

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1337

(45) 공고일자 2005년05월27일  
(11) 등록번호 10-0491752  
(24) 등록일자 2005년05월18일

(21) 출원번호 10-2004-0034477  
(22) 출원일자 2004년05월14일

(65) 공개번호  
(43) 공개일자

(73) 특허권자 (주)에드뷰  
경기도 의왕시 고천동 332-34 302호

(72) 발명자 김태민  
경기 수원시 장안구 정자2동 883-6 신안아파트 242동 605호

(74) 대리인 장한특허법인  
최효선  
강민수

심사관 : 이종주

(54) 패턴화된 광위상변조판 및 이를 제조하는 방법

요약

a) 기판 상에 배향막을 형성하는 단계; b) 배향막의 전체 면을 표면 배향 처리하는 1차 배향 단계; c) 1차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크링 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 2차 배향 단계; d) 소정의 배향 패턴이 형성된 2차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및 e) 도포된 액정을 광으로 조사하여 광교차시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법 및 패턴화된 광위상변조판을 제시한다.

본 발명의 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법은 패턴을 형성하기 위한 광마스크 공정을 포함한 마스크 공정을 기존의 반으로 줄여 재료 및 공정 비용을 절감할 수 있고, 나아가 광위상변조판의 생산성을 대폭적으로 높일 수 있다. 또한, 종래 기술에 비하여 패턴 사이의 영역(패턴 접경 영역)을 정확히 구분할 수 있다.

대표도

도 4

색인어

광위상변조판, 가역적 배향막, 패턴화된 광위상변조판, 광마스크, 마스크, 광배향

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 광배향 방법으로 배향막을 배향시키는 모습을 도시한 도면이다.

도 2는 종래의 광배향 방법으로 배향막을 배향시켰을 때의 문제점을 도시한 도면이며, 원안의 도면은 문제점이 발생한 배향막 부분에 대한 확대도이다.

도 3은 본 발명의 광배향 방법으로 배향막 전체를 배향시키는 모습을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 광배향 방법으로 소정의 배향 패턴을 가지는 배향막을 형성하는 모습을 도시한 도면이다.

\*\*\* 도면의 주요부에 관한 설명 \*\*\*

10 : 광원 20 : 광

30 : 시준기(collimator) 40 : 편광 수단

50 : 광마스크, 마스크 60 : 배향막

60 a, 60b, 60e, 60f : 배향 패턴

60c : 1,2차 배향에서 배향되지 않은 부분

60d : 1,2차 배향에서 중복 배향된 부분

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광위상변조 기능을 수행하는 패턴화된 광위상변조판 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 패턴화된 고분자 액정 필름을 포함하고 있는 패턴화된 광위상변조판 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

3차원 입체 영상 기술은 양안 시차 방식(stereoscopic technique), 복합 시차 방식(autostereoscopic technique)으로 크게 분류할 수 있다. 그리고, 양안 시차 방식은 가장 입체효과가 큰 좌우 눈의 시차 영상을 이용하는 것으로서, 안경 방식과 무안경 방식이 있다.

상기 입체 영상 기술에서는 액정을 이용한 광위상변조판을 활용하는 경우가 많다. 통상적인 액정을 이용한 광위상변조판은, 기관, 상기 기관에 코팅하여 표면 배향 처리되는 배향막, 및 상기 배향막 위에 코팅되어 배향되는 액정으로 구성되어 있다. 그리고, 상기 액정은 광반응성 액정으로 배향막 상에서 표면 배향된 후 자외선 등의 광조사에 의해 가고 고상화되어 고분자 액정 필름 형태로 되는 것이 보통이다. 그리고, 상기 배향막의 표면 배향 방향에 준하여 액정의 배향 방향에 따라 형성된 광축이 광위상 변조 기능을 하게 된다.

지금까지의 배향 방식은 부드러운 직물로 감긴 롤을 이용하여 배향막을 러빙(rubbing)하여, 러빙 방향에 따라 표면 배향 방향을 설정하거나, 편광된 자외선 등을 배향막에 조사하여 편광 방향에 따라 표면 배향 방향을 설정하는 것이 일반적이었다.

상기의 방식으로 형성되는 배향막으로 패턴화된 광위상변조판을 제조하는 종래의 방법은

p-a) 기관을 준비하는 단계;

p-b) 상기 기관에 배향막을 형성하는 단계;

p-c) 상기 배향막 위에 포토리소그래피 방식으로 패턴을 형성하고 러빙(rubbing) 배향하는 단계;

p-d) 포토리지스트를 예칭하여 없애고, 다시 포토리소그래피 방식으로 패턴을 형성하여, 상기 p-c) 단계에서 러빙 배향되지 않은 부분을 러빙 배향하는 단계;

p-e) 상기 패턴이 형성된 배향막 위에 액정을 도포하는 단계; 및

p-f) 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가고시켜 고분자 액정 필름화하는 단계를 포함하는 방법으로 구성된다.

상기 제조 방법은 러빙 방식을 채용하고 있으며, 상기 패턴의 형성을 위해 포토리소그래피를 사용해야 하기 때문에 그 공정이 대단히 복잡하고 사용되는 재료의 비용이 높으며 불량률도 높아서 전체적으로 생산성이 좋지 않은 문제점이 있다.

