



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0139854
(43) 공개일자 2019년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/18 (2006.01) B29C 55/06 (2006.01)
B29C 55/08 (2006.01) G02B 5/30 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2013.01)
B29C 55/06 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7028166
(22) 출원일자(국제) 2018년04월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2018년09월25일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/016754
(87) 국제공개번호 WO 2018/199141
국제공개일자 2018년11월01일

(30) 우선권주장
JP-P-2017-086846 2017년04월26일 일본(JP)

(71) 출원인
미쯔비시 케미컬 주식회사
일본 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 1방 1코

(72) 발명자
시미즈 토시히로
일본, 1008251, 도쿄, 치요다-쿠, 마루노우치 1-초메, 1-1, 미쯔비시 케미컬 주식회사 내
키타무라 슈이치
일본, 1008251, 도쿄, 치요다-쿠, 마루노우치 1-초메, 1-1, 미쯔비시 케미컬 주식회사 내
테라모토 유우이치
일본, 1008251, 도쿄, 치요다-쿠, 마루노우치 1-초메, 1-1, 미쯔비시 케미컬 주식회사 내

(74) 대리인
청운특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **폴리비닐알코올계 필름, 편광막 및 편광판, 및 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법**

(57) 요약

편광막 제조 시의 팽윤성과 연신성과의 밸런스에 매우 뛰어나며 박형 편광막의 제조 시에도 파단이 생기지 않으며, 높은 편광 성능을 나타내며, 또한 색 얼룩이 적은 편광막을 얻을 수 있을 수 있는 폴리비닐알코올계 필름, 이의 폴리비닐알코올계 필름을 사용한 편광막 및 편광판, 및 상기 폴리비닐알코올계 필름을 제공한다. 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 두께가 40 μ m 이하인 장치의 폴리비닐알코올계 필름에 있어서, 30 $^{\circ}$ C의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의, 팽윤도(S_A), 폭방향의 팽윤도(S_X), 길이 방향의 팽윤도(S_Y), 30 $^{\circ}$ C의 물 속에서 0.12m/분의 연신속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 팽윤도(S_B)가 하기 식 (1)~(3)을 만족하는 것을 특징으로 한다.

$$190\% \leq S_A \leq 230\% \dots (1)$$

$$220\% \leq S_B \leq 310\% \dots (2)$$

$$1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \dots (3)$$

(52) CPC특허분류

B29C 55/08 (2013.01)

G02B 5/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

두께가 40 μ m 이하인 장척의 폴리비닐알코올계 필름에 있어서, 하기 식 (1)~(3)을 만족하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름.

$$190\% \leq S_A \leq 230\% \cdots (1)$$

$$220\% \leq S_B \leq 310\% \cdots (2)$$

$$1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \cdots (3)$$

상기 식 (1) 중, S_A는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내고,

상기 식 (2) 중, S_B는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 0.12m/분의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내며,

상기 식 (3) 중, S_X는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향의 치수 기준의 팽윤도를 나타내며, S_Y는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향의 치수 기준의 팽윤도를 나타낸다.

청구항 2

청구항 1에 기재된 폴리비닐알코올계 필름이 사용되고 있는 것을 특징으로 하는 편광막.

청구항 3

청구항 2에 기재된 편광막과 그 편광막의 적어도 한 면에 설치된 보호 필름을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 편광판.

청구항 4

폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 연속 캐스트법에 의해 제막하는 제막공정과, 그 제막한 필름을, 흐름 방향으로 반송(搬送)하면서, 그 필름에 대해 연속적인 건조 및 연속적인 연신을 실시하는 건조·연신 공정을 구비한 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법에 있어서, 제조되는 폴리비닐알코올계 필름이, 하기 식 (1)~(3)을 만족하도록 하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법.

$$190\% \leq S_A \leq 230\% \cdots (1)$$

$$220\% \leq S_B \leq 310\% \cdots (2)$$

$$1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \cdots (3)$$

상기 식 (1) 중, S_A는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내고,

상기 식 (2) 중, S_B는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 0.12m/분의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내며,

상기 식 (3) 중, S_X는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향의 치수 기준의 팽윤도를 나타내며, S_Y는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향의 치수 기준의 팽윤도를 나타낸다.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 건조·연신 공정에서 상기 제막한 필름을 폭방향으로 1.05~1.3배 연신하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법.

청구항 6

청구항 4 또는 5에 있어서,

상기 건조·연신 공정에서 상기 제막한 필름을 폭방향으로, 일시적으로 1.3배를 넘어 연신한 후, 최종적인 폭방향의 연신 배율이 1.3배 이하가 되도록 치수 수축시키는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 뛰어난 염색성을 가지며, 고펠광도이며 또한 색 얼룩이 적은 편광막의 형성 재료가 될 수 있는 폴리비닐알코올계 필름, 이 폴리비닐알코올계 필름을 사용한 편광막 및 편광관, 및 상기 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 폴리비닐알코올계 필름은 투명성이 뛰어난 필름으로서 많은 용도로 사용되고 있으며, 그 유용한 용도의 하나로 편광막을 들 수 있다. 그 편광막은 액정 디스플레이의 기본 구성요소로서 사용되고 있으며, 근래에는 고품위로 고신뢰성이 요구되는 기기로 그 사용이 확대되고 있다.

[0003] 이들 중, 액정 TV나 다기능 휴대 단말 등의 화면의 고휘도화, 고정밀화, 대면적화, 박형화에 따라, 광학 특성이 뛰어난 편광막이 요구되고 있다. 그 구체적인 요구는 새로운 편광도의 향상이나 색 얼룩의 해소이다.

[0004] 일반적으로, 폴리비닐알코올계 필름은 폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 재료로서 연속 캐스트법에 의해 제조된다. 구체적으로는, 우선, 폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 캐스트 드럼이나 엔드레스 벨트 등의 캐스트형에 유연하여 제막하고, 이어서, 그 제막된 필름을 캐스트형으로부터 박리한 후, 닥 롤 등을 사용하여 흐름 방향(MD)으로 반송(搬送)하면서, 열롤이나 플로팅 드라이어 등을 사용하여 건조함으로써 제조된다. 상기 반송 공정에서는, 상기 제막된 필름은 흐름 방향(MD)으로 끌려가기 때문에, 폴리비닐알코올계 고분자는 흐름 방향(MD)으로 배향되기 쉽다.

[0005] 한편, 일반적으로, 편광막은 그 원반인 폴리비닐알코올계 필름을 우선, 물(온수를 포함)로 팽윤시키고, 이어서, 요오드 등의 이색성 염료로 염색하고, 그 후, 연신함으로써 제조된다.

[0006] 그리고, 상기 팽윤 공정에서 중요한 것은, 폴리비닐알코올계 필름을 두께 방향으로 신속하게 팽윤시키는 것, 및 상기 염색공정에 필름 내부에 염료가 부드럽게 침입할 수 있도록 폴리비닐알코올계 필름을 균일하게 팽윤시키는 것이다.

[0007] 또, 상기 연신 공정은 염색 후의 필름을 흐름 방향(MD)으로 연신하여, 폴리비닐알코올계 필름 중의 이색성 염료를 고도로 배향시키는 공정이며, 편광막의 편광 성능을 향상시키기 위해서는, 이 연신 공정에서 원반이 되는 폴리비닐알코올계 필름이 흐름 방향(MD)으로 양호한 연신성을 나타내는 것이 중요하다.

[0008] 또한, 편광막 제조에서 연신 공정과 염색공정의 순서가 상기와 반대의 케이스도 실시되고 있다. 즉, 원반인 폴리비닐알코올계 필름을 우선, 물(온수를 포함)로 팽윤시키고, 이어서, 연신하고, 그 후, 요오드 등의 이색성 염료로 염색하는 케이스이다. 이 케이스에서도 편광막의 편광 성능을 향상시키기 위해서 중요한 것은, 원반의 폴리비닐알코올계 필름이 두께 방향으로 양호한 팽윤성을 나타내며, 또한 흐름 방향(MD)으로 양호한 연신성을 나타내는 것이다.

[0009] 또한, 최근 편광막의 박형화를 위해서, 원반인 폴리비닐알코올계 필름도 박형화 되고 있다. 그런데, 그 박형 필름은 편광막을 제조할 때의 연신에 의해서 과단해 버리는 등의 생산성의 문제가 있다.

[0010] 폴리비닐알코올계 필름의 팽윤성을 개량하는 방법으로서, 예를 들면, 폴리비닐알코올계 수지에 다가 알코올을 물팽윤조제로서 첨가하는 방법(예를 들면, 특허 문헌 1 참조)이 제안되어 있다.

