(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월07일
(11) 등록번호 10-1724799
(24) 등록일자 2017년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/30 (2006.01) *B29C 55/02* (2006.01)
B29D 11/00 (2006.01) *B32B 27/30* (2006.01)
C09J 129/04 (2006.01) *G02B 1/10* (2015.01)
(21) 출원번호 10-2014-0122314
(22) 출원일자 2014년09월15일
심사청구일자 2015년09월17일
(65) 공개번호 10-2016-0031917
(43) 공개일자 2016년03월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009237047 A*
JP2011081399 A*
JP06034816 A*
KR1020140063451 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박세정
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
박태성
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정순성

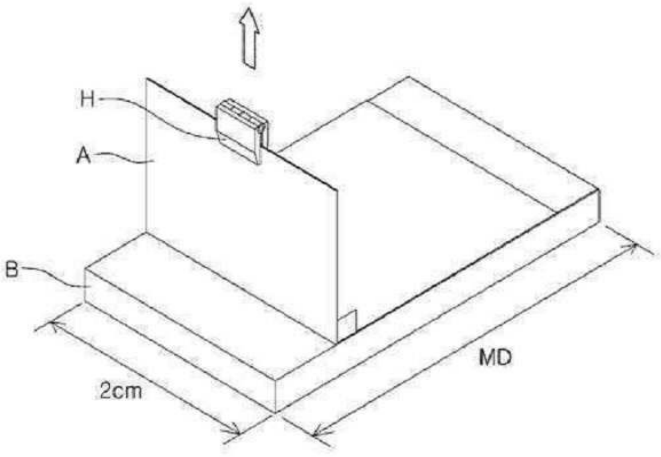
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 곽혁용

(54) 발명의 명칭 **박형 편광판의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 박형 편광판**

(57) 요 약

본 발명은 표면 조도(Ra) 차이가 10nm 내지 150nm인 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름을 제1접착제를 매개로 부착하여 필름 적층체를 형성하는 단계; 상기 필름 적층체를 연신하는 단계; 상기 필름 적층체를 염착하는 단계; 상기 연신된 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름 상에 제2접착제를 매개로 보호필름을 부착하는 단계; 및 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 분리하는 단계를 포함하는 박형 편광판의 제조 방법, 이를 이용하여 제조되는 박형 편광판에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이남정

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

엄준근

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

박보라

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명 세 서

청구범위

청구항 1

표면 조도(Ra) 차이가 10nm 내지 150nm인 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름을 제1접착제를 매개로 부착하여 필름 적층체를 형성하는 단계;

상기 필름 적층체를 연신하는 단계;

상기 필름 적층체를 염착하는 단계;

상기 연신된 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름 상에 제2접착제를 매개로 보호필름을 부착하는 단계; 및

상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 분리하는 단계를 포함하는 박형 편광판의 제조 방법으로서,

상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도(Ra)는 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 조절된 것이고,

상기 미연신 기재 필름의 표면 조도(Ra)는 미연신 기재 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 조절된 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도(Ra)는 50nm 내지 150nm인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 미연신 기재 필름의 표면 조도(Ra)는 60nm 내지 300nm인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 10㎛ 내지 60㎛인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 기재 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름 및 폴리아미드 필름으로 이루어진 군으로부

터 선택된 1종 이상인 박형 편광판의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 연신하는 단계는 건식 연신으로 수행되는 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 연신하는 단계는 20℃ 내지 150℃의 온도에서 5배 내지 15배의 배율로 수행되는 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 연신하는 단계는 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 10㎛ 이하가 되도록 수행되는 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 염착하는 단계는 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나를 포함하는 수용액을 상기 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름상에 코팅하는 방법으로 수행되는 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 분리하는 단계 후에 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나를 염착시키는 단계를 더 포함하는 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 염착시키는 단계 이후에 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름을 건조하는 단계를 더 포함하는 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 폴리비닐알코올계 필름을 기재 필름으로부터 분리하는 단계는 1.5N/2㎝ 이하의 박리력을 가하여 수행되는 것인 박형 편광판의 제조 방법.

청구항 15

청구항 제1항, 제2항, 제4항 및 제6항 내지 제14항 중 어느 한 항의 방법으로 제조되며,

상기 폴리비닐알코올계 필름 표면의 흑점 개수는 10개/m^2 이하인 박형 편광판.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 10㎛ 이하인 박형 편광판.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 박형 편광판은 단체 투과도가 40% 내지 45%이며, 편광도가 99% 이상인 박형 편광판.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 박형 편광판의 제조 방법, 이를 이용하여 제조된 박형 편광판에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 편광판에 사용되는 편광자는 자연광 또는 임의의 편광을 특정 방향의 편광으로 만들기 위한 광학 소자로, 액정 표시소자, 유기발광소자(OLED)와 같은 디스플레이 장치에 널리 이용되고 있다. 현재 상기 디스플레이 장치에 사용되는 편광자로는 요오드계 화합물 또는 이색성 염료를 함유하는 분자 사슬이 일정한 방향으로 배향된 폴리비닐알코올계 편광 필름이 일반적으로 사용되고 있다.

[0003] 상기 폴리비닐알코올계 편광필름은 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 또는 이색성 염료를 염착시킨 후, 일정 방향으로 연신하고 가교하는 방법에 의해 제조되고 있으며, 이때 상기 연신 공정은 붕산 수용액 또는 요오드 수용액과 같은 용액 상에서 수행되는 습식 연신 또는 대기 중에서 수행되는 건식 연신 등으로 수행될 수 있고, 연신 배율은 일반적으로 5배 이상이다. 그런데, 이와 같은 종래의 제조 공정에서, 파단 발생 없이 연신이 수행되기 위해서는, 연신 전의 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 60㎛를 초과할 것이 요구된다. 연신 전 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 60㎛ 이하일 경우, 폴리비닐알코올계 필름의 팽윤도가 높아지고, 얇은 두께로 인해 연신 공정에서 단위 면적 당 작용하는 모듈러스가 커져 파단이 쉽게 발생할 수 있기 때문이다.

[0004] 한편, 최근 디스플레이 장치들의 박형화 경향에 따라 편광판 역시 보다 얇은 두께를 가질 것이 요구되고 있다. 그러나 종래와 같이 연신 전 두께가 60㎛를 넘는 폴리비닐알코올계 필름을 사용할 경우에 편광자의 두께를 줄이는데 한계가 있어, 편광판의 박형화가 어려운 문제점이 있다. 따라서, 보다 얇은 두께의 편광자를 제조하기 위한 연구들이 시도되고 있다.

[0005] 일본공개특허 제2000-338329호에는 기재 필름 표면에 폴리비닐알코올계 수지를 포함하는 용액을 도포하여 수지층을 형성한 후, 연신하고, 염색하여 제조되는 적층체를 이용하여 박형의 편광자를 제조하는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 코팅법을 이용할 경우, 기재 필름과 폴리비닐알코올계 수지와의 접착력이 매우 낮아 적층체를 연신 할 경우 배향력이 떨어져 광학 물성이 떨어지고, 팽윤 및 염착 공정에서 기재 필름과 폴리비닐알코올계 수지

가 박리되는 문제점이 있다. 또한, 코팅법을 이용할 경우, 폴리비닐알코올 수지를 코팅액으로 제조한 후에 도포한 다음 건조 공정을 거쳐야 하는데, 이때 건조 온도를 높이는데 한계가 있어 건조 공정을 수행하는 시간이 길어져 생산성이 저하되는 문제점이 있었다. 또한, 코팅액 도포시 폴리비닐알코올층에 겔화(gelation) 현상이 발생하여 최종적으로 제조되는 폴리비닐알코올 필름의 내부에 불량을 야기하는 문제점이 있었다.

[0006] 한편, 일본공개특허 제2012-118521호에는 폴리비닐알코올계 수계 접착제를 이용하여 기재 필름의 편면에 폴리비닐알코올 필름을 접합한 후 연신하여 박형의 편광자를 제조하는 방법이 개시되어 있다. 그러나, 이와 같이 접착제를 이용하여 폴리비닐알코올 필름과 기재 필름을 접합시킨 후, 연신하고 박리 공정을 수행할 경우, 편광 소자에 접착제가 잔사되어 불량을 야기하는 문제점이 발생하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2000-338329호

(특허문헌 0002) 일본공개특허 제2012-118521호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 광학 특성이 우수하면서도 공정 안정성이 높은 박형 편광판의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 일 측면에서, 본 발명은, 표면 조도(Ra) 차이가 10nm 내지 150nm인 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름을 제1접착제를 매개로 부착하여 필름 적층체를 형성하는 단계; 상기 필름 적층체를 연신하는 단계; 상기 필름 적층체를 염착하는 단계; 상기 연신된 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름 상에 제2접착제를 매개로 보호필름을 부착하는 단계; 및 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 분리하는 단계를 포함하는 박형 편광판의 제조 방법을 제공한다.

[0010] 이때, 상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도(Ra)는 50nm 내지 150nm일 수 있고, 상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도(Ra)는 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 조절된 것일 수 있다.

[0011] 한편, 상기 미연신 기재 필름의 표면 조도(Ra)는 60nm 내지 300nm일 수 있고, 상기 미연신 기재 필름의 표면 조도(Ra)는 미연신 기재 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 조절된 것일 수 있다.

[0012] 또한, 상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 10㎛ 내지 60㎛일 수 있고, 상기 기재 필름은 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름 및 폴리아미드 필름으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다.

