



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월15일
(11) 등록번호 10-1082699
(24) 등록일자 2011년11월04일

(51) Int. Cl.
G02B 5/30 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0083698
(22) 출원일자 2008년08월27일
심사청구일자 2008년08월27일
(65) 공개번호 10-2010-0025082
(43) 공개일자 2010년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
JP08285790 A*
KR1020080075197 A
KR1020070015819 A
US20070083577 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
제일모직주식회사
경상북도 구미시 공단동 290
(72) 발명자
하현욱
충청북도 청원군 오창읍 각리 쌍용예가 905동 301호
동현수
서울특별시 서초구 방배동 992-8번지 동양파라곤 아파트 601호
(74) 대리인
나승택, 조영현

전체 청구항 수 : 총 3 항

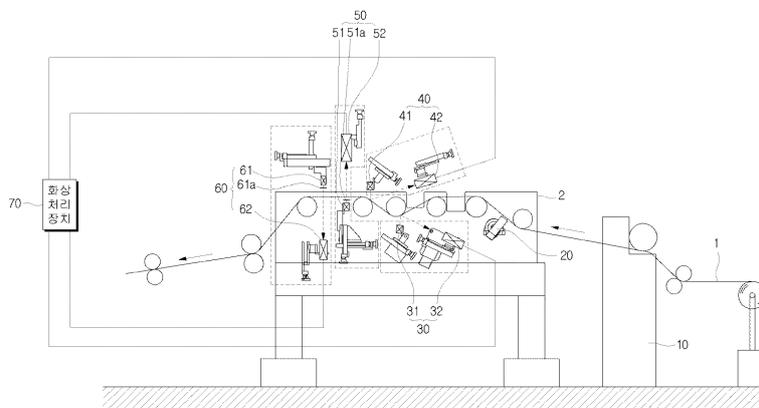
심사관 : 정성용

(54) 광학필름용 검사장치

(57) 요약

본 발명은 광학필름용 검사장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 광학필름용 검사장치는 광원 및 촬상수단을 포함하여 구성된 다수 개의 검사부를 통해 일정한 편광방향을 가지는 광학필름을 검사하는 광학필름의 검사장치에 있어서, 상기 광학필름의 일 측면에 광을 조사하도록 설치되는 광원과, 상기 광학필름의 타 측면에 상기 광원으로부터 조사된 광을 수광하여 상기 광학필름의 촬상이미지를 획득하도록 설치되며, 중심이 상기 광원의 중심과 일치하는 지점으로부터 평행하게 이격설치되는 촬상수단을 포함하는 경계투과 검사부; 상기 광학필름의 전면부에 설치되며 상기 광학필름의 편광방향과 직교하는 편광방향을 가지는 편광필름; 상기 촬상수단을 통해 촬상된 상기 이물의 촬상이미지를 디스플레이 및 분석하여 상기 이물을 검출하는 화상처리장치;를 포함하며, 상기 촬상수단은 상기 광학필름 상에 이물이 있는 경우, 상기 이물로 인한 상기 광학필름의 빛샘 현상에 의해 상기 광원으로부터 조사되는 수직광 및 경사광이 함께 중첩수광되어 상기 이물의 촬상이미지를 획득하며, 상기 촬상이미지는 상기 수직광을 통해 상기 이물과 대응되는 크기의 이미지가 촬상됨과 동시에 상기 경사광을 통해 상기 이물의 인접영역의 굴곡이 촬상되어 상기 광학필름 상의 이물의 크기보다 실질적으로 더 큰 이물의 촬상이미지를 획득하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 선명한 이물의 이미지를 획득함으로써 이물의 크기를 정확히 측정하여 오검출률을 낮출 수 있고, 제품수율이 향상되어 제조비용을 절감할 수 있고, 미검출되던 매우 미세한 이물도 검출할 수 있는 광학필름용 검사장치가 제공된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

광원 및 촬상수단을 포함하여 구성된 다수 개의 검사부를 통해 일정한 편광방향을 가지는 광학필름을 검사하는 광학필름의 검사장치에 있어서,

상기 광학필름의 일 측면에 광을 조사하도록 설치되는 광원과, 상기 광학필름의 타 측면에 상기 광원으로부터 조사된 광을 수광하여 상기 광학필름의 촬상이미지를 획득하도록 설치되되, 중심이 상기 광원의 중심과 일치하는 지점으로부터 평행하게 이격설치되는 촬상수단을 포함하는 경계투과 검사부;

상기 경계투과 검사부의 상기 광원과 상기 광학필름의 사이에 위치하며, 상기 광학필름의 편광방향과 직교하는 편광방향을 가지는 편광필름;

상기 촬상수단을 통해 촬상된 촬상이미지를 디스플레이 및 분석하는 화상처리장치;를 포함하며,

상기 촬상수단은 상기 광학필름 상에 이물이 있는 경우, 상기 이물로 인한 상기 광학필름의 빛샘 현상에 의해 상기 광원으로부터 조사되는 수직광 및 경사광이 함께 중첩수광되어 상기 이물의 촬상이미지를 획득하며,