[0011] 또, 폴리비닐알코올계 필름의 연신성을 개량하는 방법으로서 예를 들면, 필름을 제막할 때의 캐스트 드럼의 속도와 최종적인 폴리비닐알코올계 필름 권취 속도와의 비를 특정하는 방법(예를 들면, 특허 문헌 2 참조), 캐스트 드럼으로 제막 후에 필름을 부유시켜서 건조하는 방법(예를 들면, 특허 문헌 3 참조), 제막된 필름의 건조 공정에 있어서의 인장 상태를 제어하는 방법(예를 들면, 특허 문헌 4 참조), 두께 40 μ m 이하에서 30℃에 있어서의 물 속 연신 전후의 팽윤도가 특정의 범위에 있는 필름(예를 들면, 특허 문헌 5 참조)이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1 JP 2001-302867A
- (특허문헌 0002) 특허 문헌 2 JP 2001-315141A
- (특허문헌 0003) 특허 문헌 3 JP 2001-315142A
- (특허문헌 0004) 특허 문헌 4 JP 2002-79531A
- (특허문헌 0005) 특허 문헌 5 WO 2014/050697A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 그러나, 상기 박형의 폴리비닐알코올계 필름에 대해서, 상기 특허 문헌 1의 방법에서는, 상기 팽윤성의 개량이 불충분하고, 상기 특허 문헌 2~5의 방법에서는, 편광막 제조 시의 연신성을 개량하는데는 불충분하다.

[0014] 즉, 상기 특허 문헌 1에 명시된 기술에서는, 폴리비닐알코올계 필름 전체의 팽윤성을 향상할 수 있어도, 폴리비닐알코올계 고분자의 배향 상태까지는 고려되지 않으며, 편광막 제조 시간의 흐름 방향(MD)으로의 연신성을 효율적으로 개량하는 것은 곤란하다. 반대로, 물팽윤 조제의 첨가에 의해, 고분자의 배향 상태가 흐트러져 흐름 방향(MD)으로의 균일한 연신이 곤란해지는 경향이 있다.

[0015] 상기 특허 문헌 2에 명시된 기술은, 폴리비닐알코올계 필름을 제조할 때의 흐름 방향(MD)으로의 연신 정도(인장 상태)를 특정한 것이지만, 폭방향(TD)으로의 연신도 고려하지 않으면, 편광막 제조 시의 연신성을 개량하는데는 불충분하다.

[0016] 상기 특허 문헌 3에 명시된 기술에서는, 제막된 필름을 균일하게 건조할 수 있지만, 고분자의 배향까지는 제어하지 못하여, 편광막 제조 시의 팽윤성이나 연신성을 개량하는데는 불충분하다.

[0017] 또, 상기 특허 문헌 4에 명시된 기술에서는, 폴리비닐알코올계 필름의 막 두께를 균일하게 할 수 있지만, 고분자의 배향까지는 제어하지 못하여, 편광막 제조 시의 팽윤성이나 연신성을 개량하는데는 불충분하다.

[0018] 상기 특허 문헌 5에 명시된 기술에서는, 30℃에 있어서의 물 속 연신 전후의 팽윤도가 특정의 폴리비닐알코올계 필름으로 하는 것으로, 연신 시의 주름이 방지되며 또한 연신성이 높은 폴리비닐알코올계 필름을 얻을 수 있지만, 팽윤 시의 주름까지 제어하지 못하여, 균일성이 뛰어난 편광막을 제조하는데는 불충분하다. 또, 비교적 장시간의 습열처리가 필요한 것으로부터, 폴리비닐알코올계 필름의 생산성의 면에서 불충분하다.

[0019] 따라서 본 발명은, 이러한 배경하에서 편광막 제조 시의 팽윤성과 연신성과의 밸런스에 매우 뛰어나며, 박형 편광막의 제조 시에도 파단이 생기지 않으며, 높은 편광 성능을 나타내며, 또한 색 얼룩이 적은 편광막이 얻어지는 폴리비닐알코올계 필름, 이의 폴리비닐알코올계 필름을 사용한 편광막 및 편광관, 및 상기 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0020] 본 발명자들은 이러한 사정을 감안하여 예의 연구를 거듭한 결과, 두께가 40 μ m 이하에서 질량 기준의 팽윤도가

190~230%인 장척의 폴리비닐알코올계 필름에서, 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도의, 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도에 대한 비의 범위를 특정 범위로 조정하고, 또한, 물속에서 연신한 후의 질량 기준의 팽윤도를 특정 범위로 조정하면, 편광막 제조 시의 팽윤성과 연신성과의 밸런스에 매우 뛰어나고, 박형 편광막의 제조 시에도 과단이 생기지 않으며, 높은 편광 성능을 나타내며 또한, 색 얼룩이 적은 편광막을 얻을 수 있는 것을 발견하였다.

[0021] 즉, 본 발명은 두께가 40 μ m 이하의 장척의 폴리비닐알코올계 필름에 있어서, 하기 식 (1)~(3)을 만족하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름을 제1 요지로 한다.

[0022] $190\% \leq S_A \leq 230\% \dots (1)$

[0023] $220\% \leq S_B \leq 310\% \dots (2)$

[0024] $1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \dots (3)$

[0025] [상기 식 (1) 중, S_A는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내고,

[0026] 상기 식 (2) 중, S_B는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 0.12m/분의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내며,

[0027] 상기 식 (3) 중, S_X는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타내며, S_Y는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타낸다.]

[0028] 또, 본 발명은 상기 폴리비닐알코올계 필름이 사용되고 있는 것을 특징으로 하는 편광막을 제2 요지로 한다. 또한, 그 편광막과 그 편광막의 적어도 한 면에 설치된 보호 필름을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 편광판을 제3 요지로 한다.

[0029] 그리고, 폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 연속 캐스트법에 의해 제막하는 제막공정과, 그 제막한 필름을 흐름 방향으로 반송하면서, 그 필름에 대해 연속적인 건조 및 연속적인 연신을 실시하는 건조·연신 공정을 구비한 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법에 있어서, 제조되는 폴리비닐알코올계 필름이, 하기 식 (1)~(3)을 만족하도록 하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법을 제4 요지로 한다.

[0030] $190\% \leq S_A \leq 230\% \dots (1)$

[0031] $220\% \leq S_B \leq 310\% \dots (2)$

[0032] $1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \dots (3)$

[0033] [상기 식 (1) 중, S_A는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내며,

[0034] 상기 식 (2) 중, S_B는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 0.12m/분의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내고,

[0035] 상기 식 (3) 중, S_X는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타내며, S_Y는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타낸다.]

발명의 효과

[0036] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 두께가 40 μ m 이하이며 질량 기준의 팽윤도(S_A)가 190~230%의 장척의 폴리비닐알코올계 필름이며, 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도(S_Y)의, 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도(S_X)에 대한 비(S_Y/S_X)가 특정의 범위로 되어 있으며, 또한, 물속에서 연신한 후의 질량 기준의 팽윤도(S_B)가 특정의 범위로 되어 있기 때문에, 편광막 제조 시의 팽윤성 및 연신성이 뛰어나며, 그 자체를 박형(두께 40 μ m 이하)으로

하여, 박형의 편광막의 제조에 사용해도 파단이 생기지 않도록 할 수 있다. 또한, 그 폴리비닐알코올계 필름을 사용하면, 높은 편광 성능을 나타내며, 또한 색 얼룩이 적은 편광막을 얻을 수 있다.

[0037] 또, 본 발명의 편광막은 상기 폴리비닐알코올계 필름이 사용되고 있기 때문에, 높은 편광 성능을 나타내며, 또한 색 얼룩이 적은 것이 되고 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 편광판은 상기 편광막이 사용되고 있기 때문에, 높은 편광 성능을 나타내며, 또한 색 얼룩이 적은 것이 되고 있다.

[0039] 그리고, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법은, 연속 캐스트법에 따르는 제막공정과, 그 제막한 필름을 흐름 방향으로 반송하면서, 그 필름에 대해 연속적인 건조 및 연속적인 연신을 실시하는 건조·연신 공정을 구비하고 있기 때문에, 이들 각 공정에 있어서의 제조 조건이 맞물려 상기 식 (1)~(3)을 만족하는 본 발명의 상기 폴리비닐알코올계 필름을 얻을 수 있다.

