



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년01월28일
(11) 등록번호 10-1011449
(24) 등록일자 2011년01월21일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0052164
(22) 출원일자 2010년06월03일
심사청구일자 2010년09월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-236088 2009년10월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030042760 A

(73) 특허권자
닛토덴코 가부시기가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
기무라 코우지
일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토
덴코 가부시기가이샤내
기타다 카즈오
일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토
덴코 가부시기가이샤내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신관호

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 한만열

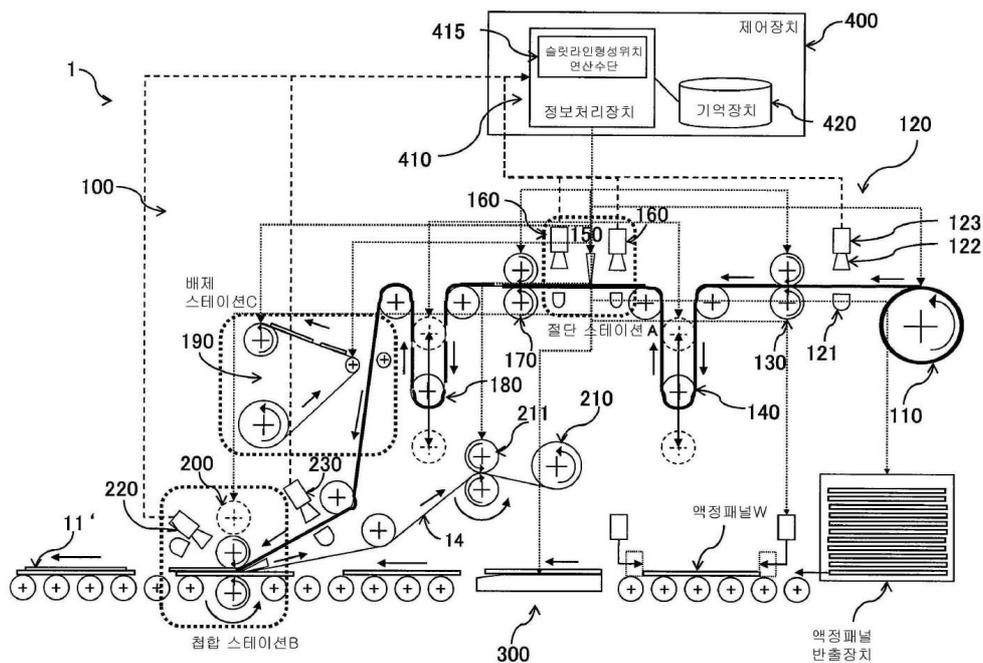
(54) 액정 표시 소자의 연속 제조 방법 및 장치

(57) 요약

액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서의 정밀도 및 스피드를 높여 수율 향상을 발본적으로 해결한다.

연속 웹 형태의 광학 필름으로부터 소정 길이의 시트편으로 잘라 형성한 편광 필름의 시트편을 액정 패널과 접합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는 방법이다. 본 방법은, 광학 필름을 연속적으로 조출, 광학 필름의 조출량에 의거하여 거리 측정 데이터를 산출하고, 사전에 검출되어 광학 필름에 미리 부여된 결점의 정보를 나타내는 마크를 검출하고, 검출된 마크의 정보에 의거하여, 광학 필름의 전송 방향에 대해서 가로방향으로 슬릿라인을 차례차례 형성하며, 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편이, 불량 시트편인지 정상 시트편인지를 판정하고, 정상 시트편으로 판정된 시트편을 캐리어 필름으로부터 박리하며, 정상 시트편과 액정 패널을 접합시킨다.

대표도



(72) 발명자

시마노에 후미히토

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

유라 토모카즈

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

고시오 사토루

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

나카조노 타쿠야

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

오사와 테루아키

일본 오사카 이바라키-시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴
코 가부시키키가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

접착층을 포함하는 편광 필름과 상기 접착층에 박리가 가능하도록 적층된 캐리어 필름을 포함하며, 액정 패널의 장면 또는 단면에 대응하는 폭을 가지는 연속 웹 형태의 광학 필름으로부터, 소정 길이의 시트편으로서 잘라 형성한 편광 필름의 시트편을, 액정 패널과 접합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는, 액정 표시 소자의 연속 제조 방법에 있어서,

상기 광학 필름을 절단 위치를 향해 연속적으로 조출하는 스텝과,

상기 광학 필름의 조출량을 계측하여, 상기 조출량에 의거하는 거리 측정 데이터를 산출하는 스텝과,

사전 검사에 의해서 검출되어 상기 광학 필름에 미리 부여된 상기 편광 필름의 결점의 위치를 나타내는 마크를, 상기 광학 필름을 이동시키면서 상기 절단 위치에 이르기 전의 위치에 있어서 검출하는 스텝과,

검출된 상기 마크와 상기 거리 측정 데이터에 의거하여, 상기 광학 필름의 전송 방향에 대해서 직각 방향으로 상기 광학 필름을 횡단하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 결정하는 스텝과,

상기 슬릿라인을 형성해야 할 상기 위치에 의거하여, 상기 절단 위치에 있어서, 상기 캐리어 필름과는 반대측으로부터, 상기 캐리어 필름의 접착층 측의 면에 이르는 깊이까지, 상기 슬릿라인을 차례차례 형성하는 스텝과,

상기 슬릿라인에 의해서 구획된 상기 편광 필름의 시트편이, 상기 마크가 부여된 불량 시트편인지 상기 마크가 부여되어 있지 않은 정상 시트편인지를 판정하는 스텝과,

상기 슬릿라인에 의해서 구획된 상기 편광 필름의 시트편 가운데, 상기 판정 스텝에서 정상 시트편으로 판정된 시트편을 상기 캐리어 필름으로부터 박리하는 스텝과,

접합위치에 공급되는 상기 정상 시트편과 위치가 맞춰지도록 액정 패널을 상기 접합위치에 공급하고, 상기 정상 시트편과 상기 액정 패널을 접합시키는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 불량 시트편의 전송 방향의 길이가 상기 액정 패널의 상기 소정 길이와 동일하거나 또는 상기 소정 길이보다 커지는 경우에는, 상기 불량 시트편의 상기 전송 방향의 길이가 상기 액정 패널의 상기 소정 길이보다 작아 지도록, 복수의 슬릿라인이 상기 불량 시트편에 직각 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 광학 필름상에 부여된 상기 마크의 전송 방향의 위치가, 상기 결점의 전송 방향의 위치와 거의 동일하다는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 마크를 검출하는 스텝은, 광원으로부터 상기 광학 필름으로 향해진 빛 중 상기 마크로부터 반사하여 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 상기 마크를 투과하여 상기 광검출 장치로 들어가는 투과광과, 상기 광원으로부터 상기 광학 필름으로 향해진 빛 중 상기 마크 이외의 부분으로부터 반사하여 상기 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 상기 마크 이외의 부분을 투과하여 상기 광검출 장치로 들어가는 투과광과의 광 강도의 차이를 구함으로써, 상기 마크의 유무를 식별하는 스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 마크는, 직교하는 2개의 대칭축의 길이가 다르며, 또한, 상기 대칭축 중에서 긴 방향의 축과 상기 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도가 45° 보다 작으며, 선대칭성을 가지는 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 광학 필름에 차례차례 형성된 상기 슬릿라인에 의해서 구획된 상기 편광 필름의 시트편 가운데, 불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 첩합시키지 않도록 하는 스텝을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 첩합시키지 않도록 하는 스텝은, 상기 광학 필름상에 구획된 불량 시트편이 배제 위치에 도달했을 때에, 상기 광학 필름의 상기 불량 시트편을 포함한 부분을 더미 필름 반송로를 향해 이동시키고, 상기 불량 시트편을 상기 더미 필름 반송로에 첩합시켜 상기 광학 필름의 반송 경로로부터 배제하는 것을 특징으로 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 첩합시키지 않도록 하는 스텝은, 상기 광학 필름상에 구획된 불량 시트편이 첩합위치에 도달했을 때에, 더미 필름 반송로를 상기 첩합위치로 전송하고, 상기 불량 시트편을 상기 더미 필름 반송로에 첩합시켜 상기 광학 필름의 반송 경로로부터 배제하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법.

청구항 9

점착층을 포함하는 편광 필름과 상기 점착층에 박리가 가능하도록 적층된 캐리어 필름을 포함하며, 액정 패널의 장면 또는 단면에 대응하는 폭을 가지는 연속 웹 형태의 광학 필름으로부터, 소정 길이의 시트편으로서 잘라 형성된 편광 필름의 시트편을, 액정 패널과 첩합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서,

롤에 감겨진 광학 필름을 절단 위치를 향해 연속적으로 조출하는 광학 필름 조출 장치와,

상기 광학 필름의 조출량을 계측하고, 상기 조출량에 의거하는 거리 측정 데이터를 산출하는 계측 장치와,

사전 검사에 의해서 검출되어 상기 광학 필름에 미리 부여된 상기 편광 필름의 결점의 위치를 나타내는 마크를, 상기 광학 필름을 이동시키면서 상기 절단 위치에 이르기 전의 위치에 있어서 검출하는, 마크 검출 장치와,

검출된 상기 마크와 상기 거리 측정 데이터에 의거하여, 상기 광학 필름의 전송 방향에 대해서 직각 방향으로 상기 광학 필름을 횡단하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 결정하는, 슬릿라인 형성위치 연산 수단과,

상기 슬릿라인을 형성해야 할 상기 위치에 의거하여, 상기 절단 위치에 있어서, 상기 캐리어 필름과는 반대측으로부터, 상기 캐리어 필름의 점착층 측의 면에 이르는 깊이까지, 상기 슬릿라인을 차례차례 형성하는, 슬릿라인 형성장치와,

상기 슬릿라인에 의해서 구획된 상기 편광 필름의 시트편이, 상기 마크가 부여된 불량 시트편인지 상기 마크가 부여되어 있지 않은 정상 시트편인지를 판정하는, 제어 수단과,

상기 슬릿라인에 의해서 구획된 상기 편광 필름의 시트편 가운데, 상기 제어 수단에 의해서 정상 시트편으로 판정된 시트편을 상기 캐리어 필름으로부터 박리하는, 박리 장치와,

상기 정상 시트편과 위치가 맞춰지도록 액정 패널을 첩합위치에 공급하고, 상기 정상 시트편과 상기 액정 패널을 첩합시키는, 첩합장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 불량 시트편의 전송 방향의 길이가 상기 액정 패널의 상기 소정 길이와 동일하거나 또는 상기 소정 길이보다 커지는 경우에는, 상기 불량 시트편의 상기 전송 방향의 길이가 상기 액정 패널의 상기 소정 길이보다 작아 지도록, 복수의 슬릿라인이 상기 불량 시트편에 직각 방향으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치.

청구항 11

제 9항 또는 제 10항에 있어서,

상기 광학 필름상에 부여된 상기 마크의 전송 방향의 위치가, 상기 결점의 전송 방향의 위치와 거의 동일하다는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치.

청구항 12

제 9항 또는 제 10항에 있어서,

상기 마크 검출 장치는, 광원과, 상기 광학 필름의 상기 광원과 동일한 측 또는 상기 광원과 반대측에 배치된 광검출 장치와, 상기 광검출 장치로부터의 정보를 수신하는 제어장치를 포함하며,

상기 제어장치는, 상기 광원으로부터 상기 광학 필름으로 향해진 빛 중 상기 마크로부터 반사하여 상기 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 상기 마크를 투과하고 상기 광검출 장치로 들어가는 투과광과, 상기 광원으로부터 상기 광학 필름으로 향해진 빛 중 상기 마크 이외의 부분으로부터 반사하여 상기 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 상기 마크 이외의 부분을 투과하고 상기 광검출 장치로 들어가는 투과광과의 광강도의 차이를 구함으로써, 상기 마크의 유무를 식별하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 마크는, 직교하는 2개의 대칭축의 길이가 다르며, 또한, 긴 방향의 축과 상기 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도가 45° 보다 작으며, 선대칭성을 가지는 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 소정 치수로 형성된 액정 패널에 대해서, 상기 액정 패널쪽에 대응하는 치수로 형성된 편광필름의 시트편을 첩합시켜 액정표시소자로 하는, 액정 표시 소자의 연속 제조 방법 및 제조 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 편광 필름의 결점의 정보를 마크로서 미리 부여한 연속 웹 형태의 광학 필름으로부터 결점이 없는 시트편을 형성하고, 상기 시트편을 액정 패널에 첩합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 패널(W)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 화면 사이즈가 대각 42인치의 대형 TV용의 액정 패널을 예로 들면, 세로(540~560)mm×가로(950~970)mm×두께 0.7mm(700 μ m) 정도의 직사각형의 유리 기판으로 협지되며, 투명 전극이나 컬러 필터 등이 배치된 5 μ m정도의 액정층으로 구성되는, 층 모양의 패널이다. 액정 패널(W) 자체의 두께는, 1.4mm(1400 μ m) 정도이다. 액정 표시 소자는, 통상, 그 액정 패널(W)의 표측(시인측)과 뒤측(백 라이트 측)의 각각에 편광자와 보호 필름을 포함하는 편광 필름의 시트편(11')을 첩합시킴으로써, 생성된다. 시트편(11')은, 도 1의 (사용전)에 도시된 바와 같이, 적층 구조를 가지는 가요성 광학 필름(10)에 포함되는 편광 필름(11)으로부터, 예를 들면 도 2에 도시된 바와 같은 치수가 되도록 형성된다.

[0003] 액정 표시 소자의 기능에 있어서, 액정 분자의 배향 방향과 편광자의 편광 방향은, 밀접하게 관련한다. 액정 표시 소자 기술은, 우선 TN(Twisted Nematic)형 액정을 이용한 LCD(액정표시장치)가 실용화되며, 그 후,

VA(Vertical Alignment)형 액정, IPS(Inplane Switching)형 액정 등을 이용한 LCD가 실용화되기에 이르렀다. 상세한 기술적 설명은 생략하지만, TN형 액정 패널을 이용한 LCD에 있어서는, 액정 분자는, 액정 패널의 유리 기판의 내면에 배치되는 각각의 러빙(rubbing) 방향을 가지는 상하 2매의 배향막에 의해 광축 방향으로 90° 비틀어진 상태로 배열되어 있으며, 전압이 가해진 배향막에 수직으로 배열된다. 그런데, 표시 화면의 좌우로부터 관찰한 상을 똑같이 형성하려고 하면, 시인측(視認側)의 배향막의 러빙 방향을 45° 로 하고, 다른 쪽의 배향막의 러빙 방향을 135° 로 하지 않으면 안 된다. 따라서, 그것에 맞춰서, 액정 패널의 표측과 뒤측의 각각에 첩합되는 편광 필름의 시트편에 포함되는 편광자의 편광 방향도, 표시 화면의 세로 또는 가로 방향에 대해서 45° 방향으로 기울어져 배치되지 않으면 안 된다.

[0004] 그 때문에, TN형 액정 패널의 액정 표시 소자에 첩합되는 편광 필름의 시트편은, 상술한 바와 같은 45° 방향의 편광 방향을 가지는 편광자를 포함하는 광학 필름으로부터, TN형 액정 패널의 크기에 맞춰서 직사각형으로 편칭 또는 절단가공될 필요가 있다. 이것은, 예를 들면, 특개 2003-161935호 공보(특허 문헌 1) 혹은 특허 제 3616866호 공보(특허 문헌 2)에 나타나고 있다. 직사각형으로 가공되는 편광 필름의 시트편의 폭, 즉, 시트편의 단변은 편광 필름의 폭보다 작은 것은 말할 필요도 없다. 이와 같이 하여, 직사각형으로 가공되거나 또는 절단 가공된 광학 필름의 시트편은, [매엽형 시트편]이라고 한다.

[0005] 매엽형 시트편을 이용한 액정 표시 소자의 제조에 있어서는, 매엽형 시트편은, 광학 필름으로부터 미리 편칭 또는 절단되며, 점착층에 세퍼레이터(separator)가 첩부된 상태에서 직사각형으로 성형되어 있다. 성형된 매엽형 시트편은, 액정 표시 소자 제조공정에 있어서, 매거진(magazine)에 수용된다. 매거진에 수용된 매엽형 시트편은, 액정 패널(W)에 첩합될 때에, 예를 들면 흡착 반송 장치에 의해, 액정패널과의 첩합 위치에 한 매씩 반송된다. 매엽형 시트편은, 상기 점착층에 박리 자유자재로 적층된 세퍼레이터가 첩합되기 전에 박리되며, 노출된 점착층을 통해 액정 패널(W)에 첩합된다. 매엽형 시트편은 가요성이므로, 첩합할 경우에는 주연에 생기는 휘거나 구부러진 상태가 문제가 된다. 따라서, 매엽형 시트편이 이용되는 액정 표시 소자의 제조 공정에 있어서는, 한 장마다 세퍼레이터의 박리 작용을 용이하게 하며, 액정 패널과의 위치 맞춤과 첩합을 우수한 정밀도로 신속하게 행하도록 하기 위해, 휘거나 구부러진 상태가 적고, 반송이나 첩합하기 쉬우며, 어느 정도의 강성을 가지는, 사방이 정형된 매엽형 시트편을 채용할 필요가 있다. 예를 들면, 매엽형 시트편에, 편광자의 편면이 아니라 양면에 40~80μm 두께 정도의 보호 필름을 적층하여 두께에 의한 강성을 가지도록 하는 것은, 그러한 이유 때문이다. 액정 표시 소자 제조 기술의 초기 단계에 있어서는, 이 광학 필름의 시트편 또는 상기 시트편에 포함되는 편광 필름의 시트편이, 일반적으로 「편광판」라고 불리며, 이것은 지금도 통칭명이다.

[0006] 이와 같은 TN형의 액정 표시 소자 제조 기술에 있어서는, 편칭 또는 절단 가공 공정 후에, 성형된 시트편을 그대로 액정 패널에 연속적으로 첩합시켜 일련의 공정으로서 액정 표시 소자를 제조하는 것은 불가능하다. 그것은, 이용되는 시트편은, 상술한 바와 같이 편광자의 세로 또는 가로방향으로의 연신에 의한 배향 방향(즉, 성형되기 전의 광학 필름의 전송 방향 또는 그것과 교차하는 방향)에 대해서 장변 또는 단변의 방향이 45° 방향이 되도록 성형되어야 하므로, 그와 같이 성형된 시트편은, 그대로 동일한 자세로 액정 패널에 연속적으로 첩합시킬 수 없기 때문이다. 특허 문헌 1 또는 2에 보여지는 바와 같이, 편광 필름의 시트편을 액정 패널에 첩합시키기 위해서는, 한 장 한 장의 시트편을, 액정 패널의 장변보다 폭이 넓은 광학 필름으로부터 금형 등으로 광학 필름의 긴 방향에 대해 45° 방향으로 편칭하고, 액정 패널과의 첩합공정에 공급해야 한다. 혹은, 이용되는 광학 필름은, 상당히 폭이 넓은 광학 필름으로부터 그 긴 방향에 대해서 45° 방향으로 미리 편칭 또는 절단된 장척(長尺)의 광학 필름, 또는, 성형된 한 장 한 장의 시트편이 필름 형태로 서로 이어진 장척의 광학 필름이 되어야 한다. 이러한 방법은, 어느 것이라도 매엽형 시트편 제조 기술의 영역을 벗어나는 것은 아니다.

[0007] 특허 문헌 3은, VA형 액정이나 IPS형 액정 등이 실용화되기 이전에 적용된 기술이며, 편광 필름을 포함하는 광학 필름을 연속적으로 공급하면서, 필요한 길이로 형성된 시트편을 액정 패널에 차례차례 첩합시켜 액정 패널을 생성하는 장치를 개시하고 있다. 이 장치는, TN형의 액정을 이용하는 LCD를 제조하는 라벨라 장치이다. 이 장치에 이용되는 광학 필름은, 상당히 폭이 넓은 광학 필름으로부터 액정 패널 폭에 맞춰 광학 필름의 연신 방향에 대해 45° 방향으로 절단 가공된 한 장의 장척의 광학 필름, 또는, 그와 같은 한 장 한 장의 광학 필름의 시트편이 필름 형태로 서로 이어진 장척의 광학 필름이 아니면 안 된다. 따라서, 이 장치는, 편광 필름의 시트편을 적층 구조의 광학 필름으로부터 연속적으로 성형하고, VA형 액정이나 IPS형 액정을 이용한 액정 패널에 첩합시켜 액정 표시 소자로 하는 제조 장치에, 직접 적용할 수 있는 것은 아니다.