상기 러빙 배향 방식의 단점을 극복하기 위하여 비접촉 배향 방식인 광배향법이 개발되었다. 도 1을 참고하면서 종래의 광배향법에 의한 배향막 형성 과정을 포함한 광위상변조판 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

상기 광배향법을 이용하는 광위상변조판을 제조하는 종래의 방법은

p-g) 기관을 준비하는 단계;

p-h) 상기 기관에 배향막을 형성하는 단계;

p-i) 상기 배향막 위에 소정의 패턴을 갖는 광마스크1을 덧대고 광으로 조사하여 상기 광이 상기 광마스크 1을 통과한 부분만 표면 배향 처리하는 단계;

p-j) 상기 p-i) 단계의 상기 부분 표면 배향 처리된 배향막 위에 다시 소정의 패턴을 갖는 광마스크2를 덧대고 광으로 조사하여 상기 광이 광마스크2를 통과한 부분만 표면 배향 처리하는 단계;

p-k) 상기 표면 배향 처리된 배향막 위에 액정을 도포하는 단계; 및

p-l) 상기의 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 고분자 액정 필름화하는 단계를 포함하는 방법으로 구성된다.

이 기술은 2 마스크 공정(마스크를 2회 사용하는 공정)으로서, 상기 배향막이 형성된 기판 위에 광마스크1을 덧대고 1차 광배향한 다음, 다시 광마스크 2를 덧대고 광배향하는 방식으로 처리되는 것을 특징으로 한다.

상기 방법은 비접촉 배향 방식인 광배향법을 사용하여 먼지의 이입이 원천적으로 없고, 러빙 배향을 사용하는 공정에 비해 생산성이 월등히 우수하다는 장점이 있다.

그러나, 상기의 방법도 각 패턴의 형성을 위해 2개의 서로 다른 광마스크가 필요하며, 각 패턴의 형성을 위해 광마스크를 정렬할 때 그 치수정확도가 낮으면 패턴과 패턴 사이에 그 배향이 잘 정의되지 않은 영역이 발생하여 광위상변조판으로서의 품질을 저하될 수 있다. 마스크의 위치 정렬이 잘못될 경우 마스크 집경 지역의 배향이 잘못되는 경우가 발생하게 된다. 도 2는 마스크의 위치 정렬이 잘못될 경우에 발생하는 1,2차 배향에서 광배향이 전혀 되지 않는 부분(60c)과 1,2차 광배향이 중복된 부분(60d)가 존재하는 모습을 도시하고 있다.

또한, 광마스크의 정렬(photomask align)이 높은 치수정밀도로 정확히 이루어져야 하므로 이에 따라 정렬 공정에서 택타임(tact time)이 길어 질 뿐만 아니라 마스크 정렬 장치(mask aligner)와 같은 고가의 설비가 필요하게 되는 문제점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 마스크의 사용이 최소화된 패턴화된 광위상변조판 및 그 제조 방법을 제시하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 광위상변조판에 적어도 하나 이상의 고분자 액정 필름을 효과적으로 적층하여 입체 영상 액정 표시 장치의 편광 방식을 변경하여 입체감 및 선명도를 향상시킴으로써 눈의 피로를 최소화할 수 있는 패턴화된 광위상변조판 및 그 제조 방법을 제시하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는 상기 광위상변조판을 포함하고 있는 입체 영상 디스플레이 장치 및 광위상변조평행벽을 제시하는 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, a) 기판 상에 배향막을 형성하는 단계; b) 상기 배향막의 전체 면을 표면 배향 처리하는 1차 배향 단계; c) 상기 1차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 2차 배향 단계; d) 상기 소정의 배향 패턴이 형성된 2차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및 e) 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법을 제시한다.

상기 1차 배향 단계는 상기 배향막에 편광된 자외선 조사하는 방법, 소정의 각도로 이온빔이나 프라즈마빔을 조사하는 방법 및 러빙으로 하는 방법으로 이루어진 그룹 중 적어도 어느 하나 이상의 방법을 채용하는 것이 바람직하며, 상기 2차 배향 단계는 상기 배향막에 편광된 자외선 조사하는 방법 및 소정의 각도로 이온빔이나 프라즈마빔을 조사하는 방법으로 이루어진 그룹 중 적어도 어느 하나 이상의 방법을 채용하는 것이 바람직하다.

상기 고분자 액정 필름은  $\lambda/(n+1)$ ( $n$ 은 정수)의 위상 변조 특성을 갖는 것이 바람직하며, 상기 고분자 액정 필름의 광축이 상기 광축 패턴별로 서로 다른 것이 바람직하며, 상기 광축 패턴은 적어도 2 이상의 서로 다른 광축을 갖는 패턴인 것이 더욱 바람직하다.

상기 d) 단계의 도포되는 액정은 광가교성 액정인 것이 바람직하며, 상기 d) 단계의 도포되는 액정은 네마틱(nematic), 디스코틱(discotic) 및 콜레스테릭(cholesteric) 액정으로 이루어진 그룹에서 선택되는 액정 중 적어도 어느 하나 이상으로 이루어진 것이 바람직하다.

상기 광위상변조판의 제조 방법은 b') 상기 고분자 액정 필름의 전체 면을 표면 배향 처리하는 3차 배향 단계; c') 상기 3차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 4차 배향 단계; d') 상기 소정의 배향 패턴이 형성된 4차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및 e') 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 고분자 액정 필름에 상기 b'), c'), d') 및 e') 단계를 적어도 1회 이상 더 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

상기 배향막은 가역적 광배향 물질로 된 것이 바람직하다.