[0040] 특히, 상기 건조·연신 공정에서 상기 제막한 필름을 폭방향(TD)으로 1.05~1.3배 연신하는 경우에는, 상기 식 (1)~(3)에 있어서의 S_A , S_B , S_Y/S_X 의 각 값이 적합하게 되어, 편광막 제조 시의 팽윤성 및 연신성이 보다 뛰어난 폴리비닐알코올계 필름을 얻을 수 있다.

[0041] 또, 상기 건조·연신 공정에서 상기 제막한 필름을 폭방향(TD)으로, 일시적으로 1.3배를 넘어 연신한 후, 최종적인 폭방향(TD)의 연신 배율이 1.3배 이하가 되도록 치수 수축시키는 경우에는, 상기 제막한 필름에 걸리는 응력을 완화할 수 있다. 이 때문에, 상기 제막한 필름이 박형이라도 그 필름의 파단을 회피할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이어서, 본 발명을 상세하게 설명한다.

[0043] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 두께가 40 μm 이하의 장척의 폴리비닐알코올계 필름에 있어서, 하기 식 (1)~(3)을 만족하는 것을 특징으로 하는 폴리비닐알코올계 필름이다.

[0044] $190\% \leq S_A \leq 230\% \dots (1)$

[0045] $220\% \leq S_B \leq 310\% \dots (2)$

[0046] $1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20 \dots (3)$

[0047] [상기 식 (1) 중, S_A 는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내고,

[0048] 상기 식 (2) 중, S_B 는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물 속에서 0.12m/분(240%/분)의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도를 나타내며,

[0049] 상기 식 (3) 중, S_X 는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타내며, S_Y 는 상기 폴리비닐알코올계 필름을 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도를 나타낸다.]

[0050] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 40 μm 이하로 매우 얇아지고 있는 것이 필요하고, 바람직하게는, 편광막의 박형화의 관점에서 5~40 μm 가 바람직하며, 특히 바람직하게는 파단 회피의 관점에서 10~40 μm , 더욱 바람직하게는 10~30 μm 이다.

[0051] 상기 폴리비닐알코올계 필름의 두께가 너무 두꺼우면, 후술하는 편광막 제조 과정에 있어서의 연신 시에 장력이 높아져 바람직하지 않다. 또한, 너무 얇아도 편광막 제조 시에 파단하기 쉬워지는 경향이 있다.

[0052] 즉, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 상기와 같이, 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물에 침지했을 경우의 상기 특징의 팽윤도가 특정의 범위가 되도록 제어된 것이다. 이 제어된 팽윤도에 의해서, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 두께 40 μm 이하의 매우 얇은 것으로 하여 뛰어난 성능을 갖는 것으로 하고 있다.

[0053] 그리고, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 상술한 바와 같이 30 $^{\circ}\text{C}$ 의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 질량 기준의 팽윤도(S_A)가, $190\% \leq S_A \leq 230\%$ 가 되도록 제어되고 있다. 이 질량 기준의 팽윤도(S_A)는 바람직하게는 $195\% \leq$

$S_A \leq 225\%$, 특히 바람직하게는 $195\% \leq S_A \leq 220\%$ 이다.

- [0054] 상기 팽윤도(S_A)의 값이 너무 작으면, 후술하는 편광막 제조 시의 연신성이 저하되기 때문에, 본 발명의 목적을 달성하지 못하고, 상기 팽윤도(S_A)의 값이 너무 크면, 편광막 제조 시의 팽윤 공정에서 주름이 발생하여, 편광막에 색 얼룩이 발생하기 쉬워지기 때문에 본 발명의 목적을 달성할 수 없다.
- [0055] 상기 팽윤도(S_A)는 폴리비닐알코올계 필름을 물 속에 침지했을 때의 보수 능력을 나타내는 지표이며, 폴리비닐알코올계 필름을 그대로(연신을 실시하지 않고) 30℃의 물 속에 5분간 침지한 후의 질량을, 침지 후 105℃에서 16시간 건조한 후의 질량으로 나누는 것에 의해 백분율로서 구할 수 있고, 예를 들면, 실시예에 대해 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다.
- [0056] 또, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 상술한 바와 같이, 30℃의 물 속에서 0.12m/분(240%/분)의 연신 속도로 연신 배율이 3배가 되도록 1축 연신했을 때의 질량 기준의 팽윤도(S_B)가 $220\% \leq S_B \leq 310\%$ 가 되도록 제어되고 있다. 이 질량 기준의 팽윤도(S_B)는, 바람직하게는 $225\% \leq S_B \leq 300\%$, 특히 바람직하게는 $230\% \leq S_B \leq 280\%$, 특히 바람직하게는 $230\% \leq S_B \leq 260\%$ 이다.
- [0057] 상기 팽윤도(S_B)의 값이 너무 작으면, 후술하는 편광막 제조 시의 연신성이 악화되기 때문에, 본 발명의 목적을 달성하지 못하며, 상기 팽윤도(S_B)의 값이 너무 크면, 편광막 제조 시의 팽윤·염색공정에서 주름이 발생하여, 편광막에 색 얼룩이 발생하기 쉬워지기 때문에, 본 발명의 목적을 달성할 수 없다.
- [0058] 상기 팽윤도(S_B)는, 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 연신 배율 3배에 연신한 후의 그 폴리비닐알코올계 필름의 보수 능력을 나타내는 지표이며, 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에서 0.12m/분(240%/분)의 연신 속도로 연신 배율 3배로 연신한 후의 질량을, 연신한 후 105℃로 16시간 건조한 후의 질량으로 나누는 것에 의해 백분율로서 구할 수 있고, 예를 들면, 실시예에서 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다. 일반적으로 폴리비닐알코올계 필름으로부터 편광막을 제조할 때에, 30℃에서 팽윤, 염색하고 나서 고온의 연신조에 필름은 도입된다.
- [0059] 이 팽윤·염색공정에서 폴리비닐알코올계 필름은 3배 미만으로 연신되는 것부터, 물 속에서 연신 배율 3배에 연신했을 때의 상기 팽윤도(S_B)는 고온의 연신조에 있어서의 필름의 연신성의 지표가 되는 것이다.
- [0060] 또한, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 상술한 바와 같이, 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 폭방향(TD)의 치수 기준의 팽윤도(S_X)와 30℃의 물 속에 5분간 침지시켰을 때의 길이 방향(MD)의 치수 기준의 팽윤도(S_Y)가, $1.01 \leq S_Y/S_X \leq 1.20$ 의 관계를 만족하도록 제어되고 있다. 이 비(S_Y/S_X)는 바람직하게는 $1.03 \leq S_Y/S_X \leq 1.18$, 특히 바람직하게는 $1.05 \leq S_Y/S_X \leq 1.15$ 이다. 상기 비(S_Y/S_X)의 값이 너무 작으면, 후술하는 편광막 제조 시의 연신성이 악화되기 때문에, 본 발명의 목적을 달성하지 못하고, 상기 비(S_Y/S_X)의 값이 너무 크면, 편광막 제조 시의 팽윤 공정에서 주름이 발생하여 편광막에 색 얼룩이 발생하기 쉬워지기 때문에 본 발명의 목적을 달성할 수 없다.
- [0061] 상기 팽윤도(S_X 및 S_Y)는 폴리비닐알코올계 필름을 물 속에 침지했을 때의 확대를 나타내는 지표이며, 폴리비닐알코올계 필름을 그대로(연신을 실시하지 않고) 30℃의 물 속에 5분간 침지한 후가 길이 방향(MD), 폭방향(TD)의 치수를, 물 속에 침지하기 전의 치수로 각각 나누는 것에 의해 백분율로서 구할 수 있고, 예를 들면, 실시예에 대해 후술하는 방법에 의해 측정할 수 있다.
- [0062] 본 발명에서 상기 식 (1)~(3)을 제어하는 방법으로서, 후술하는 연속 캐스트법에 따르는 상기 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법에서, 캐스트형으로 제막 한 필름을, 그 캐스트형으로부터 박리한 후에, 폭방향(TD)으로 연신하는 방법이 바람직하다. 이 경우, 그 폭방향(TD)의 연신 조건(연신 배율, 연신 시의 분위기 온도, 연신 시간 등)에 따라 다른 공정으로의 조건이 적절하게 조절된다. 그 조건으로서, 예를 들면, 상기 폴리비닐알코올계 필름의 형성 재료인 폴리비닐알코올계 수지의 화학 구조, 가소제의 종류나 첨가량, 상기 필름의 제막조건(캐스트형의 온도 등), 상기 제막한 필름을 건조시키는 건조 조건(온도, 시간), 상기 제막한 필름의 흐름 방향(MD)으로의 반송 속도 등을 들 수 있다. 이들 조건 중 적어도 하나와 상기 폭방향(TD)의 연신 조건을 맞추어 상기 식 (1)~(3)이 제어된다.