[0013] 본 발명에서, 상기 연신하는 단계는 건식 연신으로 수행되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 연신은 20℃ 내지 150℃의 온도에서 5배 내지 15배의 배율로 수행될 수 있고, 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 10㎛ 이하가 되도록 수행되는 것이 바람직하다.

[0014] 한편, 상기 염착하는 단계는 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나를 포함하는 수용액을 상기 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름상에 코팅하는 방법으로 수행되는 것이 바람직하다.

[0015] 필요에 따라, 본 발명의 제조방법은 상기 분리하는 단계 후에 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 및 이색성 염료 중 적어도 하나를 염착시키는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 염착시키는 단계 이후에 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름을 건조하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0016] 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 기재 필름으로부터 분리하는 단계는 1.5N/2cm 이하의 박리력을 가하여 수행될 수 있다.

[0017] 다른 측면에서, 본 발명은, 상기와 같은 방법으로 제조되며, 상기 폴리비닐알코올계 필름 표면의 흑점 개수는 10개/m^2 이하인 박형 편광판을 제공한다.

[0018] 이때, 상기 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 10㎛ 이하일 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 제조방법에 의하면 박리 공정 수행시 파단 발생율 편광자의 파단 발생율이 현저히 저감되어 안정적으로 박형 편광판을 제조할 수 있으며, 낮은 박리력으로도 박리 공정을 수행할 수 있어, 접착제가 필름 표면에 잔사되는 것으로 방지하여 제조된 박형 편광판에서 편광자 표면의 흑점 발생이 현저히 줄어 결과적으로 박형 편광판 제조시 불량 발생률을 현저히 저감시킴으로써 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 의하여 제조된 박형 편광판은 10㎛ 이하의 두께를 가지면서도 광학 특성이 우수한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 질감 분석기(Texture Analyzer)를 이용한 부착력 측정 방법을 나타낸 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0023] 본 발명자들은 제조 공정에서 파단이 발생하거나 편광자 표면에 흑점 등의 불량이 발생하지 않으면서도, 10㎛ 이하로 매우 얇고 광학 물성도 우수한 박형 편광판를 제조하기 위해 오랜 연구를 거듭한 결과, 기재 필름 및 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도 차이가 특정 수치범위를 만족하는 경우, 여기에 접착제를 도포하여 필름 적층체를 형성한 다음, 박형 편광판을 제조하는 경우 상기와 같은 목적을 달성할 수 있음을 알아내었다.

[0024] 보다 구체적으로는, 본 발명에 따른 박형 편광판의 제조 방법은, 표면 조도(Ra) 차이가 10nm 내지 150nm인 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름을 제1접착제를 매개로 부착하여 필름 적층체를 형성하는 단계; 상기 필름 적층체를 연신하는 단계; 상기 필름 적층체를 염착하는 단계; 상기 연신된 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름 상에 제2접착제를 매개로 보호필름을 부착하는 단계; 및 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 분리하는 단계를 포함한다.

[0025] 이때, 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도는 열 및 압력을 이용하여 조절할 수 있다. 이때, 상기 각 필름 간의 표면 조도(Ra) 차이가 10nm 내지 150nm이 되도록 조절하여 필름 적층체를 형성하는 경우, 각 필름에서 접착제층과 접촉하는 면적을 감소시킬 수 있기 때문에 미연신 기재 필름 또는 미연신 폴리비닐알코올계 필름 중 어느 한 필름 면으로의 접착력이 강해지는 현상을 완화시켜 줄 수 있기 때문에, 폴리비닐알코올계 필름 면에 접착제가 잔사되어 불량을 야기하거나 적층체를 박리하는 공정에서 폴리비닐알코올계 필름이 손상되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있기 때문이다. 한편, 상기 필름의 표면 조도 차이는, 예를 들면, 10nm 내지 150nm일 수 있으나, 10nm 내지 120nm인 것이 보다 바람직하고, 10nm 내지 100nm인 것이 가장 바람직하다. 미연신 기재 필름 및 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도 차이가 10nm 미만인 경우 적층체에서 기재 필름 및 폴리비닐알코올계 필름 간에 충분한 접착력이 확보되지 않아, 박형 편광판 제조 공정에서 기재 필름 및 폴리비닐알코올계 필름의 박리가 발생할 가능성이 높고, 150nm를 초과하는 경우에는, 기재 필름 및 폴리비닐알코올계 필름 계면의 접착력이 균일하게 확보되지 않아 박리 후 폴리비닐알코올계 필름 면에서 접착제가 잔사되는 문제점이 발생할 수 있기 때문이다. 본 명세서에서 상기 필름의 표면 조도는 Optical Profiler를 이용하여 100㎜ ×100㎜ 면적에서 임의의 영역 10 곳의 표면에서 표면 조도를 측정한 후 산출한 평균 값을 의미한다.

[0026] 한편, 상기와 같은 필름의 표면 조도는 열 및 압력을 이용하여 조절할 수 있다. 보다 구체적으로, 기재 필름의 경우, 기재 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃ 온도 범위에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 표면 조도를 조절할 수 있다. 또한, 폴리비닐알코올계 필름의 경우, 폴리비닐알코올계 필름의 (유리전이온도-40)℃ 내지 (유리전이온도+10)℃ 온도 범위에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 표면 조도를 조절할 수 있다. 일반적으로 폴리비닐알코올계 필름의 경우, 유리전이온도가 80℃ 이므로, 폴리비닐알코올계 필름은, 예를 들면, 40℃ 내지 90℃ 온도 범위에서 300kgf/cm^2 내지 500kgf/cm^2 범위의 압력, 바람직하게는 300kgf/cm^2 내지 450kgf/cm^2 범위의 압력을 가하여 표면 조도를 조절할 수 있다.

[0027] 본 발명에서 각 필름의 표면 조도를 조절하기 위하여, 상기와 같은 범위의 열 및 압력을 가하기 위하여, 당해 기술분야에 잘 알려진 장비를 제한 없이 사용할 수 있으며, 열을 가하는 방법으로는, 예를 들면, 열풍 노즐 등을 별도로 설치하여 열을 가하는 방법, 가열 롤(Roll)을 이용하여 열을 가하는 방법 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 특히, 본 발명에서, 상기 표면 조도의 조절은 가열 롤을 이용하여 열을 가하는 방법으로 수행되는 것이 바람직하며, 이 경우, 필름에 열을 직접 전도시켜 온도 범위를 조절하므로 필름의 조도를 조절하기가 보다 용이하기 때문이다. 또한, 압력을 가하는 방법으로는, 예를 들면, 닙 롤(Nip Roll), 즉 두 개의 롤 사이에 필름을 밀착시켜 필름의 두께 방향으로 압력을 가하는 방식으로 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0028] 또한, 상기와 같은 방법으로 필름의 표면 조도를 조절한 결과, 본 발명의 제조 방법에 사용되는 미연신 기재 필름의 표면 조도는 50nm 내지 150nm 범위일 수 있으며, 50nm 내지 120nm인 것이 보다 바람직하고, 50nm 내지 100nm 범위인 것이 가장 바람직하다. 미연신 기재 필름의 표면 조도가 50nm 미만인 경우, 코팅성이 좋지 않아 접착제 조성물이 필름 표면에 고르게 도포되지 않고, 이로 인해 접착제층이 지나치게 얇게 형성되어 연신 및 염착 공정 등에서 기재 필름의 박리가 발생하는 문제점이 있고, 150nm를 초과하는 경우에는 접착제층과 기재 필름 간의 접착력이 지나치게 강해져 박리가 원활하게 이루어지지 않는 문제가 발생한다.

[0029] 또한, 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도는 60nm 내지 300nm범위일 수 있으며, 60nm 내지 240nm인 것이

보다 바람직하고, 60nm 내지 200nm 범위인 것이 가장 바람직하다. 미연신 폴리비닐알코올계 필름의 표면 조도가 60nm 미만인 경우, 코팅성이 좋지 않아 접착제 조성물이 필름 표면에 고르게 도포되지 않고, 이로 인해 접착제층이 지나치게 얇게 형성되어 연신 및 염착 공정 등에서 기재 필름의 박리가 발생하는 문제점이 있고, 300nm를 초과하는 경우 접착제층과 폴리비닐알코올계 필름 간의 접착력이 지나치게 강해져 박리 공정 후 폴리비닐알코올계 필름 표면에 잔사가 발생될 가능성이 있으며, 이로 인해 불량 발생률이 증가하는 문제점이 있다.

[0030] 상기와 같은 방법으로 형성된 필름 적층체에서, 상기 기재 필름과 미연신 폴리비닐알코올계 필름 간의 접착력은, 이로써 한정되는 것은 아니나, 1.5N/2cm 이하, 바람직하게는, 0.1 내지 1.5N/2cm 정도, 더 바람직하게는 0.1 내지 1.3N/2cm 정도인 것이 바람직하다. 기재 필름과 미연신 폴리비닐알코올 필름 사이의 접착력이 상기 범위를 만족할 경우, 연신 과정에서 기재 필름과 미연신 폴리비닐알코올계 필름이 분리되지 않고, 연신 후 분리 과정에서 표면 손상을 최소화할 수 있기 때문이다. 이때, 상기 인력은 2cm 길이의 샘플 필름들을 부착하였을 때 측정되는 부착력이며, 구체적인 측정 방법은 도 1에 도시되어 있다. 본 발명에 있어서, 상기 필름들 사이의 부착력은, 도 1에 도시된 바와 같이, 필름 적층체의 폴리비닐알코올 필름(A)을 샘플 홀더(H)로 고정한 후, 필름 적층체의 면 방향에 대해 수직한 방향으로 힘을 가하여 기재 필름(B)으로부터 폴리비닐알코올 필름(A)을 박리하면서 측정한 박리력(Peel Strength)을 말하며, 이때 측정 기기로는 Stable Micro Systems사의 Texture Analyzer (모델명: TA-XT Plus)를 사용하였다.