상기 제 1차 배향 처리는 편광된 자외선 광으로 하고, 상기 제 2차 배향 처리는 이온빔 및 프라즈마빔으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 어느 하나로 하는 것이 더욱 바람직하다.

본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 기재된 방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 광위상변조판을 제시한다.

본 발명의 또다른 목적을 달성하기 위하여, 상기의 광위상변조판 및 편광막;을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치 부착용 입체영상디스플레이 장치를 제시하며, 상기 광위상변조판을 액정 셀(cell)의 내부에 포함하는 액정표시장치; 및 선편광판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광위상변조표행벽을 제시한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

본 발명의 광위상변조판은 a) 기판(100) 상에 배향막(60)을 형성하는 단계; b) 상기 배향막(60)의 전체 면을 표면 배향 처리하는 1차 배향 단계; c) 상기 1차 배향 처리된 배향막(60)에 소정의 패턴을 갖는 마스크(50)를 덮고, 마스크 되지 않은 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막(60)에 소정의 배향 패턴을 형성하는 2차 배향 단계; d) 상기 소정의 배향 패턴이 형성된 2차 배향된 배향막(60) 상에 액정을 도포하는 단계; 및 e) 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 배향막(60) 전체 면을 표면 배향 처리하는 1차 배향 방법으로는 상기 배향막(60)에 편광된 자외선 조사하는 방법, 소정의 각도로 이온빔이나 프라즈마빔을 조사하는 방법 및 러빙으로 하는 방법으로 이루어진 군에서 선택된 어느 한 방법 이상이 채용될 수 있다.

먼저 상기 배향막(60)에 편광된 자외선을 조사하는 것을 특징으로 하는 광배향 방법을 설명한다. 상기 편광된 자외선은 편광 수단(40)을 통과시키는 방식으로 만들어 진다.

종래의 광배향막은 1회의 광배향 처리에 의해 배향막(60) 표면이 영구적으로 표면 개질 처리되어 상기 광배향막(60) 위에 도포되는 액정의 배열 방향을 결정했다. 이는 광배향막(60)을 이루는 유기물(광반응성 고분자 등)이 광에 의해 광이량화(photo dimerization), 광분해(photo dissociation)등의 비가역적 반응을 일으키는 방식으로 표면 배향 처리되는 것에 기인한다.

본 발명은 광에 의해 비가역적 반응으로 배향 처리되는 광배향막을 사용하는 대신에 가역적인 반응에 의해 표면 배향 처리되는 광배향막을 사용하는 것을 특징으로 한다. 여기서 가역적이라 하는 것은 최초의 광배향에서 형성된 배향 방향이 차후의 광배향, 이온빔 또는 프라즈마빔의 조사 또는 러빙을 통하여 다른 방향으로 바뀔 수 있다는 것을 의미한다.

일반적으로 광에 의해 가역적으로 반응하여 배향 처리되는 광배향막은 제한적인 광반응성 물질에서만 가능하다. 이러한 가역적인 반응은 광에 의해 이성화(cis-trans isomerization) 반응을 일으키는 특성을 갖는 광반응성 고분자 등과 같은 물질이나 광에 의해 프리즈 재배열(fries rearrangement)하는 특성을 갖는 광반응성 고분자 등과 같은 물질에서 찾아볼 수 있다. 상기와 같은 특성은 상기에 기술한 외에도 많은 예가 있으며, 광이량화(photo dimerization) 반응을 일으키는 등의 비가역적인 특성의 경우에도, 상기의 가역적으로 반응하는 특성과 조합되어 광반응성 물질을 이루는 경우 가역적인 특성을 갖기도 한다.

광배향 시 배향 방향의 결정은 조사되는 광의 편광 방향(축)에 의해 결정되는 것이 일반적이며 따라서 편광축이 다른 광을 가역적 특성의 광배향막(60)의 동일한 지점에 반복 조사하면 배향 방향을 적어도 2회 이상 변경시킬 수 있다. 그러므로, 본 발명의 제 1 배향 단계 및 2차 배향 단계에서 광배향을 하는 경우, 모두 편광된 빛을 사용한다. 이때, 광은 편광된 자외선이 바람직하다.

이러한 가역적인 광배향막은 비가역적인 광배향막에 비해 액정 배향력이 열악한 경우가 많기 때문에 실제 사용될 수 있는 가역적인 광배향막을 이루는 물질의 선택에서 제한적일 수 있다. 하지만, 가역적인 광배향막(60)을 사용하여, 아래와 같은 제조 공정을 거치는 경우, 소정의 배향 패턴을 가지는 배향막(60)을 기존의 방식보다 훨씬 단축된 공정으로 제조할 수 있다.

본 발명의 광배향막(60)은 다음과 같은 단계를 거치면서 제조할 수 있다.

우선, 제 1차 배향 단계에서는 광마스크(50)를 사용하지 않고 편광된 자외선을 조사함으로써, 전영역을 모두 같은 배향 방향으로 광배향 처리하는 것을 특징으로 한다. 이 처리를 거치면 배향막 전체가 단일한 배향 패턴(60e)을 가지게 된다.