- [0063] 또한, 상기 식 (1)~(3)에 있어서의 팽윤도(S_A , S_B , S_X , S_Y)의 측정 위치는 폴리비닐알코올계 필름의 500mm×500mm의 영역 내에 있다.
- [0064] 여기서, 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 제조 방법을 공정순서로 설명한다.
- [0065] [필름 재료]
- [0066] 우선, 본 발명에서 사용되는 폴리비닐알코올계 수지, 및 그 폴리비닐알코올계 수지 수용액에 관해서 설명한다.
- [0067] 발명에서 폴리비닐알코올계 필름을 구성하는 폴리비닐알코올계 수지로서는, 통상, 미변성의 폴리비닐알코올계 수지, 즉, 초산비닐을 중합하여 얻어지는 폴리 초산비닐을 비누화하여 제조되는 수지가 사용된다. 필요에 따라, 초산비닐과 소량(통상, 10몰% 이하, 바람직하게는 5몰% 이하)의 초산비닐과 공중합 가능한 성분과의 공중합체를 비누화해 얻어지는 수지를 사용할 수도 있다. 초산비닐과 공중합 가능한 성분으로서는, 예를 들면, 불포화 카르본산(예를 들면, 염, 에스테르, 아마이드, 니트릴 등을 포함), 탄소수 2~30의 올레핀류(예를 들면, 에틸렌, 프로필렌, n-부텐, 이소부텐 등), 비닐 에테르류, 불포화 설폰산 염 등을 들 수 있다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용할 수 있다. 또, 비누화 후의 수산기를 화학 수식하여 얻어지는 변성 폴리비닐알코올계 수지를 사용할 수도 있다.
- [0068] 또, 폴리비닐알코올계 수지로서 측쇄에 1,2-디올 구조를 갖는 폴리비닐알코올계 수지를 사용할 수도 있다. 상기 측쇄에 1,2-디올 구조를 갖는 폴리비닐알코올계 수지는, 예를 들면, (i) 초산비닐과 3,4-디아세톡시-1-부텐과의 공중합체를 비누화하는 방법, (ii) 초산비닐과 비닐 에틸렌 카보네이트와의 공중합체를 비누화 및 탈탄산하는 방법, (iii) 초산비닐과 2,2-디알킬-4-비닐-1,3-디옥솔린과의 공중합체를 비누화 및 탈케탈화하는 방법, (iv) 초산비닐과 글리세린모노알릴에테르와의 공중합체를 비누화하는 방법 등에 의해 얻을 수 있다.
- [0069] 폴리비닐알코올계 수지의 중량 평균 분자량은 10만~30만인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 11만~28만, 더욱 바람직하게는 12만~26만이다. 중량 평균 분자량이 너무 작으면, 폴리비닐알코올계 수지를 광학 필름으로 하는 경우에, 충분한 광학 성능을 얻기 어려운 경향이 있고, 너무 크면 편광막 제조 시의 폴리비닐알코올계 필름의 연신이 곤란해지는 경향이 있다. 또한, 상기 폴리비닐알코올계 수지의 중량 평균 분자량은 GPC-MALS법에 의해 측정되는 중량 평균 분자량이다.
- [0070] 본 발명에서 사용하는 폴리비닐알코올계 수지의 평균 비누화도는 통상 98 몰% 이상인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 99몰% 이상, 더욱 바람직하게는 99.5몰% 이상, 특히 바람직하게는 99.8몰% 이상이다. 평균 비누화도가 너무 작으면, 폴리비닐알코올계 필름을 편광막으로 하는 경우에, 충분한 광학 성능을 얻을 수 없는 경향이 있다.
- [0071] 여기서, 본 발명에 있어서의 평균 비누화도는 JIS K 6726에 준하여 측정되는 것이다.
- [0072] 본 발명에서 사용하는 폴리비닐알코올계 수지로서 변성종, 변성량, 중량 평균 분자량, 평균 비누화도 등이 다른 2종 이상의 것을 병용할 수도 있다.
- [0073] 폴리비닐알코올계 수지 수용액에는 폴리비닐알코올계 수지 이외에, 필요에 따라서, 글리세린, 디글리세린, 트리글리세린, 에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜, 트리메티롤프로판 등의 일반적으로 사용되는 가소제나, 비이온성, 음이온성, 및 양이온성의 적어도 하나의 계면활성제를 함유시키는 것이, 제막성의 관점에서 바람직하다. 이들은 단독으로 또는 2종 이상 함께 사용할 수 있다.
- [0074] 이와 같이 하여 얻어지는 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 수지 농도는 15~60중량%인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 17~55중량%, 더욱 바람직하게는 20~50중량%이다. 상기 수용액의 수지 농도가 너무 낮으면 건조 부하가 커지기 때문에 생산 능력이 저하되는 경향이 있고, 너무 높으면 점도가 너무 높아져서, 균일한 용해가 불가능해지는 경향이 있다.
- [0075] 이어서, 얻어진 폴리비닐알코올계 수지 수용액은 탈포처리된다. 탈포방법으로서, 정치탈포나 다축압출기에 의한 탈포 등의 방법을 들 수 있다. 다축압출기로서는 벤트를 갖는 다축압출기일 수 있고, 통상은 벤트를 갖는 2축 압출기가 사용된다.
- [0076] [제막공정]
- [0077] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 캐스트법이나 용융 압출법으로 제조되지만, 본 발명에서는, 투명성, 두께 정도, 표면 평활성 등의 관점에서 캐스트법이 바람직하고, 특히 바람직하게는 생산성의 관점에서 연속 캐스트법

이다.

- [0078] 그 연속 캐스트법이란, 예를 들면, 상기 폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 T형 슬릿 다이로부터, 회전하는 캐스트 드럼, 엔드레스 벨트, 수지 필름 등의 캐스트형에 연속적으로 토출 및 유연하여 제막하는 방법이다.
- [0079] 여기서, 캐스트형이 캐스트 드럼인 경우의 제막방법을 설명한다.
- [0080] T형 슬릿 다이 출구의 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 온도는 80~100℃인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 85~98℃이다. 상기 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 온도가 너무 낮으면 유동 불량이 되는 경향이 있고, 너무 높으면 발포하는 경향이 있다.
- [0081] 상기 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 점도는 토출 시에(상기 바람직한 온도 80~100℃에 대해) 50~200Pa·s인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 (상기 특히 바람직한 온도 85~98℃에 대해) 70~150Pa·s이다.
- [0082] 상기 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 점도가 너무 낮으면 유동 불량이 되는 경향이 있고, 너무 높으면 유연이 곤란해지는 경향이 있다.
- [0083] T형 슬릿 다이로부터 캐스트 드럼에 토출되는 폴리비닐알코올계 수지 수용액의 토출 속도는 0.2~5m/분인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 0.4~4m/분, 더욱 바람직하게는 0.6~3m/분이다. 상기 토출 속도가 너무 늦으면, 생산성이 저하되는 경향이 있고, 너무 빠르면, 유연이 곤란해지는 경향이 있다.
- [0084] 상기 캐스트 드럼의 직경은 바람직하게는 2~5m, 특히 바람직하게는 2.4~4.5m, 더욱 바람직하게는 2.8~4m이다.
- [0085] 상기 직경이 너무 작으면 건조 길이가 부족하여 속도가 나오기 어려운 경향이 있고, 너무 크면 수송성이 저하되는 경향이 있다.
- [0086] 상기 캐스트 드럼의 폭은 바람직하게는 4m 이상이며, 특히 바람직하게는 4.5 m 이상, 더욱 바람직하게는 5m 이상, 특히 바람직하게는 5~7m이다.
- [0087] 상기 캐스트 드럼의 폭이 너무 작으면 생산성이 저하되는 경향이 있다.
- [0088] 상기 캐스트 드럼의 회전 속도는 5~50 m/분인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 6~40 m/분, 더욱 바람직하게는 7~35m/분이다.
- [0089] 상기 회전 속도가 너무 늦으면 생산성이 저하되는 경향이 있고, 너무 빠르면 건조가 불충분해지는 경향이 있다.
- [0090] 상기 캐스트 드럼의 표면 온도는 40~99℃인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 60~95℃이다.
- [0091] 상기 표면 온도가 너무 낮으면 건조 불량이 되는 경향이 있고, 너무 높으면 발포해 버리는 경향이 있다.
- [0092] 이와 같이 하여 제막공정이 이루어진다. 그리고, 그 제막된 필름은 상기 캐스트 드럼으로부터 박리되어 흐름 방향(MD)으로 반송된다. 상기 제막된 필름의 함수율은 0.5~15중량%인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 1~13 중량%, 더욱 바람직하게는 2~12중량%이다. 상기 함수율이 너무 낮거나 너무 높아도, 목적으로 하는 팽윤성이나 연신성의 발현이 곤란해지는 경향이 있다.
- [0093] [건조·연신 공정]
- [0094] 상기 함수율의 조정은 폭방향(TD)의 연신 전의 필름의 함수율이 너무 높은 경우는, 폭방향(TD)으로의 연신 전에 필름을 건조하는 것이 바람직하고, 반대로, 폭방향(TD)의 연신 전의 필름의 함수율이 너무 낮은 경우는, 폭방향(TD)으로의 연신전에 조습하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 함수율이 상기 범위가 되도록 건조 공정의 조건을 조정하는 것이다.
- [0095] 상기 건조는 연속적으로 이루어진다. 이 연속적인 건조는 가열 물이나 적외선 히터 등을 사용하여 공지의 방법으로 실시할 수 있지만, 본 발명에서는 복수의 가열 물로 실시하는 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 가열 물의 온도가 40~150℃이며, 더욱 바람직하게는 50~140℃이다. 또, 함수율의 조정 때문에, 폭방향(TD)으로의 연신 전에, 조습 에리어를 설치할 수도 있다.
- [0096] 본 발명에서 제막된 필름을 흐름 방향(MD)으로는 특별 연신할 필요는 없고, 필름이 휘지 않을 정도의 인장력으로 반송하면 충분하다. 당연한 것이지만 폭방향(TD)으로의 연신에 의해, 흐름 방향(MD)에는 푸아송비에 의존한 네크인이 일어나, 건조 중에는 흐름 방향(MD)에 탈수 수축도 생긴다. 이러한 수축 때문에 반송 물이나 가열 물의 회전 속도가 일정하더라도, 흐름 방향(MD)에 적당한 장력이 얻어지며, 상기 특히 문헌 2와 같은 번잡한 회전