[0031] 한편, 상기 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름 적층 시에 적절한 부착력을 갖도록 하기 위해, 기재 필름 또는 폴리비닐알코올계 필름의 일면 또는 양면에 표면처리를 수행할 수 있다. 이때, 상기 표면처리는 당해 기술 분야에 잘 알려져 있는 다양한 표면처리 방법, 예를 들면, 코로나 처리, 플라즈마 처리 및/또는 NaOH나 KOH와 같은 강염기 수용액을 이용한 표면 개질 처리 등을 통해 수행될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름은 미연신 기재 필름의 일면 또는 양면에 부착될 수 있다. 이때, 생산성 및 공정 안정성을 고려할 때, 미연신 기재 필름의 양면에 폴리비닐알코올계 필름이 부착되는 것이 보다 바람직하다. 기재 필름의 양면에 폴리비닐알코올계 필름이 부착될 경우, 일면에만 폴리비닐알코올계 필름을 부착하는 경우에 비해 연신 공정에서 장력 및 단위 면적당 작용하는 모듈러스의 균형을 맞추기가 용이해 공정 안정성이 우수할 뿐 아니라, 1번의 공정으로 2개의 박형 편광자를 얻을 수 있어 생산성이 향상되는 효과가 있다.

[0033] 이때, 상기 미연신 폴리비닐알코올계 필름과 미연신 기재 필름과의 부착은 제1접착제를 매개로 수행될 수 있다. 제1접착제를 이용하여 상기 기재 필름과 상기 폴리비닐알코올계 필름은 부착할 경우, 접착제층의 두께는 20nm 내지 400nmm, 20nm 내지 300nm 또는 20nm 내지 200nm 정도인 것이 바람직하다. 제1접착제층의 두께가 상기 범위를 만족할 때, 연신 및 건조 공정 이후에 폴리비닐알코올계 필름을 손상 없이 박리하는데 유리하다.

[0034] 또한, 상기 제1접착제로는 수계 접착제를 사용하는 것이 필름 적층체 형성시 기재 필름 및 폴리비닐알코올계 필름의 간의 접착력을 확보하고, 박형 편광판 제조 과정에서 박리 공정을 원활하게 수행할 수 있다는 측면에서 보다 바람직하다. 상기 수계 접착제로는, 예를 들면, 아크릴 접착제, 폴리우레탄계 수지 용액과 폴리이소시아네이트 수지 용액을 혼합한 드라이 라미네이트용 접착제, 스티렌 부타디엔 고무계 접착제, 에폭시계 접착제, 폴리비닐알코올계 접착제, 폴리우레탄계 접착제, 폴리에스테르계 아이오노머(ionomer)형 우레탄 수지와 글리시딜옥시기를 갖는 화합물을 함유한 접착제 또는 열경화형 접착제 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 특히, 본 발명에서 상기 제1접착제는 폴리비닐알콜계 접착체인 것이 바람직하다.

[0035] 한편, 본 발명에서 사용되는 상기 기재 필름은, 그 두께가 20㎛ 내지 150㎛, 바람직하게는 50㎛ 내지 120㎛, 더 바람직하게는 60㎛ 내지 100㎛ 정도일 수 있다. 기재 필름의 두께가 20㎛ 미만이면, 필름 적층체의 연신 공정에서 폴리비닐알코올계 필름을 충분히 지지하지 못해 파단 등이 발생할 수 있으며, 150㎛를 초과하는 경우에는 필름 적층체의 연신성이 저하될 수 있고, 폴리비닐알코올계 필름의 건조 시에 자유로운 폭 수축을 방해하여 최종

적으로 얻어진 편광자의 광학 물성을 저해할 수 있기 때문이다.

[0036] 또한, 상기 기재 필름의 유리전이온도는 후술할 연신 공정에서의 연신 온도 범위보다 낮은 것이 바람직하며, 예를 들면, 60℃ 내지 110℃ 정도, 바람직하게는 65℃ 내지 100℃ 정도인 것이 바람직하다. 기재 필름의 유리전이온도가 상기 범위를 만족하는 경우 연신성이 향상되는 장점이 있기 때문이다. 다만, 기재 필름의 유리전이온도가 너무 낮을 경우에는 고배율 연신 시에 파단이 발생할 수 있으므로, 기재 필름의 유리전이온도는 적어도 20℃ 이상인 것이 바람직하다. 한편, 상기 유리전이온도는 시차주사형 열량계(DSC)에 의해 측정될 수 있다. 예를 들면, 약 10mg의 시료를 시차주사형 열량계(DSC)의 전용 팬(pan)에 밀봉하고 일정 승온 조건으로 가열할 때 상변이가 일어나면서 발생하는 흡열량 및 발열량을 온도에 따라 그려 유리전이온도를 측정할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 기재 필름은 상온(25℃)에서의 모듈러스(Modulus)가 200MPa 내지 2000MPa 정도, 바람직하게는, 350MPa 내지 1900MPa 정도인 것이 바람직하다. 기재 필름의 모듈러스가 2000MPa를 초과하는 경우에는 고배율 연신이 어려울 수 있으며, 200MPa 미만인 경우에는 연신 과정에서 파단이 발생할 수 있기 때문이다. 이때, 상기 모듈러스는 JIS-K6251-1 규격에 따라 준비된 샘플의 양 끝단을 고정시킨 후, 필름의 두께 방향에 수직한 방향으로 힘을 가하여 인장율(strain)에 따른 단위 면적당 응력(stress)를 측정하여 얻어진 값을 말하며, 측정 기기로는, 예를 들면, 인장력계(Zwick/Roell Z010 UTM) 등을 사용할 수 있다.

[0038] 이러한 기재 필름으로는, 이로써 한정되는 것은 아니나, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 폴리우레탄 필름 및 폴리아미드 필름으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다.

[0039] 다음으로, 상기 기재 필름에 부착되는 미연신 폴리비닐알코올계 필름은 그 두께가 10㎛ 내지 60㎛ 정도, 바람직하게는 10㎛ 내지 40㎛ 정도인 것이 좋다. 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 60㎛를 초과할 경우, 연신하여도 10㎛ 이하의 두께를 구현하기 어렵고, 그 두께가 10㎛ 미만인 경우에는 연신 중 파단이 발생하기 쉽다.

[0040] 한편, 상기 폴리비닐알코올계 필름은, 이로써 한정되는 것은 아니나, 중합도가 1,000 내지 10,000 정도, 바람직하게는 1,500 내지 5,000 정도인 것이 좋다. 중합도가 상기 범위를 만족할 때, 분자 움직임이 자유롭고, 요오드 또는 이색성 염료 등과 유연하게 혼합될 수 있기 때문이다.

[0041] 한편, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름으로는 시판되는 폴리비닐알코올계 필름을 사용할 수 있으며, 예를 들면, 구라레 사의 PE10, PE20, PE30, PE60, 일본합성사의 M1000, M2000, M3000 M6000 등이 사용될 수 있다.

[0042] 한편, 기재 필름 상에 폴리비닐알코올계 필름을 부착하여 필름 적층체가 형성되면 상기 필름 적층체를 연신한다. 이때, 상기 연신은 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 10㎛이하가 되도록 수행하는 것이 바람직하며, 예를 들면, 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 1㎛ 내지 10㎛, 3㎛ 내지 10㎛ 또는 1㎛ 내지 5㎛ 정도가 되도록 수행하는 것이 바람직하다. 연신 후 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 상기 수치범위를 만족하는 경우, 최근 액정표시장치의 박형화 경향에 부합하는 박형 편광판을 제조하는 데 있어 보다 유리하다.

[0043] 이때, 상기 연신은 습식 연신 또는 건식 연신으로 수행될 수 있다. 다만, 건식 연신을 실시하는 경우, 습식 연신 대비 연신 속도를 증가시킬 수 있고, 폴리비닐알코올 필름의 팽윤에 의한 박리 현상을 완화시켜줄 수 있는 장점이 있다.

[0044] 한편, 상기 건식 연신은 일축 연신일 수 있다. 이때, 상기 일축 연신은 상기 적층체를 종 방향(MD)으로 일축 연신하는 방법으로 수행될 수도 있고, 상기 적층체를 횡 방향(TD)으로 일축 연신하는 방법으로 수행될 수도 있다.

이때, 상기 적층체를 횡 방향으로 연신하면서 동시 이축 연신하여 종 방향 수축을 유발할 수도 있다.

