 층(2, 5)이 포함되게 된다. 그 이유를 상기 도 1과 도 2를 이용하여 설명한다. 단, 도 2 중 원편광에 × 표시가 되어 있는 것은 빛이 LCD 내측으로 진행하는 것을 의미하며, · 표시가 되어 있는 것은 빛이 LCD 외측으로 진행하는 것을 의미한다.

<15> 우선, 액정층(3)에 전기장이 가해진 경우를 설명한다. 백라이트가 아닌 외부 광원으로부터 공급된 빛은 LCD의 최외측 편광필름(1)을 통과하면서 선편광 된다(SN1). 이후, 상기 선편광된 빛은 1/4 파장 위상차 필름(2)을 통과하면서 1/4 파장만큼의 위상차가 발생하여 원편광으로 바뀌게 된다(SN2). 원편광된 빛은 다시 액정층(3)을 통과하게 되는데 액정층에 전기장이 가해졌으므로 액정은 원래의 배향방향과는 다른 방향으로 배열하게 되고, 따라서 액정이 배향되어 있지 않으므로 액정층(3)에서는 편광상태가 바뀌지 않는다(SN3). 상기 액정층을 통과한 원편광은 이후 반사판(4)에 의해 반사되게 된다(SN4). 반사된 원편광은 동일한 위상차를 유지하면서 액정층(3)을 통과한다. 마찬가지로 액정층(3)은 위상차를 발생시키도록 배향되어 있지 않기 때문에 원편광의 편광상태는 바뀌지 않는다(SN5). 이후 원편광은 1/4 파장 위상차 필름 층(2)을 다시 통과하게 되는데, 상기 SN2 단계

에서 1/4 파장만큼 위상차가 발생한 것과 합하여 총 1/2 파장만큼의 위상차가 발생하게 되고, 그 결과 빛은 최초로 편광필름을 통과한 선편광의 편광방향으로부터 90도 회전된 선편광으로 바뀌게 된다(SN6). 그 결과 최외곽에 위치한 편광필름에 도달한 빛은 상기 편광필름의 편광방향과 직교하는 방향의 편광 상태이므로 상기 편광필름을 통과하지 못하고 차단된다. 따라서, 액정층에 전기장이 가해졌을 때에는 외부에서 빛이 공급되더라도 반사되지 않게 된다.

<16> 그러나, 액정층에 전기장이 가해지지 않아 원래의 배향상태를 유지하고 있을 경우에는 위와 다른 현상이 발생한다. 외부 광원으로부터 공급된 빛이 편광필름(1)을 통과하여 선편광되고(SY1), 1/4파장 위상차 필름 층(2)을 통과하여 원편광(SY2)되는 현상은 위와 동일하다. 그러나 상기 원편광된 빛이 액정층(3)을 통과할 때는 상황이 달라진다. 즉, 액정층(3)에는 전기장이 작용하고 있지 않으므로 배향막과의 상호작용으로 인해 원래의 배향상태를 유지하고 있고, 따라서 상기 액정층(3)의 두께를 적절히 조절할 경우 1/4만큼의 위상차를 발생시킬 수 있는데, 그로 인하여 상기 SY2 단계에서 원편광된 빛은 다시 1/4만큼의 위상차를 겪게되어 상기 SY1 단계에서 선편광된 빛과 직교하는 방향으로 편광되게 된다(SY3). 상기 액정층(3)을 통과한 선편광은 이후 반사판(4)에 의해 반사되게 된다(SY4). 반사된 선편광은 편광상태의 변화 없이 동일한 위상차를 유지하면서 액정층(4)을 통과한다. 마찬가지로 액정층(3)이 원래의 배향상태를 유지하고 있기 때문에 선편광광은 또다시 1/4 파장만큼의 위상차를 겪게 되고 그 결과 총 3/4 파장만큼의 위상차가 발생된 원편광으로 변환된다(SY5). 이후 원편광은 1/4 파장 위상차 필름 층(2)을 다시 통과하게 되는데, 이전 단계에서 3/4 파장만큼 위상차가 발생한 것과 합하여 총 1 파장만큼의 위상차가 발생하게 되고(즉, 위상차가 없는 경우가 되고), 그 결과 빛은 최초로 편광필름을 통과한 선편광의 편광방향과 동일한 선편광으로 바뀌게 된다(SY6). 그 결과 최외곽에 위치한 편광필름에 도달한 빛은 상기 편광필름의 편광방향과 동일한 방향의 편광이므로 상기 편광필름을 통과하여 관찰자의 눈에 도달한다. 따라서, 전기장이 가해지지 않았을 경우에는 외부광원에 의해 LCD의 밝기가 보강되는 효과를 얻을 수 있다.

<17> 상술한 바와 같이, 반투과 반사형 LCD에서는 1/4 위상차 필름의 역할이 중요하게 된다.

<18> 또한, 도 1에서 볼 수 있듯이, 액정층(3)을 사이에 두고 상술한 1/4 위상차 필름 층(2)의 반대편에도 마찬가지로 또 다른 1/4 위상차 필름이 필요하게 된다. 이는 백라이트에서 발산되어 유리기판(7)과 하부의 편광필름(6)을 통과한 빛이 액정층에 전기장이 가해지지 않았을 경우 위상차가 발생하지 않아(즉, 1 파장만큼의 위상차가 발생하여) 상부의 편광필름(1)을 통과할 수 있도록 하기 위해서는 1/4 파장만큼의 위상차를 더 발생하도록 할 필요가 있기 때문이다. 즉, 반사판이 위치하지 않은 부분의 액정층은 반사판이 위치한 부분의 액정층보다 상대적으로 두께가 두꺼운데 이 두께를 적절히 조절함으로써 전기장이 형성되었을 때 1/2 파장 만큼의 위상차를 발생시킬 수 있으며, 상부 1/4 위상차 필름 층(2)에 의해 1/4 파장 만큼의 위상차가 발생되므로 총 3/4 파장 만큼의 위상차를 가진 원편광으로 되는데, 이를 1 파장만큼의 위상차가 발생된 선편광으로 하기 위해서는 1/4 파장만큼의 위상차를 더 발생시키는 위상차 필름 층(5)이 필요한 것이다.

<19> 따라서, 반투과 반사형 LCD에는 총 2개의 위상차 필름 층이 필요하다.

<20> 그런데, 도 3에서 볼 수 있듯이 상기 위상차 필름은 모든 파장의 빛에 대하여 1/4 파장만큼의 위상차를 발생시키는 것이 아니고, 빛의 파장이 달라짐에 따라 다른 정도의 위상차를 발생시킨다. 통상적으로는 상기 도 3에서 볼 수 있듯이, 파장이 길어짐에 따라 위상차의 정도는 작아지는데, 그 결과 일정한 파장 대역을 제외하고는 원편광을 발생시키는 것이 아니라 타원편광을 발생시키게 되는 것이다.

<21> 상기 타원편광이 발생될 경우 편광현상에 의한 빛의 투과성 제어는 더욱 힘들어지기 때문에, 가급적이면 넓은 파장대역의 빛에 대하여 1/4 파장 정도의 위상차를 발생시킬 수 있도록 아크로매틱(achromatic) 특성을 부여하는 것이 중요하다.

<22> 이를 위해서는 1/2 파장 위상차 필름을 상기 1/4 파장 위상차 필름과 일정한 각도로 엇갈리게 적층하여 넓은 파장대역의 빛에 대하여 1/4 파장 정도의 위상차를 발생시키는 기술이 통상 사용된다.