이어, 제 2차 배향 단계에서는 소정의 영역에 대하여 제 1차 배향 단계에서 형성된 배향 방향을 다른 배향 방향으로 변경하기 위하여 소정의 패턴을 가지는 광마스크(50)를 사용하는 것을 특징으로 한다. 배향 방향이 변경된 소정의 영역을 형성하기 위하여 소정의 광마스크(50)를 덮고 편광축의 방향이 변경된 광을 다시 조사한다. 이 과정을 거치면 상기 광마스크(50)를 통과한 광이 도달하는 부분(마스크 되지 않은 부분)은 배향 방향이 바뀌게 되며, 광이 도달하지 않은 부분(마스크된 부분)은 원래의 배향 방향을 유지하게 된다. 즉, 광이 도달한 배향막 부분에는 변경된 배향(60f)을 가지게 되고, 광이 도달하지 않은 배향막 부분에는 원래의 배향(60e)을 유지하게 된다. 그러므로, 배향막(60)은 서로 다른 배향 방향을 가지는 영역들이 혼재하게 되고, 본 발명의 배향막(60)은 소정의 배향 패턴을 가지게 된다. 도 4에는 이러한 2 종류의 배향 패턴(60e와 60f가 교체되면서 존재함)이 혼재되어 있는 배향막(60)을 보여 주고 있다.

그러므로, 상기와 같은 단계를 따르면, 단 1회의 광마스크(50) 공정으로 2개의 서로 다른 배향 방향, 즉 배향 패턴을 가지는 배향막(60)을 형성할 수 있게 된다.

상기 2개의 서로 다른 배향 방향을 가지는 배향막, 즉 2개의 서로 다른 배향 패턴을 가지는 배향막(60) 위에 액정을 도포하면 서로 다른 배향 방향을 갖는 영역에 액정이 서로 다른 광축을 갖는 방향으로 배열되어 각 영역별로 서로 다른 광위상 변조 특성을 나타내는 광위상변조판이 된다.

상기 배향막(60)을 배향시킬 때 광배향 대신에 또는 상기 광배향과 함께 러빙 배향 방법을 사용할 수 있다. 일반적으로 유기 또는 무기물로 이루어진 막을 적당한 마찰 강도로 러빙하고 이 위에 액정을 도포하면 러빙된 방향으로 액정이 배열하는 경향이 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 또한, 액정 배향력을 최적화하기 위하여 일정한 화학 구조로 설계된 유기물 (polyimide 등)은 러빙용 배향막으로 널리 사용되고 있다. 이 외에도 일반적인 고분자로 이루어진 배향막도 러빙시 상기 고분자에 가해지는 힘(스트레스)에 의해 고분자 사슬의 물리적 변형 등이 유발되어 액정을 배향시킬 수 있는 표면 상태를 갖추게 되기도 한다.

상기와 같은 고분자 배향막은 강한 강도(intensity)의 광에 의해 광분해 됨으로써 광배향 처리될 수도 있으며, 또한 이러한 배향막으로 사용될 수 있는 물질들에 광반응성 측쇄 등을 도입하여 가역적 또는 비가역적으로 광배향될 수 있는 특성을 부여할 수도 있다. 따라서, 배향막(60)을 기관(100)에 도포한 후 한 방향으로 러빙 배향 처리한 후 광마스크(50)를 덧대고 일정한 부분만을 광배향 처리하여 2개의 서로 다른 배향 처리 영역이 형성된 배향막(60)을 만들 수 있고, 상기 배향막(60) 위에 액정을 도포하여 영역별로 서로 다른 광축을 갖는 고분자 액정 필름층을 형성할 수 있다. 이 경우 또한 광마스크(50) 공정수가 단 1회만이 필요하므로, 효율화된 공정이라 할 수 있다.

상기의 광이나 러빙에 의한 배향법과 함께 또는 별도로 이온빔 또는 프라즈마빔 배향을 사용할 수 있다.

이온빔 또는 프라즈마빔은 진공 상태에서 방출될 경우 직진성을 가지며 기관(100)에 충돌하여 상기 기관(100)의 최외곽 표면을 개질하는 특성이 있다. 이 때 이온빔 또는 프라즈마빔을 기관(100)의 법선 방향에 대해 경사를 주어 조사할 경우 액정 배향력을 갖는 것으로 알려져 있다. 또한, 이온빔 또는 프라즈마빔은 유기물은 물론 무기물로 이루어진 기관(100)에 대해서도 배향이 가능한 것으로 알려져 있다.

본 발명에서 사용된 이온 빔이나 프라즈마빔 설비는 이온이나 프라즈마 소스(source)부와 이를 방출하는 디스차지(discharge)부 및 빔이 목표물에 도달하여 조사되는 빔콜리메이팅(beam collimating)부를 포함하고 있다. 이때, 소스는 Ar, He, Ne, He, Xe, Kr, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO 및 SF<sub>3</sub> 등으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나 이상일 수 있다.

유기물, 특히 고분자로 이루어진 유기물로 된 배향막(60)에 이온빔 또는 프라즈마빔을 조사하는 경우 고분자 사슬이나 결합지 분자 구조에 다양한 화학 변화가 유발되어 표면이 개질되게 된다. 이는 광배향의 광반응이나 러빙의 물리적 변형 등과는 그 성격이 다른 것이다.