[0045]

[0046] 한편, 상기 적층체의 횡 방향 연신은, 예를 들면, 텐다를 통해 적층체의 일단(一端)을 고정시킨 고정단 일축 연신 방법 또는 적층체의 일단을 고정시키지 않은 자유단 일축 연신 방법 등으로 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 적층체의 종 방향 연신은, 예를 들면, 예를 들면, 롤 사이에 필름 적층체를 밀착시킨 후 압축 연신하여 수행하는 방법, 텐다를 이용한 상기 고정단 일축 연신 방법 또는 자유단 일축 연신 방법 등으로 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0047] 또한, 상기 연신은 다단으로 실시할 수도 있으며, 이축 연신 또는 경사 연신 등으로 이루어질 수도 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0048] 한편, 상기 연신 공정에서, 연신 조건은 특별히 한정되는 것은 아니나, 예를 들면, 상기 연신은 20℃ 내지 150℃의 온도에서 5배 내지 15배의 연신 배율로 수행될 수 있으며, 보다 바람직하게는 30℃ 내지 140℃의 온도에서 5배 내지 12배의 연신 배율로 수행될 수 있다.

[0049] 다음으로, 상기 염착 단계는, 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 및/또는 이색성 염료를 염착시키는 단계로, 예를 들면, 상기 연신 단계 후에 필름 적층체를 요오드 및/또는 이색성 염료를 포함하는 수용액에 침지시켜 염착 단계를 수행할 수도 있고, 요오드 및/또는 이색성 염료를 포함하는 수용액을 상기 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름상에 코팅하는 방법으로 수행될 수도 있다. 본 발명에서는 침지 방법을 사용할 시 폴리비닐알코올 필름과 기재 필름과의 박리가 발생할 가능성이 있으므로 이를 방지하고, 양 필름 간의 접착력을 유지하기 위한 측면에서 코팅법에 의하는 것이 보다 바람직하다.

[0050] 상기와 같은 과정을 거쳐 필름 적층체를 염착한 다음, 상기 염착된 필름 적층체의 폴리비닐알코올계 필름 상에 보호필름을 부착한다. 기재 필름의 양면에 폴리비닐알코올계 필름이 부착된 경우라면, 각각의 폴리비닐알코올계 필름 상에 보호 필름을 부착할 수 있다.

[0051] 이때, 상기 보호 필름으로는, 당해 기술 분야에서 편광자 보호 필름 또는 위상차 필름, 휘도향상용 필름으로 사용되는 다양한 필름들이 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들면, 폴리에스테르계 중합체, 스티렌계 중합체, 셀룰로오스계 중합체, 폴리에테르술폰계 중합체, 폴리카보네이트계 중합체, 아크릴계 중합체, 폴리올레핀계 중합체, 폴리아미드계 중합체, 폴리이미드계 중합체, 술폰계 중합체, 폴리 에테르 술폰계 중합체, 폴리에테르 에테르 케톤계 중합체, 폴리페닐렌 술파이드계 중합체, 비닐 알코올계 중합체, 염화 비닐리덴계 중합체, 비닐 부티랄계 중합체, 아릴레이트계 중합체, 폴리옥시 메틸렌계 중합체, 에폭시계 중합체 및 이들 중합체의 혼합물로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 1종 이상이 사용될 수 있다. 한편, 기재 필름의 양면에 폴리비닐알코올계 필름이 부착된 경우라면, 각각의 폴리비닐알코올계 필름에 부착되는 제1보호 필름은 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다. 필름 적층체의 양면에 서로 상이한 제1보호 필름들을 부착할 경우에는, 하나의 공정에서 서로 다른 보호 필름을 포함하는 편광판을 제조할 수 있다는 장점이 있다.

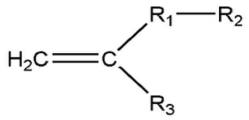
[0052] 한편, 상기 보호 필름의 부착은 제2접착제를 이용하여 수행될 수 있으며, 이때 사용 가능한 접착제로는, 활성 에너지선 경화형 접착제를 사용하는 것이 보호 필름 및 폴리비닐알코올계 필름 간의 접착력 향상 측면에서 바람직하다.

[0053] 이때, 상기 활성 에너지선 경화형 접착제로는, 예를 들면, 예를 들면, (메타)아크릴레이트계 라디칼 경화형 조성물, 엔/티올계 라디칼 경화형 조성물, 불포화 폴리에스테르계 라디칼 경화형 조성물 등의 광 라디칼 중합반응을 이용하는 조성물이나, 에폭시계 양이온 경화형 조성물, 옥세탄계 양이온 경화형 조성물, 에폭시/옥세탄계 양

이온 경화형 조성물, 비닐에테르계 양이온 경화형 조성물 등의 광 양이온 중합반응을 이용하는 조성물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0054] 보다 구체적으로 예를 들면, 상기 광 라디칼 중합반응을 이용하는 조성물로는 이에 한정되는 것은 아니나, 하기 [화학식 1]로 표시되는 제1화합물, 적어도 하나 이상의 카르복시기를 포함하는 제2화합물, 및 라디칼 개시제를 포함하는 라디칼 경화형 조성물을 들 수 있다.

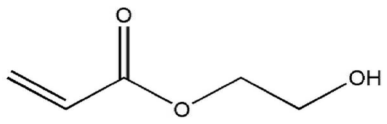
[0055] [화학식 1]

[0056] 

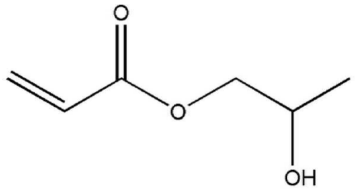
[0057] 상기 [화학식 1]에서, R_1은 에스테르기 또는 에테르기고; R_2는 $C_{1\sim10}$ 알킬기, $C_{4\sim10}$ 시클로알킬기, 또는 이들의 조합이고, 이때 R_2는 분자 내에 적어도 하나 이상의 히드록시 치환기를 가지며; R_3는 수소, 또는 치환 또는 비치환된 $C_{1\sim10}$ 알킬기이다. 한편, 상기 히드록시기는 알킬기 또는 시클로알킬기 내의 임의의 위치에 치환될 수 있다. 예를 들면, 상기 히드록시기는 알킬기의 말단에 올 수도 있고, 알킬기의 중간에 올 수도 있다. 한편, 상기 알킬기 또는 시클로알킬기에 포함되어 있는 나머지 수소 원자는 임의의 치환기로 치환될 수 있다.

[0058] 이때, 상기 제1화합물은, 접착력을 구현하기 위한 성분으로, [화학식 1]로 표시되는 다양한 화합물들이 사용될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1화합물은, 이로써 제한되는 것은 아니지만, 하기 [화학식 2] 내지 [화학식 11]로 표시되는 화합물로부터 선택되는 1종 이상의 화합물일 수 있다.

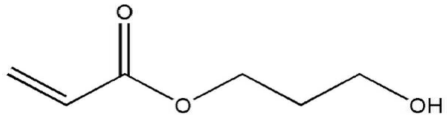
[0059] [화학식 2]

[0060] 

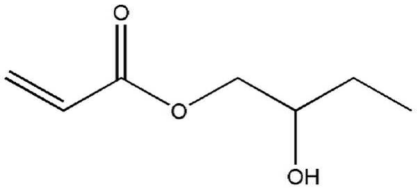
[0061] [화학식 3]

[0062] 

[0063] [화학식 4]

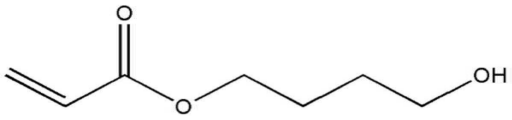
[0064] 

[0065] [화학식 5]



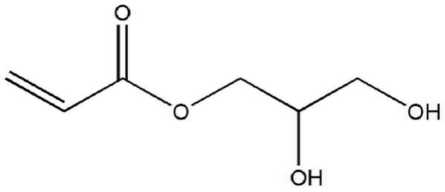
[0066]

[0067] [화학식 6]



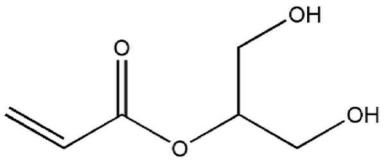
[0068]

[0069] [화학식 7]



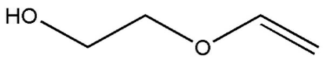
[0070]

[0071] [화학식 8]



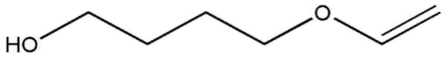
[0072]

[0073] [화학식 9]



[0074]

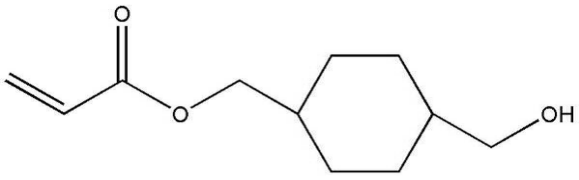
[0075] [화학식 10]



[0076]

[0077]

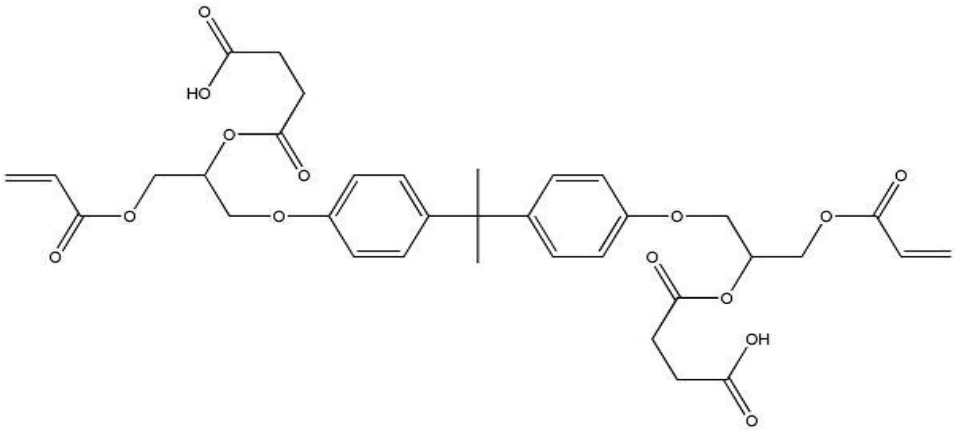
[0078] [화학식 11]