<23> 그러므로, 상기 도 1의 1/4 위상차 필름 층(3 또는 5)는 단일한 층이 아니라, 도 4에서 볼 수 있는 바와 같이 1/4 위상차 필름(8 또는 10)과 1/2 위상차 필름(10 또는 8)이 적층되고 그 사이에 결합력을 제공하기 위해서 점착제층(9)이 형성된 3층 구조를 가지는 1/4 파장 위상차 필름 적층체인 것이 보통이다.

<24> 이때, 상기 1/4 위상차 필름과 1/2 위상차 필름으로는 통상 소정의 방향으로 연신되어 이방성을 가지는 사이클로올레핀폴리머(COP)나 폴리카보네이트(PC)등과 같은 고분자 필름이 많이 사용되며, 이들은 소정의 두께를 가지는 각각의 필름으로 제조된 후 점착체에 의해 적층된 1/4 위상차 필름 적층체(3)로 제조된다.

<25> 그런데, 상기 1/4 위상차 필름과 1/2 위상차 필름은 상술한 바와 같이 이방성을 부여받기 위해 연신하는 과정을

거치기 때문에 미리 필름형태로 제조된 후 적층되어야 하는데, 과정상 필연적으로 충분한 두께를 가진 필름으로 제조될 필요가 있다. 이러한 각 필름의 두께는 필름 한장당 최소 약 40㎛ 정도이므로 점착제 층까지 포함될 경우에는 총 위상차 필름 적층체의 두께가 약 100㎛에 이르게 된다.

<26> 그런데, 휴대폰, PDA 또는 게임기 등과 같은 중소형 디스플레이 장치는 갈수록 박형화되고 있는 추세인데, 상기와 같은 100㎛ 정도의 두꺼운 위상차 필름 층은 이러한 소형 디스플레이 장치의 박형화에 큰 장애가 된다.

<27> 그리고, 디스플레이 장치에는 시인성을 높이기 위해서 산란층이 형성된다. 즉, 통상적인 빛의 반사에서는 광원의 입사각과 동일한 반사각 방향에서만 그 빛을 인식할 수 있는데, 이러할 경우 디스플레이의 화상을 인식하는 것이 매우 곤란하게 된다. 상기 산란층은 상기 빛을 여러가지 방향으로 분산시켜 시인성을 높이기 위한 것이다. 그 외에도, 산란층은 반투과 반사용 LCD에서 발생하기 쉬운 간섭무늬의 발생을 억제하는 역할도 한다.

<28> 이때, 도 5에서 볼 수 있듯이 상기 산란층(11)도 통상 상부 편광필름(1)측 1/4 파장 위상차 필름 층(10)의 하부에 위치하여 패널과 접하는 부분에 사용되는 것이 보통이다. 그런데, 상기 산란층이 별도의 산란 점착체층으로 위치할 경우도 역시 수십 ㎛ 정도의 두께를 가지게 되므로 전체 LCD의 두께를 증가시키는 원인이 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<29> 따라서, 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 반투과 반사형 LCD에 제공되는 1/4 파장 위상차 필름 적층체로서 전체 두께가 10㎛ 이하인 초박형 1/4 파장 위상차 필름 적층체와 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<30> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 1/4 파장 위상차 필름 적층체는 하부 위상차 필름 층; 상기 하부 위상차 필름 상부에 코팅된 배향막; 및 상기 배향막 위에 코팅된 상부 위상차 필름 층;을 포함하는 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체로서, 상기 하부 위상차 필름 층 및 상부 위상차 필름 층은 액정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<31> 이때, 상기 배향막층은 산란특성을 가지기 위해서 배향막 기재 100 중량부당 0.1~20 중량부의 투광성 미립자를 포함하고 있는 것이 바람직하며, 상기 투광성 미립자는 1~5㎛의 입경을 가지고, 1.4~1.7의 굴절율을 가지는 것이 바람직하다.

<32> 그리고, 상기 상부 또는 하부 위상차 필름 층은 광중합가능한 아크릴레이트가 중합된 액정층인 것이 좋다.

<33> 또한, 상기 상부 위상차 필름 층과 상기 하부 위상차 필름 층 중에서 하나의 층은 1/4 파장 위상차 필름 층이고 다른 하나의 층은 1/2 파장 위상차 필름 층인 것이 바람직하다.

<34> 상술한 바와 같이, 상기 상부 위상차 필름 층과 상기 하부 위상차 필름 층 중에서 하나의 층이 1/4 파장 위상차 필름 층일 경우, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층의 두께는 1~1.5㎛인 것이 바람직하다.

<35> 또한 상기 상부 위상차 필름 층과 상기 하부 위상차 필름 층 중에서 하나의 층이 1/2 파장 위상차 필름 층일 경우, 상기 1/2 파장 위상차 필름 층의 두께는 1.6~2.3㎛인 것이 효과적이다.

<36> 본 발명의 위상차 필름 적층체가 아크로매틱 특성을 가지면서 1/4 위상차 필름의 역할을 수행하기 위해서는, 상기 1/4 파장 위상차 필름과 상기 1/2 파장 위상차 필름이 서로에 대하여 60~90도 엇갈리게 배향되어 있을 필요가 있다.

<37> 본 발명의 또다른 일견지에서 도출된 상기 초박형 반투과 반사용 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 제조방법은 배향된 고분자 기재를 마련하는 단계; 상기 고분자 기재 위에 액정용액을 코팅하는 단계; 상기 코팅된 액정용액을 건조 및 UV 경화하여 하부 액정층으로 제조하는 단계; 상기 경화된 액정층 위에 배향막을 용액형태로 코팅하는 단계; 상기 코팅된 용액을 건조시켜 배향막 층을 형성하는 단계; 상기 배향막 층을 편광 UV 조사 또는 러빙하여 방향성을 부여하는 단계; 상기 배향막 층위에 액정용액을 코팅하는 단계; 및 상기 코팅된 액정용액을 건조 및 UV 경화하여 상부 액정층으로 제조하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<38> 이때, 상기 배향막층은 산란특성을 가지기 위해서 배향막 기재 100 중량부당 0.1~20 중량부의 투광성 미립자를 포함하고 있는 것이 바람직하다. 또한, 상기 투광성 미립자는 1~5㎛의 입경을 가지고, 1.4~1.7의 굴절율을 가지는 것이 바람직하다.

<39> 그리고, 상기 상부 또는 하부 액정층으로 코팅되는 코팅용액은 광중합가능한 아크릴레이트인 것이 바람직하다.

<40> 또한, 상기 상부 액정층 또는 상기 하부 액정층 중의 하나는 1/4 파장 위상차 필름 층으로 나머지 하나는 1/2 파장 위상차 필름 층으로 제조되는 것이 효과적이다.

<41> 이때, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층의 두께가 1~1.5㎛로 되도록 액정용액을 코팅하는 것이 바람직하다.

<42> 마찬가지로, 상기 1/2 파장 위상차 필름 층의 두께가 1.6~2.3㎛로 되도록 액정용액을 코팅하는 것이 바람직하다.

<43> 본 발명의 위상차 필름 적층체가 아크로매틱 특성을 가지면서 1/4 위상차 필름의 역할을 수행하기 위해서는, 상기 1/4 파장 위상차 필름 층과 상기 1/2 파장 위상차 필름 층을 서로에 대하여 60~90도 엇갈리게 배향시켜 코팅하는 것이 효과적이다.

<44> 경우에 따라서는, 상기 배향막을 건조하는 단계에서 건조 후 상기 건조된 배향막을 UV 경화시키는 과정을 더 포함되는 것이 바람직하다.