속도의 제어는 불필요하다. 제조적인 관점에서 필름의 흐름 방향(MD)의 치수는 일정한 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는, 폭방향(TD)의 연신 전후에서 흐름 방향(MD)의 치수 변화율은 0.8~1.2이며, 특히 바람직하게는 0.9~1.1이다.

- [0097] 제막된 필름의 흐름 방향(MD)으로의 반송 속도는 5~30 m/분인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 7~25m/분, 더욱 바람직하게는 8~20m/분이다. 이 반송 속도가 너무 늦으면 생산성이 저하되는 경향이 있고, 너무 빠르면 면내의 균일성이 저하되는 경향이 있다.
- [0098] 제막된 필름의 흐름 방향(MD)으로의 반송과 폭방향(TD)으로의 연신을 동시에 실시하는 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 필름의 폭방향 양단부를 복수의 클립으로 협지하고, 반송 및 연신을 동시에 실시하는 것이 바람직하다. 상기 경우, 각각의 단부로의 클립의 배치는 피치 200mm 이하인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 피치 100mm 이하, 더욱 바람직하게는 피치 50mm 이하이다.
- [0099] 상기 클립의 피치가 너무 넓으면, 연신 후의 필름에 굴곡이 생기거나 얻어지는 폴리비닐알코올계 필름의 면내의 균일성이 저하되거나 하는 경향이 있다. 또, 클립의 협지 위치(클립의 선단부)는, 제막된 필름의 폭방향 양단 테두리로부터 100mm 이하가 바람직하다. 클립의 협지 위치(선단부)가 필름 폭방향 중심부에 너무 위치하면, 파괴하는 필름 단부가 증대하여 제품 폭이 좁아지는 경향이 있다.
- [0100] 본 발명에 있어서의 폭방향(TD)의 연신 배율은 1.05~1.3배인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 1.05~1.25 배, 더욱 바람직하게는 1.1~1.2배이다. 폭방향(TD)의 연신 배율이 너무 높거나 낮아도, 면내의 균일성이 저하되는 경향이 있다.
- [0101] 상기 폭방향(TD)의 연신은, 연속적으로 이루어진다. 이 연속적인 연신은, 1 단계(1회)일 수도 있고, 총 연신 배율이 상기 연신 배율의 범위가 되도록 복수 단계(여러 차례)일 수도 있다(순차 연신이라고도 불린다). 예를 들면, 1단계째의 연속적인 연신을 실시한 후, 폭방향(TD)을 고정된 단순한 반송을 실시하고, 그 후, 2 단계째 이후의 연속적인 연신을 실시할 수도 있다. 특히, 박형 필름의 경우는, 1단계째의 연속적인 연신을 실시한 후에, 단순한 폭고정의 반송 공정을 삽입하는 것으로써, 필름의 응력 완화가 이루어져 파단을 회피하는 것이 가능해진다.
- [0102] 폭고정의 반송 공정을 삽입하는 경우, 고정폭을 1단계째의 연속적인 연신 후의 폭보다 좁히는 것도 가능하다. 연신 직후의 필름은 응력 완화를 위해서 수축하기 쉽고, 탈수에 수반하는 수축도 일어나기 때문에, 고정폭을 이러한 수축폭까지 좁히는 것이 가능하다. 다만, 수축폭 이상으로 좁히면, 필름에 굴곡이 생기기 때문에 바람직하지 않다.
- [0103] 상기 연속적인 연신은 상술한 바와 같이, 필름의 건조 공정 후에 실시되는 것이 바람직하지만, 필름의 건조 공정 전, 건조 공정 중, 및 건조 공정 후의 적어도 하나에서 실시된다.
- [0104] 본 발명이 바람직한 한 형태로서 제막된 필름의 폭방향(TD)으로, 일시적으로 1.3배를 넘어 연신한 후, 최종적인 폭방향(TD)의 연신 배율이 1.05~1.3배가 되도록 치수 수축시키는 방법을 사용할 수 있다.
- [0105] 이 경우, 일시적으로 1.3배를 넘어 연신한 후, 연신 배율 1.05~1.3의 고정폭으로, 필름을 단순하게 반송하면 좋다. 이 방법에 의해, 필름의 응력 완화가 이루어져 특히 박형 필름의 경우에, 파단을 회피하는 것이 가능해진다.
- [0106] 본 발명에서 제막된 필름에 대한 폭방향(TD)의 연신은 50~150℃의 분위기 온도에서 실시하는 것이 바람직하다. 이 연신 시의 분위기 온도는 특히 바람직하게는 60~140℃, 더욱 바람직하게는 70~130℃이다. 상기 연신 시의 분위기 온도가 너무 낮거나 너무 높아도, 면내의 균일성이 저하되는 경향이 있다. 순차 연신을 실시하는 경우, 상기 연신 시의 분위기 온도는 각 연신 단계에서 변경할 수 있다.
- [0107] 본 발명에서 제막된 필름에 대한 폭방향(TD)의 연신 시의 연신 시간은 2~60초간이 바람직하고, 특히 바람직하게는 5~45초간, 더욱 바람직하게는 10~30초간이다. 이 연신 시간이 너무 짧으면, 필름에 파단이 생기기 쉬운 경향이 있고, 반대로, 너무 길면 설비 부하가 증대하는 경향이 있다. 순차 연신을 실시하는 경우, 상기 연신 시간은 각 연신 단계에서 변경할 수 있다.
- [0108] 본 발명에서 제막된 필름을 폭방향(TD)으로 연신한 후, 필요에 따라, 플로팅 드라이어 등으로 상기 필름의 양면에 대해 열처리를 실시할 수 있다. 이 열처리의 온도는 60~200℃인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 70~150℃이다. 또한, 상기 플로팅 드라이어에 의한 열처리는 열풍을 내뿜는 처리이며, 그 열처리 온도는 상기 내뿜

는 열풍의 온도를 의미한다.