[0079]

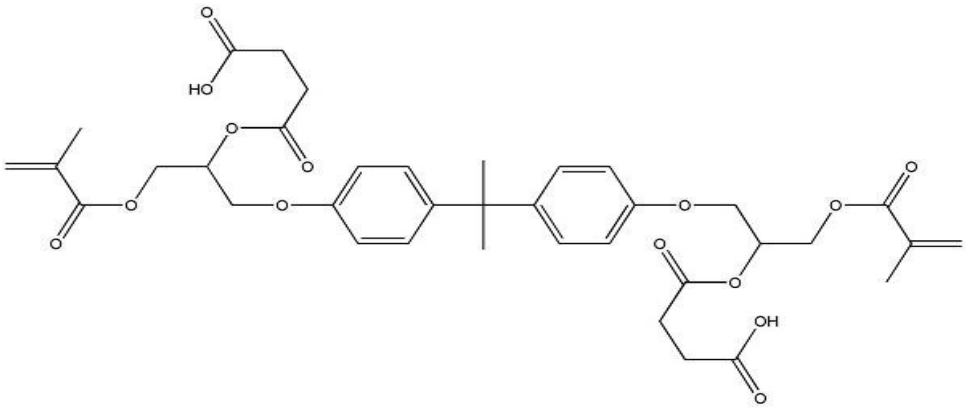
[0080] 또한, 상기 제2화합물은 조성물의 내열성 및 점도 특성을 향상시키기 위한 것으로, 적어도 하나 이상의 카르복시기를 포함한다. 보다 구체적으로, 상기 제2화합물은 예를 들면, 하기 [화학식 12] 내지 [화학식 26]로 표시되는 화합물들로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상일 수 있다.

[0081] [화학식 12]



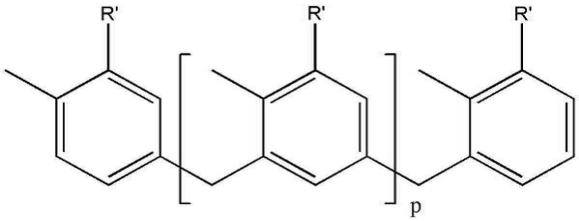
[0082]

[0083] [화학식 13]

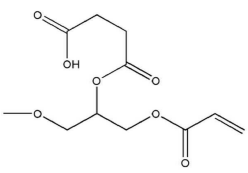


[0084]

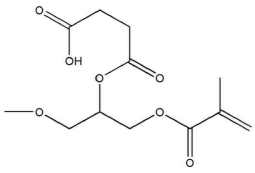
[0085] [화학식 14]



[0086]



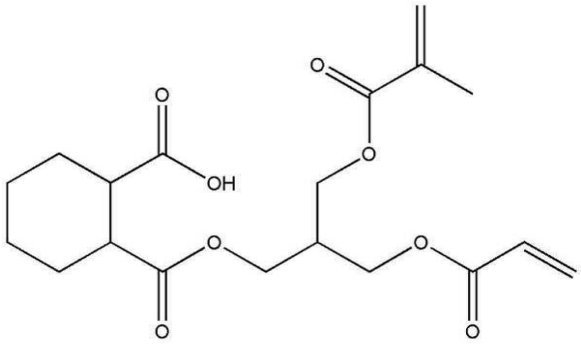
또는



[0087] (여기서, 상기 R'은 이고, p는 1 내지 5의 정수임)

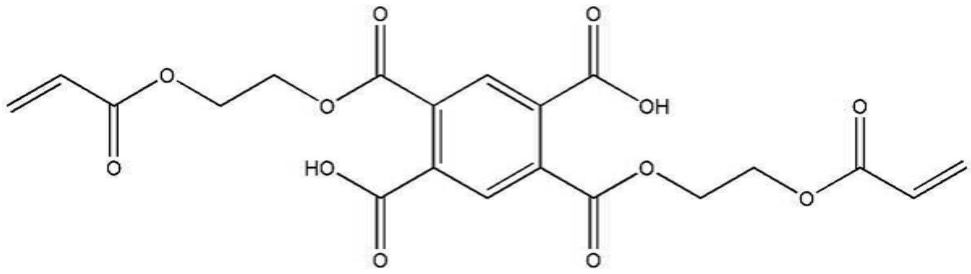
[0088]

[0089] [화학식 15]



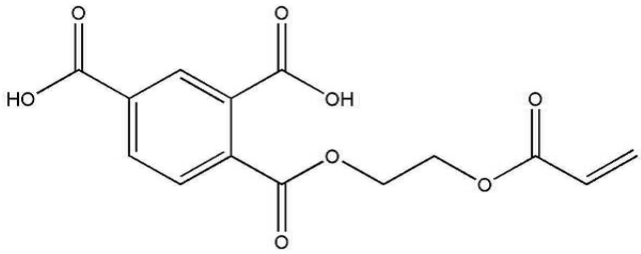
[0090]

[0091] [화학식 16]



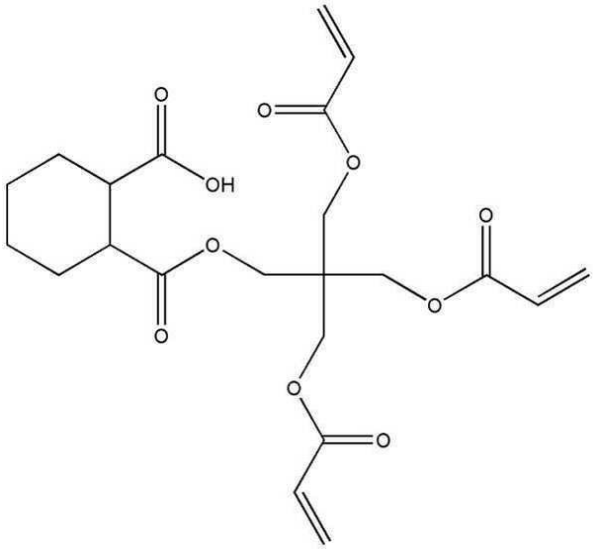
[0092]

[0093] [화학식 17]



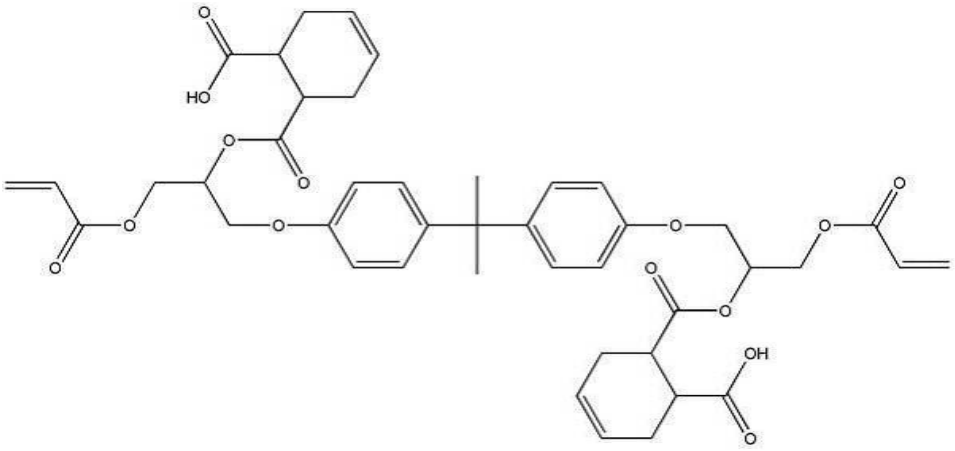
[0094]

[0095] [화학식 18]



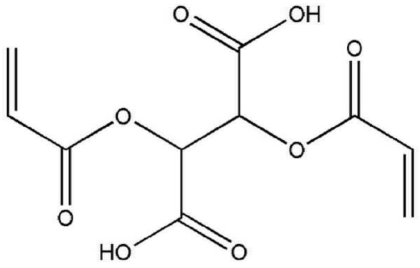
[0096]

[0097] [화학식 19]



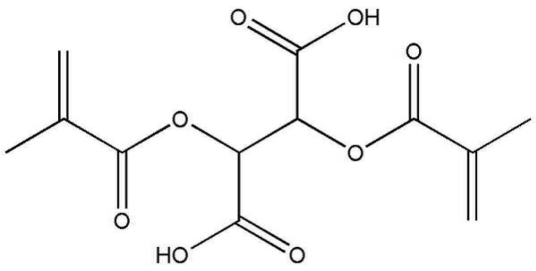
[0098]

[0099] [화학식 20]



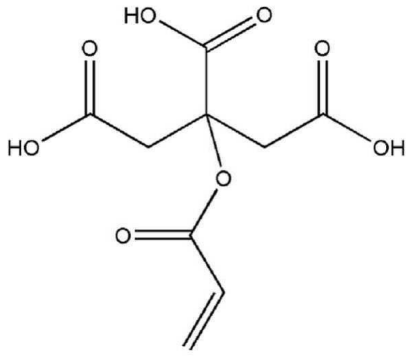
[0100]