<45> 또한 균일하고 얇은 필름층을 형성하기 위해서는, 상기 액정 용액을 용액 캐스트 법으로 코팅하는 것이 효과적이다.

<46> 마찬가지로, 배향막 용액도 용액 캐스트 법으로 코팅하는 것이 효과적이다.

<47> 이하, 첨부한 도면을 참고하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<48> 본 발명의 발명자들은 이방성을 가지는 고분자 필름을 점착제와 함께 적층하는 방식인 종래의 1/4 파장 위상차 필름 적층체 제조방식의 문제점에 대하여 면밀 검토한 결과, 적층체에 포함되는 각 위상차 필름을 이방성을 부여한 고분자 필름으로 할 경우에는 더이상 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 두께를 감소시킬 가능성이 아주 낮다는 결론에 이르게 되어, 별도의 적절한 방식의 적층체를 모색하여 본 발명에 이르게 되었다.

<49> 즉, 본 발명은 종래와 같이 미리 고분자 필름을 제조하고, 상기 고분자 필름에 대하여 연신 등의 작업을 실시함으로써 이방성을 부여한 후, 이들을 점착제를 이용하여 특정 방위로 엇갈리게 적층 및 결합시키는 방식이 아니라, 각 위상차 필름 층을 코팅방식으로 형성시킴으로써 초박형 1/4 파장 필름 층 및 1/2 파장 위상차 필름이 적층된 어크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 층을 형성시키는 것이다.

<50> 이때, 각 위상차 필름으로는 종래 사용되던 사이클로올레핀폴리머(COP)나 폴리카보네이트(PC)와 같은 재질이 아니라 특정방향으로 배향된 액정층이 사용된다. 액정층이 유기 용매에 혼합될 경우 적절한 점도로 인하여 코팅될 면에 균일한 두께로 쉽게 분산될 수 있으므로 매우 얇은 두께를 가지는 초박형 코팅층을 형성할 수 있다. 따라서, 액정을 위상차 필름 층으로 사용할 경우 수 ㎛ 이하의 얇은 필름 층을 형성할 수 있다.

<51> 상기 액정은 중합성이 있는 재료를 사용하여 형성된 것이 특히 바람직하다. 즉, 중합성이 있는 액정재료는 배향성이 있는 기재 필름 위에서 등방성 물질 상태로 코팅 된 후 이후 건조 등의 과정에서 액정으로 상전이 되어 특정방향으로 배향되는 성질과, 이후 자외선(UV)조사 과정에서 중합반응에 의해 경화되고 나면 다른 층을 적층하더라도 다시 등방성 물질로 변화해 버리는 등의 문제를 발생시키지 않아서 유리하다.

<52> 특히, 상기 중합성이 있는 액정재료 중에서도 광반응에 의해 중합가능한 아크릴레이트 형태의 단량체 또는 이들의 혼합물이 사용되는 것이 바람직하다. 상기 광반응에 의해 중합가능한 아크릴레이트 형태의 단량체 또는 이들의 혼합물 중에서도 특히 일축의 수평(plana) 배향이 가능한 액정인 것이 바람직하다.

<53> 상술한 바람직한 아크릴레이트 형태의 액정혼합물의 조건을 만족시키는 액정 단량체로는 시아노 비페닐(cyano biphenyl)계나 시아노 페닐 시클로헥산(cyano phenyl cyclohexane)계, 시아노 페닐 에스테르(cyano phenyl ester)계나 안식향산 페닐 에스테르(phenyl ester)계, 페닐 피리미딘(phenyl pyrimidine)계의 아크릴레이트나 이들의 혼합물과 같은 실온 또는 고온에서 네마틱(nematic) 상을 나타내는 저분자 액정을 들 수 있다.

<54> 그리고, 상기 액정 혼합물에는 광중합 개시제가 소정량 포함되어도 좋다.

<55> 또한, 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름은 상술하였듯이 1/2 파장 위상차 필름과 1/4 파장 위상차 필름이 적층된 형태의 위상차 필름 적층체이다. 종래의 사이클로올레핀폴리머나 폴리카보네이트와 같은 이방성 고분자 필름을 1/2파장 위상차 필름과 1/4 파장 위상차 필름으로 적층하여 사용한 경우에는 두 층간의 결합력을 제공하기 위하여 두꺼운 점착제 층이 제공되었으나, 본 발명과 같이 각 위상차 필름이 코팅된 초박형 액정층으로 제공될 경우에는 두꺼운 점착체 층이 아니라 초박형으로 코팅된 배향막이 하부 기재 및 하부 위상차 필름 위

에 형성되면 된다. 이하, 용이한 설명을 위하여 하부 기재 위에 코팅되는 배향막은 '1차 배향막'으로 지칭하며, 하부 위상차 필름 위에 코팅되는 배향막은 '2차 배향막' 또는 '중간층'이라 지칭하기도 한다. 특별한 구분 없이 단순히 '배향막'으로 기재한 경우는 이들 모두를 총칭한다는 점에 유의할 필요가 있다. 이하에서 설명하겠지만, 러빙 배향막을 액정층 사이에 형성시킬 경우에는 러빙된 고분자기재를 기재로 사용할 수 있기 때문에 상기 1차 배향막이 반드시 필수적인 것은 아니다.

<56> 또한, 상기 배향막은 그 위에 형성될 위상차 필름 층을 특정방위로 배향시키기 위한 것이므로 배향되어 있을 필요가 있는데, 본 발명에서는 상기 배향막을 배향시키는 방법으로서 러빙법이나 광배향법 중 어떠한 방식도 사용 가능하다. 다만, 배향막을 광배향시킬 경우에는 경화시 편광 UV를 사용할 필요가 있다.

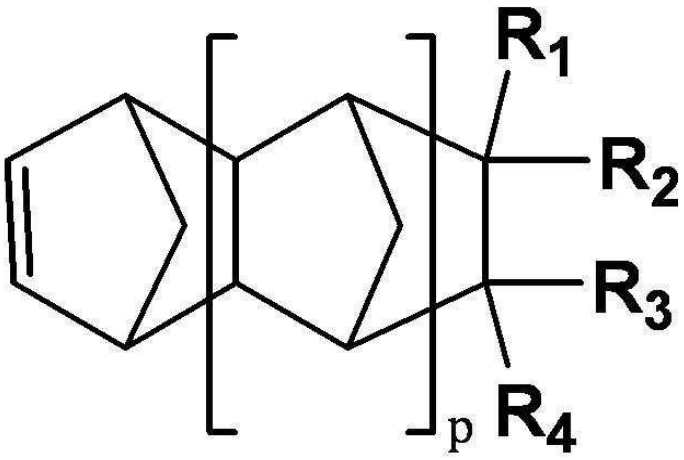
<57> 광배향 방식으로 배향된 배향막을 포함하는 적층체의 경우 상기 1차 배향막은 기재의 상부에 코팅방식으로 적층될 수 있다. 따라서, 상기 배향막의 두께는 250~350㎚(0.25~0.35㎛) 정도로 매우 얇게 제어될 수 있으며, 이후의 공정에서 상기 배향막 위로 위상차 필름이 바로 코팅되어 형성될 수 있다. 그리고 2차 배향막(중간층)은 상기 코팅된 하부 액정 위상차 필름 층의 상부에 코팅방식으로 적층될 수 있는데, 이 배향막의 두께는 목적으로 하는 광산란성의 강도나 접착력 등에 따라 결정할 수 있다. 일반적으로 코팅되는 배향막의 두께는 상기 입자 투영 면적을 고려하여 그 보다 크게 0.1㎛~20㎛, 그 중에서도 1㎛~10㎛의 두께가 바람직하다. 이후 또 하나의 위상차 필름 층이 바로 코팅되어 형성될 수 있으므로 별도의 두꺼운 점착체 층이 필요 없게 된다.