따라서 1차 배향 단계에서 광배향이나 러빙 배향으로 처리된 표면을 다시 이온빔 또는 프라즈마빔 배향 처리하여 배향 방향을 변경하는 것도 가능하다. 아울러, 1차 배향 시 이온빔 또는 프라즈마빔으로 배향처리된 표면의 경우에도 1차 배향 시보다 더욱 강한 강도의 이온빔 또는 프라즈마빔을 다른 방향으로 경사를 주어 조사하여 그 배향 방향을 변경하는 것도 가능하다. 또한, 1차 배향 시 이온빔 또는 프라즈마빔으로 처리된 배향면을 2차 배향 시 광배향으로 다시 배향 처리하는 것도 가능한데 이는 이온빔 또는 프라즈마빔 조사를 겪은 후에도 표면에 잔존하는 광반응성기들이 추가적인 광조사에서 다시 광배향될 수 있음에 기인한다.

물론, 상기의 2차 배향은 소정의 영역에 대하여 제 1차 배향 단계에서 형성된 배향 방향을 다른 배향 방향으로 변경하기 위하여 소정의 패턴을 가지는 마스크를 사용하는 것을 특징으로 한다. 배향 방향이 변경된 소정의 영역을 형성하기 위하여 소정의 마스크를 덧대고 이온 빔 또는 프라즈마 빔을 다시 조사한다. 이 과정을 거치면 상기 마스크를 통과한 빔이 도달하는 부분(마스크링 되지 않은 부분)은 배향 방향이 바뀌게 되며, 빔이 도달하지 못하는 부분(마스크링 된 부분)은 원래의 배향 방향을 유지하게 된다. 그러므로, 배향막(60)은 서로 다른 배향 방향을 가지는 영역들이 혼재하게 되고, 본 발명의 배향막(60)은 소정의 배향 패턴을 가지게 된다.

그러나, 무기질로 이루어진 표면에 이온빔 또는 프라즈마빔을 조사하여 1차 배향하는 경우는 2차 배향 시 광배향을 사용하여 배향방향을 변경하는 것은 가능하지 않다. 또한, 1차 배향 시 광배향 등 비접촉 배향 처리한 후 2차 배향 시 러빙의 접촉식 배향 처리를 하는 것은 공정 편의상 향상되었다고 할 수 없는 것이므로 바람직하지 않다.

상기와 같은 배향 방식을 조합해 보면 다음 표와 같다.

표 1.

	유형 1	유형 2	유형 3
1차 배향	광	러빙	이온빔 또는 프라즈마빔
2차 배향	광 또는 이온빔 또는 프라즈마빔	광 또는 이온빔 또는 프라즈마빔	광 또는 이온빔 또는 프라즈마빔

즉, 1차 배향은 광배향법, 러빙 배향법 또는 이온빔이나 프라즈마빔을 이용한 배향 방법으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상의 방법을 채용한 방법을 사용할 수 있고, 2차 배향은 광배향법, 또는 이온빔이나 프라즈마빔을 이용한 배향 방법으로 이루어진 그룹에서 선택된 적어도 하나 이상의 방법을 채용한 방법을 사용할 수 있다. 바람직하게는 1차 배향은 광배향법으로 하고, 2차 배향 방법은 이온빔 또는 프라즈마빔을 이용하는 배향 방법으로 하는 것이 좋다.



이러, 상기 소정의 배향 패턴을 가지는 배향막(60)을 가지도록 배향 처리된 상기 기관(100) 표면에 광가교성 액정을 코팅할 수 있다. 때, 액정은 네마틱(nematic) 특성이나, 디스코틱(discotic) 특성이나, 콜레스테릭(cholesteric) 특성 등을 갖는 액정 중에서 어느 하나 이상이 사용될 수 있다. 상기 액정은 용매에 희석되어 코팅에 사용될 수 있으며, 용매는 건조 과정을 통해서 증발하게 된다. 코팅 방식은 스핀 코팅, 콜코팅, 디스펜싱 코팅 또는 그라비아 코팅 등의 방법이 사용될 수 있는데, 코팅 방법의 선택은 용매의 종류와 희석 비율에 의해 결정되는 것이 일반적이다.

상기 배향 처리된 기관 표면 위의 배열된 광가교성 액정에 자외선 등의 광을 조사하여 액정을 광가교시키면 소정의 광축을 가지면서 광위상변조 특성을 갖는 액정 고분자 필름이 형성되게 된다. 이렇게 만들어진 상기 고분자 필름은 각 영역별로 다른 광축을 가지는, 즉 소정의 광축 패턴을 가지는 액정 필름이 된다.

이때, 코팅된 액정의 두께, 액정의 굴절율이방성에 따라 광위상변조 특성이 달라지게 된다. 그리고, 이와 같이 형성되는 액정층은 수 마이크로미터 이하의 두께를 가지는 것이 좋다.

상기의 고분자 액정 필름의 표면을 개질시킬 필요가 있는 경우, 상기 고분자 액정 필름을 진공실에 위치시키고, 상기 빔을 조사할 수 있다. 이때 빔의 강도는 기관에 조사되는 것보다 다를 수 있다. 이어, 표면 개질된 고분자 액정 필름 위에 상기의 광가교성 액정을 다시 코팅하고, 자외선을 조사하여 액정을 광가교시켜 고분자 액정 필름층을 형성시킬 수 있다.