[0101] [화학식 21]



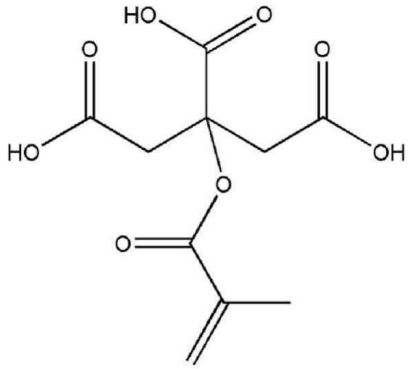
[0102]

[0103] [화학식 22]



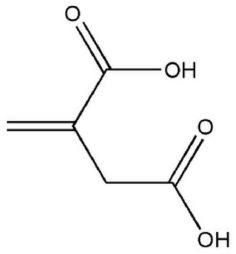
[0104]

[0105] [화학식 23]



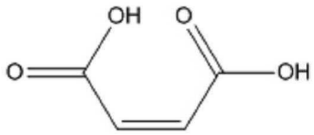
[0106]

[0107] [화학식 24]



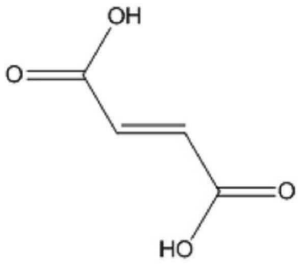
[0108]

[0109] [화학식 25]



[0110]

[0111] [화학식 26]



[0112]

[0113] 또한, 상기 라디칼 경화형 조성물에 포함되는 상기 라디칼 개시제는, 라디칼 중합성을 촉진하여 경화 속도를 향상시키기 위한 것으로, 상기 라디칼 개시제로는 당해 기술 분야에서 일반적으로 사용되는 라디칼 개시제들이 특별한 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 이에 한정되는 것은 아니나, 포스핀 옥사이드(Phosphine oxide), 페닐 비스 (2,4,6-트리메틸벤조일)(phenyl bis (2,4,6-trimethyl benzoyl) 등이 바람직하게 사용될 수 있다.

[0114] 한편, 상기 라디칼 경화형 조성물은, 점도 조절을 위해, 제3화합물로 탄소수 7 내지 20개, 바람직하게는 탄소수 7 내지 15개의 고리 구조를 포함하는 아크릴 모노머를 추가로 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제3화합물은, 예를 들면 이소보닐 (메트)아크릴레이트(Isobornyl (meth)acrylate), 노보닐 (메트)아크릴레이트(Norbornyl (meth)acrylate), 디시클로펜타닐 (메트)아크릴레이트(Dicyclopentanyl (meth)acrylate), 디시클로펜테닐 (메트)아크릴레이트(Dicyclopentenyl (meth)acrylate) 및 1-아다만틸-(메트)아크릴레이트(1-adamantyl-(meth)acrylate)로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0115] 보다 구체적으로는, 상기 라디칼 경화형 조성물은, 제2접착제 전체 조성물 100 중량부에 대하여, 40 내지 80 중량부의 제1화합물, 15 내지 50 중량부의 제2화합물 및 0.5 내지 10 중량부의 라디칼 개시제를 포함하는 것이 바람직하다.

[0116] 또한, 상기 광 양이온 중합반응을 이용하는 조성물에 대하여 보다 구체적으로 예를 들면, 이에 한정되는 것은 아니나, 호모폴리머의 유리전이온도가 120℃ 이상인 제1에폭시 화합물, 호모폴리머의 유리전이온도가 60℃ 이하인 제2에폭시 화합물 및 광 양이온 중합 개시제를 포함하는 양이온 경화형 조성물을 들 수 있다. 상기 에폭시 화합물은 분자 내에 1개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물을 의미하는 것으로, 바람직하게는 분자 내에 2개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물이며, 단량체(monomer), 중합체(polymer) 또는 수지(resin)의 형태의 화합물들을 모두 포함하는 개념이다. 바람직하게는 본 발명의 에폭시 화합물은 수지 형태일 수 있다.

[0117] 이때, 상기 제1에폭시 화합물은, 호모폴리머의 유리전이온도가 120℃ 이상인 에폭시 화합물이면 특별한 제한 없이 사용될 수 있으며, 예를 들면, 호모 폴리머의 유리전이온도가 120℃ 이상인 지환족 에폭시 화합물 및/또는 방향족 에폭시가 본 발명의 제1에폭시 화합물로 사용될 수 있다. 호모폴리머의 유리전이온도가 120℃ 이상인 에폭시 화합물의 구체적인 예로는, 3,4-에폭시시클로헥실메틸-3,4-에폭시시클로헥산카르복실레이트, 비닐사이클로헥센디옥사이드 디시클로펜타디엔디옥사이드, 비스에폭시사이클로펜틸에테르, 비스페놀 A 계 에폭시 화합물, 비스페놀 F 계 에폭시 화합물 등을 들 수 있다. 한편, 상기 제1에폭시 화합물은 호모폴리머의 유리전이온도가 120℃ 내지 200℃ 정도인 것이 보다 바람직하다.

[0118] 또한, 상기 제2에폭시 화합물은, 호모폴리머의 유리전이온도가 60℃ 이하인 에폭시 화합물이면 특별한 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2에폭시 화합물로 지환족 에폭시 화합물, 지방족 에폭시 화합물 등이 사용될 수 있다. 이때, 상기 지환식 에폭시 화합물로는, 2관능형 에폭시 화합물, 즉 2개의 에폭시를 가지는 화합물을 사용하는 것이 바람직하고, 상기 2개의 에폭시기가 모두 지환식 에폭시기인 화합물을 사용하는 것이 보다 바람직하지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 지방족 에폭시 화합물로는, 지환식 에폭시기가 아닌 지방족 에폭시기를 가지는 에폭시 화합물이 예시될 수 있다. 예를 들면, 지방족 다가 알코올의 폴리글리시딜에테르; 지방족 다가 알코올의 알킬렌옥시드 부가물의 폴리글리시딜에테르; 지방족 다가 알코올과 지방족 다가 카복실산의 폴리에스테르 폴리올의 폴리글리시딜에테르; 지방족 다가 카복실산의 폴리글리시딜에테르; 지방족 다가 알코올과 지방족 다가 카복실산의 폴리에스테르 폴리카복실산의 폴리글리시딜에테르; 글리시딜 아크릴레이트 또는 글리시딜 메타크릴레이트의 비닐 중합에 의해 얻어지는 다이머, 올리고머 또는 폴리머; 또는 글리시딜 아크릴레이트 또는 글리시딜 메타크릴레이트와 다른 비닐계 단량체의 비닐 중합에 의해 얻어지는 올리고머 또는 폴리머가 예시될 수 있고, 바람직하게는 지방족 다가 알코올 또는 그 알킬렌옥시드 부가물의 폴리글리시딜에테르가 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0119] 바람직하게는, 본 발명의 상기 제2에폭시 화합물은 글리시딜 에테르기를 하나 이상 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들면, 1,4-시클로헥산디메탄올 디글리시딜 에테르, 1,4-부탄디올디글시딜에테르, 1,6-헥산디올디글리시딜에테르, 네오펜틸디글시딜에테르, 레조시놀디글리시딜에테르, 디에틸렌글라이콜디글리시딜에테르, 에틸렌글라이콜디글리시딜에테르, 트리메틸올프로판트리글리시딜에테르, n-부틸 글리시딜 에테르, 2-에틸헥실 글리시딜 에테르, 페닐 글리시딜 에테르, 및 o-크레실(Cresyl) 글리시딜 에테르로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 이상이 본 발명의 제2에폭시 화합물로 사용될 수 있다.

[0120] 한편, 상기 제2에폭시 화합물은 호모폴리머의 유리전이온도가 0℃ 내지 60℃ 정도인 것이 보다 바람직하다

[0121] 한편, 이로써 한정되는 것은 아니나, 상기 에폭시 화합물로 에폭시화 지방족 고리기를 하나 이상 포함하는 제 1 에폭시 화합물 및 글리시딜에테르기를 하나 이상 포함하는 제 2 에폭시 화합물의 조합을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 상기와 같은 제1에폭시 화합물과 제2에폭시 화합물의 조합을 사용하는 경우, 저점도와 접착력을 만족할 뿐만 아니라, 편광판의 열 충격 물성이 향상되는 것으로 나타났다.

[0122] 한편, 상기 제2에폭시 화합물은 제1에폭시 화합물 100 중량부에 대하여, 30 내지 100 중량부의 함량으로 포함되는 것이 바람직하다. 제2에폭시 화합물의 함량이 100 중량부를 초과할 경우, 전체 조성물의 유리전이온도가 낮아져 내열성이 저하되고, 30 중량부 미만인 경우에는 접착력이 저하될 수 있기 때문이다.

[0123] 보다 바람직하게는, 상기 제1에폭시 화합물과 제2에폭시 화합물의 중량비가 1:1 내지 3:1정도이며, 보다 바람직하게는, 1:1 내지 2:1의 중량비, 가장 바람직하게는 상기 제1에폭시 화합물과 제2에폭시 화합물이 1:1의 중량비로 혼합되어 사용될 수 있다. 제1에폭시 화합물과 제2에폭시 화합물의 중량비율이 상기 범위를 만족할 때, 유리전이온도 및 접착력 면에서 가장 바람직한 물성을 얻을 수 있다.