<58> 상기 광배향막을 이루는 물질로는 빛을 통과시킬수 있는 투광성 수지로 이루어지는 것이 바람직하며, 주쇄에 광반응성기를 가지는 다중고리 화합물을 용매에 용해시킨 후 사용하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 주쇄에 광반응성기를 가지는 다중고리 화합물의 예로서는 노르보르넨 고분자 등을 들 수 있으며, 용매로서는 싸이클로펜타논을 들 수 있다.

<59>

<60> 상기 본 발명의 위상차 필름에서 배향막(중합체막) 형성에 사용되는 광반응성기를 갖는 다중고리 화합물인 광배향물질로는 하기 화학식 1로 나타내어지는 중합반복단위(단량체)로된 중합체가 사용된다. 하기 화학식 1로부터 유래되는 중합반복단위로된 중합체의 중합도는 50 내지 5,000인 것이 바람직하다. 중합도가 50미만이면 양호한 배향특성을 보이지 못하고, 5,000을 초과하면 분자량에 따라 점도가 증가하여 정밀한 두께를 가지는 배향막으로 코팅하기 어렵다.

화학식 1



<61>

<62> 상기 화학식 1에서, P는 0-4의 정수,

<63> R_1, R_2, R_3 및 R_4 중 최소 하나는 하기 화학식 a, b, c, 및 d 로 구성되는 그룹으로부터 선택된 라디칼이며,

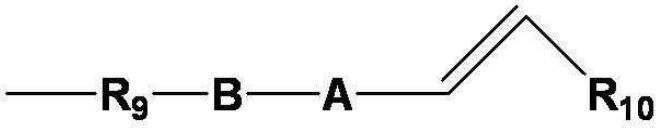
<64> R_1, R_2, R_3 및 R_4 중 나머지는 각각 독립적으로, 수소; 할로겐; 치환 또는 비치환된 C1-20의 알킬, 치환 또는 비치환된 C2-20의 알케닐; 치환 또는 비치환된 C5-12의 포화 또는 불포화 시클로알킬; 치환 또는 비치환된 C6-40의 아릴; 치환 또는 비치환된 C7-15의 아르알킬; 치환 또는 비치환된 C2-20의 알키닐; 및 산소, 질소, 인, 황, 실리콘 및 보론으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 최소 하나의 원소를 포함하는 비탄화수소 극성기(non-

hydrocarbonaceous polar group)로 구성되는 그룹으로부터 선택되며,

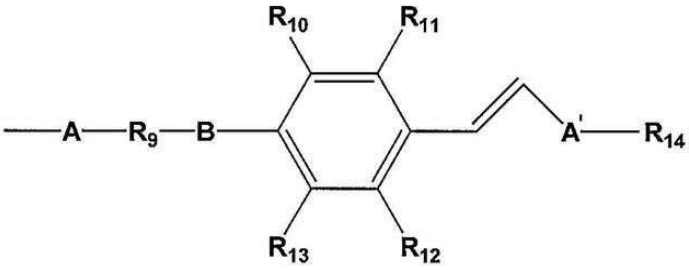
<65> R_1 과 R_2, 또는 R_3 와 R_4 가 서로 연결되어 C1-10의 알킬리덴 그룹을 형성하거나, 또는 R_1 또는 R_2 가 R_3 및 R_4 중의 어느 하나와 연결되어 C4-12의 포화 또는 불포화 시클로 알킬, 또는 C6-24의 방향족 고리화합물을 형성할 수 있고,

<66> [화학식 a]

<67>

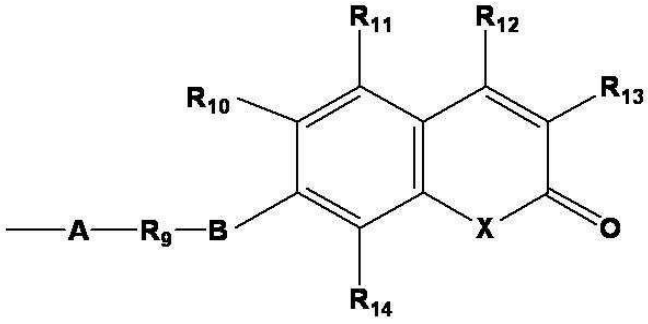


<68> [화학식 b]



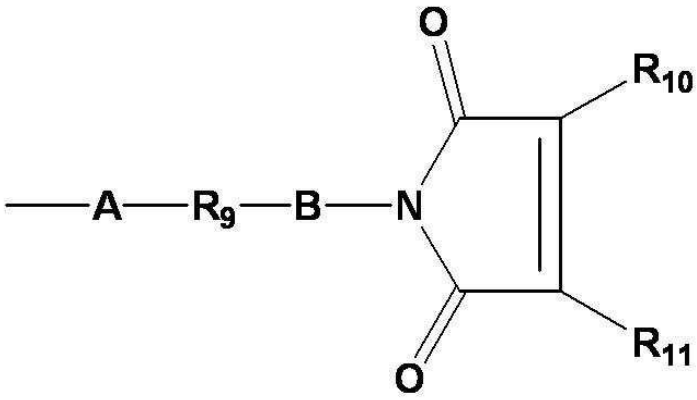
<69>

<70> [화학식 c]



<71>

<72> [화학식 d]



<73>

<74>

<75> 상기 화학식 a, b, c, 및 d 에서,

<76> A 및 A'은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1-20의 알킬렌, 카보닐, 카르복시; 및 치환 또는 비치환된 C6-40의 아릴렌으로 구성되는 그룹으로 부터 선택되며;

<77> B는 산소, 황 또는 -NH-이고;

<78> X는 산소 또는 황이고;

<79> R_9 는 단순 결합, 치환 또는 비치환된 C1-20의 알킬렌, 치환 또는 비치환된 C2-20의 알케닐렌; 치환 또는 비치환된 C5-12의 포화 또는 불포화 시클로 알킬렌; 치환 또는 비치환된 C6-40의 아릴렌; 치환 또는 비치환된 C7-15의 아르알킬렌; 및 치환 또는 비치환된 C2-20의 알키닐렌으로 구성되는 그룹으로부터 선택되며;

<80> R_{10}, R_{11}, R_{12}, R_{13} 및 R_{14} 는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 C1-20의 알킬, 치환 또는 비치환된 C1-20의 알콕시, 치환 또는 비치환된 C6-30의 아릴옥시 및 치환 또는 비치환된 C6-40의 아릴로 구성되는 그룹으로부터 선택된다.

<81> 러빙 방식을 이용할 경우에도 상기 배향막은 배향 방향이 고정된 하부 액정 위상차 필름 층의 상부에 코팅방식으로 적층될 수 있다. 따라서, 상기 배향막의 두께는 1~5㎛ 정도로 비교적 얇게 제어될 수 있으며, 이후의 공정에서 상기 배향막 위로 또 하나의 위상차 필름 층이 바로 코팅되어 형성될 수 있으므로 별도의 두꺼운 점착체층이 필요 없게 된다.

<82> 또한, 상기 러빙 배향용 배향막은 빛을 통과시킬수 있는 투광성 수지로 이루어지는 것이 바람직하며, 배향막을 형성하는 고분자로는 폴리 메틸 메타크릴레이트, 아크릴산/메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메티롤 아크릴아미드), 스틸렌/비닐 톨루엔 공중합체, 클로로 설폰화 폴리에틸렌, 니트로셀룰로스, 염소화 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드, 초산비닐/염화비닐 공중합체, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 셀룰로스 아세테이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트 등의 화합물을 들 수 있다.