[0008] 매엽형 시트편을 이용한 액정 표시 소자의 제조의 자동화 기술에 대해서는, 예를 들면, 특개 2002-23151호 공보(특허 문헌 4)에 개시되어 있다. 가요성의 매엽형 시트편은, 단부가 만곡하거나 수직으로 되어 있도록 함으로써, 휘거나 구부러진 상태가 발생하기 쉬우며, 액정 패널과의 위치 맞춤 또는 첩합에 있어서 정밀도나 속도에

있어서 기술적 장애로 되어있다. 그 때문에, 매엽형 시트편에는, 흡착 반송과 액정 패널에 위치 맞춤 및 접합을 용이하게 할 수 있으며, 어느 정도의 두께와 강성이 요구된다. 예를 들면, 특개 2004-144913호 공보(특허 문헌 5), 특개 2005-298208호 공보(특허 문헌 6) 혹은 특개 2006-58411호 공보(특허 문헌 7)에 개시된 것은, 이러한 기술적 과제에 착안하여 고안이 이루어진 것이라고 볼 수 있다.

[0009] TN형 액정 패널에 대해서, VA형 액정이나 IPS형 액정 패널은, 액정 분자가 비틀어진 상태에서 배열되는 것이 아니다. 그 때문에, 이러한 액정 패널을 이용한 액정 표시 소자에 있어서는, 액정 배향 상태에서부터 얻어지는 시각 특성으로부터, TN형 액정 패널을 이용한 경우와 같이, 시트편의 편광 방향을 액정 표시 소자의 장변 또는 단변의 방향에 대해서 45° 방향으로 할 필요는 없다. 이러한 액정 패널을 이용한 액정 표시 소자는, 편광축의 방향이 액정 패널의 장변 또는 단변과 병행하며, 서로 90° 다른 방향으로 이루어진 시트편이, 액정 패널의 표면과 이면의 각각에 첩합되는 것이다. VA형 액정이나 IPS형 액정 패널에 있어서 시각 특성의 대칭성 및 시인성을 생각한 경우에는, 시트편의 편광축의 방향이 최대의 콘트라스트의 방향을 나타내므로, 시트편의 광학축은 액정 패널의 장변 또는 단변의 방향에 대해서 평행인 것이 바람직하다. 따라서, 이러한 액정 패널에 첩합된 시트편은, 세로 또는 가로방향으로 연신 처리된 편광 필름을 포함하는 광학 필름을 연속적으로 조출하며, 상기 광학 필름의 전송 방향에 대해서 가로방향으로 절단함으로써, 광학 필름 폭과 같은 폭을 가지는 직사각형의 시트편으로 연속적으로 성형할 수 있다고 하는 이점이 있다.

[0010] 대형 TV용의 표시 소자에 이용되는 액정은, 시각 특성을 높이는 관점으로부터, TN형 액정으로부터 VA형 액정이나 IPS형 액정으로 시프트 하고 있다. 이와 같은 기술개발환경의 변화에 따라, 특개 2004-361741호 공보(특허 문헌 8)에 나타난 바와 같이, 이러한 액정 패널을 전체로 하여 생산 효율을 높이는 제안도 이루어지게 되었다. 특허 문헌 8에 개시된 기술은, 광학 필름을 연속적으로 조출(繰出)하여 액정 패널의 크기에 맞도록 절단하고, 절단된 편광 필름의 시트편을 포함하는 직사각형의 시트편을 액정 패널에 연속적으로 첩합시키는 기술이다.

[0011] 그러나, 이하에서 나타내는 바와 같은 기술적 과제가 있기 때문에, 액정 표시 소자의 제조는 여전히 매엽형 시트편 제조가 주류를 이루고 있다. 액정 표시 소자의 제조에 있어서의 중요한 기술적 과제로는, 제조되는 표시 소자에 있어서의 결함을 사전에 확인하고, 불량품을 내지 않게 하는 것이다. 결함의 상당수는, 주로 광학 필름 포함되는 편광 필름에 내재하는 결점에 기인하고 있다. 그런데, 현재 상태에서는, 결점을 완전하게 없앤 광학 필름을 제조하는 것은 매우 곤란하기 때문에, 적층된 각각의 필름에 포함되는 결점을 완전히 제거한 상태에서 광학 필름을 제공하는 것은 반드시 현실적이지 않다. 그 한편, 시인할 수 있는 상처나 결점은 적어도 이러한 상처나 결점을 포함하는 광학 필름의 시트편을 텔레비전용의 시트편으로서 이용하는 것은, 액정 표시 소자 자체의 품질 유지의 관점으로부터 허용되지 않는다. 예를 들면, 편광 필름으로부터 성형된 시트편의 장변을 약 1m정도로 하면, 사전에 결점 부위를 없앨 수 없는 경우에는, 단순 계산으로, 제조되는 액정 표시 소자 1,000개당, 20~200개에 달하는 결점을 포함하는 불량품이 발생하게 된다.

[0012] 그 때문에, 현재 상태로서는, 직사각형 모양으로 구분된 결점이 존재하지 않는 영역이, 같은 직사각형 모양으로 구분된 결점이 존재하는 영역을 적절히 회피하도록, 정상품의 시트편(이하, [정상 시트편]이라고 한다.)으로서 편광 필름으로부터 편칭 또는 절단 가공된다. 혹은, 정상 영역과 불량 영역의 구별을 하지 않고 시트편을 편칭 또는 절단 가공하고, 그 중에서 불량품의 시트편(이하, [불량 시트편]이라고 한다.)은, 그 후의 공정에서 선별되고, 배제되도록 처리할 수 밖에 없다. 따라서, 제품 정밀도 및 제조 속도의 양면의 한계로부터, 매엽형 시트편 제조 방법에 따른 생산효율을 현 시점에서의 효율 이상으로 높이는 것은 어려운 상황이다.

[0013] 본 출원인은, 매엽형 시트편 제조의 생산 효율을 조금이라도 높이는 것을 목적으로, 예를 들면, 특허 제 3974400호 공보(특허 문헌 9), 특개 2005-62165호 공보(특허 문헌 10) 혹은 특개 2007-64989호공보(특허 문헌 11)에 나타낸 바와 같이, 편광 필름의 사전 검사 장치를 제안해 왔다. 이러한 제안은, 주로 이하의 2개의 제조 공정을 포함한다. 제 1의 공정은, 우선, 연속적으로 공급되는 편광 필름에 내재하는 결점을 검사하고, 검출된 결점의 위치를 화상처리 하고, 화상 처리된 정보를 코드화한다. 이어서, 광학 필름으로부터 매엽형 시트편이 편칭되었을 때에 절단 찌꺼기로서 남는 단부에, 코드화 된 정보를 기록 장치에 의해서 직접 인자한 후에, 광학 필름을 권취하고, 롤체를 생성한다. 제 2의 공정에서는, 생성된 롤체로부터 조출된 광학 필름에 인자된 코드화 정보를 독해 장치에 의해서 읽어내고, 양부를 판정한 결과에 의거하여 결점 개소에 마커를 부여한다. 그 후, 광학 필름으로부터 매엽형 시트편을 편칭하고, 미리 부여된 마크에 의거하여 매엽형 시트편을 정상 시트편과 불량 시트편으로 선별한다. 이러한 공정은, 매엽형 시트편 제조에 있어서의 수율 향상에는 빠뜨릴 수 없는 기술적 수단이었다.

- [0014] 또한, 본 출원인은, 특개 2007-140046호 공보(특허 문헌 12)에 있어서, 광학 필름의 적층체 롤로부터 연속적으로 조출되는 광학 필름(동 문헌에서는, [편광판 원반]이라고 한다.)에 포함되는 캐리어 필름(동 문헌에서는, [이형 필름]이라고 한다.)을 박리하여 점착층을 포함하는 편광 필름(동 문헌에서는, [편광판]이라고 한다.)을 노출시키고, 편광 필름에 내재하는 결점을 검출한 후에, 편광 필름의 결점 개소를 피하여 정상 영역만을 직사각형으로 편칭하고, 편칭된 정상 시트편(동 문헌에서는, [시트형 제품]이라고 한다.)을 다른 반송 매체를 이용하여 액정 패널과의 접합 위치로 이송하도록 하는 제조 방법을 제안하고 있다. 그러나, 이것은, 연속 웹 형태의 광학 필름으로부터 성형된 편광 필름의 정상 시트편을 캐리어 필름에 의해 액정 패널과의 접합위치까지 보내는 것을 실현시킨 것은 아니다. 이 기술은, 일단 절단된 매엽형 시트편을 다른 반송 매체에 접합시켜 액정 패널과의 접합위치로 이송하도록 한 것이며, 매엽형 시트편 제조의 영역을 벗어나지 않는 액정 표시 소자의 제조 방법이라고 말할 수밖에 없다.
- [0015] 본 출원인은, 특허 문헌 13에 기재된 바와 같이, 편광 필름의 시트편을 액정 패널에 접합시키는 방법 및 장치에 관한 발명을 제안하고 있다. 이 발명은, 사전에 성형된 매엽형 시트편을 액정 표시 소자의 제조 공정에 반입하고 액정 패널에 접합시키는 액정 표시 소자의 제조 기술로부터, 액정 표시 소자의 제조 공정에 있어서 편광 필름의 시트편을 연속 성형하여 직접 액정 패널에 접합시키는 액정 표시 소자의 연속 제조 기술로의 전환을 가능하게 한 획기적인 제안이다.
- [0016] 이 발명은, 액정 표시 소자의 제조 공정에, 편광 필름의 불량 영역 및 정상 영역을 결정하는 검사를 하기 위해 연속 웹 형태의 광학 필름으로부터 캐리어 필름이나 표면 보호 필름을 일단 박리하는 공정과, 검사 후에 대체 캐리어 필름이나 대체 표면 보호 필름을 상기 광학 필름으로 다시 적층하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이러한 공정은, 액정 표시 소자의 제조 공정에 있어서, 편광 필름의 점착층이 없는 면과 점착층의 노출면을 보호하면서 결점 검사를 행하기 위한 필수 공정이다. 그러나, 이러한 공정은, 성형된 정상 시트편을 액정 패널에 접합시키는 방법 또는 장치 전체를 상당히 복잡하게 할 뿐만 아니라, 공정수를 늘리고, 공정마다의 제어를 곤란하게 하는 것이다. 그러므로, 특허 문헌 13에 기재된 발명은, 제조 속도를 희생하지 않으면 안 된다는 결점을 가지고 있다.
- [0017] 본 발명은, 이러한 관련 발명을 기초로, 액정 표시 소자의 제조에 있어서의 제품 정밀도 및 제조 속도를 비약적으로 높이고, 제품 수율을 발본적으로 개선하기 위하여 열심히 검토되어, 구상된 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) [특허 문헌 1] 특개 2003-161935호 공보
- (특허문헌 0002) [특허 문헌 2] 특허 제 3616866호 공보
- (특허문헌 0003) [특허 문헌 3] 특공 소 62-14810호 공보
- (특허문헌 0004) [특허 문헌 4] 특개 2002-23151호 공보
- (특허문헌 0005) [특허 문헌 5] 특개 2004-144913호 공보
- (특허문헌 0006) [특허 문헌 6] 특개 2005-298208호 공보
- (특허문헌 0007) [특허 문헌 7] 특개 2006-58411호 공보
- (특허문헌 0008) [특허 문헌 8] 특개 2004-361741호 공보
- (특허문헌 0009) [특허 문헌 9] 특허 제 3974400호 공보
- (특허문헌 0010) [특허 문헌 10] 특개 2005-62165호 공보
- (특허문헌 0011) [특허 문헌 11] 특개 2007-64989호 공보
- (특허문헌 0012) [특허 문헌 12] 특개 2007-140046호 공보
- (특허문헌 0013) [특허 문헌 13] 특개 2009-061498호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] VA형 액정 패널 또는 IPS형 액정 패널에는, 액정 배향 상태에서부터 얻을 수 있는 시각 특성으로부터, TN형 액정 패널 특유의 기술적 제약, 즉, 액정 패널의 장변 또는 단변의 방향에 대해서 편광 필름의 편광 방향이 45° 방향이 되도록 액정 패널의 표측과 뒤측의 면에 편광 필름의 시트편을 첩합해야만 한다는 기술적 제약은 없다. 그 때문에, VA형 액정 패널 또는 IPS형 액정 패널을 이용하는 액정 표시 소자는, 광학 필름의 공급중에 전송 방향에 대해 가로 방향으로 상기 광학 필름을 절단함으로써 성형된 시트편을 연속적으로 액정 패널에 첩합시킴으로써, 연속적으로 제조하는 것이 가능하다. 또한, 광학 필름의 공급중에, 상기 광학 필름의 공급을 중단시키지 않고, 포함되는 편광 필름의 사전 검사에 의해 검출된 결점을 포함하는 불량 시트편과 결점을 포함하지 않는 정상 시트편의 각각이 형성되며, 그 중에서, 정상 시트편만이 액정 패널과의 첩합위치에 공급되도록 함으로써, 액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서의 제품 정밀도 및 제조 속도를 비약적으로 높여, 제품의 수율을 대폭으로 개선하는 것이 가능하게 된다.

[0020] 삭제

[0021] 따라서, 본 발명의 목적은, 연속 웹 형태의 광학 필름을 첩합 위치에 공급하면서, 편광 필름의 사전 검사에 의해 검출된 결점을 포함하는 불량 시트편과 결점을 포함하지 않는 정상 시트편의 각각을 연속적으로 형성하는 동시에, 형성된 불량 시트편을 액정 패널에 첩합시키지 않도록 하는 수단을 제공함으로써, 광학 필름의 공급을 도중에 중단하지 않으면서, 형성된 정상 시트편만을 액정 패널에 연속적으로 첩합시키는 수단을 실현하고, 게다가 액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서 제품 정밀도 및 제조 속도를 비약적 높여, 제품의 수율을 대폭으로 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 상술한 목적은, 편광 필름의 사전 검사에 의해 검출된 결점의 정보에 의거하여 마크가 부여된 연속 웹 형태의 광학 필름을 미리 준비하고, 이 광학 필름을 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서 연속적으로 조출하면서, 상기 광학 필름상에 부여된 마크를 독출하고, 상기 마크에 의거하여 상기 광학 필름에 순차 형성된 슬릿라인의 사이에 형성되는 편광 필름의 시트편 중에서, 정상 시트편으로 판정된 시트편만을 액정 패널에 첩합시키는 구성을 제공함으로써, 달성할 수 있다.

[0023] 본 발명의 제 1의 형태는, 점착층을 포함하는 편광 필름과 상기 점착층에 박리가 가능하도록 적층된 캐리어 필름을 포함하는 연속 웹 형태의 광학 필름을 사용하며, 상기 광학 필름으로부터 소정 길이의 시트편으로 잘라 형성한 편광 필름의 시트편을 액정 패널과 첩합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는, 액정 표시 소자의 연속 제조 방법을 제공하는 것이다. 연속 웹 형태의 광학 필름은, 액정 패널의 장변 또는 단변에 대응하는 폭을 가진다. 본 방법은, 연속 웹 형태의 광학 필름을 절단 위치를 향해 연속적으로 조출하는 스텝과, 상기 광학 필름의 조출량을 계측하여, 상기 조출량에 의거하는 거리 측정 데이터를 산출하는 스텝과, 사전 검사에 의해 검출되어 광학 필름에 미리 부여된 편광 필름의 결점의 위치를 나타내는 마크를, 광학 필름을 이동시키면서 절단 위치에 이르기 전의 위치에 있어서 검출하는 스텝과, 검출된 마크와 거리 측정 데이터에 의거하여, 광학 필름의 전송 방향에 대해서 직각 방향으로 광학 필름을 횡단하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 결정하는 스텝과, 슬릿라인을 형성해야 할 위치에 의거하여, 절단 위치에 있어서, 캐리어 필름과는 반대측으로부터, 캐리어 필름의 점착층 측의 면에 이르는 깊이까지, 슬릿라인을 차례차례 형성하는 스텝과, 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편이, 마크가 부여된 불량 시트편인지 마크가 부여되어 있지 않은 정상 시트편인지를 판정하는 스텝과, 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편중, 정상 시트편으로 판정된 시트편을 상기 캐리어 필름으로부터 박리하는 스텝과, 첩합위치에 공급되는 정상 시트편과 위치가 맞춰지도록 액정 패널을 상기 첩합 위치에 공급하고, 정상 시트편과 액정 패널을 첩합시키는 스텝을 포함한다.

[0024] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 슬릿라인을 차례차례 형성하는 스텝에 있어서 형성되는 슬릿라인의 간격은, 슬릿라인을 형성해야 할 위치에 의거하여, 캐리어 필름상에 구획되는 정상 시트편의 전송 방향의 길이가 액정 표시 패널의 장변 또는 단변과 거의 동일하도록 설정된다.

[0025] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 불량 시트편의 전송 방향의 길이가 액정 패널의 길이와 동일하거나 또는 그

길이보다 커지는 경우에는, 불량 시트편의 길이가 액정 패널의 길이보다 작아지도록, 복수의 슬릿라인이 불량 시트편에 직각 방향으로 형성된다.

- [0026] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 광학 필름상에 부여된 마크의 전송 방향의 위치 좌표는, 결점의 전송 방향의 위치좌표와 거의 동일하다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 마크를 검출하는 스텝은, 광원으로부터 광학 필름으로 향해진 빛 중 마크로부터 반사하여 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 마크를 투과하여 광검출 장치로 들어가는 투과광과, 광원으로부터 광학 필름으로 향해진 빛 중 마크 이외의 부분으로부터 반사하여 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 마크 이외의 부분을 투과하여 광검출 장치로 들어가는 투과광과의 광각도의 차이를 구함으로써, 마크의 유무를 식별하는 스텝을 포함한다. 부여된 마크는, 직교하는 2개의 대칭축의 길이가 다르며, 또한, 상기 대칭축 중에서 긴 쪽의 축과 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도가 45° 보다 작으며, 선대칭성을 가지는 형상인 것이 바람직하다.
- [0028] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 광학 필름에 순차 형성된 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편 가운데, 불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 접합시키지 않도록 하는 스텝을 포함한다. 불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 접합시키지 않도록 하는 스텝은, 광학 필름상에 구획된 불량 시트편이 배제 위치에 도달했을 때에, 광학 필름의 불량 시트편을 포함한 부분을 더미 필름 반송로로 이동시키고, 불량 시트편을 더미 필름에 접합시켜 상기 광학 필름의 반송 경로로부터 배제하는 것을 포함한다. 본 발명의 다른 실시 형태에 있어서는, 불량 시트편으로 판정된 시트편을 액정 패널에 접합시키지 않도록 하는 스텝은, 광학 필름상에 구획된 불량 시트편이 접합위치에 도달했을 때에, 더미 필름을 접합위치로 전송하고, 불량 시트편을 더미 필름에 접합시켜 광학 필름의 반송 경로로부터 배제하는 것을 포함한다.
- [0029] 본 발명의 제 2의 형태는, 점착층을 포함하는 편광 필름과 상기 점착층에 박리가 가능하도록 적층된 캐리어 필름을 포함하는 연속 웹 형태의 광학 필름을 사용하며, 상기 광학 필름으로부터, 소정 길이의 시트편으로 잘라 형성한 편광 필름의 시트편을 액정 패널과 접합시켜 액정 표시 소자를 연속적으로 제조하는, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치를 제공한다. 연속 웹 형태의 광학 필름은, 액정 패널의 장변 또는 단변에 대응하는 폭을 가진다. 본 장치는, 롤에 감겨진 광학 필름을 절단 위치를 향해 연속적으로 조출하는 광학 필름 조출 장치와, 광학 필름의 조출량을 측정하고, 상기 조출량에 의거하는 거리 측정 데이터를 산출하는 측정 장치와, 사전 검사에 의해서 검출되어 광학 필름에 미리 부여된 편광 필름의 결점의 위치를 나타내는 마크를, 광학 필름을 이동시키면서 절단 위치에 이르기 전의 위치에 있어서 검출하는, 마크 검출 장치와, 검출된 상기 마크와 거리 측정 데이터에 의거하여, 광학 필름의 전송 방향에 대해서 직각 방향으로 광학 필름을 횡단하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 결정하는 슬릿라인 형성위치 연산 수단과, 상기 슬릿라인을 형성해야 할 위치에 의거하여, 절단 위치에 있어서, 캐리어 필름과는 반대측으로부터, 캐리어 필름의 점착층 측의 면에 이르는 깊이까지, 슬릿라인을 차례차례 형성하는, 슬릿라인 형성장치와, 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편이, 마크가 부여된 불량 시트편인지 마크가 부여되어 있지 않은 정상 시트편인지를 판정하는, 제어 수단과, 슬릿라인에 의해서 구획된 편광 필름의 시트편 가운데, 제어 수단에 의해서 정상 시트편으로 판정된 시트편을 캐리어 필름으로부터 박리하는, 박리 장치와, 정상 시트편과 위치가 맞춰지도록 액정 패널을 접합 위치에 공급하고, 정상 시트편과 액정 패널을 접합시키는, 접합장치를 포함한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 슬릿라인 형성장치에 의해 형성된 슬릿라인의 간격은, 슬릿라인을 형성해야 할 위치에 의거하여, 캐리어 필름상에 구획되는 정상 시트편의 전송 방향의 길이가 액정 표시 패널의 장변 또는 단변과 거의 동일하도록 설정된다.
- [0031] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 불량 시트편의 전송 방향의 길이가 액정 패널의 길이와 동일하거나 또는 그 길이보다 커지는 경우에는, 상기 불량 시트편의 길이가 액정 패널의 길이보다 작아지도록, 복수의 슬릿라인이 상기 불량 시트편에 직각 방향으로 형성된다.
- [0032] 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 광학 필름상에 부여된 마크의 전송 방향의 위치가, 결점의 전송 방향의 위치좌표와 거의 동일하다.
- [0033] 마크 검출 장치는, 광원과, 광학 필름의 광원과 동일한 측 또는 광원과 반대측에 배치된 광검출 장치와, 광검출 장치로부터의 정보를 수신하는 제어장치를 포함한다. 제어장치는, 광원으로부터 광학 필름으로 향해진 빛 중 마크로부터 반사하여 광검출 장치로 들어가는 반사광 또는 마크를 투과하고 광검출 장치로 들어가는 투과광과, 광원으로부터 광학 필름으로 향해진 빛 중 마크 이외의 부분으로부터 반사하여 광검출 장치로 들어가는 반

사광 또는 마크 이외의 부분을 투과하고 광검출 장치로 들어가는 투과광과의 광각도의 차이를 구함으로써, 마크의 유무를 식별한다. 부여된 마크는, 직교하는 2개의 대칭축의 길이가 다르며, 또한, 긴 방향의 축과 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도가 45° 보다 작으며, 선 대칭성을 가지는 형상이 되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0034]

본 발명의 목적은, 연속 웹 형태의 광학 필름을 첩합위치로 공급하면서, 편광 필름의 사전 검사에 의해 검출된 결점을 포함하는 불량 시트편과 결점을 포함하지 않는 정상 시트편의 각각을 형성함과 동시에, 형성된 불량 시트편을 액정 패널에 첩합되지 않도록 하는 수단을 제공함으로써, 광학 필름의 공급을 도중에 중단하지 않으면서, 형성된 정상 시트편만을 액정 패널에 연속적으로 첩합시키는 수단을 실현하고, 게다가 액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서 제품 정밀도 및 제조 속도를 비약적 높여, 제품의 생산성을 대폭적으로 개선하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035]

도 1은, 액정 표시 소자의 연속 제조에 이용되는 연속 웹 형태의 광학 필름 적층체의 구성을 나타내는 모식도이다.