[0124] 한편, 상기 양이온성 광 중합 개시제는 활성 에너지 선의 조사에 의해 양이온(cation) 종이나 루이스산을 만들어내는 화합물로서, 예를 들면 방향족 디아조늄염, 방향족 요오드 알루미늄염이나 방향족 설포늄염과 같은 오늄염, 철-아렌 착제 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 상기 양이온성 광 중합 개시제의 함량은 제1에폭시 화합물 100 중량부에 대하여, 0.5 내지 20 중량부 정도이며, 바람직하게는 0.5 내지 15 중량부 정도, 더 바람직하게는 0.5 내지 10 중량부 정도이다.

[0125] 또한, 상기 양이온 경화형 조성물은 필요에 따라, 분자 내에 적어도 1개의 옥세타닐기를 갖는 옥세탄 화합물 100 내지 400 중량부를 더 포함할 수 있다. 옥세탄 화합물을 사용할 경우, 조성물의 점도를 낮추어 경화 후 수지층의 박막화를 도모 할 수 있다.

[0126] 한편, 옥세탄 화합물은 분자 내에 적어도 1개의 옥세타닐기를 갖는 것이면, 특별히 한정되지 않으며, 당해 기술분야에 잘 알려진 다양한 옥세탄 화합물을 사용할 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 상기 옥세탄 화합물로는, 3-에틸-3-〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕옥세탄, 1,4-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕벤젠, 1,4-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕벤젠, 1,3-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕벤젠, 1,2-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕벤젠, 4,4'-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕비페닐, 2,2'-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕비페닐, 3,3',5,5'-테트라메틸-4,4'-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕비페닐, 2,7-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕나프탈렌, 비스〔4-{(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시}페닐〕메탄, 비스〔2-{(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시}페닐〕메탄, 2,2-비스〔4-{(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시}페닐〕프로판, 노볼락형페놀-포름알데히드 수지의 3-클로로메틸-3-에틸옥세탄에 의한 에테르화 변성물, 3(4),8(9)-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕-트리시클로[5.2.1.02,6]데칸, 2,3-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕노르보르난, 1,1,1-트리스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕프로판, 1-부톡시-2,2-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시메틸〕부탄, 1,2-비스〔{2-(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시}에틸티오〕에탄, 비스〔{4-(3-에틸옥세탄-3-일)메틸티오}페닐〕술피드, 1,6-비스〔(3-에틸옥세탄-3-일)메톡시〕-2,2,3,3,4,4,5,5-옥타플루오로헥산 등을 들 수 있다. 한편, 상기 옥세탄 화합물의 함량은 제1에폭시 화합물 100중량부에 대하여, 100 내지 400 중량부, 보다 바람직하게는 150 내지 300중량부 정도인 것이 바람직하다.

[0127] 한편, 옥세탄화합물로 옥세타닐기를 2개 갖는 경우 경화 후 수지층의 유리전이온도를 높이는데 효과적이며 옥세타닐기를 1개 갖는 경우 접착력에 유리하다.

[0128] 한편, 본 발명에서 사용하는 상기 활성 에너지선 경화형 수지층은 유리전이온도가 70℃ 이상인 것이 바람직하며, 예를 들면 70℃ 내지 150℃ 정도, 또는 80℃ 내지 120℃ 정도일 수 있다. 이 경우, 충분한 내열성을 가질 수 있는바, 열 수축을 위한 고온 연신 과정에서 충분한 접착력을 가질 수 있다.

[0129] 다음으로, 상기 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름을 분리시킨다. 상기 분리 단계는 보호 필름이 부착된 폴리비닐알코올계 필름 또는 기재 필름에 약한 박리력을 가하여 양 필름을 이탈시키는 방법으로 수행될 수 있다. 이때, 상기 박리력은 1.5N/2cm 이하인 것이 바람직하며, 예를 들면, 0.1 내지 1.5N/2cm, 0.1 내지 1.3N/2cm 정도일 수 있다. 본 발명의 경우, 표면 조도 차이가 있는 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름을 사용하고, 접착제층 두께를 얇게 함으로써 상기 양 필름 사이의 부착력이 낮고, 보호 필름과 폴리비닐알코올계 필름 사이의 접착력이 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름 사이의 접착력에 비해 상대적으로 높기 때문에, 약한 박리력을 가하였을 때, 폴리비닐알코올계 필름과 기재 필름이 깨끗하게 분리된다. 또한, 폴리비닐알코올계 필름과 고분자 필름을 분리하는데 요구되는 박리력이 매우 약하기 때문에 별다른 공정이나 장비 없이도 두 필름을 쉽게 분리할 수 있을 뿐 아니라, 분리 공정에서 폴리비닐알코올계 필름의 손상이 적어 매우 우수한 광학 성능을 나타낸다.

[0130] 상기와 같은 분리 단계가 완료되면, 10㎛ 이하의 두께를 갖는 폴리비닐알코올계 필름의 일면에 보호 필름이 부착된 박형 편광판이 얻어진다. 기재 필름의 양면에 폴리비닐알코올계 필름을 부착한 경우라면, 한번의 공정으로 2개의 편광판을 얻을 수 있다.

[0131] 한편, 필요에 따라, 폴리비닐알코올계 필름의 일면에 보호 필름이 부착된 박형 편광판을 염착 및/또는 건조하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 염착 단계의 구체적인 방법은 전술한 것과 동일하다. 또한, 상기 건조는 20℃ 내지 100℃, 더 바람직하게는 40℃ 내지 90℃ 정도인 것이 좋으며, 상기의 온도로 1 내지 10분 동안 수행되는 것이 바람직하다. 건조 공정은 PVA 표면 및 내부의 수분 제거를 통해 편관판 제조공정 중 수분에 의한 PVA 편광자의 물성 저하를 방지하고, 건조 과정에서 연신된 폴리비닐알코올 필름의 폭수축을 원활하게 유도해주어 폴리비닐알코올 및 요오드로 구성된 착체의 배향성을 증대시켜 편광자의 편광도를 향상시키는 역할을 한다.

[0132] 상기와 같은 방법을 통해 제조된 본 발명의 박형 편광판은, 폴리비닐알코올계 필름 표면의 흑점 개수가 10개/m^2 이하, 0 내지 8개/m^2 또는 0 내지 5개/m^2일 수 있다. 폴리비닐알코올계 필름 표면의 흑점 개수가 상기 수치범위를 만족하는 것은 불순물 발생이 적은 것을 나타내므로 생산성이 향상되고 고품질의 박형 편광판 생산이 가능할 것을 알 수 있다.

[0133] 또한, 본 발명에 따라 제조된 박형 편광판은 편광자, 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 10㎛ 이하, 예를 들면, 1㎛ 내지 10㎛, 3㎛ 내지 10㎛ 또는 1㎛ 내지 5㎛ 정도로 매우 얇다. 또한, 이와 같이 얇은 두께를 갖는 편광자를 포함하면서도, 본 발명의 박형 편광판은 단체 투과도가 40% ~ 45% 정도, 보다 바람직하게는 42% ~ 45% 정도이며, 편광도가 99.0% 이상, 99.5% 이상, 보다 바람직하게는 99.7% 이상으로 매우 우수한 광학 물성을 나타낸다.

[0134] 한편, 필요에 따라, 본 발명의 박형 편광판은 상기 본 발명의 박형 편광자 또는 상기 투명 필름 상에 점착층을 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 점착층은 당해 기술 분야에 잘 알려져 있는 점착제 조성물들, 예를 들면, 아크릴계 공중합체, 에폭시계 수지, 폴리우레탄계 수지, 실리콘계 수지, 폴리에테르계 수지, 폴리아마이드계 수지 및 폴리비닐알코올계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 점착제 조성물을 편광자 또는 투명 필름 상에 도포한 다음, 광 또는 열을 조사하여 경화시키는 방법으로 형성될 수 있다.

[0135] 보다 구체적으로는, 본 발명의 편광판은 10㎛ 이하의 두께를 갖는 폴리비닐알코올계 편광자, 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 적어도 일면에 접착층을 매개로 부착되는 투명 필름 및 상기 편광자 또는 투명 필름 상에 형성되는 점착층을 포함할 수 있다.

[0136] 예를 들면, 본 발명의 편광판은 10㎛ 이하의 두께를 갖는 폴리비닐알코올계 편광자, 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 일면에 접착층을 매개로 부착되는 투명 필름 및 상기 폴리비닐알코올계 편광자의 타면에 형성되는 점착층을 포함할 수 있다.

[0137] 한편, 필요에 따라, 상기 점착층과 폴리비닐알코올계 편광자 사이 및/또는 상기 접착층과 투명 필름 사이에는 부착력 증진을 위한 프라이머층 또는 접착층 등이 추가로 포함될 수 있다.

[0138] 이하, 구체적인 실시예를 통해 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0139] 실시예 1

[0140] 히팅 롤(Heating Roll) 및 닙 롤(Nip Roll) Press)을 이용하여 50℃ 및400kgf/cm^2 조건으로 5초간 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재 필름(PET 기재 필름, 두께 : 100㎛, 표면조도 : 512nm)에 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 452인 PET 필름을 얻었다. 또한, 동일한 방법으로 PVA 필름(일본 합성社, M1000, 중합도 2600, 두께 20㎛, 표면조도 : 340nm)에 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 303인 PVA 필름을 얻었다.