상기의 고분자 액정 필름을 형성하는 단계를 부분적 또는 전체적으로 반복하면 2이상의 고분자 액정 필름층을 가지는 복층으로 된 광위상변조판을 제조할 수 있다.

복층으로 된 광위상변조판은 상기 광위상변조판을 제조하는 방법에 b) 소정의 광축 패턴을 갖는 상기 고분자 액정 필름의 전체 면을 표면 배향 처리하는 3차 배향 단계; c) 상기 3차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덮고, 마스크되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 4차 배향 단계; d) 상기 소정의 배향 패턴이 형성된 4차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및 e) 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 더 포함하는 방법으로 제조된다.

물론, 소정의 광축 패턴이 형성된 상기 고분자 액정 필름에 다시 상기 b), c), d) 및 e) 단계를 적어도 1회 이상 더 수행하면 3이상의 고분자 액정 필름층을 가지는 복층의 광위상변조판을 제조할 수 있다.

일반적으로 소정의 광축 패턴을 가지는 패턴화된 광위상변조판은 평판디스플레이(특히 LCD)를 입체영상을 구현할 수 있는 3차원디스플레이로 만드는데 유용한 부품이다. 상기와 같은 디스플레이를 만들 때 복층으로 된 광위상변조판 채택할 경우 (광위상변조판을 복층으로 구성한 경우) 단층으로 된 광위상변조판에 비해 다음과 같은 장점이 있다는 것이 알려져 있다.

위상 지연에 의한 편광의 회절에 있어서 1/2 파장 특성의 위상변조판이 단층으로 구성된 경우는 1/4 파장 특성의 위상변조판을 복층으로 구성한 경우에 비해 R,G,B 삼색(red, green, blue 색)의 고른 회절이 이루어지기 어렵다. 따라서, 평판디스플레이 등에 응용될 때 색상의 미세한 변이를 유발하여 품질이 저하될 수 있다. 이는 디스플레이의 화소 또는 화소군을 서로 90도의 편광으로 나누어 안경식 입체화면을 구현하는 경우에 특히 중요하며, 1/2 파장 특성의 위상변조판이 단층으로 구성된 경우는 1/4 파장 특성의 위상변조판을 복층으로 구성한 경우에 비해 좌우 화면 섞임 현상 등에 의해 입체 화면의 깊이감 등이 저하되어 사실감이 현저히 저하되게 된다.

따라서, 광위상변조판이 달성하고자 하는 소기의 목적에 따라 소정의 위상변조특성( $\lambda/(n+1)$ , ( $n=$ 정수))을 갖는 고분자 액정 필름을 복층으로 구성하여 그 기능을 최대화할 수 있고, 상기 복층으로 구성된 고분자 액정 필름을 가지는 광위상변조판은 다양한 응용 분야에 적용할 수 있다.

상기의 고분자 액정 필름을 LCD에 적용할 때 필요에 따라 액정 셀의 외면 또는 내면에 선택적으로 형성할 수 있다는 장점도 있다. 또한 광가교성 디스코틱(discotic)액정을 배열하거나, 소정의 선경사각을 갖게 한 고분자 액정 필름을 단층 또는 다층으로 구성할 경우 수평배향 모드를 이용한 LCD의 광시야각 보상 필름으로 사용할 수 있다. 그리고, 광가교성 콜레스테릭(cholesteric) 액정을 배열한 고분자 액정 필름을 단층 또는 다층으로 구성할 경우, 색상 보상, 휘도 향상 등의 목적으로 사용되는 기능성 광학 필름으로도 사용할 수 있다.

본 발명의 또 다른 응용예로 안경식 3차원 입체 영상 디스플레이용 패턴화된 위상 변조판을 들 수 있다. 안경식 입체 영상 디스플레이용 장치의 경우 좌안과 우안에 서로 90도 교차 편광된 영상으로 서로 90도 교차 편광된 2개의 편광 렌즈(또는 편광판)를 구비한 편광 안경을 통하여 각기 양안에 따로 인식시켜서 입체 실감도를 느낄 수 있도록 한다.

일반적으로 LCD의 출사광은 편광이므로 이를 각기 A, B 영역으로 나누어, A 영역은 출사 편광 방향을 유지하도록 상기 광위상변조판의 광축을 형성하고, B 영역은 출사 편광을 90도 회절시키도록 상기 광위상변조판의 광축을 형성하여 서로 90도 교차 편광된 영상을 출사하도록 할 수 있다.

이때, 출사 편광 방향을 유지하기 위해서는 광위상변조판의 광축을 편광 방향과 같게 하면 되고, 출사 편광을 90도 회절(시계 방향)하기 위해서는  $\lambda/2$  광위상변조판의 경우에는 출사편광에 대해서 45도(시계방향),  $\lambda/4$ 의 경우에는 출사 편광에 대해 시계 방향으로 각기 22.5도와 67.5를 갖는 광위상변조판을 복층으로 구성하면 된다. 이 밖에도 이러한 편광 회절 및 유지를 위한 다양한 각도의 구성 및 다양한 다층의 구성이 가능할 수 있다.