도 2는, 화면 사이즈가 대각 42인치의 대형 TV에 이용되는 액정 표시 소자의 예이다.

도 3은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치를 도시한 개략도이다.

도 4는, 도 3에 도시된 장치에 있어서의 제조 스텝을 나타내는 흐름도이다.

도 5는, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 이용되는 마크가 부여된 광학 필름의 적층체 롤을 제조하는 장치를 도시한 개략도이다.

도 6은, 도 5에 도시된 장치에 있어서의 제조 스텝을 나타내는 흐름도이다.

도 7은, 결점 검사 장치, 결점 종류 및 결점 검출 방법을 도시한 표이다.

도 8은, 공급된 광학 필름에 불량 영역과 정상 영역을 구분하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하는 방법을 나타내는 모식도이다.

도 9는, 공급된 광학 필름에 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 10은, 공급된 광학 필름에 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하기 위한 다른 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 11은, 공급된 광학 필름에 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하기 위한 또 다른 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 12는, 도 9에 도시된 방법에 의해 연산된 결과로서 슬릿라인 형성 위치 정보가 어떻게 결정되는지를 나타내는 도면이다.

도 13은, 도 10에 도시된 방법에 의해 연산된 결과로서 슬릿라인 형성 위치 정보가 어떻게 결정되는지를 나타내는 도면이다.

도 14는, 도 11에 도시된 방법에 의해 연산된 결과로서 슬릿라인 형성 위치 정보가 어떻게 결정되는지를 나타내는 도면이다.

도 15는, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서 슬릿라인 형성 위치 확인 장치의 동작을 나타내는 모식도이다.

도 16은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서, 불량 시트편을 식별 또는 선별하여 동작하는 불량 시트편 배제장치를 나타내는 모식도이다.

도 17은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서 프리얼라인먼트 장치, 얼라인먼트 장치, 첩합위치로의 반송 장치 및 액정 패널 예지 검출 장치의 각 장치에 의해서, 자세가 제어된 액정 패널이 첩합 위치로 반송되는 것을 나타내는 모식도이다.

도 18은, 본 발명의 일 실시 형태에 관한 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서의, 정상 시트편과 액정 패널과의 첩합장치를 나타내는 도면이다.

도 19는, 광학 필름에 부여된 마크의 검출률의 측정에 이용된 마크 검출 시험장치를 도시한 모식도이다.

도 20은, 광학 필름에 부여된 마크의 형상에 따른 검출률을 도시한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 명세서에 있어서는, 편면 또는 양면에 보호필름이 적층된 편광자(polarizer)의 액정 패널(W)에 첩합된 일면에 점착층이 형성된 필름을 편광필름이라고 하며, [편광판]으로 통칭되는 편광필름으로부터 직사각형으로 형성된 시트편을 [편광 필름의 시트편] 또는 단순히 [시트편]이라고 한다. 또한, 표면 보호필름 및 캐리어 필름과 일체의 편광 필름으로부터 시트편이 성형되는 경우에 있어서, 상기 시트편을 [편광필름의 시트편]과 구별할 필요가 있는 경우에는, 그것을 [광학 필름의 시트편]이라고 하며, 그것에 포함되는 표면 보호필름 및 캐리어 필름으로부터 성형된 시트편은, [표면 보호필름의 시트편] 또는 [캐리어 필름의 시트편]이라고 한다.

[0037] 이하에, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태를 상세하게 설명한다.

[0038] 1. 액정 표시 소자의 연속 제조 장치의 구성

[0039] 도 3은, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치(1)를 나타내는 개략도이다. 연속 제조 장치(1)는, 결점의 정보에 의거하여 미리 마크가 부여된 광학 필름(이하, 「마크 부여가 끝난 광학 필름」이라고 한다)의 적층체 물이 장착된 광학 필름 공급 장치(100)와, 공급된 연속 웹 형태의 마크 부여가 끝난 광학 필름으로부터 생성된 편광 필름의 정상 시트편을 첩합시키는 액정 패널의 반송 장치(300)와, 광학 필름 공급 장치(100) 및 액정 패널의 반송 장치(300)의 전체의 동작을 제어하는 제어장치(400)를 포함한다. 연속 제조 장치(1)는, 마크 부여가 끝난 광학 필름으로부터 편광 필름의 시트편을 성형하는 절단 스테이션 A와, 편광 필름의 불량 시트편을 배제하는 배제 스테이션 C와, 편광 필름의 정상 시트편을 액정 패널에 첩합시키는 첩합 스테이션 B를 포함한다. 연속 제조 장치(1)는, 후술하는 바와 같이, 첩합 스테이션 B와 배제 스테이션 C를 중복하여 배치할 수도 있다.

[0040] 광학 필름 공급 장치(100)는, 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 물(10)을 회전 자유자재로 장착하기 위한 지가장치(110), 마크를 읽어내기 위한 독해 장치(120), 피드 롤러를 포함한 필름 공급 장치(130), 일정 속도의 필름 공급을 위한 어큐뮴 롤러를 포함하는 속도 조정 장치(140), 절단 스테이션 A에 있어서 광학 필름에 슬릿을 넣어 슬릿라인을 형성하기 위한 절단 장치(150), 같은 절단 스테이션 A에 있어서 형성된 슬릿라인의 위치를 확인하기 위한 슬릿라인 형성위치 확인 장치(160), 피드 롤러를 포함한 필름 공급 장치(170), 일정 속도의 필름 공급을 위한 어큐뮴 롤러를 포함하는 속도 조정 장치(180), 배제 스테이션 C에 있어서, 절단된 불량 시트편을 캐리어 필름으로부터 배제하기 위한 불량 시트편 배제 장치(190), 첩합스테이션 B에 있어서, 절단된 정상 시트편을 캐리어 필름으로부터 박리하고 액정 패널에 첩합시키기 위한 한 쌍의 첩합 롤러를 포함한 첩합장치(200), 캐리어 필름을 권취하기 위한 캐리어 필름 권취 구동장치(210), 첩합 스테이션 B에 있어서 편광 필름의 정상 시트편의 첩단을 확인하기 위한 에지 검출 장치(220) 및 정상 시트편의 직진 위치를 검출하기 위한 직진 위치 검출 장치(230)를 포함한다. 도 4는, 이러한 장치에 의해서 행해지는, 액정 표시 소자 제조(1)에 있어서의 각 공정 즉 제조 스텝을 나타내는 흐름도이다.

[0041] 2. 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 물의 제조

[0042] <광학 필름의 구성>

[0043] 광학 필름 공급 장치(100)에 장착된 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 물(10)은, 도 1에 도시한 바와 같이, 보호 필름이 적층된 편광자의 액정 패널에 첩합되는 면에 점착층(12)이 형성된 편광 필름(11)과, 상기 편광 필름(11)의 점착층(12)이 없는 면에 박리가 가능하도록 적층된, 점착면을 가지는 표면 보호 필름(13)과, 편광 필름(11)의 점착층(12)에 박리가 가능하도록 적층된 캐리어 필름(14)으로 구성되는 가요성의 광학 필름이 감긴 적층체 물이다. 적층체 물(10)은, 바람직하게는, 첩합되는 액정 패널의 장변 또는 단변과 거의 같은 폭을 가진다. 또, 편광자의 편면 또는 양면에 적층되는 보호 필름은, 투명 보호 필름이 바람직하다. 캐리어 필름(14)은, 액정 표시 소자의 제조 공정 중에 편광 필름(11)의 점착층(12)을 보호하고, 액정 패널과의 첩합 전 또는 첩합 시에 광학 필름으로부터 편광 필름의 시트편이 박리될 때 권취 제거되는 이형 필름이다. 캐리어 필름(14)은, 편광 필름(11)의 정상 시트편을 첩합 스테이션 B까지 반송하는 캐리어로서의 기능을 가지고 있으므로, 여기에서는 「캐리어 필름」이라고 한다.

[0044] 편광 필름(11)은, 예를 들면, 이하의 공정을 거쳐 생성된다. 우선, 50~80 μ m 두께 정도의 PVA(폴리비닐 알코올계) 필름을 요오드로 염색하고, 가교 처리하며, 상기 PVA 필름에 세로 또는 가로방향으로의 연신에 의한 배향 처리를 가한다. 이 결과로서, PVA 필름의 연신 방향으로 평행한 방향에 요오드 착체가 배열됨으로써, 이

방향의 진동을 가지는 편광이 흡수되며, 그 결과, 연신 방향과 평행한 방향으로 흡수축을 가지는 편광자의 연속층이 형성된다. 뛰어난 균일성 및 정밀도 뿐만 아니라, 뛰어난 광학 특성을 가지는 편광자의 연속층을 제작하기 위해서는, PVA 필름의 연신 방향은 필름의 세로 방향 또는 가로방향에 일치하는 것이 바람직하다. 일반적으로, 편광자의 연속층 또는 편광자의 연속층을 포함하는 광학 필름의 흡수축은 광학 필름의 긴 방향과 평행이며, 편광축은 그것과 수직인 가로방향이 된다. 편광자의 연속층의 두께는, 20~30 μm 이다. 다음에, 생성된 편광자의 연속층 양면에, 접착제를 통해, 편광자의 연속층을 보호하는 보호 필름이 적층된다. 보호 필름은, 일반적으로 40~80 μm 두께 정도의 투명 TAC(트리아세틸셀룰로오스계) 필름이 많이 이용된다. 액정 표시 소자의 박형화의 관점으로부터, 편광자의 연속층의 일면에만 보호 필름이 첩합되는 경우도 있다. 마지막으로, 보호 필름이 적층된 편광자의 연속층의 일면에, 액정 패널(W)에 첩합되는 아크릴계의 점착층(12)이 형성된다. 점착층의 두께는, 10~30 μm 이다. 또한, 편광자의 연속층은, 이하, 생략하여 「편광자」라고도 말한다. 편광 필름(11)의 두께는, 통상, 110~220 μm 정도이다.

[0045] 편광 필름(11)의 보호 필름의 한쪽은, 시클로 올레핀계 폴리머나 TAC계 폴리머 등을 이용한 광학 보상 기능을 가지는 위상차이 필름으로 치환하는 것이 가능하다. 또, 편광 필름(11)은, TAC계 등의 투명기재상에 폴리에스테르계나 폴리이미드계 등의 폴리머 재료를 도포/배향하고, 고정화한 층을 부여하는 것도 가능하다. 또, 액정 표시 소자의 백 라이트 측에 첩합된 편광 필름의 경우에는, 편광자의 백 라이트측의 보호 필름에 휘도 향상 필름을 첩합시켜 기능을 부가할 수도 있다. 그 외, 편광 필름(11)의 구조에 대해서, 편광자의 일면에 TAC 필름을 첩합시키고, 다른 면에 PET 필름을 첩합시키는 등, 여러 가지 변경이 제안되고 있다.

[0046] 표면 보호 필름(13) 및 캐리어 필름(14)은, 통상, PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트계) 필름이 이용된다. 표면 보호 필름(13) 및 캐리어 필름(14)은, 모두 액정 표시 소자 제조의 최종 공정까지 박리되어 제거되는, 이른바 제조 공정 재료이며, 액정 표시 소자의 제조 공정중에, 편광 필름(11)의 점착층이 없는 면이 더러워지거나 다치거나 하는 일이 없도록 보호하기 위해, 혹은 점착층의 노출된 면을 보호하기 위해 이용되는 필름이다.

[0047] 편광자의 편면 또는 양면에 보호 필름이 적층된, 액정 패널(W)에 첩합시키기 위한 점착층이 형성되어 있지 않은 편광 필름에 상기 점착층을 형성하는 방법 중 하나는, 편광 필름의 액정 패널(W)에 첩합되는 면에, 점착층을 전사 가능하게 형성한 캐리어 필름(14)을 적층하는 방법이다. 구체적인 전사 방법은 이하와 같다. 우선, 캐리어 필름(14)의 제조 공정에 있어서, 편광 필름의 액정 패널에 첩합되는 면에 적층되는 캐리어 필름(14)의 일면에 이형 처리를 가하고, 그 면에 점착제를 포함한 용제를 도포하고, 상기 용제를 건조시킴으로써 캐리어 필름(14)에 점착층을 생성한다. 다음에, 예를 들면, 생성된 점착층을 포함한 캐리어 필름(14)을 연속적으로 조출하고, 그것을 똑같이 조출된 편광 필름에 적층함으로써, 캐리어 필름(14)의 점착층을 편광 필름에 전사하여 점착층(12)을 형성한다. 이와 같이 형성된 점착층 대신에, 편광 필름의 액정 패널에 첩합되는 면에 점착제를 포함한 용제를 직접 도포 건조하여 점착층(12)을 형성할 수도 있다.

[0048] 표면 보호 필름(13)은, 통상, 점착면을 가진다. 이 점착면은, 편광 필름(11)의 점착층(12)과 달리, 액정 표시 소자의 제조 공정 중에, 편광 필름의 시트편(11')으로부터 표면 보호 필름의 시트편(도시하지 않음)이 박리 제거될 때, 표면 보호 필름의 시트편과 일체적으로 박리 되지 않으면 안 된다. 도 1(제품)의 도면은, 표면 보호 필름의 시트편이 박리되어 제거된 상태를 나타내고 있다. 편광 필름(11)에 표면 보호 필름(13)이 적층되는지에는 상관없이, 편광 필름(11)의 시인측의 보호 필름의 표면에, 액정 표시 소자의 최외면을 보호하는 하드 코트 처리나 안티글레어(anti-glare) 처리를 포함하는 방현 등의 효과가 얻어지는 표면 처리를 가할 수도 있다.

[0049] <마크 부여가 끝난 적층체 물의 제조>

[0050] 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 물(10)의 제조 방법 및 장치에 대해서, 도 5 및 도 6을 이용하여 설명한다.

도 5는, 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 물(10)을 제조하는 장치(500)의 모식도이다. 장치(500)는, 편광자의 연속층을 제조하는 편광자 제조 라인(510)과, 편광자에 적층되는 보호 필름의 제조 라인(520)과, 보호 필름이 적층된 편광자를 포함한 편광 필름(이것은, 점착층이 형성되어 있지 않은 편광 필름이며, 점착층이 형성된 편광 필름(11)과 구별하기 위해, 「편광 필름(110)」이라고 한다.)에, 캐리어 필름(14)과 표면 보호 필름(13)을 적층함으로써 광학 필름의 적층체 물(10)을 제조하는 제조 라인(530)을 포함하며, 도 6은, 본 장치(500)의 각 제조 공정 즉 제조 스텝을 나타내는 흐름도이다.

[0051] 편광 필름의 제조 라인(530)은, 검사 장치(560)에 의해서 편광 필름(110)에 내재하는 결점을 검사하는 검사공정과, 편광 필름(110)에 전사 가능한 점착층(12)이 형성된 캐리어 필름(14)을 적층하기 위한 캐리어 필름 공급 공

정과, 캐리어 필름(14)이 적층된 편광 필름(110)의 반대측의 면에 접촉면을 통해 표면 보호 필름(13)을 적층하기 위한 표면 보호 필름 공급 공정과, 결점의 정보를 나타내는 마크를 편광 필름(110), 표면 보호 필름(13) 또는 캐리어 필름(14)의 표면에 부여하는 마크 공정과, 마크가 부여된 광학 필름을 권취하여 적층체 롤로 하는 권취 공정을 포함한다.

[0052] 편광자의 제조 라인(510)은, 편광자의 기체가 되는 PVA 필름의 물체가 회전 자유자재로 장착되며, 첩합 구동장치(540) 또는 도시하지 않는 다른 구동장치에 의해서 물체로부터 조출되는 PVA 필름을 염색, 가공·연신 처리 후에 건조하는 공정을 포함한다. 보호 필름의 제조 라인(520)은, 보호 필름의 기체가 되는 통상은 투명 TAC 필름의 물체가 회전 자유자재로 장착되며, 첩합 구동장치(540) 또는 도시하지 않는 다른 구동장치에 의해서 물체로부터 조출되는 투명 TAC 필름을 비누화 처리 후에 건조하는 공정을 포함한다. 보호 필름의 제조 라인(520)과, 편광 필름(110)의 제조 라인(530)은, 편광자와 보호 필름과의 계면에 폴리비닐 알코올계 수지를 주재로 하는 접착제를 도포하고, 양 필름을 접착층에서 건조 접착하는 공정을 포함한다.

[0053] 편광 필름(110)의 제조 라인(530)은, 한 쌍의 첩합 롤러를 포함한 첩합 구동장치(540)를 포함한다. 첩합 구동장치(540)는, 생성되는 편광 필름(110)의 첩단으로부터의 조출량을 산출하기 위한 인코더가 첩합 롤러의 어느 쪽에 장착된 측정 장치(550)를 포함한다. 첩합 롤러는, 편광자와 보호 필름을 압착하면서 적층하여 편광 필름(110)을 생성한다.

[0054] 검사 장치(560)는, 예를 들면 CCD 카메라를 포함한 화상 독해 장치(590)를 포함한다. 검사 장치(560)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 예를 들면, 반사 검사, 투과 검사, 기울기 투과 검사, 크로스 니콜 투과 검사를 행하고, 검사에 의해서 얻어진 결점의 화상 데이터를 정보처리 장치(610)로 송신한다. 결점의 화상 데이터는, 정보처리 장치(610)에 접속된 측정 장치(550)에 의해서 측정된 측정 데이터와 관련지어진다. 정보처리 장치(610)는, 화상 독해 장치(590)에 의한 화상 데이터와 측정 장치(550)에 의한 편광 필름(110)의 첩단으로부터의 조출량에 의거하는 측정 데이터를 관련지음으로써, 편광 필름(110)에 내재하는 결점의 위치 또는 좌표에 관한 결점 정보를 생성해, 기억장치(620)에 기억한다. 정보처리 장치(610)는, 결점 정보에 의거하여 마크의 위치를 정한다. 마크 부여 장치(630)는, 이러한 결점 화상 데이터로부터 생성된 결점 정보에 의거하여, 광학 필름상에 마크를 부여한다. 마크 부여 장치(630)를 포함한 마크 부여의 상세한 것에 대하여는 후술한다.