[0141] 다음으로, 상기 PET 필름의 일면에 폴리비닐알코올계 접착제를 도포한 후 PVA 필름을 부착하여 필름 적층체를 형성하였다. 상기 필름 적층체를 100℃에서 일축 자유단 연신에 의해 종 방향(MD 방향)으로 5배의 연신 배율로 건식 연신 공정을 진행하였다. 이후, 0.36wt% 농도 및 25℃의 요오드 용액에서 60초간 염착하는 공정을 진행하였다. 이후 붕산 1wt%, 25℃ 용액에서 1초간 세정 공정을 거친 후 PVA 필름에서 PET 기재 필름이 적층된 면의 타면에 라디칼 접착제를 도포한 후 보호 필름을 적층하였다.

[0142] 그런 다음, PET 기재 필름을 잡고 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름을 분리시킨다. 상기와 같은 박리 공정 이후 5wt%의 KI 용액에서 보색 공정을 거친 후, 80℃ 오븐에서 3분간 건조시켜, 박형 편광판을 제조하였다. 상기 박형 편광판에서 편광자의 최종 두께는 5㎛였다.

[0143] 실시예 2

[0144] PET 필름 및 PVA 필름에 각각 60℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 220nm인 PET 필름 및 표면 조도가 129nm인 PVA 필름을 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0145] 실시예 3

[0146] PET 필름 및 PVA 필름에 각각 80℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 191nm인 PET 필름 및 표면 조도가 104nm인 PVA 필름을 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0147] 실시예 4

[0148] 90℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 121nm인 PET 필름을 얻고, 80℃ 및 500kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 94nm인 PVA 필름을 얻은 후, 이를 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0149] 실시예 5

[0150] 70℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 201nm인 PET 필름을 얻고, 60℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 132nm인 PVA 필름을 얻은 후, 이를 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0151] 비교예 1

[0152] 히팅 롤(Heating Roll)을 이용하여 25℃ 조건으로 5초간 폴리에틸렌테레프탈레이트 기재 필름(PET 기재 필름, 두께 : 100㎛, 표면조도 : 501nm)에 열을 가하여 표면 조도가 481nm인 PET 필름을 얻었다. 또한, 동일한 방법으로 PVA 필름(일본 합성社, M1000, 중합도 2600, 두께 20㎛, 표면 조도 : 283nm)에 열을 가하여 표면 조도가 277nm인 PVA 필름을 얻었다.

[0153] 다음으로, 상기 PET 필름의 일면에 폴리비닐알코올계 접착제를 도포한 후 PVA 필름을 부착하여 필름 적층체를 형성하였다. 상기 필름 적층체를 100℃에서 일축 자유단 연신에 의해 종 방향(MD 방향)으로 5배의 연신 배율로 건식 연신 공정을 진행하였다. 이후, 0.36wt% 농도 및 25℃의 요오드 용액에서 60초간 염착하는 공정을 진행하였다. 이후 붕산 1wt%, 25℃ 용액에서 1초간 세정 공정을 거친 후 PVA 필름에서 PET 기재 필름이 적층된 면의 타면에 라디칼 접착제를 도포한 후 보호 필름을 적층하였다.

[0154] 그런 다음, PET 기재 필름을 잡고 기재 필름과 폴리비닐알코올계 필름을 분리시킨다. 상기와 같은 박리 공정 이후 5wt%의 KI 용액에서 보색 공정을 거친 후, 80℃ 오븐에서 3분간 건조시켜, 박형 편광판을 제조하였다. 상기 박형 편광판에서 편광자의 최종 두께는 5㎛였다.

[0155] 비교예 2

[0156] PET 필름 및 PVA 필름에 각각 50℃ 조건으로 5초간 열을 가하여 표면 조도가 503nm인 PET 필름 및 표면 조도가 250nm인 PVA 필름을 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0157] 비교예 3

[0158] PET 필름 및 PVA 필름에 각각 25℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 470nm인 PET 필름 및 표면 조도가 253nm인 PVA 필름을 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판를 제조하였다.

[0159] 비교예 4

[0160] 90℃ 및 550kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 104nm인 PET 필름을 얻고, 80℃ 및 500kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 94nm인 PVA 필름을 얻은 후, 이를 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판의 제조를 시도하였으나, 염착 공정 중 PET 필름과 PVA 필름 간에 박리가 발생하여 박형 편광판의 제조가 어려웠다.

[0161] 비교예 5

[0162] 50℃ 및 400kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 452nm인 PET 필름을 얻고, 80℃ 및 500kgf/cm^2 조건으로 5초간 열 및 압력을 가하여 표면 조도가 94nm인 PVA 필름을 얻은 후, 이를 이용하여 필름 적층체를 형성한 것을 제외하고는, 비교예 1과 동일한 방법으로 박형 편광판을 제조하였다.

[0163] 실험예 1 - 박리 공정에서의 박리력 비교

[0164] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에 따른 박형 편광자를 제조하는 과정에서 기재 필름 및 PVA 필름 간의 박리력을 측정하였다. 박리 실험은 폭 20mm, 길이 100mm의 PVA 필름 및 기재 필름으로 이루어진 적층체를 속도 300mm/min, 90° 로 박리시 박리력을 Texture Analyzer를 이용하여 측정하였다. 결과는 하기 [표 1]에 나타내었다.

[0165] 실험예 2 - 광학 특성 비교

[0166] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에 의해 제조된 박형 편광자의 단체 투과율(Ts) 및 편광도(Polarization efficiency, PE)를 JASCO V-7100 Spectrophotometer로 측정하였다. 측정 결과는 하기 [표 1]에 나타내었다.

[0167] 실험예 3 - 박형 편광자 표면의 흑점 개수 측정

[0168] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에 의해 제조된 박형 편광판을 100mm × 100mm의 크기로 10 장 재단한 후 편광자 표면의 흑점 개수를 육안으로 counting 하고, 그 평균 값을 m^{2}로 환산하였다. 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0169]

구분	기재 필름 및 PVA 필름 간 표면 조도 차이	박리 공정에서 필요한 박리력 (단위 : N)	Ts(%)	편광도(%)	박형 편광자 흑점 개수 (개수/m^2)
실시예 1	149nm	1.2	42.5	99.9	8.5
실시예 2	91nm	1.0	42.6	99.9	2.2
실시예 3	87nm	0.9	43.1	99.9	0.7
실시예 4	27nm	0.7	43.1	99.9	0.0
실시예 5	69nm	0.9	43.1	99.9	0.4
비교예 1	204nm	1.7	41.5	99.9	29
비교예 2	253nm	1.9	40.9	99.9	43
비교예 3	223nm	1.7	41.6	99.9	24
비교예 4	10nm	0.3	-	-	-
비교예 5	348nm	1.9	41.2	99.9	33

[0170] 상기 [표 1]에 따르면, 실시예 1 내지 5의 경우 1.5N 이하의 박리력으로도 분리 공정을 수행할 수 있어, PVA 필름이 손상되지 않고 박리 공정이 쉽게 진행되었으며 광학 물성도 우수한 박형 편광판을 얻을 수 있었다. 또한, 박형 편광 소자 표면의 불량 개수도 10개/m^2 이하로 외관 특성이 매우 우수한 박형 편광판을 제조할 수 있음을 알 수 있다.

[0171] 이에 반해, 비교예 4의 경우는 박형 편광판의 제조 자체가 불가능한 문제점이 있었고, 비교예 1 내지 3 및 비교예 5의 경우 박형 편광자 표면의 흑점이 다수 존재하여 제조된 박형 편광자의 외관 특성이 매우 나쁘고, 박리

공정 수행시의 박리력이 높아 얻어진 박형 편광판의 광학 특성이 떨어지는 문제점이 나타났다.

[0172] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

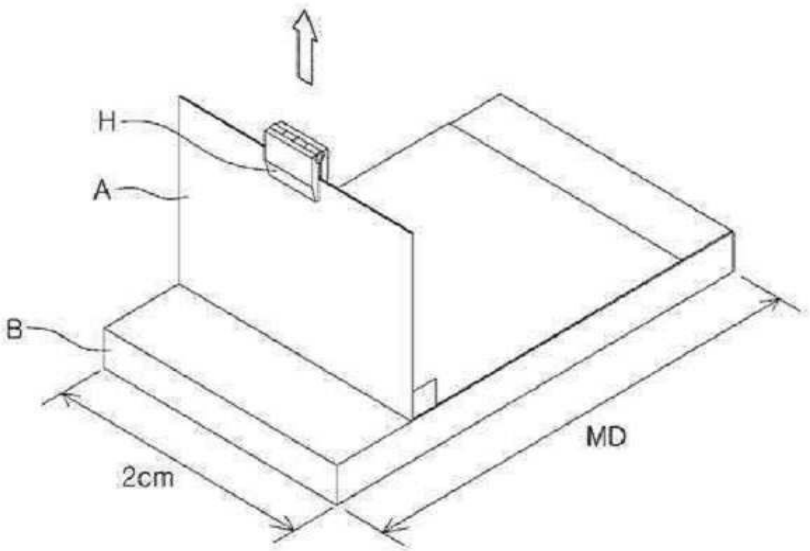
부호의 설명

[0173] H: 홀더

A: 폴리비닐알코올계 필름

B: 기재 필름

MD: 종연신 방향

도면

도면1