<83> 상기 배향막을 러빙처리하여 배향시킬 경우에 상기 배향막에는 가교제로서 펜타에리트리톨 트리(메트)아크릴레이트, 트리글리세롤 디(메트)아크릴레이트, 트리프로필렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 테트라에틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 펜타에리트리톨 디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메트)아크릴레이트, 글리세롤 디(메트)아크릴레이트, 2-히드록시에틸 (메트)아크릴레이트, 2-히드록시프로필 (메트)아크릴레이트, 메톡시에틸 (메트)아크릴레이트, N,N-디메틸아미노에틸 (메틸)아크릴레이트, 부톡시트리에틸렌 글리콜 (메트)아크릴레이트 등이 1종 또는 2종이상 포함될 수 있다. 상기 가교제는 전체 배향막 조성물 중 1~20 중량% 포함될 수 있다. 만일 가교제의 함량이 1중량% 미만일 경우에는 가교반응이 일어나기 곤란하며, 20중량%를 초과할 경우에는 배향막의 배향능력이 감소하므로 바람직하지 않다.

<84> 상술한 내용을 바탕으로 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 구성을 살펴보면, 상기 도 6에 나타낸 바와 같이 1/4 파장 위상차 필름(12 또는 14), 배향막(13) 및 1/2 파장 위상차 필름(14 또는 12)로 이루어지는 3개의 층으로 형성될 수 있다. 도 6에 도시된 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체 중 1/4 파장 위상차 필름과 1/2 위상차 필름의 상하 위치는 특별히 제한할 필요는 없다. 즉, 1/4 파장 위상차 필름이 상부 위상차 필름(12)으로 형성되어도 좋고, 1/2 파장 위상차 필름이 상부 위상차 필름(12)으로 형성되어도 좋다. 또한, 상기 배향막이 광배향될 경우에는 기재위에 광배향막을 형성시킨 후 상기 광배향막 위에 하부 위상차 필름이 추가되는 것이 바람직하므로 상기 도 6의 구성에 더하여 하부 위상차 필름의 하부에 광배향막이 추가로 형성될 수도 있다.

<85> 다만, 상기 1/4 파장 위상차 필름과 1/2 파장 위상차 필름은 적층체가 아크로매틱 특성을 가지기 위해서 그 배향각도가 60 내지 90 도 사이의 범위로 엇갈려서 배향되는 것이 바람직하다.

<86> 상기 위상차 필름에 의해 발생되는 위상차는 필름의 재질과 두께에 의해 결정되기 때문에, 1/4 파장 위상차 필름과 1/2 파장 위상차 필름 층으로 사용하기 위해서는 각 필름 층의 두께를 적정 범위내 제어할 필요가 있다. 본 발명에서 사용되는 광반응에 의해 중합가능한 아크릴레이트 형태의 액정혼합물을 이용하여 필름 층을 형성할 경우에는 아크릴레이트의 종류에 따라 근소한 차이는 있지만, 1/2 파장 위상차 필름의 경우에는 1.6~2.3㎛ 범위로 제어되고, 1/4 파장 위상차 필름의 경우에는 1~1.5㎛ 범위로 제어되면 적당하다.

<87> 그리고, 하부 위상차 필름은 그 종류(즉, 1/4 파장 위상차 필름이든, 아니면 1/2 파장 위상차 필름이든)에 관계없이 액정 배향을 유도할 수 있는 고분자 기재 위에 형성될 수 있다. 이러한 고분자 기재로는 통상의 액정 배향을 유도할 수 있는 고분자면 무엇이든 사용할 수 있으며, 상기 고분자의 예로서는, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 아크릴산/메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메티롤 아크릴아미드), 스틸렌/비닐 톨루엔 공중합체, 클로로 설폰화 폴리에틸렌, 니트로셀룰로스, 염소화 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드, 초산비닐/염화비닐 공중합체, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 셀룰로스 아세테이트, 폴

리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트 등의 화합물을 들 수 있다. 바람직한 고분자의 예로서는, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리에스테르, 셀룰로스 아세테이트, 폴리카보네이트 등의 고분자를 들 수 있다.

<88> 또한, 본 발명의 1/4 파장 위상차 필름 적층체는 상술한 고분자 기재로부터 원활하게 이탈이 가능하므로 최종 용도에 사용하기 전에 상기 고분자 기재를 제거한 후 사용할 수 있다.

<89> 또한, 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체를 구성하는 각 위상차 필름은 본 발명에서 규정하는 조건을 충족하기만 하면 서로 동일한 재질이어도 좋고 그 사용조건에 따라 상이한 재질이어도 무방하다.

<90> 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 보다 바람직한 특징은 상기 배향막(13)이 산란층의 역할도 동시에 수행하도록 하는 것이다. 상술하였듯이 디스플레이 장치의 화면을 다양한 각도에서 인식할 수 있도록 시인성을 높이기 위해서 산란층이 포함되게 되는데, 상기 산란층도 디스플레이 장치의 두께를 증가시키는 요인이 될 수 있으므로 가급적이면 산란층의 두께가 작은 것이 바람직하며 아예 산란층 단독으로는 존재하지 않는 것이 바람직하다.

<91> 본 발명자들은 상술한 배향막을 이루는 고분자 내부에 미립자가 적절한 조건으로 존재할 경우 산란층의 역할도 동시에 수행할 수 있다는 사실을 발견하고 그 사실에 착안하여 본 발명의 보다 바람직한 형태를 도출하기에 이르렀다.

<92> 즉, 상술한 배향막을 이루는 고분자 내부에 투광성 미립자로서, 폴리스티렌 또는 폴리메틸메타크릴레이트 등과 같은 유기고분자 비즈(beads), 실리카(SiO_2), 은 또는 알루미나 계의 무기 미립자 비즈를 포함시킬 경우 산란기능을 가진 배향막을 제조할 수 있다. 이때, 적절한 산란기능을 부가하기 위하여 투광성 미립자는 1~5㎛의 입경을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 투광성을 가지면서 적절한 산란 기능을 수행하기 위한 상기 투광성 미립자의 굴절율은 1.4~1.7인 것이 바람직하다. 좀더 자세하게 기술하자면 혼합되는 투광성 미립자의 입경이 입사광의 파장에 대해서 너무 작거나 큰 경우 레일리(Rayleigh) 산란이나 회절에 의한 산란이 생기기 쉬워 직선 편광 등의 편광 상태를 해소 시키거나 광을 내보내고자 하는 전방위가 아닌 뒤쪽의 많은 산란을 만들어 내는 문제점이 존재한다. 따라서 미립자가 적절한 산란 기능을 갖도록 하기 위해 상기의 입경과 굴절율을 가진 입자를 분산 함유시킨 배향막을 사용할 수 있다.

<93> 그리고, 배향막의 내부 산란층의 haze는 30~80% 정도인 것이 바람직한데, 이는 상기 투광성 미립자의 함량을 조절함으로써 조절 가능하다. 바람직한 투광성 미립자의 함량은 배향막을 이루는 기재 100 중량부당 0.1 내지 20 중량부이다.

<94> 또한, 상기 투광성 미립자는 배향막 기재가 용해된 용액에 첨가되어 분산되게 되는데, 분산을 촉진시키기 위해서 분산제가 소량 포함될 수도 있다.