[0055] 본 장치(500)에 있어서는, 편광 필름(110)의 표면 및 내면의 결점을 검출한 후에, 편광 필름(110)에 접착층(12)을 형성하고 편광 필름(11)을 완성해야 한다. 그러므로, 본 장치(500)에는 또한, 접착층(12)을 가지는 캐리어 필름(14)의 물체가 장착된 캐리어 필름 공급 장치(570)가 포함된다. 캐리어 필름(14)은, 사전에, 캐리어 필름의 제조 라인(도시하지 않음)에 있어서, 20~50 μ m 두께 정도의 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트계) 필름을 기체로 하여 생성된다. 캐리어 필름(14)의 일면에는, 일반적으로, PET 필름의 일면에 이형처리가 실행된 후에 그 면에 아크릴계 접착제를 포함한 용체가 도포되어 건조됨으로써, 10~30 μ m 두께 정도의 전사 가능한 접착층이 생성된다. 캐리어 필름(14)이 편광 필름(110)에 박리가 가능하도록 적층됨으로써, 생성된 접착층이 전사되어, 접착층(12)이 형성된 편광 필름(11)을 포함한 광학 필름이 생성된다.

[0056] 본 장치(500)는, 편광 필름(110)의 캐리어 필름(14)이 적층된 면과 반대측의 면에 접촉면을 통해 표면 보호 필름(13)을 적층하는 표면 보호 필름 공급 장치(640)를 포함할 수도 있다. 본 장치(500)는, 통상은 표면 보호 필름(13) 및/또는 캐리어 필름(14)이 적층된 후에 이러한 필름의 표면에 마크를 부여하기 위한 마크 부여 장치(630)를 포함한다. 본 장치(500)는, 마크 부여 장치(630)에 의해서 마크가 부여된 후에 광학 필름을 권취하는, 광학 필름 권취 구동장치(580)를 더 포함한다.

[0057] 또한, 편광자의 양면에 보호 필름을 적층하는 경우에는, 본 장치(500)는 보호 필름의 2개의 제조 라인(520, 520')을 포함하게 된다(도 5에 있어서는, 제조 라인(520')은 생략되어 있다). 또 편광자에 보호 필름이 적층되기 전에, 보호 필름 표면(비적층면)에 하드 코트 처리, 방현 처리, 또는 안티 글레이 처리를 가하는 가공 처리 라인을 보호 필름의 제조 라인(520)에 부가하도록 해도 괜찮다.

[0058] 도 6의 흐름도에 의하면, 스텝 1에 있어서, 첩합구동장치(540)에 의해서, 편광자의 편면에 보호 필름이 적층되어, 편광 필름(110)이 생성된다. 스텝 2에 있어서, 생성된 편광 필름(110)을 이동시키면서, 검사 장치(560)에 의해서 내재하는 결점이 검출된다. 스텝 3에 있어서는, 지가장치(571)에 캐리어 필름(14)의 물체가 회전 자유자재로 장착되며, 스텝 4에 있어서, 이형필름 권취 구동장치(572)와 광학 필름 권취 구동장치(580)에 의해서, 캐리어 필름(14)이, 캐리어 필름(14)에 전사 가능하게 생성된 접착층을 노출시켜 물체로부터 조출된다. 스텝 5에 있어서, 캐리어 필름(14)은, 접착층을 통해 편광 필름(110)에 박리가 가능하도록 적층되며, 접착층(12)이 형성된 편광 필름(11)이 생성된다.

- [0059] 정보처리 장치(610)는, 스텝 2에 있어서 검출된 결점 화상에 의거하여, 결점 정보를 생성한다. 생성된 결점 정보는, 스텝 6에 있어서, 마크 부여 장치(630)에 의해서 표면 보호 필름(13) 또는 캐리어 필름(14)의 표면에 기록된다. 마지막으로, 스텝 7에 있어서, 생성된 광학 필름이 광학 필름 권취 구동장치(580)에 의해 권취되며, 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤(10)이 완성된다.
- [0060] 여기에서는, 편광 필름(11)에 점착층(12)을 형성하는 것과 상기 점착층(12)에 캐리어 필름(14)을 박리가 가능하도록 적층하는 것을 동시에 행하도록 한 구성을 나타냈지만, 사전에 편광 필름(11)에 점착층(12)을 형성해 두는 것도 가능하다. 또, 특히 보호 필름이 편광자에 적층되기 전에 보호 필름의 표면에 하드 코트 처리, 방현 처리, 또는 안티글레어 처리가 실행되어 있는지의 여부에 관계없이, 스텝 7에 앞서, 별도로 설치된 첩합장치(640)에 의해서, 점착면을 가지는 표면 보호 필름(13)을 편광 필름(11)의 캐리어 필름(14)이 적층된 면의 반대측의 면에 적층되도록 해도 좋다. 그것에 의해서, 완성된 광학 필름은, 편광 필름(11)의 양면에 캐리어 필름(14)과 표면 보호 필름(13)이 적층된 구조체가 된다.
- [0061] 도 5 및 도 6에 나타나는, 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤의 제조 방법에 있어서는, 편광자 및 보호 필름의 제조를 출발점으로 하여, 편광자와 보호 필름을 첩합한 편광 필름의 결점 검사를 행한 후에, 편광 필름에 캐리어 필름 및/또는 표면 보호 필름을 첩합시켜 광학 필름으로 하고, 상기 광학 필름의 표면에 마크를 부여해, 그것을 권취한다. 그렇지만, 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤의 제조 방법은 이것으로 한정되는 것은 아니다. 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤의 다른 제조 방법에 있어서는, 편광 필름의 결점 검사를 행한 후에 상기 편광 필름의 표면(즉, 보호 필름의 표면)에 마크를 부여하고, 그 다음에, 캐리어 필름 및/또는 표면 보호 필름을 첩합시켜 마크 부여가 끝난 광학 필름을 제작하며, 이것을 권취하도록 해도 좋다. 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤의 또 다른 제조 방법에 있어서는, 예를 들면, 편광 필름에 캐리어 필름이 박리가 가능하도록 적층된 적층체 롤, 또는, 캐리어 필름 및 표면 보호 필름이 박리가 가능하도록 적층된 적층체 롤을 미리 준비하고, 이것을 제조의 출발점이라고 해도 좋다. 이 경우에는, 캐리어 필름, 또는, 캐리어 필름 및 표면 보호 필름을 일단 박리하고, 편광 필름을 노출시켜 결점 검사를 행한 후, 박리된 것과 동일한 혹은 다른 캐리어 필름, 또는, 박리된 것과 동일한 혹은 다른 캐리어 필름 및 표면 보호 필름을 편광 필름에 박리가 가능하도록 다시 적층시키게 된다.
- [0062] <마크의 부여>
- [0063] 본 장치(500)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 결점 검사 장치(560)에 의해서 검출되어 정보처리 장치(610)에 의해서 정보처리된 결점의 위치, 종류 등의 결점 정보를 나타내는 마크를, 예를 들면 캐리어 필름(14)의 표면에 부여하는, 마크 부여 장치(630)를 포함한다. 마크가 부여되는 위치는, 광학 필름의 폭방향 및 길이 방향의 좌표가 결점과 동일한 위치 혹은 대체로 동일한 위치로 하던지, 또는, 광학 필름의 길이 방향의 좌표가 결점과 동일한 위치 혹은 대체로 동일한 위치(즉, 광학 필름의 가로방향에서 보면, 결점의 위치와 광학 필름의 단부와의 사이의 몇 개의 위치)로 할 수 있다. 또한, 「대체로 동일」이란, 광학 필름의 길이 방향으로 보고, 마크가 부여되는 위치(마크의 중앙부)의 좌표와 결점의 위치의 좌표와의 차이가, 바람직하게는, $\pm 200\text{mm}$ 이내, 보다 바람직하게는, $\pm 100\text{mm}$ 이내, 더 바람직하게는 $\pm 50\text{mm}$ 이내, 가장 바람직하게는 $\pm 10\text{m}$ 이내인 경우를 말한다. 마크는, 광학 필름에 포함되는 캐리어 필름(14)에 부여되는 것이 바람직하지만, 표면 보호 필름(13)에 부여되도록 해도 좋다.
- [0064] 마크가 부여된 광학 필름의 적층체 롤(10)은, 본 발명과 관련되는 액정 표시 소자의 연속 제조 방법 및 장치에 이용된다. 본 발명이 해결해야 할 과제, 즉, 액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서의 제품 정밀도 및 제조 스피드의 비약적인 향상과, 제품의 수율의 대폭적인 개선을 위해서는, 적층체 롤에 부여된 마크가 연속 제조 장치의 마크 독해 장치(120)에 의해 얼마나 정확하게 그리고 단시간 내에 검출되는가 하는 것이 극히 중요하다. 따라서, 마크 독해 장치(120)에 있어서 마크 검출 정밀도를 높이는 것이 가능해지는 적절한 특징을 가지는 마크가, 광학 필름에 부여되지 않으면 안 된다. 마크 검출 정밀도를 높이는데 중요한 마크의 특징으로서 마크의 형상, 두께, 광학 농도, 표면 처리상태 등을 들 수 있다.
- [0065] 본 발명에 있어서는, 부여된 마크의 검출이 액정 표시 소자의 연속 제조 장치에 있어서 확실히 행해지는 한, 마크의 형상은 특히 한정되지 않는다. 마크는, 예를 들면, 원형, 타원형, 정방형, 장방형, 타원형(각환 장방형이라고도 한다), 삼각형 등과 같은 단순한 기하학 형상을 가지는 마크로 하는 것이 바람직하다. 혹은, 마크는, 필요에 따라 다른 형상, 예를 들면 성형이나 도트의 집합체 등과 같은 복잡한 형상을 가지는 마크로 할 수도 있다. 후술하는 바와 같이 광원으로부터 마크 및 그 주변부에 조사된 광강도의 차이에 의해서 마크를 검출하는 마크 독해 장치(120)가 이용되는 경우에, 마크의 검출 정밀도를 높이기 위해서는, 마크는, 잉크로 전

부 칠해진 원형, 타원형, 정방형, 장방형, 타원형, 삼각형 등의 형상으로 하는 것이 바람직하다. 특히, 마크의 검출율을 높이기 위해서는, 마크의 형상은, 직교하는 2개의 대칭축의 길이가 다르고, 상기 대칭축 중에서 긴 방향의 축과 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도가 45° 보다 작으며, 선대칭성을 가지는 형상, 예를 들면 장방형, 타원형, 타원형 등의 형상이 바람직하고, 그 중에서도 장방형, 타원형의 형상이 가장 바람직하다. 예를 들면, 장방형 및 타원형의 세로의 길이(즉, 대칭축 중에서 긴 방향의 축과 평행한 방향의 길이)와 가로길이(즉, 대칭축 중에서 짧은 방향의 축과 평행한 방향의 길이)와의 비율(어스펙트비)를 적절히 조정함으로써, 마크의 검출율을 높이는 것이 가능하게 된다. 어스펙트비는, 1.0 : 1보다 큰 것이 바람직하고, 1.5 : 1보다 큰 것이 보다 바람직하다. 또, 마크의 대칭축 중에서 긴 방향의 축과 광학 필름의 전송 방향과의 이루는 각도는, 약 10° 보다 작은 것이 바람직하고, 약 5° 보다 작은 것이 더 바람직하고, 약 0° 인 것이 가장 바람직하다.

[0066] 마크가 부여된 후의 적층체는, 일단 권취되어 롤체로 되는 경우가 있다. 마크의 두께가 클 때에는, 적층체가 권취되었을 때에, 마크의 두께에 기인하는 변형이 광학 필름에 발생하여, 그것이 새로운 결점이 될 가능성이 있다. 따라서, 마크의 두께는, 이러한 변형이 발생하지 않도록, 1.5 μm 이하인 것이 바람직하고, 1.0 μm 이하인 것이 보다 바람직하다. 또한, 여기서 말하는 마크의 두께는, 예를 들면 공간섭식표의 대략적인 집계에 의해서 측정할 수 있고, 마크 전체 중 가장 두께가 큰 부분의 값을 가리킨다.

[0067] 본 발명에 있어서 이용되는 마크는, 광학 농도가 2.0이상인 것이 바람직하다. 광학 농도는, 마크의 영역에 있어서의 여러 가지의 파장의 흡광도 중 피크치가 되는 파장의 흡광도이며, 미소 분광 광도계를 이용해 측정할 수 있다. 마크의 광학 농도를 2.0이상으로 함으로써, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치(1)에 설치된, 광강도의 차이에 의해서 마크를 검출하는 마크 독해 장치(120)를 이용한 마크 검출 정밀도를 높일 수 있다.

[0068] 마크는, 예를 들면, 마커에 의해서 부여하는 방법, 잉크젯 방식에 의해서 부여하는 방법 등과 같은, 공지의 방법을 이용해 부여할 수 있다. 마크의 두께는, 마커 또는 잉크젯에 의해서 이용되는 잉크의 종류, 마커와 광학 필름과의 접촉압, 잉크젯의 분사압이나 잉크의 액체방울의 사이즈 등에 의해서 조정할 수 있다.

[0069] 마크의 광학 농도를 높게 하기 위해서는, 마크를 부여하는데 이용되는 잉크의 종류를 적절히 선택하는 것이 필요하고, 특히 흡광 계수가 높은 잉크를 이용하는 것이 바람직하다. 마크의 흡수 피크 파장은, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치(1)에 설치된 마크 독해 장치(120)에 의해서 검출할 수 있는 파장이라면 그에 한정되는 것이 아니고, 가시광선 영역, 자외선 영역, 또는 적외선 영역의 어느 것이라도 좋다. 마크의 검출 정밀도를 높이기 위해서, 편광 필름 또는 광학 필름의 흡광 계수가 작은 파장 영역에 마크의 흡수 피크 파장이 존재하는 것이 바람직하다.

[0070] 광학 필름에 부여되는 마크에는, 결점의 위치 또는 좌표를 나타내는 정보뿐만 아니라, 결점의 종류 또는 크기에 대응하여, 예를 들면, 마크의 형상을 바꾸는 것, 마크의 색을 바꾸는 것, 또는, 흡수하는 파장이 다른 복수의 종류의 잉크를 마크의 잉크로서 이용함으로써, 결점의 종류나 결점의 크기 등과 같은 결점에 관한 여러 가지의 정보를 가지도록 할 수도 있다.

[0071] 3.액정 표시 소자의 연속 제조

[0072] <적층체 롤의 장착 및 조출>

[0073] 위에서 설명한 바와 같이 하여 제조된 마크 부여가 끝난 광학 필름의 적층체 롤(10)은, 본 발명과 관련되는 액정 표시 소자의 연속 제조 장치(1)의 광학 필름 공급 장치(100)에 장착되며, 연속 웹 형태의 광학 필름으로서 조출된다. 광학 필름 공급 장치(100)의 지가장치(110)에는, 바람직하게는, 광학 필름의 조출량으로부터 측정 데이터를 산출하기 위한 인코더(도시하지 않음)가 설치되며, 상기 인코더에 의해서 산출된 측정 데이터는, 제어 장치(400)의 기억장치(420)에 기억된다. 광학 필름의 측정 데이터의 산출은, 광학 필름 공급 장치(100)에 별도 설치된 계측 장치에 의해서 실시하도록 해도 좋다.

[0074] <마크의 검출>

[0075] 지가장치(110)로부터 조출된 광학 필름에 부여된 마크는, 마크 독해 장치(120)에 의해서 검출된다. 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 마크 독해 장치(120)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 광학 필름의 표면 또는 아래쪽 면의 어느 한쪽의 면에 설치된 광원(121)과, 광학 필름을 사이에 두고 광원(121)과는 반대 측에 설치된 카메라(122)와, 제어기(123)를 포함한다. 광원(121)은, 가시광선을 방사하는 광원으로 하거나, 가시광선 이외의 자외광 또는 적외광을 방사하는 광원으로 할 수도 있다. 카메라(122)는, 렌즈와 CCD 또는 CMOS 등의 촬상 소자를 구비하는 것으로 할 수 있으며, 광원(121)의 종류에 따라 가시광 또는 가시광 이외의 빛 중 어느 한쪽 또는

양쪽 모두를 파악할 수 있는 것이다.

[0076] 광원(121)으로부터 방사된 빛은, 광학 필름에 부여된 마크상 및 마크 주변부의 광학 필름상에 조사된다. 조사된 빛은, 그 일부가 마크의 광학 농도에 따라 흡수되며, 나머지의 일부는 마크에 의해서 흡수되지 않고 광학 필름을 투과해, 카메라(122)에 입사한다. 카메라(122)에 입사한 빛은, 촬상 소자에 의해서 광강도에 따른 전기신호로 변환되며, 그 정보, 즉 마크 및 마크 주변부의 화상이, 제어기(123)로 보내진다. 제어기(123)는, 마크 및 그 주변부의 광강도에 따른 정보를, 예를 들면 흑백 256 계조로 변환한다.

[0077] 제어기(123)는, 마크가 부여된 부분의 계조와, 마크 주변부, 즉 마크가 부여되어 있지 않은 광학 필름의 부분의 계조와의 차이를 연산한다. 광학 필름상의 마크가 부여된 부분에 대해서는, 광원(121)으로부터의 빛이 마크에 의해서 흡수되므로, 마크 부분을 투과해 카메라(122)에 입사하는 빛은 약해진다. 한편, 마크의 주변부, 즉 마크가 부여되어 있지 않은 부분에 대해서는, 광원(121)으로부터의 빛의 대부분이 광학 필름을 투과하므로, 상기 부분을 투과해 카메라(122)에 입사하는 빛은, 마크 부분을 투과하는 빛과 비교하면 강해진다. 마크가 부여된 부분을 투과하는 빛의 강도와 마크 주변부를 투과하는 빛의 강도와 차이로 의해서, 마크 부분과 그 주변부와의 계조의 차이가 생기며, 그 차이의 대소에 의해 광학 필름상의 마크의 유무가 판정되게 된다. 제어기(123)는, 연산된 계조의 차이와 미리 설정된 임계치를 비교하여, 계조의 차이가 임계치보다 큰 경우에는, 투과광의 강도가 작은 부분을 마크가 부여된 부분이라고 판정한다. 연산된 계조의 차이가 임계치보다 작은 경우에는, 제어기(123)는, 카메라(122)에 의해서 취득된 화상의 부분에 대응하는 광학 필름상에는 마크가 부여되어 있지 않다고 판정한다. 임계치는, 마크의 특성 및 광원(121) 및 카메라(122) 특성에 따라 적당히 설정할 수 있다. 임계치의 값을 너무 크게 설정하면 마크의 검출율이 낮아지며, 임계치의 값을 너무 작게 설정하면, 광학 농도가 낮은 마크의 검출율은 높아지지만, 노이즈에 의한 오류 검출의 가능성이 높아진다.

[0078] 도 3에 있어서는, 마크 검출 장치(120)의 광원(121)은 광학 필름의 아래 쪽에 위치하며, 카메라(122)는 광학 필름의 위쪽에 위치하도록 나타나고 있다. 그렇지만, 광원(121) 및 카메라(122)는, 모두 광학 필름의 표면 또는 아래쪽 면의 같은 측에 위치하도록 배치할 수도 있다. 이 경우에는, 카메라(122)에 입사하는 빛의 강도의 차이는, 광원(121)으로부터의 빛이 마크가 부여된 부분에 의해서 반사되는 빛의 강도와, 마크가 부여되어 있지 않은 부분에 의해서 반사되는 빛의 강도와 차이가 되며, 이것이 소정의 임계치와 비교된다. 제어기(123)는, 카메라(122)와 일체적으로 구성할 수도 있고, 제어장치(400)에 포함하도록 구성할 수도 있다.

[0079] <슬릿라인 형성위치의 연산>

[0080] 제어기(123)에 의해서, 카메라(122)에 의해 취득된 화상에 대응하는 광학 필름의 부분에 마크가 부여되어 있다고 판정된 경우에는, 검출된 마크의 정보에 의거하며, 도 3에 나타나는 절단 장치(150)에 의해서 광학 필름에 놓여지는 슬릿라인을 형성해야 할 위치가 구해진다. 슬릿라인 형성위치는, 예를 들면 제어장치(400)의 정보처리 장치(410) 내에 조립된 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 연산된다. 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 검출된 마크의 위치 또는 좌표와 광학 필름의 측장 데이터에 의거하여, 광학 필름에 형성되는 슬릿라인의 형성 위치 정보를 이하와 같이 연산한다. 또한, 슬릿라인 형성위치 정보는, 광학 필름에 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 지정하는 정보이며, 슬릿라인은, 액정 표시 소자를 제조할 때에, 절단 장치(150)가, 공급되는 광학 필름의 전송 방향에 대해서 가로방향에, 캐리어 필름의 반대측으로부터 캐리어 필름의 점착층 측의 면에 이르는 깊이까지, 상기 광학 필름에 슬릿을 넣음으로써, 형성된다. 이러한 슬릿라인 형성방법은, 하프 컷으로 불리기도 한다. 생성된 슬릿라인 형성위치 정보는, 기억장치(420)에 기억된다.