- [0109] 상기 열처리 온도가 너무 낮으면 치수 안정성이 저하되기 쉬운 경향이 있고, 반대로, 너무 높으면 편광막 제조 시의 연신성이 저하되는 경향이 있다.
- [0110] 또, 열처리 시간은 1~60초간인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는 5~30초간이다. 열처리 시간이 너무 짧으면, 치수 안정성이 저하되는 경향이 있고, 반대로, 너무 길면 편광막 제조 시의 연신성이 저하되는 경향이 있다.
- [0111] [폴리비닐알코올계 필름]
- [0112] 이와 같이 하여 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름이 얻어진다. 이 폴리비닐알코올계 필름은 흐름 방향(MD)으로 길게 심관에 롤 상태로 감기는 것으로, 필름권장체에 제작된다.
- [0113] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 두께는 상술한 바와 같이, 40 μ m 이하로 매우 얇아지고 있는 것이 필요하고 바람직하게는, 편광막의 박형화의 관점에서 5~40 μ m가 바람직하고, 특히 바람직하게는 과단 회피의 관점에서 10~40 μ m, 더욱 바람직하게는 10~38 μ m이다.
- [0114] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 폭은 2m 이상인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는, 과단 회피의 관점에서 2~6m이다.
- [0115] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름의 길이는 2km 이상인 것이 바람직하고, 특히 바람직하게는, 대면적화의 관점에서 3km 이상, 더욱 바람직하게는, 수송 중량의 관점에서 3~50km이다.
- [0116] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름은 연신성이 뛰어나기 때문에 편광막용 원반으로서 특히 바람직하게 사용된다.
- [0117] 이어서 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름을 사용하여 얻어지는 편광막의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0118] [편광막의 제조 방법]
- [0119] 본 발명의 편광막은 상기 폴리비닐알코올계 필름을 상기 필름권장체로부터 계속 풀어내어 수평 방향으로 반송하여, 팽윤, 염색, 봉산 가교, 연신, 세정, 건조등의 공정을 거쳐 제조된다.
- [0120] 팽윤 공정은 염색공정 전에 실시된다. 팽윤 공정에 의해, 폴리비닐알코올계 필름 표면의 오염을 세정할 수 있는 것 외에, 폴리비닐알코올계 필름을 팽윤시키는 것으로 염색 열룩 등을 방지하는 효과도 있다. 팽윤 공정에서 처리액으로서, 통상, 물이 사용된다. 그 처리액은, 주성분이 물이면 요오드화 화합물, 계면활성제 등의 첨가물, 알코올 등이 소량 들어가 있을 수 있다. 팽윤 욕의 온도는 통상 10~45 $^{\circ}$ C 정도이며, 팽윤 욕으로의 침지 시간은 통상 0.1~10분간 정도이다.
- [0121] 염색 공정은 폴리비닐알코올계 필름에 요오드 또는 이색성 염료를 함유하는 액체를 접촉시키는 것에 의해서 실시된다. 통상은, 요오드-요오드화 칼륨의 수용액이 사용되며, 요오드의 농도는 0.1~2g/L, 요오드화 칼륨의 농도는 1~100g/L가 적당하다. 염색 시간은 30~500초간 정도가 실용적이다. 처리 욕의 온도는 5~50 $^{\circ}$ C이 바람직하다. 수용액에는, 수용매 이외에 물과 상용성이 있는 유기용매를 소량 함유 시킬 수도 있다.
- [0122] 봉산 가교 공정은 봉산이나 봉사 등의 봉소 화합물을 사용하여 실시된다. 봉소 화합물은 수용액 또는 물-유기용매 혼합액의 형태로 농도 10~100g/L 정도로 사용되며, 액 중에는 요오드화 칼륨을 공존시키는 것이, 편광 성능의 안정화의 관점에서 바람직하다. 처리시의 온도는 30~70 $^{\circ}$ C 정도, 처리 시간은 0.1~20분간 정도가 바람직하고, 또 필요에 따라서 처리 중에 연신 조작을 실시할 수도 있다.
- [0123] 연신 공정은 폴리비닐알코올계 필름을 1축방향 [흐름 방향(MD)] 으로 3~10배, 바람직하게는 3.5~6배 연신하는 것이 바람직하다. 이 때, 연신 방향의 직각 방향에도 약간의 연신 [폭방향(TD)의 수축을 방지하는 정도, 또는 그 이상의 연신] 을 실시할 수도 있다. 연신 시의 온도는 40~70 $^{\circ}$ C이 바람직하다. 또한, 연신 배율은 최종적으로 상기 범위로 설정되면 좋고, 연신 조작은 1단계(1회) 뿐만 아니라, 편광막 제조 공정에서 여러 차례 실시할 수도 있다.
- [0124] 세정 공정은 예를 들면, 물이나 요오드화 칼륨 등의 요오드화물 수용액에 폴리비닐알코올계 필름을 침지하는 것으로 실시되며 그 폴리비닐알코올계 필름의 표면에 발생하는 석출물을 제거할 수 있다. 요오드화 칼륨 수용액을 사용하는 경우의 요오드화 칼륨 농도는 1~80g/L 정도이다. 세정 처리 시의 온도는 통상, 5~50 $^{\circ}$ C, 바람직하게는 10~45 $^{\circ}$ C이다. 처리 시간은 통상, 1~300초간, 바람직하게는 10~240초간이다. 또한, 물 세정과 요오드화 칼륨 수용액에 의한 세정은 적절히 조합하여 실시할 수도 있다.

- [0125] 건조 공정은 예를 들면, 폴리비닐알코올계 필름을 대기 중에서 40~80℃에서 1~10분간 건조하는 것이 실시된다.
- [0126] 또, 편광막의 편광도는 바람직하게는 99.5% 이상, 보다 바람직하게는 99.8% 이상이다. 편광도가 너무 낮으면 액정 디스플레이에 있어서의 콘트라스트를 확보할 수 없게 되는 경향이 있다.
- [0127] 또한, 편광도는 일반적으로 2매의 편광막을, 그 배향 방향이 동일 방향이 되도록 겹쳐 맞춘 상태에서, 파장 λ에 대해 측정된 광선 투과율(H₁₁)과 2매의 편광막을, 배향 방향이 서로 직교하는 방향이 되도록 겹쳐 맞춘 상태에서, 파장 λ에 대해 측정된 광선 투과율(H₁)부터, 아래와 같이식에 따라서 산출된다.
- [0128] 편광도(%)= [(H₁₁-H₁)/(H₁₁+H₁)]^{1/2}
- [0129] 또한, 본 발명의 편광막의 단체 투과율은 바람직하게는 42% 이상이다. 상기 단체 투과율이 너무 낮으면 액정 디스플레이의 고휘도화를 달성할 수 없게 되는 경향이 있다.
- [0130] 단체 투과율은 분광 광도계를 사용하여 편광막 단체의 광선 투과율을 측정하여 얻어지는 값이다.
- [0131] 이하, 본 발명의 편광막을 사용한 본 발명의 편광관의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0132] 본 발명의 편광막은 색 얼룩이 적고, 편광 성능이 뛰어난 편광관을 제조하는데 매우 적합하다.
- [0133] [편광관의 제조 방법]
- [0134] 본 발명의 편광관은, 본 발명의 편광막의 한 면 또는 양면에, 접착제를 통해 광학적으로 등방성인 수지 필름을 보호 필름으로서 첩합함으로써 제작된다. 보호 필름으로서, 예를 들어, 셀룰로오스트리아세테이트, 셀룰로오스디아세테이트, 폴리카보네이트, 폴리메틸메타크릴레이트, 시클로올레핀폴리머, 시클로올레핀코폴리머, 폴리스티렌, 폴리에테르설폰, 폴리알릴렌에스테르, 폴리-4-메틸펜텐, 폴리페닐렌옥사이드 등의 필름 또는 시트를 들 수 있다.
- [0135] 첩합 방법은 공지의 방법으로 실시되지만, 예를 들면, 액상의 접착제 조성물을, 편광막 또는 보호 필름, 또는 그 양쪽 모두에, 균일하게 도포한 후, 양자를 첩합하여 압착하고, 가열이나 활성 에너지선을 조사하는 것으로 실시된다.
- [0136] 또한, 편광막의 한 면 또는 양면에, 우레탄계 수지, 아크릴계 수지, 우레아 수지 등의 경화성 수지를 도포하고 경화하여 경화층을 형성하여 편광관으로 할 수도 있다. 이와 같이 하면, 상기 경화층이 상기 보호 필름의 대신이 되어, 박막화를 도모할 수 있다.
- [0137] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름을 사용하는 편광막 및 편광관은 편광 성능이 뛰어나며 휴대 정보 단말기, PC, 텔레비전, 프로젝터, 사이니지, 전자 탁상 계산기, 전자 시계, 워드프로세서, 전자 페이퍼, 게임기, 비디오, 카메라, 포토 앨범, 온도계, 오디오, 자동차나 기계류의 계기류 등의 액정표시장치, 선글래스, 방현 안경, 입체 안경, 웨어러블 디스플레이, 표시 소자(CRT, LCD, 유기 EL, 전자 페이퍼 등)용 반사 저감층, 광통신 기기, 의료 기기, 건축재료, 완구 등에 바람직하게 사용된다.
- [0138] (실시예)
- [0139] 이하, 실시예를 들어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 그 요지를 넘지 않는 한 후기의 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0140] 그리고, 후기의 실시예 및 비교예에 있어서의 폴리비닐알코올계 필름의 특성 [팽윤도(S_A, S_B, S_X, S_T)와 편광막의 특성(편광도, 단체 투과율, 색 얼룩)의 측정 및 평가를 하기와 같이 하여 실시하였다.
- [0141] [폴리비닐알코올계 필름의 상기 팽윤도(S_A)의 측정 방법]
- [0142] 폴리비닐알코올계 필름의 폭방향 중앙부로부터, 폭방향(TD)으로 10cm, 흐름 방향(MD)으로 20cm의 장방형의 필름 상 샘플을 잘라내고, 이 필름상 샘플을 다시 폭이 3mm, 길이가 20cm의 직사각형으로 컷했다. 그 후, 이들 직사각형의 제1 샘플 모두를 30℃의 1,000g의 물 속에 그대로 침지했다. 30분간 침지 후에 직사각형의 제1 샘플을 꺼내, 원심분리기를 사용하여 3,000rpm로 5분간 원심 탈수하고, 탈수 후의 질량 「N」(직사각형의 제1 샘플 모든 합계)을 측정했다. 계속하여, 직사각형의 상기 제1 샘플을 105℃의 건조기로 16시간 건조한 후, 질량 「M」