또한, 출사광이 편광이 아닌 PDP, EL, FED의 경우에는 이러한 광위상변조판의 구성과 편광막을 조합하여 상기 디스플레이 장치의 표면에 부착하여 안경식 입체 영상 디스플레이를 구성할 수 있다. 이때, 출사광이 편광이 아닌 빛일 경우, 상기 빛이 상기 편광막을 통과하면 편광이 되기 때문에, 편광막이 광위상변조판과 결합할 경우, LCD에 사용되는 광위상변조판과 동등한 효과를 나타내게 된다.

본 발명의 또 다른 응용예로 무안경식 3차원 입체 영상 디스플레이용 패턴화된 광위상변조판을 들 수 있다. 광위상변조판을 이용한 무안경식 3차원 입체 영상 디스플레이의 경우 광위상변조판과 추가적인 선편광판으로 구성된 광위상변조평행벽(retarder parallax barrier)을 이용할 수 있다. LCD의 출사 편광을 광축이 A, B 영역으로 분할되어 형성된 고분자 액정 필름을 통과시키고 이를 다시 선편광자에 통과시킴으로써 두 영역의 평행벽(parallax barrier) 효과에 의해 무안경식 3차원 입체 영상 LCD가 가능하게 된다. 이때 A영역은 출사 편광과 광축을 동일하게 형성하고, B 영역은 출사 편광에 대해, 예를 들면,  $\lambda/2$ 의 위상 지연 특성의 위상 변조판인 경우 시계 방향으로 45도로 광축이 형성되도록 하며,  $\lambda/4$ 의 경우에는 고분자 액정 필름을 복층으로 하여 절절히 광축을 조절하여 같은 효과를 내게 할 수 있다. 또한, 상기의 광위상변조판과 편광막을 조합하여 출사광이 편광이 아닌 PDP, EL, FED 등의 표면 부착용 입체 영상 디스플레이도 구성할 수 있다.

또한, 광위상변조판에 의한 편광 회절에서 1층의  $\lambda/2$ 를 사용할 경우에는 디스플레이에서 출사되는 적색, 녹색 및 청색을 균일하게 회절시키기 어려워서 화면 섞임 현상이나 모아레(moire) 현상 등이 발생할 수 있다. 하지만, 2층의  $\lambda/4$  광위상변조판과 같은  $\lambda/(n+2)$  ( $n$ = 정수) 특성을 갖는 다층의 위상 변조판을 사용하여 편광 회절하는 경우 위와 같은 단점을 보완할 수 있다.

상기에 설명된 입체 영상 디스플레이용 광위상변조판은 기존 디스플레이의 앞면에 부착하여 기능을 수행할 수 있다. 또한, LCD의 경우 이러한 입체 영상을 위한 패턴화된 광위상변조판을 액정셀의 내면 또는 외면에 선택적으로 적용할 수 있다. 내면에 적용하는 경우에는 출사 편광판을 셀의 내면에 장착해야 하므로 인셀(in cell) 편광판을 함께 사용할 필요가 있다.

**발명의 효과**

본 발명의 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법은 패턴을 형성하기 위한 광마스크 공정을 포함한 마스크 공정을 기존의 반으로 줄여 재료 및 공정 비용을 절감할 수 있고, 나아가 광위상변조판의 생산성을 대폭적으로 높일 수 있다. 또한, 종래 기술에 비하여 패턴 사이의 영역(패턴 접경 영역)을 정확히 구분할 수 있어, 배향이 중복되거나, 배향되지 않는 부분이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

- a) 기관 상에 가역적인 반응에 의해 표면배향처리되는 광배향막을 형성하는 단계;
- b) 상기 배향막의 전체 면을 표면 배향 처리하는 1차 배향 단계;
- c) 상기 1차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크가 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 2차 배향 단계;
- d) 상기 소정의 배향 패턴이 형성된 2차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및
- e) 상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

**청구항 2.**

제 1항에 있어서,

상기 1차 배향 단계는 상기 배향막에 편광된 자외선 조사하는 방법, 소정의 각도로 이온빔이나 프라즈마빔을 조사하는 방법 및 러빙으로 하는 방법으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 방법을 채용하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

**청구항 3.**

제 1항에 있어서,

상기 2차 배향 단계는 상기 배향막에 편광된 자외선 조사하는 방법 및 소정의 각도로 이온빔이나 프라즈마빔을 조사하는 방법으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 적어도 어느 하나 이상의 방법을 채용하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

**청구항 4.**

제 1항에 있어서,

상기 고분자 액정 필름은  $\lambda/(n+1)$ ( $n$ 은 정수)의 위상 변조 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 고분자 액정 필름의 광축이 상기 광축 패턴별로 서로 다른 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 광축 패턴은 적어도 2 이상의 서로 다른 광축을 갖는 패턴인 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 d) 단계의 도포되는 액정은 광가교성 액정인 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 d) 단계의 도포되는 액정은 네마틱(nematic), 디스코틱(discotic) 및 콜레스테릭(cholesteric) 액정으로 이루어진 그룹에서 선택되는 액정 중 적어도 어느 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 고분자 액정 필름의 전체 면을 표면 배향 처리하는 3차 배향 단계;

상기 3차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 4차 배향 단계;

상기 소정의 배향 패턴이 형성된 4차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및

상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

#### 청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 고분자 액정 필름에

상기 고분자 액정 필름의 전체 면을 표면 배향 처리하는 3차 배향 단계;