[0081] 광학 필름의 상류측의 슬릿라인과 그 슬릿라인으로부터 소정의 거리만큼 하류 측으로 떨어진 슬릿라인의 2개소의 슬릿라인에 의해서 형성되는 영역에는, 첩합되는 액정 패널의 옆의 길이에 의해서 정해지는 정척 길이를 가지는 결점을 포함하지 않는 편광 필름의 정상 영역과, 통상은 정척 길이보다 짧은 결점을 포함하는 편광 필름의 불량 영역이 있다. 절단 장치(150)에 의해 2개소의 슬릿라인에 의해서 형성된 편광 필름(11)의 불량 영역은, 불량 시트편 배제 장치(190)에 의해서 광학 필름(구체적으로는 캐리어 필름(14))으로부터 배제되는 불량 시트편(Xβ)이 된다. 마찬가지로, 정상 영역은, 광학 필름(구체적으로는 캐리어 필름(14))으로부터 박리되며, 첩합장치(200)에 의해서 액정 패널의 한쪽의 측에 첩합되는 정상 시트편(Xα)이 된다.

[0082] 도 8은, 공급되는 광학 필름에, 불량 영역과 정상 영역을 구분하는 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하는 방법을 나타내는 도식도이다. 도 9~도 11은, 공급되는 광학 필름에 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 산출하기 위한 다른 방법을 나타낸 흐름도이다. 또한, 도 12~도 14는, 이러한 다른 방법에 따라 연산된 결과로서 슬릿라인 형성위치 정보가 어떻게 결정되는지를 나타내는 도면이다.

[0083] 이하, 도 8~도 14를 이용하여, 슬릿라인 형성위치 정보의 연산 방법을 설명한다. 우선, 도 9의 스텝 1에 있어서, 광학 필름이 조출된다. 이 때, 광학 필름의 조출량으로부터 측정 데이터가 얻어진다. 스텝 2에 있어서, 광학 필름에 부여된 마크가, 마크 독해 장치(120)에 의해서 검출된다. 정보처리 장치(410)는, 검출된 마크와 광학 필름의 측정 데이터에 의거하여, 마크의 위치 또는 좌표를 산출한다. 마크의 위치 또는 좌표의 정보는, 기억장치(420)에 저장된다. 또한, 본 발명의 다른 실시 형태에 있어서는, 광학 필름에 부여되는 마크의 종류, 색 등을 바꿈으로써, 마크 자체에 결점의 위치 또는 좌표 이외의 정보, 예를 들면, 결점의 종류, 결점의 크기 등의 정보를 갖게 할 수도 있다. 이 경우에는, 정보처리 장치(410)는, 마크 독해 장치(120)에 의해서 검출된 마크의 정보로부터, 결점의 위치 또는 좌표뿐만 아니라, 결점의 종류나 크기 등의 정보를 취득하여, 기억장치(420)에 저장한다.

[0084] 그 다음에, 스텝 3 및 스텝 4에 있어서, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 검출된 마크의 위치 또는 좌표에 의거하여, 광학 필름의 시트편의 길이와 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)를 비교한다. 우선, 스텝 3에 있어서, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 광학 필름이 있는 위치(예를 들면, 도 8에 있어서 A로서 나타나는 위치이다. 이 위치는, 제 1의 슬릿라인 형성위치로 한다)로부터 마크 위치까지의 거리(X)를 연산한다. 다음에 스텝 4에 있어서, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 거리(X)로부터 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)를 공제한 거리($X-x\alpha$)= X' 를 연산한다. 광학 필름의 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)는, 액정 패널의 크기에 의거하여 시스템 관리 책임자가 설정하며, 미리 기억장치(420)에 기억해 둔다. 다음에 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 연산된 거리(X')가, 미리 기억장치(420)에 기억시킨 광학 필름의 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)보다 큰지 또는 작은지를 판정한다.

[0085] 도 8에 나타나는 $X' > x\alpha$ 일 때에는, 광학 필름의 정상영역($X\alpha$)을 확보할 수 있다. 따라서, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 위치 A(제 1의 슬릿라인 형성위치)로부터 광학 필름의 상류측으로 $x\alpha$ 만큼 떨어진 위치 B를, 광학 필름의 정상 영역에 상당하는 정상 시트편($X\alpha$)을 형성하기 위한 다음의 슬릿라인 형성위치(제 2의 슬릿라인 형성위치)로서 결정한다(스텝 6). 마찬가지로, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 제 2의 슬릿라인 형성위치 B로부터 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)를 공제한 길이를 계산하고, 그 길이가 $x\alpha$ 보다 큰 경우에는, 제 2의 슬릿라인 형성위치 B로부터 광학 필름의 상류측으로 $x\alpha$ 만큼 떨어진 위치 C를 제 3의 슬릿라인 형성위치로서 결정하며, 또한, 다음의 위치 D를 이와 같이 제 4의 슬릿라인 형성위치로서 결정한다.

[0086] 또한, $X' \leq x\alpha$ 일 때, 즉 도 8에 나타나는 $X' \leq x\alpha$ 일 때에는, 광학 필름의 정상 영역($X\alpha$)을 확보할 수 없다. 이 경우에는, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, X' 에 소정의 치수($x0$)를 가산하여 불량 영역($X\beta$)에 상당하는 길이($X'+x0$)= $X\beta$ 를 산출한다. 즉, 위치 D로부터 광학 필름의 상류측으로 $x\beta$ 만큼 떨어진 위치 E가, 광학 필름의 불량 영역에 상당하는 불량 시트편($X\beta$)을 형성하기 위한 슬릿라인 형성위치이다(스텝 6).

[0087] 이상을 정리하면, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 마크 독해 장치(120)에 의해서 읽어내진 마크의 정보와 광학 필름의 조출량으로부터 산출된 측정 데이터로부터, 이하의 (a) 및 (b), 즉,

[0088] (a) $X' > x\alpha$ 일 때, 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리= $x\alpha$

[0089] (b) $X' \leq x\alpha$ 일 때, 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리= $(X'+x0)=x\beta$

를 연산하고, 이 위치를 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치로서 결정한다(도 10의 스텝 6).

[0090] 그런데, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 연산을 한 결과, 불량 영역에 상당하는 길이($X'+x0$)= $x\beta$ 가 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)와 동일한 값, 즉 $(X'+x0)=x\alpha$ 일 때에는, 정보처리 장치(410)는, 정상 영역($X\alpha$)과 불량 영역($X\beta$)을 식별 또는 선별할 수 없다. 즉, 불량 영역이 불량 영역($X\beta$)으로서 인식되지 않기 때문에, 정보처리 장치(410)는, 그 영역이 정상 영역($X\alpha$) 또는 불량 영역($X\beta$)의 어느 것인지를 판정하는 것이 불가능하다고 생각된다. 이러한 사태는, 광학 필름의 내재하는 결점의 위치 또는 좌표가, 광학 필름의 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치에 한없이 가까운 경우, 또는, 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)에 걸쳐서 결점이 연속적으로 분포하는 경우에 상정된다. 따라서, $(X'+x0)=x\alpha$ 가 되었을 때에, 정보처리 장치(410)가, 적어도 아래와 같은 몇 개의 방법에 의거하여, 정상 영역($X\alpha$)과 불량 영역($X\beta$)을 식별 또는 선별할 수 있는 정보처리를 행하도록 하는 것이 바람직하다.

[0091] 상술의 (b)의 경우에 있어서, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 연산된 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리($X'+x0$)가 정상 영역에 상당하는 길이($x\alpha$)가 되어도, 그 영역은 정상 영역($X\alpha$)은 아니다. 이것을 인식하기 위해, 본 발명의 일 실시 형태에 있어서는, 도 9의 스텝 5에 도시된 바와 같이, 정상 영역과 불량 영역을 각각 나타내는 데이터를 슬릿라인 형성위치 정보와 관련짓는다. 예를 들면, 슬릿라인 형성위치

연산 수단(415)에 의한 연산의 결과 $(X' + x_0) = x_a$ 가 된 경우에는(즉, 2개의 슬릿라인의 사이에 마크가 존재하는 경우이다), 정보처리 장치(410)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 해당 슬릿라인 형성위치 또는 그 1개 이전의 슬릿라인 형성위치의 어느 쪽인가에, 불량 영역을 나타내는 값 $x_y = 1$ 을 관련짓는다. 또한, 그 이외의 경우, 즉 $X' > X_a$ 의 경우에는, 정보처리 장치(410)는, 해당 슬릿라인 형성위치 또는 그 1개 이전의 슬릿라인 형성위치의 어느 한쪽에, 정상 영역을 나타내는 값 $x_y = 0$ 을 관련짓는다. 또한, $x_\beta < x_a$ 의 경우에도, 슬릿라인 형성위치에는 불량 영역을 나타내는 값 $x_y = 1$ 이 관련지어진다.

[0092] 삭제

[0093] 본 발명의 다른 실시 형태에 있어서, 연산된 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리($X' + x_0$)가 정상 영역에 상당하는 길이(x_a)가 된 경우에는, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 도 10의 스텝 5에 도시된 바와 같이, 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치가($X' + x_0'$)($x_0' > x_0$)가 되도록 연산 결과를 수정한다. 이 방법은, 도 13에 도시된 바와 같이, x_a 와는 다른 $x_\beta = (X' + x_0')$ 를 계산하는 것에 의해서, ($X' + x_0'$)의 길이의 영역 즉 불량 영역(X_β)과 정상 영역(X_a)을 식별 또는 선별할 수 있도록 하는 것이다.

[0094] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 있어서, 연산된 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리($X' + x_0$)가 정상 영역에 상당하는 길이(x_a)가 된 경우에는, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)은, 도 11의 스텝 5에 도시된 바와 같이, 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치가 $(X' + x_0)/m$ (m 은 2 이상, 바람직하게는 2 또는 3)이 되도록 연산 결과를 수정한다. 이 방법은, 도 14에 도시된 바와 같이, x_a 와는 다른 $x_\beta = (X' + x_0)/m$ 을 계산함으로써, $(X' + x_0)/m$ 의 길이의 영역 즉 불량 영역(X_β)과 정상 영역(X_a)을 식별 또는 선별할 수 있도록 하는 것이다.

[0095] 이상을 정리하면, 본 발명에 있어서는, 불량 영역과 정상 영역을 식별 또는 선별하기 위한 정보를 생성하는 방법으로서 예를 들면 이하의 몇 개의 방법을 이용할 수 있다.

[0096] (1) $(X' + x_0)$ 의 길이의 불량 영역(X_β)과 정상 영역(X_a)을 식별 또는 선별하기 위한 정보로서 x_y 를 생성하는 방법

[0097] (2) x_a 와는 다른 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리= $X' + x_0'$ ($x_0' > x_0$)를 생성하는 방법

[0098] (3) x_a 와는 다른 다음의 슬릿라인을 형성해야 할 위치까지의 거리= $(X' + x_0)/m$ (m 은 2 이상)을 생성하는 방법

[0099] 특히, (2) 또는 (3)의 방법이 채용된 경우에는, $(X' + x_0) = x_a$ 가, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의한 수정의 결과, $(X' + x_0') \neq x_a$ 또는 $(X' + x_0)/m \neq x_a$ 가 되므로, 이러한 슬릿라인을 형성해야 할 슬릿라인 형성위치 정보 자체가, 정상 영역(X_a)과 식별 또는 선별되는 불량 영역(X_β)을 나타내는 정보((1) 방법에 있어서의 x_y 에 상당하는 정보)로서 기능하게 된다.

[0100] 슬릿라인 형성위치가 결정되면, 다음에, 스텝 7에 있어서, 정보처리 장치(410)는, (1)의 경우에는, 결정된 다음의 슬릿라인 형성위치까지의 길이를 정보 x_y 와 관련지어 기억장치(420)에 기억한다. 상기(2) 또는 (3)의 경우에는, 정보처리 장치(410)는, 스텝 6에 있어서 결정된 다음의 슬릿라인 형성위치까지의 길이를 기억장치(420)에 기억시킨다.

[0101] <슬릿라인의 형성>

[0102] 마크 독해 장치(120)에 의해서 마크가 검출된 후, 광학 필름은 절단 스테이션 A로 보내진다. 절단 스테이션 A의 절단 장치(150)는, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 결정된 슬릿라인 형성위치 정보와 광학 필름의 측정 데이터에 의거하여, 광학 필름에 슬릿라인을 차례차례 형성한다(즉, 절단 장치(150)는, 광학 필름을 하프 컷한다). 절단 장치(150)로서, 예를 들면, 레이저 절단 장치, 커터 장치 등과 같은 공지의 장치를 이용할 수 있다.

[0103] <슬릿라인의 형성 위치의 확인>

[0104] 절단 스테이션 A에 있어서는, 슬릿라인을 형성해야 할 위치의 정보에 의거하여 절단 장치(150)가 광학 필름에, 그 전송 방향에 대해서 가로방향으로 차례차례 슬릿라인을 형성한다. 그렇지만, 차례차례 형성되는 슬릿라인의 위치가 정확하지 않으면, 액정 표시 소자의 제품 정밀도를 높이는 것은 어렵다. 따라서, 액정 표시 소자의 연속 제조 장치 및 방법에 있어서는, 슬릿라인을 광학 필름상에 정확하게 형성하는 것이 중요하다.

[0105] 도 15는, 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 동작을 나타내는 모식도이다. 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)는, 광학 필름에, 그 전송 방향에 대해서 가로방향에 형성된 슬릿라인의 실제의 위치와, 마크에 의거하여 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 연산된 슬릿라인을 형성해야 할 위치와의 사이의 차이를 확인하는 것을 포함한다. 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)는, 광학 필름의 전송 방향에서 보면 절단 장치(150)를 사이에 두고 상류측과 하류측에 설치된다. 하류측의 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 더욱 하류측에는 피드 롤러를 포함하는 필름 공급 장치(170)가 설치되며, 그에 의해, 슬릿라인이 형성될 때에 극히 일시적으로 정지되는 광학 필름의 공급이 재개된다. 또한, 상류측의 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 더욱 상류측에는 어큐뮬 롤러를 포함하는 속도 조정 장치(140)가 설치되며, 그에 의해, 슬릿라인이 형성될 때에 광학 필름의 반송이 일시적으로 정지되어도, 피드 롤러를 포함하는 필름 공급 장치(130)에 의한 광학 필름의 공급이 유지된다.

[0106] 광학 필름의 전송 방향에 대해서 가로방향에 형성된 슬릿라인의 위치가, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 산출된 슬릿라인을 형성해야 할 위치와 일치하고 있는지의 확인은, 광학 필름의 이동 방향(X방향) 및 횡단 방향(Y방향)의 정확한 위치를 구하는 것에 의해서 행할 수 있다. 바람직하게는, 확인은, 슬릿라인의 형성 위치를 전후에 삽입되는 2개소에서, 실제의 슬릿라인의 형성 위치 및 광학 필름의 에지(옆 단부) 위치와 각각의 위치에 있어서의 기준선과의 사이의 X방향 및 Y방향의 변위를 측정하는 것에 의해서 행해진다. 예를 들면, CCD 카메라를 포함하는 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)에 의해서, 광학 필름의 슬릿라인의 형성 위치 및 광학 필름의 에지 위치를 촬영하여, 화상화한다. 촬영 범위 내에는, 미리 각각의 기준선이 설치되어 있다. 기준선은, 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 산출된 슬릿라인을 형성해야 할 위치를 나타내는 선이다. 광학 필름의 슬릿라인의 형성 위치 및 광학 필름의 에지 위치는, 촬영된 화상 내의 콘트라스트 차이에 의해서 판정된다. 다음에, 미리 설정되어 있는 기준선과 슬릿라인의 형성 위치 및 광학 필름의 에지 위치와의 거리(변위)가 산출되며, 산출된 거리(변위)에 의거하여, 절단 장치(150)의 위치 및 각도가 보정된다.

[0107] 구체적으로는, 형성된 슬릿라인의 위치와 슬릿라인 형성위치 연산 수단(415)에 의해서 결정된 슬릿라인을 형성해야 할 위치와의 사이의 변위를 확인하는 검사는, 일례로서 이하에 나타내는 순서에 의해서 행해진다.

[0108] (1) 슬릿라인의 형성 위치와 2개소의 에지 위치를 CCD 카메라를 포함하는 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)에 의해서 촬영하고, 화상 내의 콘트라스트 차이에 의해서 슬릿라인의 위치(X) 및 에지 위치(Y1, Y2)를 취득한다.

[0109] (2) X방향에서 보면 상류측에 있어서의 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 촬영 범위 내에 미리 설정된 Y방향으로 늘어나는 기준선과, X방향에서 보면 하류측에 있어서의 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 촬영 범위 내에 미리 설정된 Y방향으로 늘어나는 기준선과의 중간 위치에, Y방향으로 늘어나는 슬릿라인 형성기준 위치(165)가 미리 설정되어 있으며, 상류측의 기준선과 하류측의 기준선과의 사이의 거리(γ)가, 미리 기억장치(420)에 기억되어 있다. 또한, X방향에서 보면 하류측에 있어서의 슬릿라인 형성위치확인 장치(160)의 촬영 범위 내에, X방향으로 늘어나는 기준선이 미리 설정되어 있다.

[0110] (3) 취득된 슬릿라인의 형성 위치(X) 및 에지 위치(Y1, Y2)와, 상기 기준선에 의거하여, 슬릿라인의 형성 위치의 보정량(α)과 슬릿라인의 형성 각도의 보정량(δ)이 산출된다. 슬릿라인의 형성 위치의 보정량(α)은, 측정된 변위량 α , 즉, 슬릿라인의 형성 위치(X)와 하류측의 Y방향으로 늘어나는 기준선과의 사이의 변위량 α 이다. 슬릿라인의 형성 각도의 보정량(δ)은, 광학 필름의 에지 위치로부터의 거리에 의해서 측정된 Y방향의 2개소의 변위량인, X방향으로 늘어나는 하류측의 기준선 및 상류측의 기준선으로부터의 변위량(β_1, β_2)과, 양 기준선 간의 거리(γ)에 의거하여, 이하의 식에 의해서 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\delta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma^2 + (\beta_1 - \beta_2)^2}} \right\}$$

[0111]

[0112] (4) 산출된 데이터에 의거하여, Y방향으로 늘어나는 슬릿라인의 형성 위치의 기준선에 맞도록 δ 분의 각도 보정과 X방향의 α 분의 위치 보정을 절단 장치(150)에 지시하는 보정량(α 및 δ)이, 기억장치(420)에 기억된다.

[0113] (5) 절단 장치(150)는, 기억된 보정량(α 및 δ)에 의거하여, 다음의 슬릿라인을 형성할 경우에 슬릿라인과 기

준선이 일치하도록, 전송 방향의 보정과 전송 방향에 대해서 가로방향의 각도 보정을 보정한다.

[0114]

(6) 마지막으로, 절단 장치(150)는, 광학 필름에 다음의 슬릿라인을 형성하도록 동작한다.

[0115]

<불량 시트편의 배제>

[0116]

절단 장치(150)에 의해서 슬릿라인이 형성된 후, 광학 필름은 배제 스테이션 C로 보내진다. 배제 스테이션 C에 전송된 광학 필름의 캐리어 필름(14) 상에는, 슬릿라인에 의해서 절단된 편광 필름(11)의 정상 시트편($X\alpha$)과 불량 시트편($X\beta$)이 박리가 가능하도록 적층되어 있다. 배제 스테이션 C의 불량 시트편 배제 장치(190)는, 광학 필름에 포함되는 불량 시트편($X\beta$)을 식별 또는 선별하고, 캐리어 필름(14)으로부터 박리하여 배제한다. 불량 시트편 배제 장치(190)는, 도 9 및 도 12에 도시된 불량 시트편의 식별 정보에 의거하여, 불량 시트편($X\beta$)만을 정상 시트편과 식별 또는 선별할지, 또는, 도 10, 도 11, 도 13, 및 도 14에 도시된 바와 같이 정상 시트편($X\alpha$)과 불량 시트편($X\beta$)과의 길이에 의거하여, 불량 시트편($X\beta$)을 식별 또는 선별할 수도 있다. 도 16(1) 및 도 16(2)는, 불량 시트편($X\beta$)을 식별 또는 선별하여 동작하는 불량 시트편 배제 장치(190)를 나타낸다.

[0117]

도 16(1)의 불량 시트편 배제 장치(190)는, 캐리어 필름(14)에 박리가 가능하도록 적층된 불량 시트편($X\beta$)을 부착하고, 캐리어 필름(14)으로부터 박리하는 기능을 가지는 더미 필름 구동장치(191)와, 불량 시트편($X\beta$)이 광학 필름의 반송 경로에 있어서의 배제 시점에 도달했을 때에 작동하는 이동 장치(192)를 포함한다. 이동 장치(192)는, 광학 필름을 이동시키고, 더미 필름 구동장치(191)의 더미 필름 반송 경로에 접리 가능하게 하는 장치이다.