(직사각형의 제1 샘플 모든 합계)을 측정하고, 하기 식에 의해 팽윤도(S_A)를 산출했다. 또한 동일한 측정을 3회 실시하고, 그 평균값을 채용했다.

[0143] $팽윤도(S_A)(\%) = 100 \times N/M$

[0144] [폴리비닐알코올계 필름의 상기 팽윤도(S_B)의 측정 방법]

[0145] 폴리비닐알코올계 필름의 폭방향 중앙부로부터 폭방향(TD)으로 5cm, 흐름 방향(MD)으로 15cm의 장방형의 제2 샘플을 잘라내고, 지퍼간 거리가 5cm가 되도록, 상기 제2 샘플의 흐름 방향(MD)의 양단부를 지퍼로 끼운 후, 30℃의 물 속에 침지하고, 그 물 속에서 즉시 0.12m/분(240%/분)의 연신 속도로 연신 배율이 3배(연신 후의 제2 샘플의 상기 지퍼간 거리가 15cm)가 되도록 1축 연신했다. 연신 후, 상기 제2 샘플을 물 속에서 꺼내어 온도 20℃, 상대습도 65%RH의 환경안으로 1분 이내에, 여과지를 사용하여 연신 후의 제2 샘플 표면의 수분을 닦아내고, 그 제2 샘플의 질량 「L」을 측정했다. 계속하여 그 제2 샘플을 105℃의 건조기로 16시간 건조한 후, 질량 「K」를 측정하고, 하기 식에 의해, 30℃의 물 속에서 연신 배율 3배에 연신한 후의 팽윤도(S_B)를 산출했다. 또한 같은 측정을 5회 실시하고 그 평균값을 채용했다.

[0146] $팽윤도(S_B)(\%) = 100 \times L/K$

[0147] [폴리비닐알코올계 필름의 상기 팽윤도(S_X 및 S_Y)의 측정 방법]

[0148] 폴리비닐알코올계 필름의 폭방향 중앙부로부터 폭방향(TD) 10cm, 흐름 방향(MD) 10cm의 정방형의 제3 샘플을 잘라내고, 이 제3 샘플을 평탄한 유리판 위에 놓고 그 제3 샘플의 폭방향(TD) 및 흐름 방향(MD)의 치수를 각각 노기스로 측정했다. 이어서, 상기 제3 샘플을, 30℃에 조정된 이온 교환 수조에 5분간 침지한 후, 꺼내어 즉시, 평탄한 유리판위에 놓고 그 제3 샘플의 폭방향(TD) 및 흐름 방향(MD)의 치수를 각각 노기스로 측정하고, 하기 식에 의해, 팽윤도(S_X 및 S_Y)를 산출했다. 또한, 상기 조작은 23℃, 50%RH의 환경하에서 실시하였다.

[0149] $팽윤도(S_X)(\%) = (\text{침지 후의 TD의 치수} / \text{침지 전의 TD의 치수}) \times 100$

[0150] $팽윤도(S_Y)(\%) = (\text{침지 후의 MD의 치수} / \text{침지 전의 MD의 치수}) \times 100$

[0151] [편광도(%), 단체 투과율(%)]

[0152] 얻어진 편광막의 폭방향의 중앙부로부터, 길이 4cm×폭 4cm의 시험편을 잘라내고, 자동 편광 필름 측정 장치(닛폰분코우사 제조: VAP7070)를 사용하여 편광도(%)와 단체 투과율(%)을 측정했다.

[0153] [색 얼룩]

[0154] 얻어진 편광막의 폭방향의 중앙부로부터, 길이 30cm×폭 30cm의 시험편을 잘라내고, 크로스 니콜 상태의 2매의 편광판(단체 투과율 43.5%, 편광도 99.9%)의 사이에 45°의 각도로 끼운 후에, 표면 조도 14,000lx의 라이트 박스를 사용하여 투과 모드로 광학적인 색 얼룩을 관찰하고, 이하의 기준으로 평가했다.

[0155] (평가 기준)

[0156] ○ · · · 얼룩이 없었다.

[0157] △ · · · 희미하게 얼룩이 있었다.

[0158] × · · · 분명한 얼룩이 있었다.

[0159] <실시에 1>

[0160] (폴리비닐알코올계 필름의 제작)

[0161] 5,000L의 용해조에, 중량 평균 분자량 142,000, 비누화도 99.8몰%의 폴리비닐알코올계 수지 1,000kg, 물 2,500kg, 가소제로서 글리세린 105kg, 및 계면활성제로서 폴리옥시에틸렌라우릴아민 0.25kg를 넣어 교반하면서 150℃까지 승온하여 가압 용해를 실시하고, 농도 조절에 의해 수지 농도 25중량%의 폴리비닐알코올계 수지의 수용액을 얻었다. 이어서, 그 폴리비닐알코올계 수지 수용액을, 2축 압출기에 공급하여 탈포한 후, 수용액 온도를 95℃로 하고, T형 슬릿 다이 사출구로부터 표면 온도가 80℃의 캐스트 드럼에 토출(토출 속도 1.3m/분) 및 유연하여 제막했다. 그 제막한 필름을 캐스트 드럼으로부터 박리하고, 흐름 방향(MD)으로 반송하면서, 그 필름의 표

면과 이면을 함께 10개의 열롤에 교대로 접촉시키면서 건조를 실시했다. 그것에 의해, 함수율 7중량%의 필름(폭 2m, 두께 30 μ m)을 얻었다. 이어서, 상기 필름의 좌우 양단부를 클립 피치 45mm의 클립으로 협지하고, 그 필름을 흐름 방향(MD)에 속도 8m/분에 반송하면서, 연신기를 사용하여 80 $^{\circ}$ C에서 폭방향(TD)으로 1.2배 연신한 후, 그 필름을 고정폭 2.4m에서 130 $^{\circ}$ C의 건조기 중으로 반송시켜서, 폴리비닐알코올계 필름(폭 2.4m, 두께 25 μ m, 길이 2km)를 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다. 마지막으로, 그 폴리비닐알코올계 필름을 심판에 롤 상태로 권취하여 필름권장체를 얻었다.