<95> 또한, 상기 산란기능을 가지는 배향막을 이루는 기재로는 상술한 배향막 기재중 어느 것이든 사용가능하며 그 중에서도 특히, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메티롤 아크릴아미드), 카르복실 메틸 셀룰로스 등의 수용성 고분자를 사용하는 것이 보다 바람직하다. 산란기능을 가지는 배향막을 이루는 기재에도 역시 상술한 가교제가 첨가될 수 있다.

<96> 즉, 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 바람직한 형태는 1/4 파장 위상차 필름과 1/2 파장 위상차 필름이 배향막을 사이에 두고 적층된 형태로서 상기 배향막의 내부에 1~5㎛의 입경을 가진 유기질 또는 무기질 투광성 입자가 미세하게 분포하는 것이 바람직하다.

<97> 상술한 본 발명의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체는 다음과 같은 방법으로 제조될 수 있다. 본 발명의 아크로매틱 1/4파장 위상차 필름 적층체의 제조방법은 광배향막을 사용하는가 아니면 러빙처리된 배향막을 사용하는가에 따라서 그 제조방법이 일부 상이하다.

<98> 우선 위상차 필름을 형성시키기 위해서 기재를 마련하는 단계가 필요하다. 기재의 재질로는 상술하였듯이 액정 배향을 유도할 수 있는 고분자 기재라면 그 종류는 제한되지 않으며, 특히 바람직한 예로는 폴리 메틸 메타크릴레이트, 아크릴산/메타크릴산 공중합체, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메티롤 아크릴아미드), 스틸렌/비닐 톨루엔 공중합체, 클로로 설폰화 폴리에틸렌, 니트로셀룰로스, 염소화 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리이미드, 초산비닐/염화비닐 공중합체, 에틸렌/초산비닐 공중합체, 셀룰로스 아세테이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트 등의 화합물을 들 수 있다. 바람직한 고분자의 예로서는, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리에스테르, 셀룰로스 아세테이트, 폴리카보네이트 등을

들 수 있다. 후술하겠지만, 이후 고분자기재는 위상차 필름 적층체를 형성한 후 제거될 수 있다. 또한 광배향막으로 액정의 배향을 유도할 경우에는 기재의 종류에 큰 제한이 없으나 러빙 배향막으로 액정의 배향을 유도할 경우에는 기재는 특정 방향으로 러빙된 고분자기재를 사용하는 것이 바람직하다.

<99> 다음으로 상기 고분자기재 위에 하부 위상차 필름(14)을 형성시키기 위해서 액정 용액을 코팅시키는 단계가 필요하다. 이때, 액정용액은 상술한 액정 재료를 톨루엔 계열의 용매에 용해시킨 것이 사용될 수 있다. 용액의 조성으로는 액정재료가 20~40중량% 포함되고, 나머지 60~80중량%는 용매인 것이 바람직하다. 상기 액정용액이 균일하고도 얇은 막을 형성하는 것이 중요하므로 액정용액은 용액 캐스트법으로 코팅되는 것이 바람직하다. 다만, 하부 위상차 필름과 상부 위상차 필름사이에 형성되는 배향막으로서 광배향막을 사용하는 경우에는 액정용액 코팅전에 상기 기재 위에 1차 배향막용 재료를 코팅한 후 건조 및 편광 UV 조사에 의해 배향막을 형성시키는 단계가 더 포함되는 것이 바람직하다. 1차 배향막용 재료는 후술하는 바와 동일하다.

<100> 이후 상기 코팅된 액정 용액은 건조 및 UV 경화 단계에 의해 일정한 방향으로 배향된 위상차 필름 층(14)(하부 위상차 필름 층)을 형성하게 된다.

<101> 건조는 건조 오븐 내에서 이루어지는 것이 바람직한데, 건조 온도는 25~70℃ 인 것이 바람직하며, 건조 시간은 1분 내지 5분 정도인 것이 바람직하다. 건조 온도는 액정의 배향 위치 자세에 중요한 요인이 되며, 적정 온도 구간을 벗어난 영역에서는 제대로 배향되지 않을 수 있다. 또한 충분히 건조가 일어나지 않으면 얼룩 등이 발생할 수 있으므로 건조는 1분 이상 실시되는 것이 바람직하며, 5분 정도 건조되면 충분하므로 상기 건조시간은 1~5분으로 한정한다.

<102> UV 경화는 통상의 액정경화 방법에 준하여 실시하면 된다.

<103> 이후, 상기 액정용액의 상부에 배향막(13)을 형성하기 위해서 고분자 용액을 코팅하고 건조하는 단계가 필요하다.

<104> 고분자 용액은 상술한 적절한 배향막 기재용 재료를 용매에 용해함으로써 준비할 수 있다. 배향막(13)에 산란기능을 부가하기 위해서는 상술한 투광성 미립자를 상술한 조건으로 첨가하면 된다. 적절한 용매로는 메틸 에틸 케톤 등의 유기 용매 또는 물과 메탄올의 혼합 용매가 바람직하다. 적절한 코팅성을 확보하기 위해서 상기 배향막 기재용 재료는 용액 중 1~20중량% 포함되는 것이 바람직하다. 산란기능을 부여하기 위하여 투광성 미립자를 함께 첨가시킬 경우에는 미립자의 분산을 촉진시키기 위해서 분산제가 소량 포함될 수도 있다.

<105> 상기 과정에 의해 준비된 용액은 용액 캐스트 법에 의해 얇고도 균일하게 상기 하부 위상차 필름(14)의 표면에 코팅될 수 있다.

<106> 이후 건조단계가 후속되는데, 건조는 상술한 하부 위상차 필름(14)의 건조과정과 유사하나 폴리비닐 알코올 및 변성 폴리비닐 알코올, 폴리(N-메티롤 아크릴아미드), 카르복실 메틸 셀룰로스 등의 수용성 고분자를 사용할 경우에는 건조온도는 상기 하부 위상차 필름(14)의 건조온도보다 다소 높은 80~100℃ 범위인 것이 바람직하다.

<107> 상기 형성된 배향막(13)은 아직 특정 방향으로 이방성을 가지고 있는 것이 아니기 때문에 상기 배향막(13)에 이방성을 부여하기 위하여 원하는 방향으로 러빙처리하거나 편광 UV를 조사하여 광배향시키는 단계가 후속된다.

<108> 상기 배향막 상부에 다시 나머지 위상차 필름 층(12, 상부 위상차 필름 층)을 형성하기 위하여 액정용액을 코팅한 후, 건조 및 UV 경화처리하는 단계가 필요하다.

<109> 본 단계에서는 앞선 하부 위상차 필름 층(14)를 형성하는 방법과 동일한 방법으로 코팅, 건조 및 UV 경화처리하면 된다.

<110> 이후, 필요에 따라 하부 위상차 필름을 형성시키기 위해 준비되었던 최하층 고분자 기재를 제거하는 단계가 후속될 수도 있다.

<111> 이하, 첨부한 도면과 하기하는 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다. 다만, 하기 실시예는 본 발명을 보다 상세히 설명하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리범위를 한정하기 위한 것이 아니라는 점에 유의할 필요가 있다.

<112> (실시예)

<113> **아크로매틱 1/4 위상차 필름 적층체의 제조(실시예1)**

<114> 폴리에스터 재질의 고분자 기재를 감김롤을 이용하여 감으면서 그 표면을 러빙하였다. 러빙을 위한 러빙천으로

는 레이온(rayon)을 사용하였다.