[0118]

도 16(2)의 불량 시트편 배제 장치(190)는, 첩합스테이션 B에 있어서, 한 쌍의 첩합 롤러를 포함하는 첩합장치(200)와 연동하여 동작하는 장치이며, 불량 시트편($X\beta$)을 첩부하여 캐리어 필름(14)으로부터 박리하는 기능을 가지는 더미 필름 구동장치(191)와, 상기 더미 필름 구동장치(191)의 더미 필름 반송 경로를 구성하는 이동 롤러(192)를 포함한다. 도 16(2)의 장치가 도 16(1)의 장치와 다른 점은, 도 16(2)의 장치는, 첩합스테이션 B에 있어서, 첩합장치(200)에 포함되는 한 쌍의 첩합 롤러에 근접해서 배치된 더미 필름 반송 경로를 구성하는 이동 롤러(192)를 첩합장치(200)의 첩합 롤러와 연동시키도록 한 것이다. 구체적으로는, 첩합스테이션 B에 있어서, 제어장치(400)는, 불량 시트편($X\beta$)이 광학 필름의 반송 경로의 중점(즉 배제 시점)에 도달했을 때에 한 쌍의 첩합 롤러를 이간시키며, 또한 더미 필름 반송 경로를 구성하는 이동 롤러(192)가 이간된 첩합 롤러 사이의 틈(간격)으로 이동시켜, 이동 롤러(192)를 첩합 롤러의 한쪽의 롤러와 치환함으로써, 이동 롤러(192)와 첩합 롤러의 한쪽의 롤러를 연동시킨다. 그때, 캐리어 필름 권취 구동장치(210)에 의해서 캐리어 필름(14)이 권취되어 있으므로, 캐리어 필름(14) 상으로부터 불량 시트편($X\beta$)이 박리되며, 박리된 불량 시트편($X\beta$)이 첩합 롤러의 한쪽의 롤러와 연동하는 이동 롤러(192)에 의해서 더미 필름 반송 경로에 첩부되어, 배제된다.

[0119]

<액정 패널의 반송 및 정상 시트편과의 첩합>

[0120]

도 16(1)에 도시된 바와 같이 배제 스테이션 C에 있어서 불량 시트편($X\beta$)이 제거되며, 캐리어 필름(14) 상에 정상 시트편($X\alpha$)만이 존재하는 광학 필름은, 다음에, 첩합 스테이션 B로 보내진다. 도 16(2)의 배제 장치를 채용하는 다른 실시 형태에 있어서는, 캐리어 필름(14) 상에 정상 시트편($X\alpha$)과 불량 시트편($X\beta$)이 형성된 광학 필름이, 첩합 스테이션 B에 보내진다. 여기에서는, 전자의 실시형태에 대해 액정 패널과 정상 시트편($X\alpha$)과의 첩합을 설명하지만, 후자의 실시형태에 대해서도, 첩합 스테이션 B에 있어서 불량 시트편($X\beta$)이 배제되는 것을 제외하고, 전자의 실시형태와 같다. 도 17은, 액정 패널 반송 장치(300)에 포함되는 프리얼라인먼트 장치(free alignment device)(310), 얼라인먼트 장치(alignment device)(320), 첩합위치로의 반송 장치(330) 및 액정 패널 에지 검출 장치(340)의 각 장치에 의해서, 자세가 제어되는 액정 패널(W)이 첩합위치에 반송되는 것을 나타내는 도면이다. 또한, 도 18은, 정상 시트편($X\alpha$)의 첩단의 에지 부분을 검지하는 에지 검출 장치(220)와, 정상 시트편($X\alpha$)으로부터 캐리어 필름(14)을 예각으로 박리하는 박리판(211)을 포함하며, 정상 시트편($X\alpha$)과 액정 패널(W)과의 첩합장치(200)를 나타낸다.

[0121]

액정 패널(W)은, 공급 장치에 의해서 다수의 액정 패널을 수용하는 매거진으로부터 한 장씩 취출되며, 예를 들면, 세정/연마를 거치고, 도 17에 도시된 바와 같이, 반송 장치(300)에 의해서 일정 간격 및 일정 속도로 조정되고, 첩합 스테이션 B의 첩합장치(200)까지 반송된다. 반송 장치(300)는, 도 17에 도시된 바와 같이, 프리얼라인먼트 장치(310), 얼라인먼트 장치(320), 첩합장치로의 반송 장치(330) 및 액정 패널(W)의 첩단의 에지 부분을 검출하는 에지 검출 장치(340)로 구성되는 액정 패널 자세 제어장치를 포함한다. 반송 장치(300)는, 정상 시트편($X\alpha$)이 첩합 스테이션 B에 이송될 때, 정상 시트편($X\alpha$)의 전송에 동기하여 액정 패널(W)의 자세를

제어한다.

- [0122] 캐리어 필름(14) 상의 정상 시트편(Xa)은, 바람직하게는, 반송 속도가 일정하게 조정되어 첩합 스테이션 B의 첩합장치(200)까지 공급된다. 첩합 스테이션 B에 있어서는, 도 17 또는 도 18에 도시된 바와 같이, 캐리어 필름(14)을 박리판(211)에 의해서 예각으로 되풀이 함으로써, 정상 시트편(Xa)이 박리된다. 캐리어 필름(14)을 예각으로 되풀이 함으로써, 정상 시트편(Xa)의 점착층을 서서히 노출시킬 수 있다. 이 결과, 정상 시트편(Xa)의 첩단의 에지 부분이 약간만 노출되며, 첩단의 에지 부분과 액정 패널(W)의 첩단의 에지 부분과의 위치 맞춤이 용이하게 된다.
- [0123] 정상 시트편(Xa)의 첩단의 에지 부분은, 첩합장치(200)의 한 쌍의 첩합 롤러가 상하 방향으로 이간했을 때의 사이에 나타난다. 정상 시트편(Xa)은, 캐리어 필름(14)에 적층된 상태로 전송되어 오지만, 캐리어 필름(14)의 긴 방향에 대한 전송 방향의 각도(θ)가 0이 되도록 정확하게 전송되어 오는 것은 적다. 그러므로, 예를 들면 에지 검사 장치(220) 및 직진 위치 검출 장치(230)의 CCD 카메라로 정상 시트편(Xa)을 촬영하여 화상화함으로써, 정상 시트편(Xa)의 전송 방향 및 가로방향의 차이가, 긴 방향의 거리(x), 긴 방향과 직교하는 방향의 거리(y) 및 긴 방향에 대한 각도(θ)를 이용하여 산출된다.
- [0124] 또한, 액정 패널(W)은, 반출 장치로부터 일정 간격 및 일정 속도로 차례차례 공급되어 한 장씩 전송되어 오는 액정 패널(W)은, 도 17에 도시한 액정 패널 반송 장치(300)에 의해서 자세 제어된다. 이 자세 제어에 대해서, 도 17을 참조하면서 설명한다.
- [0125] 액정 패널(W)은, 프리 얼라인먼트 장치(310)에 의해서, 차례차례, 그 세로 및 가로가 반송 경로의 전송 방향 및 그에 직교하는 방향으로 배치되도록, 대략적으로 위치가 결정된다. 그 다음에, 액정 패널(W)은, 회동하는 얼라인먼트 대(321)를 포함하는 얼라인먼트 장치(320)에 반송된다. 얼라인먼트 대(321)에 탑재된 액정 패널(W)의 첩단의 에지 부분이, 에지 검출 장치(340)에 의해서 검출된다. 첩단의 에지 부분의 위치가, 기억장치(420)에 기억되어 있는 기준첩합위치, 구체적으로는 정상 시트편(Xa)의 자세를 나타내는 x, y, θ 를 이용하여 산출된 데이터와 조합된다. 예를 들면, 도 2에 도시된 액정 패널(W)의 얼라인먼트 마크를 이용하고, 그 위치와 기준 첩합위치와의 사이의 위치 변위량이 측정되며, 변위각(θ)이 연산되고, 얼라인먼트 대(321)가 각도(θ)만큼 회동된다. 다음에, 얼라인먼트 대(321)는, 첩합 스테이션(B)으로의 반송 장치(330)에 접속된다. 액정 패널(W)은, 첩합 스테이션 B로의 반송 장치(330)에 의해서 그대로의 자세로 첩합장치(200)에 전송되며, 액정 패널(W)의 첩단의 에지 부분과 편광 필름의 정상 시트편(Xa)의 첩단의 에지 부분이 위치가 맞춰지고, 중첩된다. 마지막으로, 위치가 맞춰진 정상 시트편(Xa)과 액정 패널(W)이 한 쌍의 첩합 롤러에 의해서 압접되며, 액정 표시 소자가 완성된다.
- [0126] 본 발명과 관련되는 방법 및 장치에 있어서는, 정상 시트편(Xa)은, 텐션 상태(tension state)로 공급되는 광학 필름에 의해서 캐리어 필름(14)과 일체로 액정 패널(W)과의 첩합장치(200)까지 공급되므로, 정상 시트편(Xa)의 주변부가 만족하거나 수직으로 되기 어렵고, 따라서 정상 시트편(Xa)에 휘거나 구부러진 상태가 생기지 않는다. 그 때문에, 이것에 의해서, 액정 패널(W)의 자세를 첩합 스테이션 B으로 이송되는 정상 시트편(Xa)에 맞추는 것이 용이하게 되며, 액정 표시 소자 제조의 고속화 및 액정 표시 소자의 고정밀화가 가능하게 된다. 이러한 방법 및 장치는, 매엽형 시트편 제조 방법 및 장치와 같이, 매엽형 시트편 한 장마다 세퍼레이터를 박리한 후에 점착층을 노출시키고, 액정 패널(W)과의 첩합위치까지 흡착 반송하고, 액정 패널(W)에 위치가 맞춰지며, 중합하고, 첩합시켜 액정 표시 소자를 완성시키는 경우에는, 도저히, 채용할 수 없다.
- [0127] 4. 실시예
- [0128] 이하에, 광학 필름에 부여된 마크의 검출율에 대한 실시예를 설명한다.
- [0129] <광학 필름>
- [0130] 본 실시예에 있어서 이용된 광학 필름은, 요오드 염색된 폴리비닐 알코올계 필름으로 구성되는 편광자의 양면에 투명한 보호 필름을 적층함으로써 편광 필름을 생성하고, 그 편광 필름의 한쪽의 면에 아크릴계의 점착층을 설치하고, 점착층에 실리콘계 박리제가 도포된 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름으로 구성되는 캐리어 필름(separator)을 적층한 것(일본전공주식회사계 VEG1724DU)을 이용했다.
- [0131] <마크의 부여>
- [0132] 상기의 광학 필름을 권회한 롤 원반으로부터 니프(nucleus initialization program) 구동 롤을 이용하여 10m/min 또는 20m/min의 반송 속도로 조출한 광학 필름을, 200mm간격으로 설치된 서포트 롤 상으로 유도하였다.

이때, 광학 필름은, 그 캐리어 필름층이 서포트·롤 상을 통과하도록 반송되었다. 이와 같이 하여 반송되는 광학 필름의 접촉층이 없는 면, 즉 보호 필름상에, 마커에 의해서 마크를 부여했다. 마커는, 서보 모터에 의해 구동하는 액츄에이터 침단의 홀더에 설치하고, 액츄에이터의 동작에 의해서 상하 이동하도록 했다. 마커의 침단은, 마크의 부여시에 보호 필름 표면보다 -5mm의 높이가 되도록(즉, 마커의 침단이 보호 필름과 접촉함으로써 보호 필름의 표면이 오목한 점의 높이와, 서포트·롤의 외주를 통과하고 있는 보호 필름의 높이와의 차이가 -5mm가 되도록 조정했다. 마커와 보호 필름 표면과의 이루는 각도는 60°가 되도록 조정했다. 마킹은, 그 세로의 길이(광학 필름의 반송 방향과 평행한 방향의 길이) 및 폭의 길이(광학 필름의 반송 방향에 대해서 횡방향의 길이)의 비(어스펙트비)를 여러가지로 바꾸고, 광학 필름상에 부여했다. 부여한 마크의 세로길이, 가로길이 및 어스펙트비는, 도 20에 도시한 바와 같다.

실시에 및 비교예에 이용한 마커는, 이하의 세 종류이며, 각각의 마커에 의해서 부여된 마크의 어스펙트비 및 인자 속도가 도 20에 도시되어 있다.

- [0133] 삭제
- [0134] A : 스텡드라제 마커(상품명 「르모컬러(흑)」)
- [0135] B : 샤프하타제 마커(상품명 「윤심(흑)」)
- [0136] C : 파일렛 사제 마커(상품명 「V슈퍼 컬러(흑)」)
- [0137] <마크의 두께의 측정>
- [0138] 상술의 A~C의 마커에 의해서 마크가 부여된 광학 필름으로부터 세퍼레이터를 박리하고, 그것을 50mm×100mm의 슬라이드 글라스(MATSUNAMI 사제)에 접촉제층을 통해 핸드 롤에 의해 첩부하고, 광간섭식 표면 대략적인 집계(Veeco 사제 WYKO NT9800)를 이용하여, 마크의 표면 형상을 측정했다. 측정 조건은, 이하와 같았다.
- [0139] 기준선 : 광학 필름의 마크측 표면에 설정
- [0140] Back Scan(기준선으로부터 측정 높이까지의 상한치) : 30 μ m
- [0141] Scan Length(최대 높이로부터 하한까지의 거리) : 40 μ m
- [0142] Modulation Threshold(반사광의 수광 감도) : 0.1%
- [0143] Stitching(측정 범위) : X=25mm, Y=8mm
- [0144] 얻어진 표면 형상의 데이터로부터, 마크의 장축 방향의 중점을 통과하고, 장축 방향과 직교하는 단면의 면적을 구하고, 그 단면적을 마크의 단면의 저변장으로 나눈 값을, 마크 중앙부의 두께로 했다. 각각의 마크의 두께는 도 20에 도시한 바와 같다.
- [0145] <광학 농도의 측정>
- [0146] 상술한 A~C의 마커에 의해서 마크가 부여된 광학 필름을 50mm×100mm의 슬라이드 글라스(MATSUNAMI 사제)에 마스킹 테이프(닛토덴코 사제 No.7253)에 의해서 첩부되며, 미소 분광 광도계(Lambda Vision 사제 LVmicro)를 이용하고, 마크의 미소 영역에 있어서의 흡수 스펙트럼을 측정하며, 흡광도의 피크치를 광학 농도로 했다. 측정 조건은, 이하와 같다.
- [0147] 광원 : 할로겐 중수소 광원
- [0148] 핀홀 사이즈 : ϕ (100) μ m
- [0149] 센서 : Multidetector
- [0150] 계측 모드 : 투과율 측정 모드
- [0151] 각각의 마크의 광학 농도는 도 20에 도시된 바와 같다.
- [0152] <마크의 검출률의 측정>
- [0153] 마크의 검출률의 측정에 이용한 마크 검출 시험 장치를 도 19에 개략적으로 도시한다. 마크 검출 시험 장치는, 마크가 부여된 광학 필름(F)의 적층체 롤(2101)을 장착하는 롤러 가대(2102)와, 조출된 광학 필름(F)을

권취하기 위한 롤러 가대(2103)와, 부여된 마크를 검출하기 위한 마크 검출 장치(2104)와, 광학 필름을 지지하는 복수의 롤러(2105)로 구성되는 것이다. 마크 검출 장치(2104)는, 광원(덴츠 산업제 FL48 / 800W85 - DF)(2104a)과, 카메라(키엔스제 CV-200M)(2104b)와, 제어기(키엔스제 CV-2000)(2104c)를 포함한다.

마크의 검출 시험은, 이하와 같다. 우선, 폭 400mm, 길이 200m의 상술한 광학 필름을 준비하고, 그 노출된 보호 필름의 표면(즉, 접촉층이 없는 면)에, 상술한 A~C의 마커에 의해서 마크를 부여했다. 마크의 수는, 도 20에 도시된 마크의 각각에 대해서 100개로 했다. 마크가 부여된 광학 필름(F)은, 적층체 롤(2101)로서 권취하여 마크 검출 시험 장치에 장착했다. 마크가 부여된 적층체 롤(2101)을, 롤러 가대(2102와 2103)와의 사이에 텐션(tension)을 가해 세트하고, 반송 속도가 5.0m/분이 되도록 광학 필름(F)을 롤러 가대(2102)에서 가대(2103)를 향해 권취했다. 광학 필름(F)에 부여된 마크는, 마크 검출 장치(2104)에 의해서 검출했다. 광원(2104a)으로부터 방사된 빛의 투과광은 카메라(2104b)에 의해서 검출되며, 카메라에 입사한 빛의 강도의 정보는, 제어기(2104c)에 의해서 흑백 256계조로 변환된다. 제어기(2104c)는, 마크가 부여된 부분을 투과하는 빛의 강도와 마크 주변부를 투과하는 빛의 강도와 차이에 의해서 생기는 계조의 차이를 소정의 임계치와 비교하고, 차이가 임계치보다 큰 경우에는 마크가 부여되어 있다고 판단한다. 본 실시예에 있어서는, 임계치는 150으로 했다.

[0154] 삭제

[0155] 삭제

[0156] 삭제

[0157] 도 20에는, 광학 필름에 부여된 마크의 형상별의 검출률을 도시하고 있다. 또한, 도 20에는, 마크 부여에 기인하는 광학 필름의 타흔불량 발생수도 도시하고 있다. 타흔불량 발생수는, 이하대로 측정했다. 우선, 상술한 광학 필름(폭 400mm×길이 1100m)에 도 20에 나타나는 마크의 각각을 2m마다 부여하고, 마크가 부여된 광학 필름을, 장력 100N을 인가하면서 권취하여 롤로 했다. 그 롤을 온도 23℃, 상대습도 40%로 1개월 보관한 후, 700mm의 길이로 정척으로 절단하고, 마크가 부여되어 있지 않은 샘플 1000매를 채취하여, 눈으로 타흔불량 발생수를 확인했다.

[0158] (1) 비교예 1 및 비교예 2는, 실시예 1~실시예 4에 대해서 마크의 어스펙트비를 바꾸었을 경우의 결과이다. 실시예 1~실시예 4의 마크는, 세로가 가로보다 긴 장방형의 형상인 것에 대해서, 비교예 1 및 비교예 2의 마크는, 형상이 거의 정방형이다. 정방형의 마크는, 장방형의 마크와 비교하여 마크의 검출률이 저하하는 것을 알 수 있다.

[0159] (2) 비교예 3 및 비교예 4는, 실시예 1~실시예 4에 대해서 마크의 광학 농도를 바꾸었을 경우의 결과이다. 이 결과로부터, 형상이 장방형이어도 광학 농도가 낮은 마크는 검출률이 저하된다는 것을 알 수 있다.

[0160] (3) 비교예 5~비교예 10은, 실시예 1~실시예 4에 대해서 마커를 바꾸었을 경우의 결과이다. 비교예 5 및 비교예 6의 마크는, 실시예 1~실시예 4의 마크와 같이 장방형의 형상을 가지며, 광학 농도도 높다. 따라서, 검출율은 100%이다. 그렇지만, 마크의 두께가 크기 때문에 타흔불량 발생수가 극히 많고, 이러한 마크를 이용한 경우에는 제품의 수율이 크게 저하하게 된다.