[0162] (편광막 및 편광판의 제작)

[0163] 얻어진 폴리비닐알코올계 필름을 상기 필름권장체로부터 계속 풀어내어 수평 방향으로 반송하면서, 수온 30 $^{\circ}$ C의 수조에 침지하고 팽윤시키면서 흐름 방향(MD)으로 1.7배로 연신했다. 그 팽윤 공정에서 필름에 접힘이나 주름은 발생하지 않았다. 이어서, 요오드 0.5g/L, 요오드화 칼륨 30g/L로 이루어진 30 $^{\circ}$ C의 수용액 중에 침지하여 염색하면서 흐름 방향(MD)으로 1.6배로 연신하고, 이어서, 붕산 40g/L, 요오드화 칼륨 30g/L의 조성의 수용액(50 $^{\circ}$ C)에 침지하여 붕산 가교하면서 흐름 방향(MD)으로 2.1배로 1축 연신했다. 마지막으로, 요오드화 칼륨 수용액으로 세정을 실시하고, 50 $^{\circ}$ C에서 2분간 건조하여 총연신 배율 5.8배의 편광막을 얻었다. 이 편광막 제조 중에 파단은 일어나지 않았다, 또, 얻어진 편광막의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0164] 상기에서 얻어진 편광막의 양면에, 폴리비닐 알코올 수용액을 접착제로서 사용하고, 막 두께 40 μ m의 트리아세틸 셀룰로오스 필름을 첩합하고, 70 $^{\circ}$ C에서 건조하여 편광판을 얻었다.

[0165] <실시에 2>

[0166] 실시예 1에서, 연신기를 사용하여 80 $^{\circ}$ C에서 폭방향(TD)으로 1.4배 연신한 후, 130 $^{\circ}$ C에서 고정폭 2.4m(1.2배 연신 상당)까지 응력 완화에 의해 수축하여 반송하는 것 이외는, 실시예 1과 동일하게 하여 폴리비닐알코올계 필름(폭 2.4m, 두께 25 μ m, 길이 2km)를 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0167] 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 사용하여 실시예 1과 동일하게 하여 편광막 및 편광판을 얻었다. 편광막 제조 시의 팽윤 공정에서 상기 폴리비닐알코올계 필름에 접힘이나 주름의 발생은 없고, 또 파단도 일어나지 않았다. 얻어진 편광막의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0168] <실시에 3>

[0169] 실시예 1에서 폴리비닐알코올계 수지 수용액을 표면 온도가 88 $^{\circ}$ C의 캐스트 드럼에 토출(토출 속도 1.9m/분) 및 유연하여 제막한 것 이외는 동일하게 하여 실시하고, 함수율 10 중량%의 필름(폭 2m, 두께 45 μ m)을 제막하였다. 이어서, 실시예 1과 동일하게 하여 연신기를 사용하여 80 $^{\circ}$ C으로 폭방향(TD)으로 1.2배 연신한 후, 상기 제막한 필름을 고정폭 2.4m로 135 $^{\circ}$ C의 건조기 중으로 반송시키고, 폴리비닐알코올계 필름(폭 2.4m, 두께 35 μ m, 길이 2km)를 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다

[0170] 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 사용하고, 실시예 1과 동일하게 하여고, 편광막 및 편광판을 얻었다. 편광막 제조 시의 팽윤 공정에서 상기 폴리비닐알코올계 필름에 접힘이나 주름의 발생은 없고, 또 파단도 일어나지 않았다. 얻어진 편광막의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0171] <실시에 4>

[0172] 실시예 1에서 폴리비닐알코올계 수지 수용액을 표면 온도가 88 $^{\circ}$ C의 캐스트 드럼에 토출(토출 속도 1.9m/분) 및 유연하여 제막한 것 이외는 동일하게 실시하여 함수율 10중량%의 필름(폭 2m, 두께 45 μ m)을 제막했다. 이어서, 실시예 1과 동일하게 하여 연신기를 사용하여 80 $^{\circ}$ C에서 폭방향(TD)으로 1.4배 연신한 후, 135 $^{\circ}$ C에서 고정폭 2.4m(1.2배 연신 상당)까지 응력 완화에 의해 수축시켜서, 폴리비닐알코올계 필름(폭 2.4m, 두께 34 μ m, 길이 2km)를 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다. 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 사용하여 실시예 1과 동일하게 하여 편광막 및 편광판을 얻었다. 편광막 제조 시의 팽윤 공정에서 상기 폴리비닐알코올계 필름에 접힘이나 주름의 발생은 없고, 또 파단도 일어나지 않았다. 얻어진 편광막의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0173] <비교예 1>

[0174] 실시예 1에서 표면 온도가 80 $^{\circ}$ C의 캐스트 드럼에 폴리비닐알코올계 수지 수용액을 토출(토출 속도 1.3m/분) 및 유연하여 제막했다. 그 제막한 필름에 대해, 연신기를 사용한 폭방향(TD)으로의 연신을 실시하지 않고, 플로팅

드라이어를 사용하여 130℃에서 열처리를 실시한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여, 폴리비닐알코올계 필름 (폭 2m, 두께 30 μ m, 길이 2km)을 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다. 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 사용하여 실시예 1과 동일하게 하여 편광막 및 편광판을 제조한바, 팽윤 공정에서 상기 폴리비닐알코올계 필름에 접힘이나 주름이 발생했다. 얻어진 편광막의 특성은 후기의 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0175] <비교예 2>

[0176] 실시예 1에서, 표면 온도가 80℃의 캐스트 드럼에 폴리비닐알코올계 수지 수용액을 토출(토출 속도 1.3m/분) 및 유연하여 제막했다. 그 제막한 필름에 대해, 연신기를 사용한 폭방향(TD)으로의 연신을 실시하지 않고, 플로팅 드라이어를 사용하여 120℃에서 열처리를 실시한 것 이외는 실시예 1과 동일하게 하여, 폴리비닐알코올계 필름 (폭 2 m, 두께 30 μ m, 길이 2km)을 얻었다. 얻어진 폴리비닐알코올계 필름의 특성은 하기 표 1에 나타내는 바와 같다.

[0177] 또한, 상기 폴리비닐알코올계 필름을 사용하여 실시예 1과 동일하게 하고, 편광막 및 편광판을 제조한바, 팽윤 공정에서 상기 폴리비닐알코올계 필름에 접힘이나 주름이 발생했다. 얻어진 편광막의 특성은 하기 표 1에 나타내는 바와 같다.

표 1

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2
폴리비닐알코올계 필름	두께(μ m)	25	25	35	34	30	30
	폭(m)	2.4	2.4	2.4	2.4	2	2
	팽윤도(S_A)(%)	218	220	199	201	205	214
	팽윤도(S_B)(%)	298	294	265	252	250	280
	팽윤도(S_X)(%)	110	109	106	109	122	126
	팽윤도(S_Y)(%)	119	121	119	115	119	120
	S_Y / S_X	1.08	1.11	1.12	1.06	0.98	0.95
편광막	편광도(%)	99.90	99.92	99.95	99.96	99.65	99.60
	단체 투과율(%)	43.5	43.5	43.4	43.4	43.5	43.4
	색 얼룩	○	○	○	○	×	×

[0178]

[0179] 상기 실시예 및 비교예의 결과로부터, 폴리비닐알코올계 필름을 30℃의 물 속에 침지했을 때의 팽윤도(S_A), 30℃에서 3배로 1축 연신했을 때의 팽윤도(S_B), 30℃의 물 속에 침지한 후의 필름의 확대를 나타내는 팽윤도(S_X 및 S_Y)가 상기 식 (1)~(3)을 모두 만족하는 실시예 1~4의 폴리비닐알코올계 필름으로부터 얻어지는 편광막은, 높은 편광 특성을 가지며, 또한, 색 얼룩이 없는 균일한 것임을 알 수 있다. 한편, 식 (3)을 만족하지 않는 비교예 1 및 비교예 2의 폴리비닐알코올계 필름은, 편광 특성에 뒤떨어지고 색 얼룩도 관찰되는 것인 알 수 있다.

[0180] 상기 실시예에서는 본 발명에 있어서의 구체적인 형태에 대해 나타냈지만, 상기 실시예는 단순한 예시에 지나지 않으며, 한정적으로 해석되는 것은 아니다. 당업자에게 분명한 여러가지 변형은, 본 발명의 범위 내인 것이 기대되고 있다.

산업상 이용가능성

[0181] 본 발명의 폴리비닐알코올계 필름으로 이루어진 편광막은, 편광 성능이 뛰어나며, 휴대 정보 단말기, PC, 텔레비전, 프로젝터, 사이니지, 전자 탁상 계산기, 전자 시계, 워드프로세서, 전자 페이퍼, 게임기, 비디오,

카메라, 포토 앨범, 온도계, 오디오, 자동차나 기계류의 계기류 등의 액정표시장치, 선글라스, 방현 안경, 입체 안경, 웨어러블 디스플레이, 표시 소자(CRT, LCD, 유기 EL, 전자 페이퍼 등) 용 반사 저감층, 광통신 기기, 의료기기, 건축재료, 완구 등에 바람직하게 사용된다.