<115> 이후, 시아노 비페닐 아크릴레이트 20중량%를 톨루엔 80%에 용해시킨 액정용액을 상기 고분자 기재의 표면에 용액 캐스트 방식으로 코팅하였다. 코팅시 액정층의 두께를 1㎛ 정도로 제어하여 1/4 파장 위상차 필름 층으로 형성하고자 하였다. 코팅된 등방성 액정층을 25℃의 온도에서 1분 동안 건조오븐 내에서 건조하여 일정방향으로 배향된 액정 1/4 파장 위상차 필름 층으로 고정시켰다. 상기 고정된 필름 층은 이후 UV 경화과정에 의해 경화되어 견고한 1/4 파장 위상차 필름 층을 형성하도록 하였다.

<116> 이후, 배향막을 형성하기 위한 코팅용액으로서 자외선 경화형 폴리비닐 알코올 100중량부에 투광성 미립자로서 입경이 1~3㎛인 폴리스티렌 비즈(beads)를 첨가하여 혼합한 후, 물과 에탄올의 혼합용매에 용해한 용액을 준비하였다. 용액중 폴리비닐 알코올의 함량은 4중량% 이었다. 상기 용액을 하부 위상차 필름층(14)의 상부에 용액 캐스트법으로 코팅하였다. 코팅된 고분자 용액층을 80℃ 에서 건조하여 고분자 필름 층을 형성하였다. 이후, 상기 고분자 필름 층을 하부에 형성된 1/4 파장 위상차 필름과의 배향 각도가 60도가 되도록 러빙천으로 러빙하여 배향막을 형성하였다. 형성된 배향막은 그 두께가 약 5㎛ 이었다.

<117>

<118> 다음으로, 상기 배향막 상부에 다시 1/2 파장 위상차 필름을 형성하기 위하여 상기 1/4 파장 위상차 필름과 동일한 조건으로 두께 1.6㎛의 1/2 파장 위상차 필름을 형성하였다.

<119> 상기 과정을 통하여 고분자 기재 위에 1/4 파장 위상차 필름, 배향막 및 1/2 파장 위상차 필름이 하부에서부터 순서대로 적층된 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체를 얻을 수 있었다. 얻어진 적층체의 두께는 최하부의 고분자 기재를 제외할 경우 약 3㎛ 정도이었으며, 그 결과 기존에 제공되던 약 100㎛의 두께를 가지던 이방성 고분자 필름이 점착제에 의해 결합된 형태의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체 두께의 3% 수준에 불과한 초박형 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체를 얻을 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

<120> **적층체의 아크로매틱 특성 평가(실시예2)**

<121> 상기 실시예1에서 제조된 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체가 아크로매틱 특성을 가지는 파장대역의 폭을 복굴절 측정장치를 사용하여 검토하였다. 상기 복굴절 측정 결과가 유사할 경우 아크로매틱 특성도 유사한 결과를 나타낸다. 비교를 위하여 종래 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체로 사용되던 COP 필름 재질의 위상차 필름과 단층으로 아크로매틱 특성을 나타내는 Teijin사의 위상차 필름의 아크로매틱 특성도 함께 검토하였다.

<122> 도 7에 그 결과를 나타내었다. 도 7a는 두장의 COP 필름을 점착제를 통하여 겹친 형태의 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 파장별 반사율을 측정한 결과를 나타내고, 도 7b는 Teijin사의 단층 위상차 필름의 파장별 반사율을 측정한 결과를 나타내며, 도 7c는 실시예1에 따른 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 반사율을 측정한 결과를 나타낸다.

<123> 도면으로부터, 실시예1의 결과인 도 7c과 두장의 COP 필름을 적층하여 제조한 경우인 도 7a에서 반사가 거의 일어나지 않는 파장범위가 가장 넓다는 것을 명확히 알 수 있다. 반면, 단층 필름으로 형성된 위상차 필름의 결과인 도 7b는 반사를 방지할 수 있는 파장범위가 좁을 뿐만 아니라 장파장 범위에서의 반사율이 다른 경우에 비하여 매우 높다는 것을 알 수 있다.

<124> 따라서, 본 발명에 따른 1/4 파장 위상차 필름 적층체는 종래의 경우에 비하여 그 두께는 획기적으로 감소된 초박형 위상차 필름 적층체임에도 불구하고, 아크로매틱 특성을 나타내는 파장범위가 동등 수준이상이라는 것을 알 수 있었다.

<125> **간섭무늬 평가(실시예3)**

<126> 간섭무늬가 발생되는 것을 관찰하기 위하여 실시예1 의한 1/4 파장 위상차 필름 적층체와(패널 1), 패널만 설치한 경우(패널 2), 및 편광판만 설치한 경우(패널 3)에 대하여 태양광 반사실험을 하였다. 사용된 반사판은 2인치 반투과 반사용 패널로 상부에 각 필름을 합판하여, 각 패널을 이용한 투과 반사광의 정면과 경사(45도 내외)에서의 반사색과 무늬를 육안 관찰하고, 다음의 기준으로 평가하였다.

<127> 도 8에 패널의 외광에 의한 반사 이미지를 나타내었는데, 각각 좌측하단에서부터 순서대로 패널위에 편광판만 설치한 경우(패널 3), 실시예1에 의한 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 경우(패널 1), LCD 패널만 설치한 경우(패널 2)에 해당된다.

<128> 또한, 표 1에 위의 실시예 및 비교예로 제작된 패널의 외광 반사 상태(간섭 무늬 정도)를 평가한 결과를 나타내었다.

표 1

<129>

구분	외광 반사 특성
패널 1	A
패널 2	C
패널 3	B

<130> 단, 여기서 A는 간섭 무늬가 관찰되지 않은 경우를, B는 간섭 패턴 무늬가 엷게 관찰되는 경우 그리고 C는 간섭 패턴 무늬가 선명하게 관찰되는 경우(외광에 압도되는 현상)를 나타낸다.

<131> 실시예1에 의하여 제조된 적층체의 경우는 간섭무늬가 전혀 발생되지 않음에 비하여 패널만 설치된 경우는 간섭무늬가 매우 심하게 발생되었다는 것을 알 수 있으며, 그 위에 편광판을 설치하더라도 간섭무늬를 완전히 제거할 수는 없다는 것을 확인할 수 있었다.

<132> 상기 실험결과, 본 발명에 의한 적층체는 종래 사용되던 산란 점착체층이 별도로 형성된 1/4 파장 위상차 필름 적층체 대비 동등이상의 간섭무늬 발생 방지효과를 가지고 있다는 것을 확인할 수 있었으며, 따라서, 본 발명에 의한 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 우수성을 확인할 수 있었다.