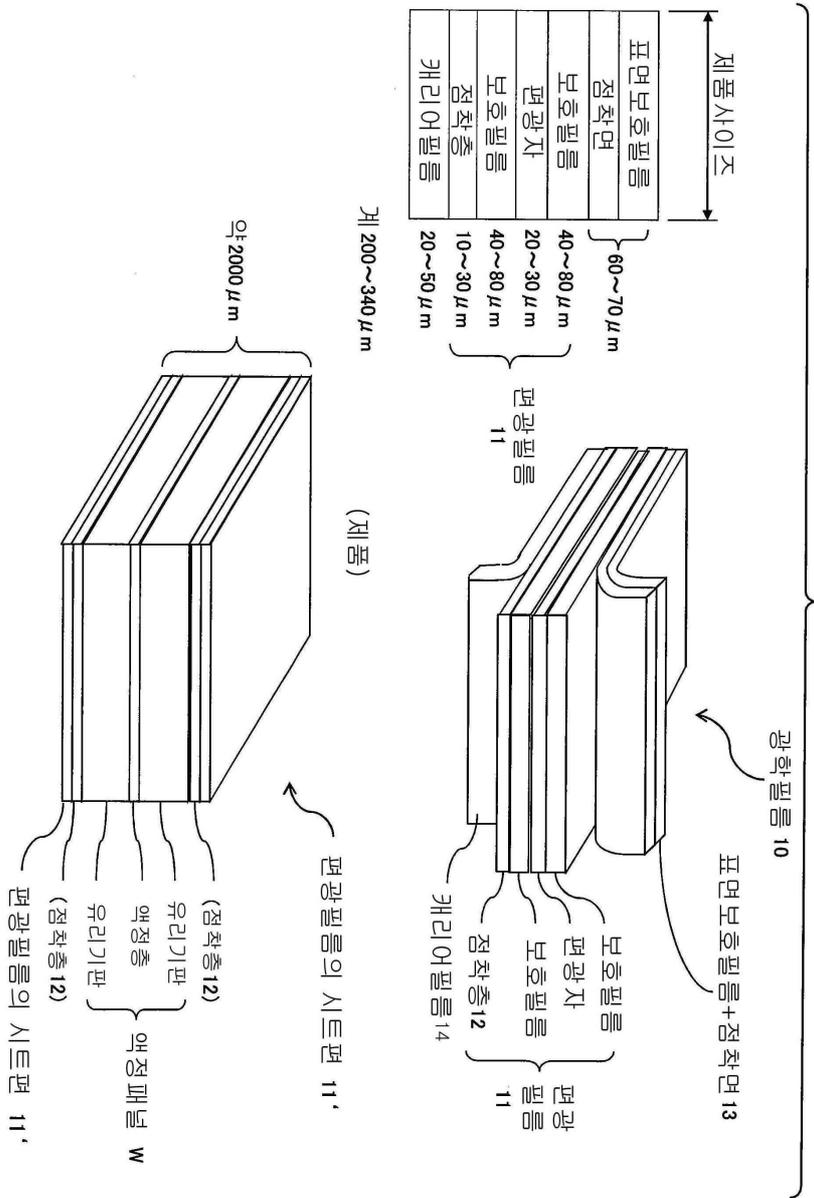
[0161] 4) 비교예 7~비교예 10의 마크는, 실시예 1~실시예 4의 마크와 같이 장방형의 형상을 가지지만, 광학 농도가 낮다. 따라서, 이러한 마크는, 검출율이 저하된다는 것을 알 수 있다.

[0162] 도 20의 결과로부터, 마크의 형상을 적절히 선택하는 동시에, 광학 농도가 적절한 값 이상이 되는 마크 수단을 이용함으로써, 액정 표시 소자의 연속 제조에 있어서의 제품 정밀도 및 제조 스피드를 비약적으로 높여 제품의 수율을 큰 폭으로 개선하는 것이 가능하게 된다.

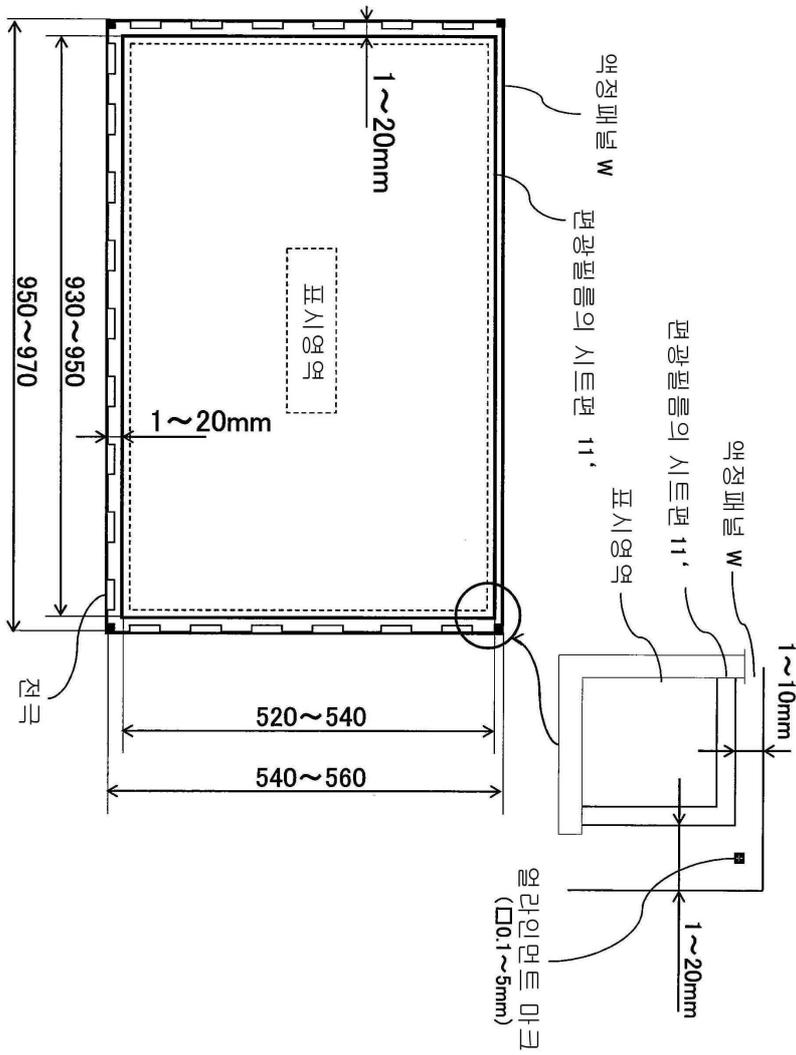
[0163] 본 발명은, 바람직한 실시형태에 관련하여 기재되었지만, 당업자라면, 본 발명의 범위로부터 이탈하지 않고, 여러 가지 변경이 이루어져 균등물이 그와 관련된 요소로 대체될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본 발명은, 본 발명을 실시하기 위해서 고려된 최선의 실시형태로서 개시된 특징의 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 특허 청구의 범위에 속하는 모든 실시형태를 포함하는 것으로 의도된다.