상기 3차 배향 처리된 배향막에 소정의 패턴을 갖는 마스크를 덧대고, 마스크 되지 않는 부분만을 다시 표면 배향 처리하여 상기 배향막에 소정의 배향 패턴을 형성하는 4차 배향 단계;



상기 소정의 배향 패턴이 형성된 4차 배향된 배향막 상에 액정을 도포하는 단계; 및

상기 도포된 액정을 광으로 조사하여 광가교시켜 소정의 광축 패턴이 형성된 고분자 액정 필름을 형성하는 단계를 적어도 1회 이상씩 더 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

**청구항 11.**

삭제

**청구항 12.**

제 1항에 있어서,

상기 제 1차 배향 처리는 편광된 자외선 광으로 하고,

상기 제 2차 배향 처리는 소정의 각도로 이온빔이나 플라즈마빔을 조사하는 방법으로 하는 것을 특징으로 하는 패턴화된 광위상변조판의 제조 방법.

**청구항 13.**

제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 기재된 방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 광위상변조판.

**청구항 14.**

제 13항의 광위상변조판 및 편광막을 포함하는 것을 특징으로 하는 입체영상디스플레이 장치.

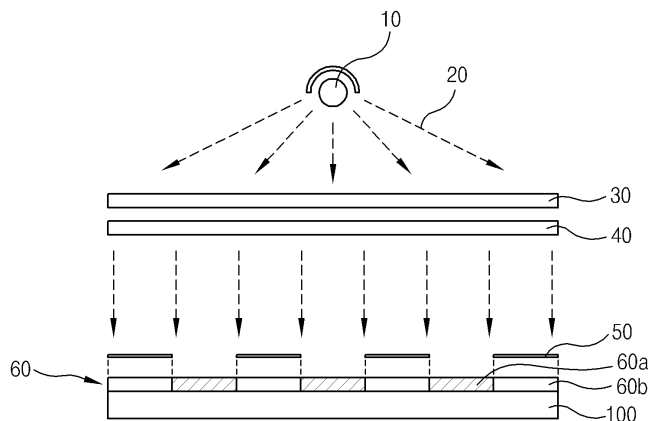
**청구항 15.**

제 13항에 기재된 바와 같은 광위상변조판을 액정 셀(cell)의 내부에 포함하는 액정표시장치 및

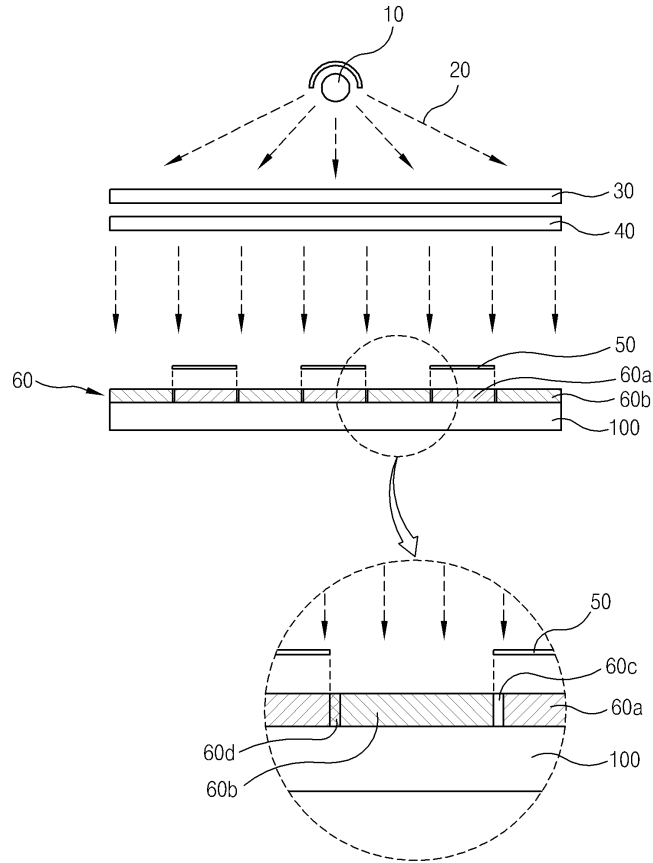
선편광판을 포함하는 것을 특징으로 하는 광위상변조평행벽.

**도면**

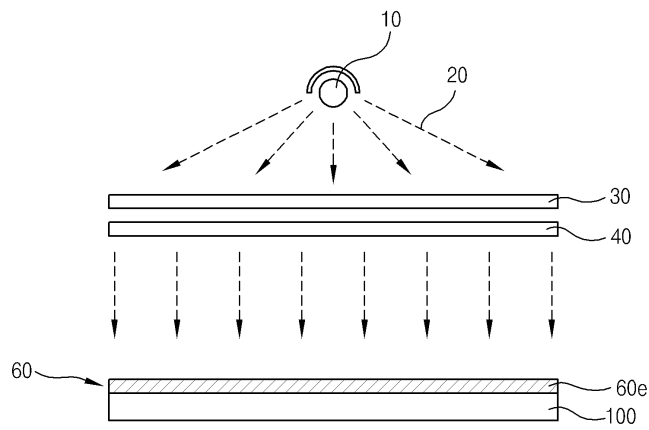
도면1



도면2



도면3



도면4