발명의 효과

<133> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의할 경우 종래 대비 3% 수준에 불과한 두께를 가지는 초박형 아크로매틱 1/4 위상차 필름을 제조할 수 있으며, 상기 본 발명에 의해 제공된 초박형 아크로매틱 1/4 위상차 필름은 얇은 두께에도 불구하고 우수한 아크로매틱 특성과, 간섭무늬 발생 방지 및 시인성 확보와 같은 우수한 산란특성을 가진다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 반투과 반사용 LCD를 구성하는 각 층을 개략적으로 설명한 개략도;

<2> 도 2는 반투과 반사용 LCD에 외부 광원이 반사되는 과정중의 편광현상을 나타내는 설명도;

<3> 도 3은 통과하는 빛의 파장에 따라 위상차가 다르게 나타나는 위상차 필름의 분산 특성(현상)을 나타내는 그래프;

<4> 도 4는 통상의 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 층 배열방식을 나타낸 단면도;

<5> 도 5는 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체에 산란 점착층이 부가된 경우를 나타내는 단면도;

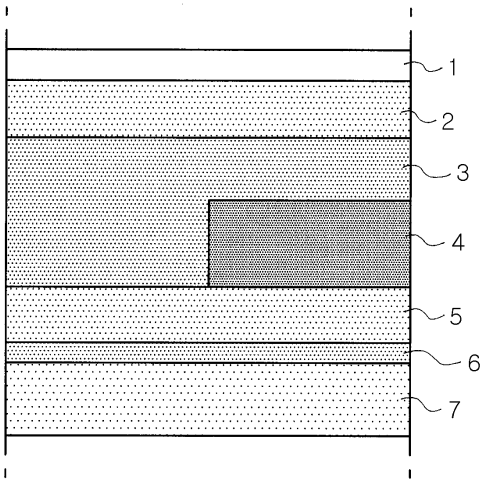
<6> 도 6은 본 발명에 따른 아크로매틱 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 배열방식을 나타낸 단면도;

<7> 도 7은 종래의 1/4 파장 위상차 필름 적층체들과 본 발명에 따른 위상차 필름적층체의 아크로매틱 특성을 비교한 것으로서, 도 7a는 두장의 COP 필름을 점착제를 통하여 겹친 형태의 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 파장별 반사율을 측정한 결과를 나타내고, 도 7b는 Teijin사의 단층 위상차 필름의 파장별 반사율을 측정한 결과를 나타내며, 도 7c는 실시예1에 따른 1/4 파장 위상차 필름 적층체의 반사율을 측정한 결과를 나타내고; 그리고

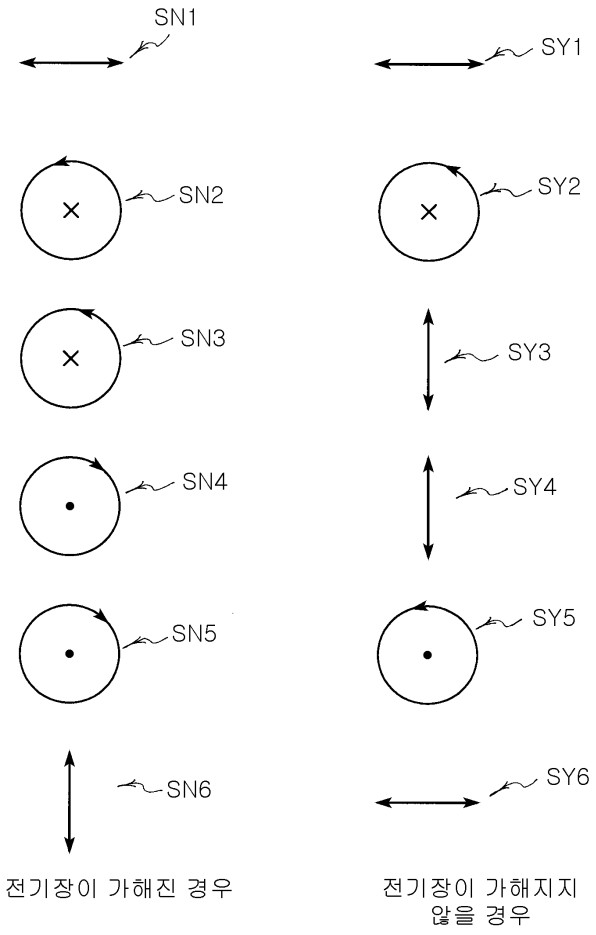
<8> 도 8은 본 발명에 따른 1/4 파장 위상차 필름 적층체 중 배향막의 산란기능특성을 간섭무늬 발생여부로 평가한 결과이다.

도면

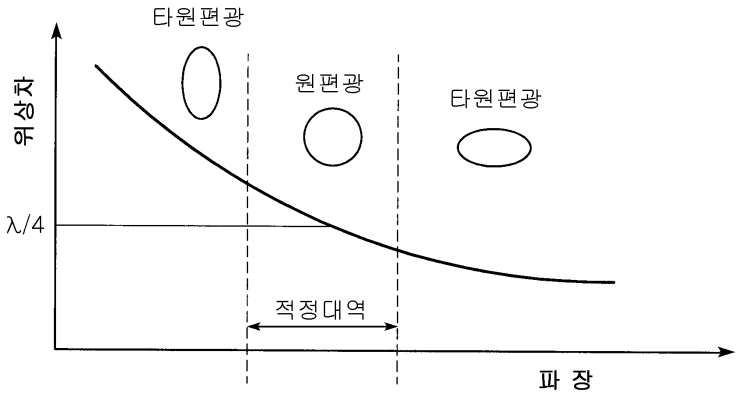
도면1


1
2
3
4
5
6
7

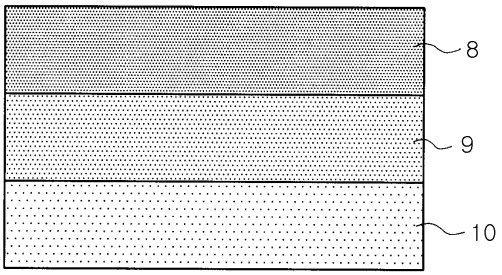
도면2


SN1
SN2
SN3
SN4
SN5
SN6
SY1
SY2
SY3
SY4
SY5
SY6
전기장이 가해진 경우
전기장이 가해지지 않을 경우

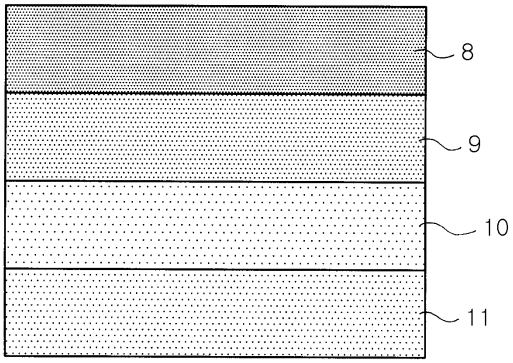
도면3



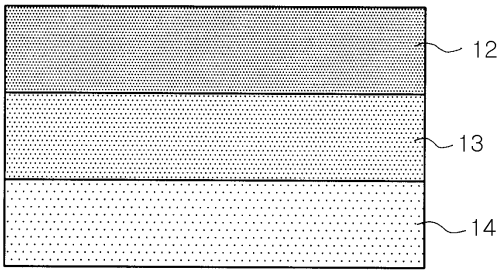
도면4



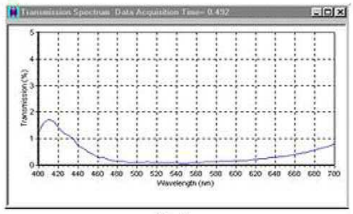
도면5



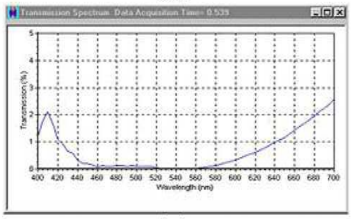
도면6


12
13
14

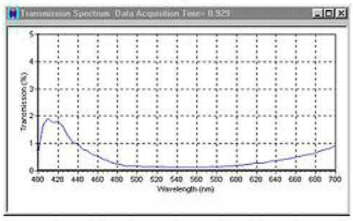
도면7


Transmission Spectrum Data Acquisition Time= 0.432
Transmission (%)
Wavelength (nm)

(a)


Transmission Spectrum Data Acquisition Time= 0.533
Transmission (%)
Wavelength (nm)

(b)


Transmission Spectrum Data Acquisition Time= 0.929
Transmission (%)
Wavelength (nm)

(c)

도면8