도면

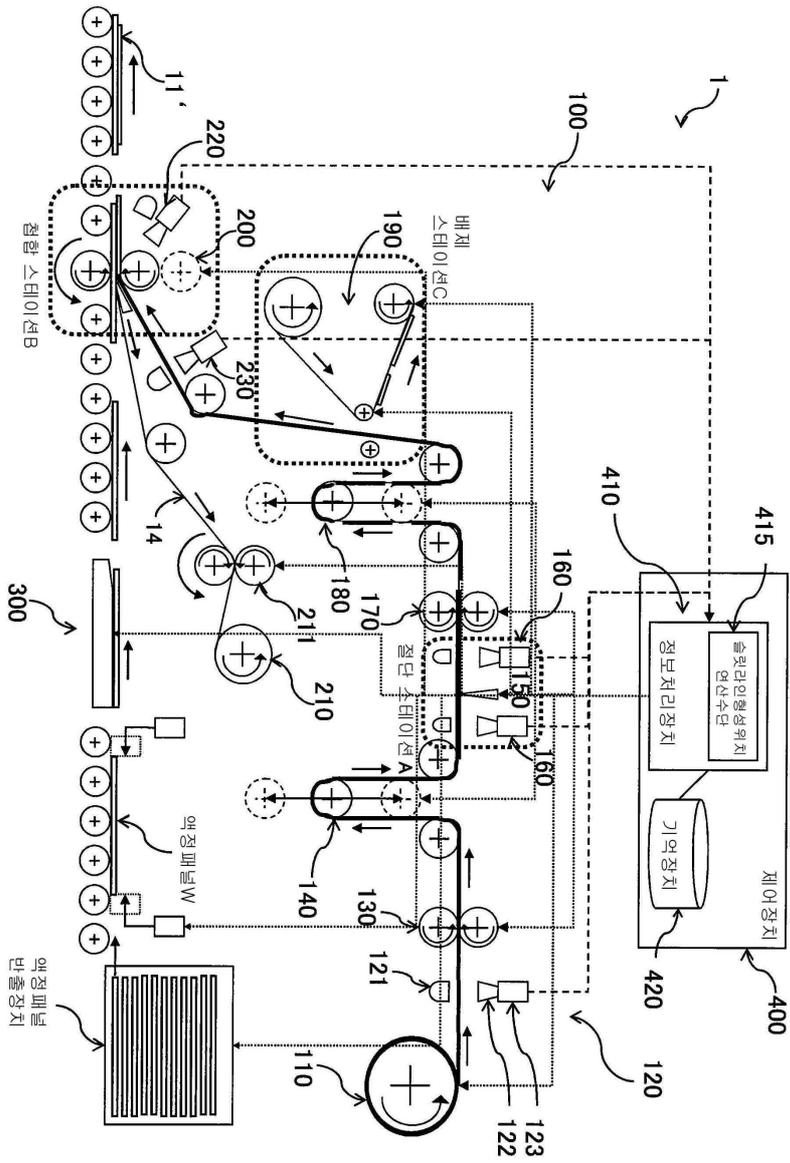
도면1



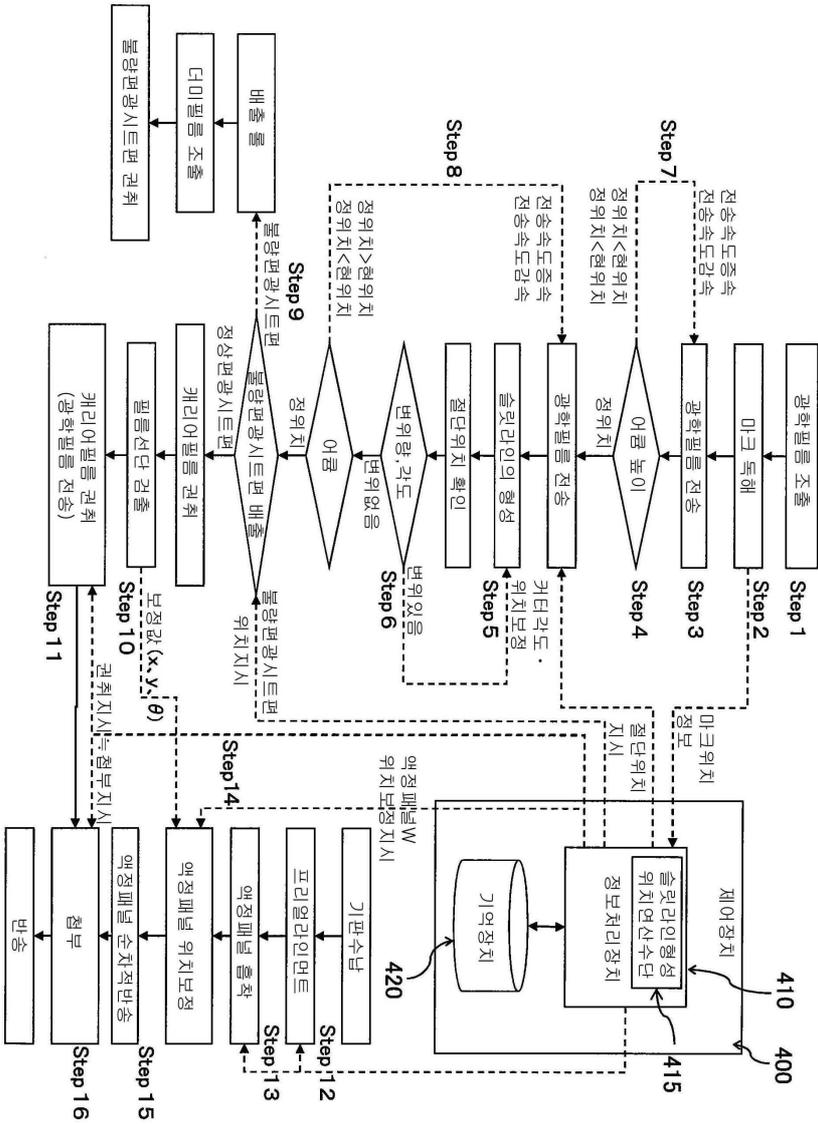
도면2



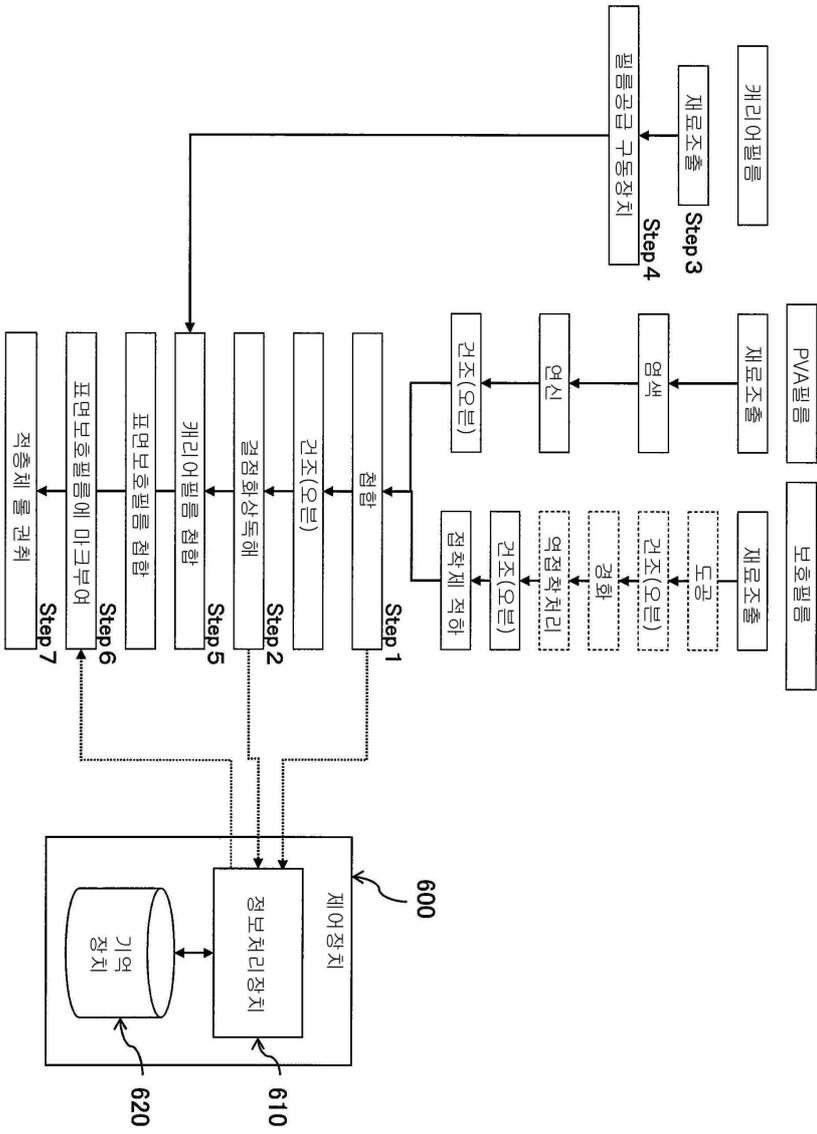
도면3



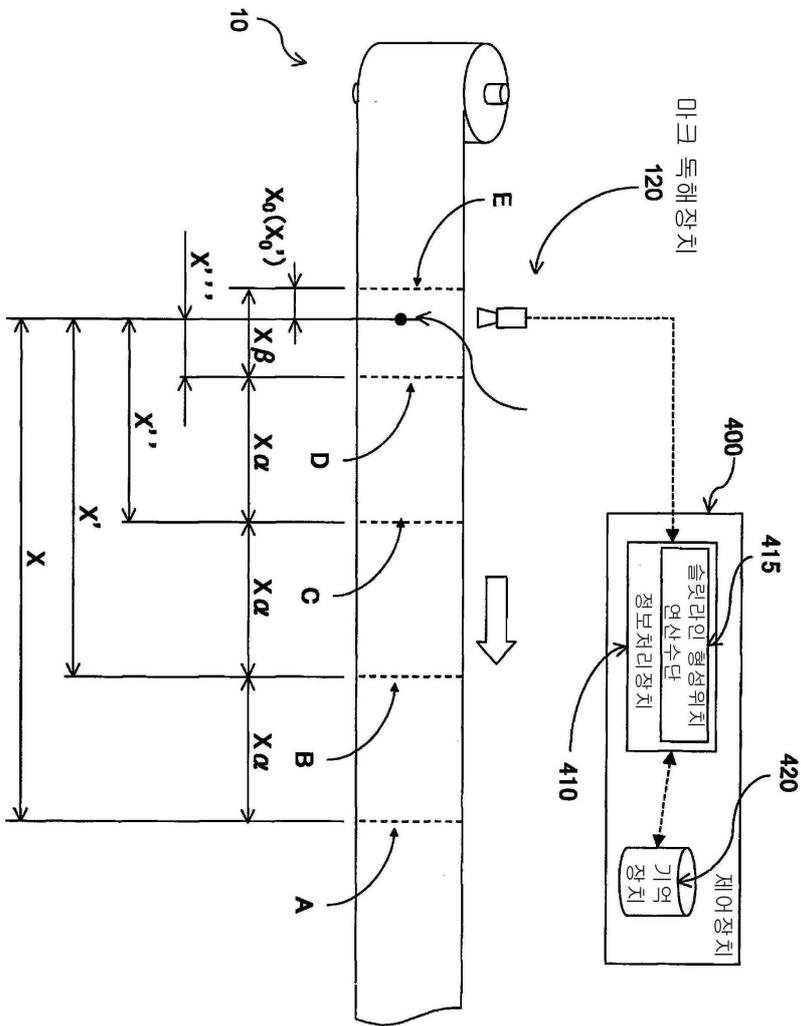
도면4



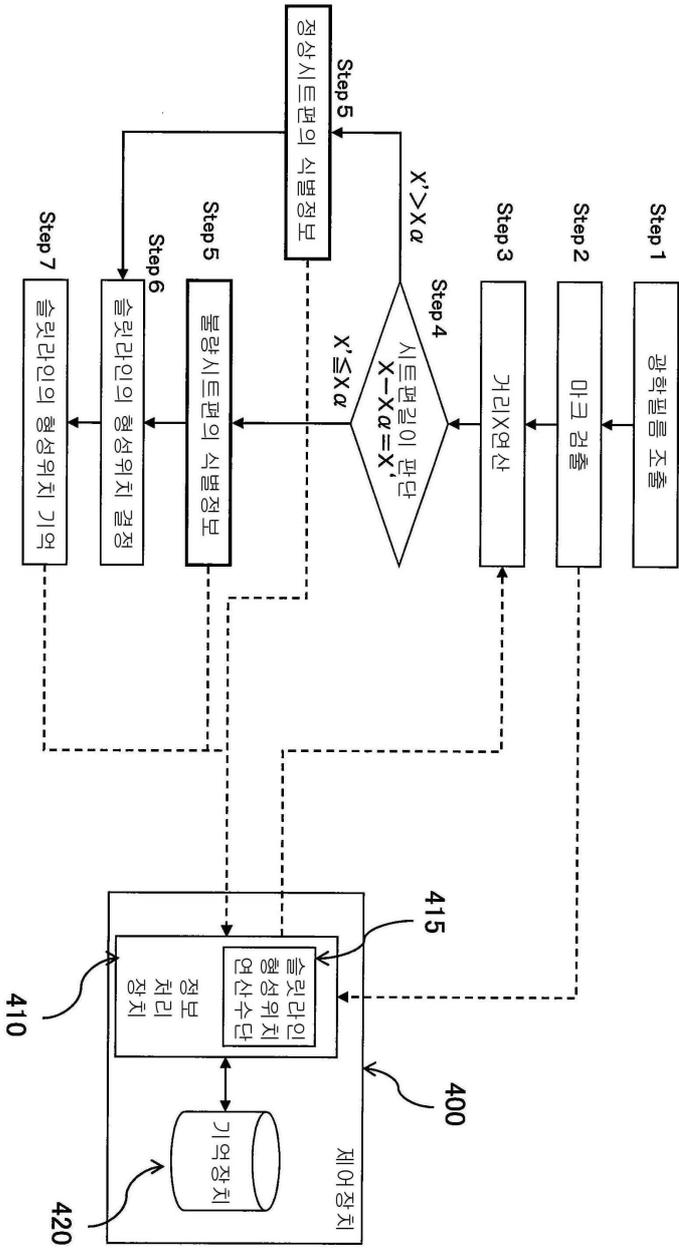
도면6



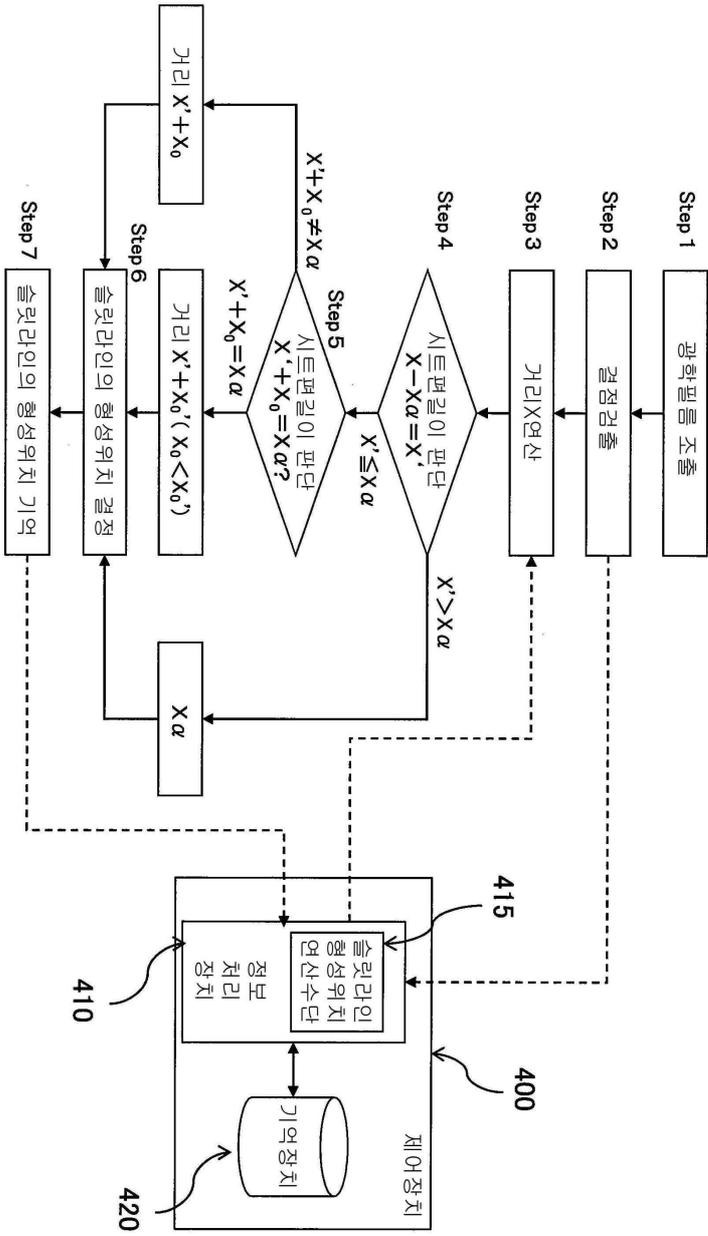
도면8



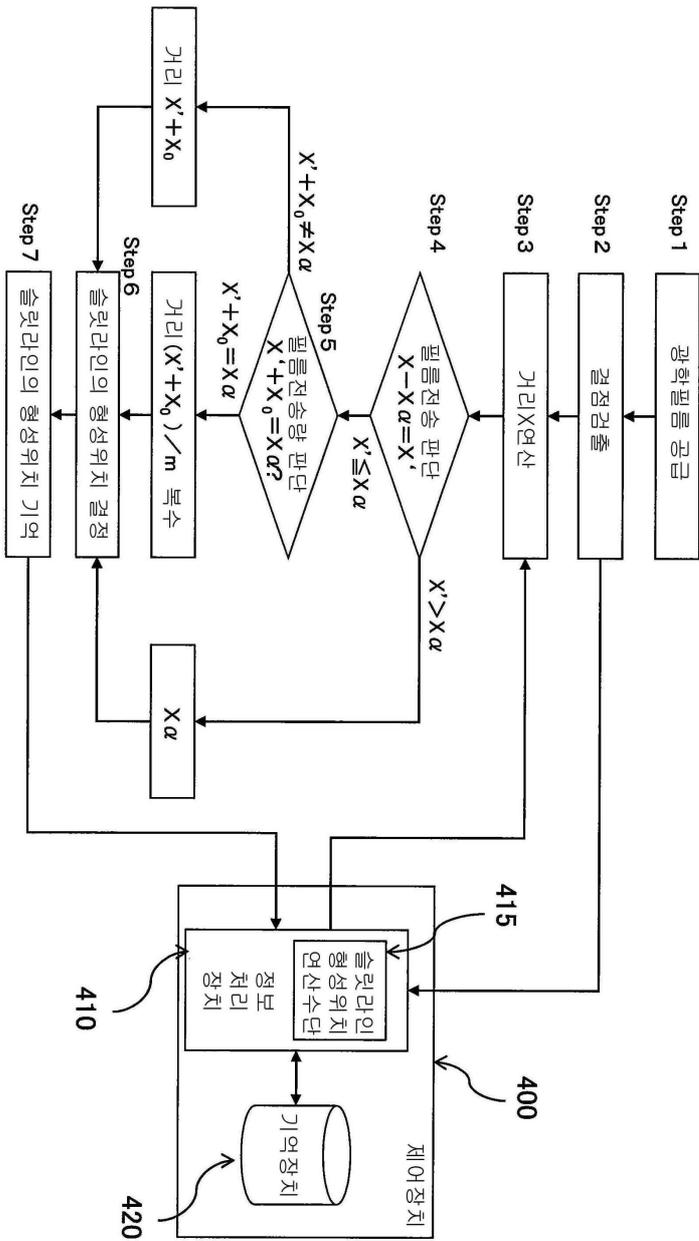
도면9



도면10

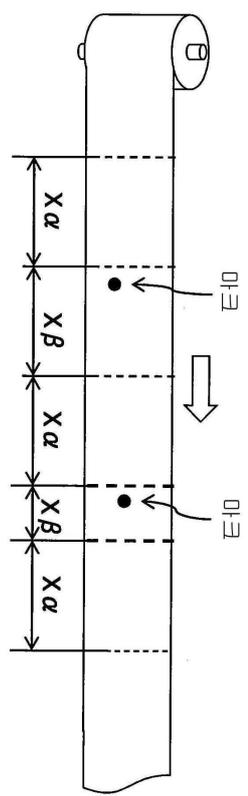


도면11



도면12

결점위치 정보에
 기역장치 내의 정보에

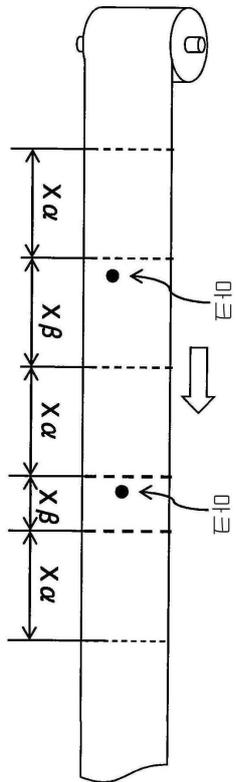


LOT 번호	절단위치	식별정보 Xγ	판정
#A0001	400	0	$X\alpha$
	220	1	$X\beta$
	400	0	$X\alpha$
	400	1	$X\beta$
	400	0	$X\alpha$

$X\alpha$ = 제품 사이즈
 $X\beta$ = 불량시트면 ($X^1 + X_0$)
 $X\gamma$ = 불량시트면 식별정보

도면13

결점위치 정보에
 기역장치 내의 정보에

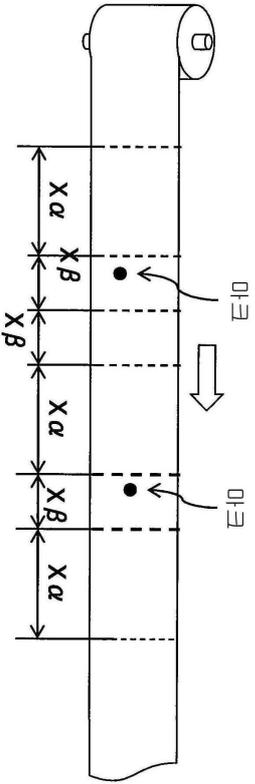


LOT 번호	결단위치 (식별정보를 겸한다)	판정
#A0001	400	X_{α}
	220	X_{β}
	400	X_{α}
	405 ※	X_{β}
	400	X_{α}

X_{α} = 제품사이즈
 X_{β} = 불량시트면 ($X' + X_0$)
 ($X' \leq X_{\alpha}$)
 ※ $X_{\beta}(X' + X_0) = X_{\alpha}$ 의 경우,
 $X_{\beta} = X' + X_0$ ($X_0 < X_0'$) $> X_{\alpha}$
 (좌표의 경우, $X_0' = X_0 + 5mm$)

도면14

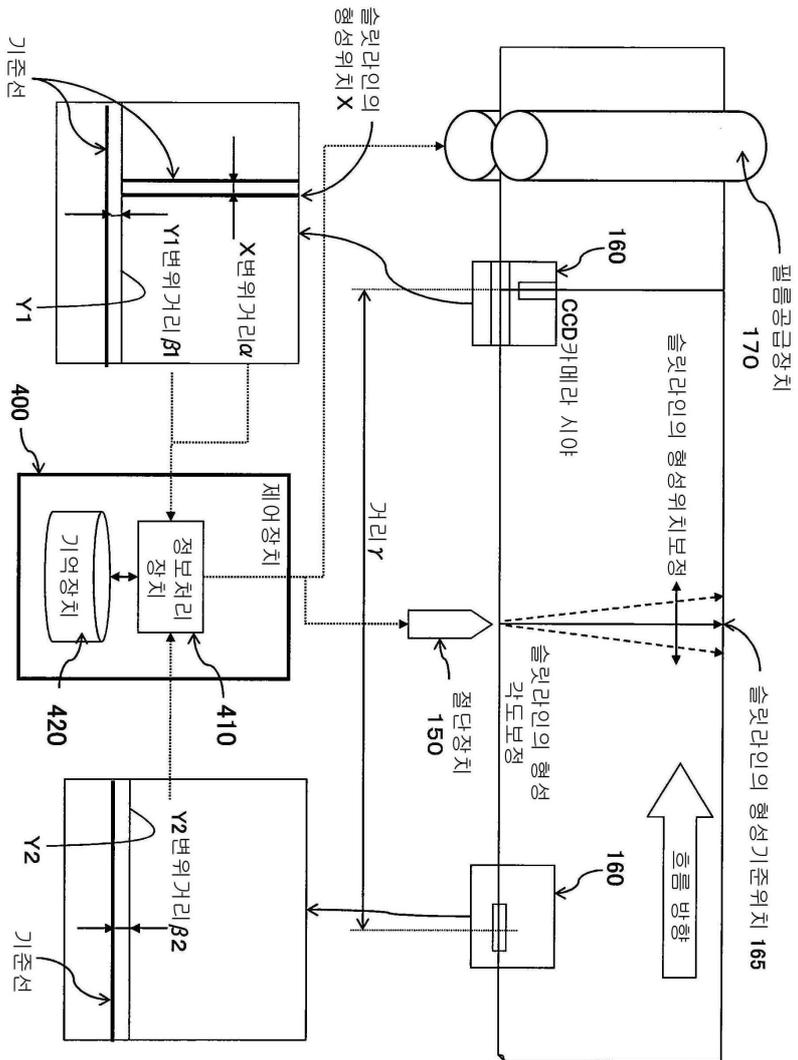
결점위치 정보에
 ↑
 기역장치 내의 정보에



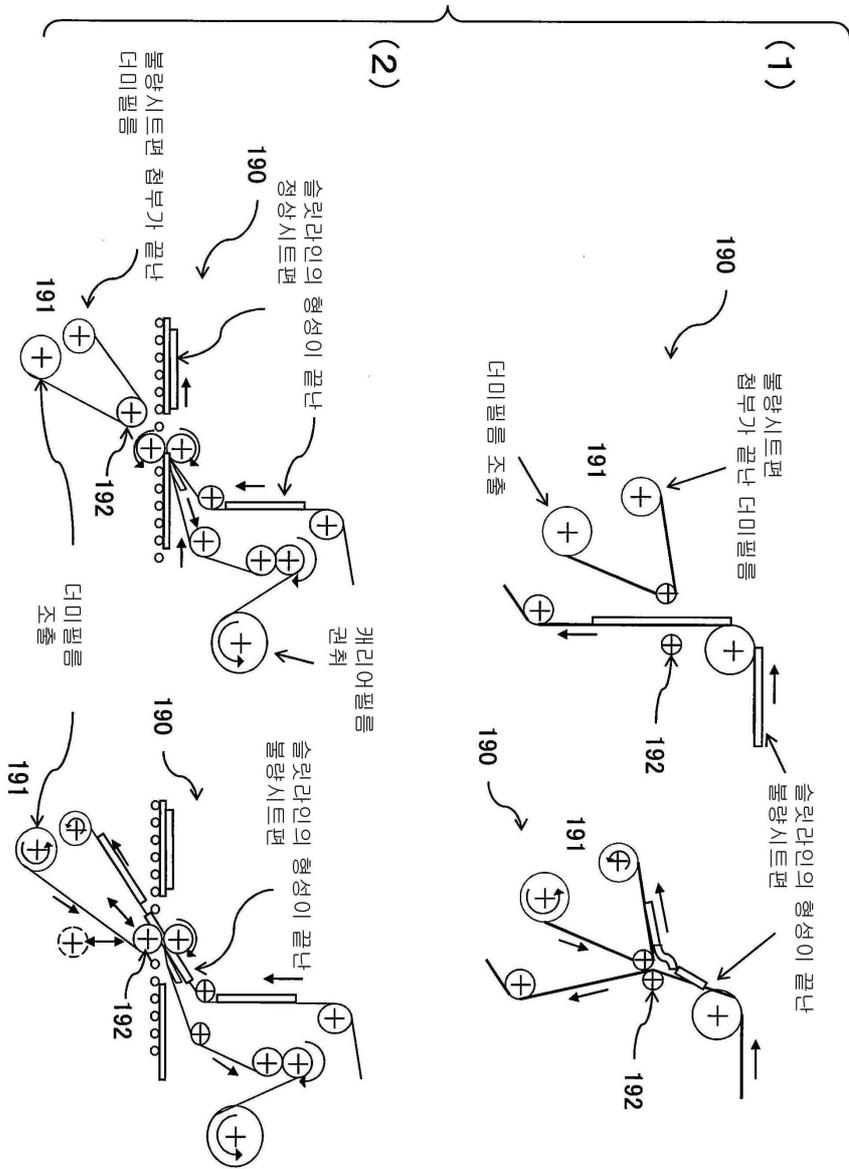
LOT 번호	절단위치 (식별정보를 겸한다)	판정
#A0001	400	$X\alpha$
	220	$X\beta$
	400	$X\alpha$
	200	$X\beta$
	200	$X\beta$
	400	$X\alpha$

$X\alpha$ = 제품 사이즈
 $X\beta$ = 불량시트판 ($X' \leq X\alpha$)
 $X\beta' = \text{불량시트판} (X' \leq X\alpha)$
 $X\beta = (X' + X_0) / m < X\alpha$
 (좌표의 경우, $m=2$ 로 설정하고,
 $X\beta = 400 / 2 = 200$ 으로 한다)

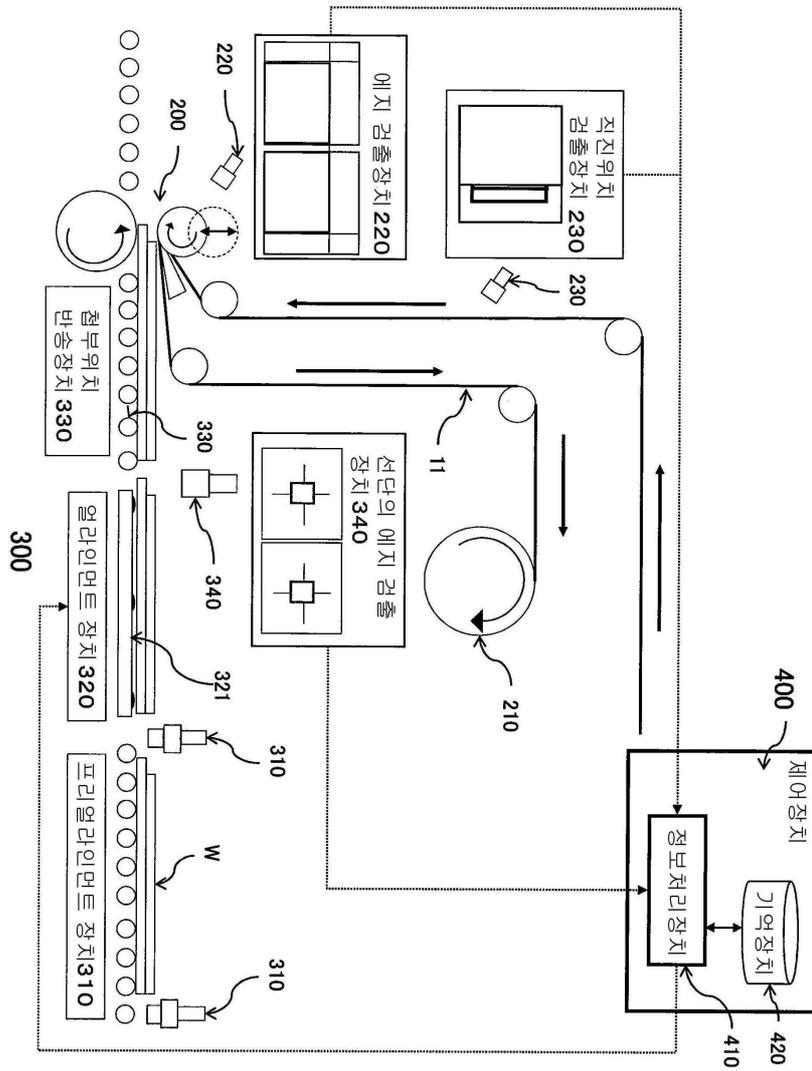
도면15



도면16



도면17



도면20

	마크 형상			광학농도	두께 (μm)	단위 두께당의 광학농도	인자속도 m/min	마크의 종류	효과	건출률 (%) n=100	탄올물량 발생수 (/1000)
	세 (mm)	가 (mm)	에스펙트 비								
1	10.1	5.1	2.0:1	2.2	0.7	3.2	10.0	A	100	2	
2	6.2	3.2	1.9:1	2.1	0.6	3.5	10.0	A	100	0	
3	7.5	5.1	1.5:1	2.5	0.8	3.1	10.0	A	100	4	
4	4.9	3.2	1.5:1	2.4	0.7	3.4	10.0	A	100	1	
1	4.9	5.1	1.0:1	2.2	0.7	3.2	10.0	A	96	1	
2	3.1	3.2	1.0:1	2.4	0.7	3.4	10.0	A	94	2	
3	10.1	5.1	2.0:1	1.2	0.4	3.0	20.0	A	82	0	
4	6.2	3.2	1.9:1	1.3	0.4	3.3	20.0	A	69	0	
5	9.9	5.5	1.8:1	3.2	2.9	1.1	10.0	B	100	87	
6	6.2	3.5	1.8:1	2.9	2.6	1.1	10.0	B	100	54	
7	9.9	5.5	1.8:1	1.7	1.4	1.2	20.0	B	91	13	
8	6.2	3.5	1.8:1	1.5	1.3	1.2	20.0	B	83	15	
9	10.0	4.8	2.1:1	1.4	0.9	1.6	10.0	C	85	3	
10	5.9	2.7	2.2:1	1.6	1	1.6	10.0	C	79	5	

专利名称(译)	用于连续制造液晶显示元件的方法和设备		
公开(公告)号	KR101011449B1	公开(公告)日	2011-01-28
申请号	KR1020100052164	申请日	2010-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	日东电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
当前申请(专利权)人(译)	日东电工(株)制		
[标]发明人	KIMURA KOUJI 기무라코우지 KITADA KAZUO 기타다카즈오 SHIMANOE FUMIHITO 시마노에후미히토 YURA TOMOKAZU 유라토모카즈 KOSHIO SATORU 고시오사토루 NAKAZONO TAKUYA 나카조노타쿠야 OSAWA TERUAKI 오사와테루아키		
发明人	기무라코우지 기타다카즈오 시마노에후미히토 유라토모카즈 고시오사토루 나카조노타쿠야 오사와테루아키		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13		
CPC分类号	B32B38/04 B32B38/1808 B32B41/00 B32B2457/202 B32B38/10		
代理人(译)	Singwanho		
优先权	2009236088 2009-10-13 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提高液晶显示元件的连续生产的精度和速度，从根本上解决产量的提高。该方法是通过将由从连续的网状的光学膜切出预定长度的薄片切割而成的偏振膜的薄片与液晶面板接合而连续地制造液晶显示元件的方法。本方法连续地拉伸光学膜，基于所喷射的光学膜的量来计算距离测量数据，检测预先检测到的标记，并且显示关于先前赋予光学膜的缺陷的信息，并且检测标记。根据该信息，在相对于光学膜的透射方向的宽度方向的横向上依次形成狭缝线，判定由该狭缝线分割的偏光膜的薄片是不良薄片还是普通薄片，判断为普通薄片。从载体膜上剥离剥离的片材，将通常的片材和液晶面板贴合。Shimano Fumihito日本大阪市茨城市1-1-2 Shimohozumi Nittoden日本大阪市茨城县1-1-2 Shimohozumi Nattoden-ko Kabushikigasha Naeko Kasushiki Kaisha, 大泽 Teruaki Yura Tomokazu日本大阪市茨城市Shimohozumi 1-1-2 Nittoden日本大阪市茨城市1-1-2 Shimohozumi Nittoden Co., Ltd. 智夫智雄 日本大阪市茨城市下住住1-1-2 Nitto Denko Corporation