상기 촬상이미지는 상기 수직광을 통해 상기 이물과 대응되는 크기의 이미지가 촬상됨과 동시에 상기 경사광을 통해 상기 이물의 인접영역의 굴곡이 촬상되어 상기 광학필름 상의 이물의 크기보다 실질적으로 더 큰 이물의 촬상이미지를 획득하는 것을 특징으로 하는 광학필름용 검사장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 촬상수단에서 획득되는 상기 이물의 촬상이미지는 실질적으로 3차원 촬상이미지이며, 상기 3차원 촬상이미지는 상기 화상처리장치에 의해 상기 광학필름의 표면 굴곡도 또는 상기 이물의 높이가 분석되는 것을 특징으로 하는 광학필름용 검사장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 광학필름의 일 측에 상기 광학필름과 일정한 각도로 경사지도록 광을 조사하는 광원과, 상기 광원으로부터 조사된 광이 상기 광학필름에 반사되고, 반사된 광을 통해 상기 광학필름의 이미지를 촬상하도록 설치되는 반사 검사부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학필름용 검사장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 광학필름용 검사장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 광학필름의 투과검사를 위해 광원과 마주보는 위치에 설치되는 촬상수단을 광학필름에 대해 평행한 방향으로 일정한 거리로 이격시켜 설치하여 광원으로부터 조사된 경사광과 수직광을 동시에 수광하여 이물을 검출할 수 있는 광학필름의 검사장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 편광필름은 액정셀의 일면 또는 양면에 점착하여 엘씨디 패널의 일부로서 사용된다. 엘씨디(LCD: Liquid Crystal Display)란 TV나 컴퓨터 등의 모니터에 사용되고 있는 음극선관(CRT : Cathode Ray Tube)을 대체하기 위해 개발된 표시장치로, 경량·박형설계가 용이하고 고화질 저소비전력 등의 장점을 가지므로 산업에서 널리 이용되고 있다.

[0003] 상술한 바와 같은 편광필름(100)의 기본적인 구조는 도 1에 도시된 바와 같이, PVA(Poly Vinyl Alcohol)에 요오드나 염료를 염착시켜 편광특성을 제어하는 편광소자(101)와 이를 보호하는 등방성필름(Isotropic Film)인

TAC(Tri-Acetyl-Cellulose)필름(102)이 편광소자(101) 양쪽에 위치해 있고, 패널의 상판과 하판에 부착하기 위한 PSA(Pressure Sensitive Adhesive) 등의 접착제(103)가 형성되어 편광필름(100)이 구성된다.

- [0004] 또한, 편광필름(100)을 보호하도록 상기 접착제(103)의 상부에는 접착제(103)를 보호하는 PET(Polyethylene Terephthalate)재질의 이형필름(Release Film)(104)이 합착되고, TAC필름 중 하부에 위치한 TAC필름(102)의 배면에는 PET재질의 보호필름(105)이 부착된 광학필름(F)의 형태로 후속되는 패널합착공정에 투입될 수 있다.
- [0005] 그런데, 상기와 같이 광학필름(F)은 제조공정 중에 발생될 수 있는 내부이물(a)과 표면이물(b)(c)을 검사하여 표면이물(b)(c)이 검출되면 검출된 표면이물(b)(c)을 제거하고, 내부이물(a)이 검출되면 해당 광학필름(F)은 파기하게 된다. 여기서, 내부이물(a)은 연신공정, 도공공정을 통해 발생하는 실오라기 또는 와이드 액정깨짐과 같은 연신백점 등일 수 있으며, 표면이물(b)(c)은 표면스크래치 또는 접착제 오염 등일 수 있다.
- [0006] 이와 같은 이물들을 검출하는 검사공정을 통해 이물이 없는 광학필름(F)만 선별되어 후속되는 패널합착공정에 투입되게 된다. 따라서, 검사공정에서는 광학필름(F)의 내부이물(a) 또는 표면이물(b)에 대한 판단을 위해 다양한 검사장치를 활용하여 검사를 하게 된다.
- [0007] 도 2는 종래 광학필름용 검사장치의 개략도이다. 도 2를 참조하면, 검사장치는 소정의 이송수단(미도시)에 의해 이송된 광학필름(F)은 영상을 획득하기 위해 설치된 투과검사부(A), 크로스투과 검사부(B), 제1반사검사부(C), 제2반사검사부(D)를 구비할 수 있다.
- [0008] 여기서, 검사부(A)(B)(C)(D)는 광학필름(F)에 대해 빛을 조사하는 광원들(111)(121)(131)(141) 및 빛을 검출하여 광학필름(F)의 영상을 전기적인 신호로 발생하는 광검출기들(112)(122)(132)(142)을 구비한다.
- [0009] 상기 투과 검사부(A)는 광학필름(F)의 하측에 배치되어 빛을 수직 상방으로 조사하는 제1광원(111)과 상기 제1광원(111)으로부터 광학필름(F)을 수직으로 통과한 투과광을 검출하여 전기적인 신호를 발생하며, 이를 화상처리장치(140)에 출력하는 제1광검출기(112)를 포함한다. 여기서, 투과검사부(A)는 제1광원(111)의 중심과 제1광검출기(112)의 렌즈(미도시)의 중심이 서로 대향되며 일치하도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0010] 또한, 광검출기(112)(하기되는 반사검사부도 동일)로는 CCD카메라 또는 라인 스캔 카메라와 같이 공지의 카메라가 사용될 수 있으며, 광학필름(F)의 폭을 고려하여 병렬적으로 다수 개가 설치될 수 있다.
- [0011] 상기 크로스투과 검사부(A)는 광학필름(F)의 하측에 배치되어 빛을 수직 상방으로 조사하는 제2광원(121)과 상기 제2광원(121)으로부터 광학필름(F)을 수직으로 통과한 투과광을 검출하여 전기적인 신호를 발생하며, 이를 화상처리장치(140)에 출력하는 제2광검출기(122)를 포함한다. 여기서, 제2광원(121)과 광학필름(F) 사이에는 상기 광학필름(F)의 편광방향에 대해 편광방향이 직교하도록 즉, 상기 광학필름(F)의 편광방향과 90°로 광이 편광되도록 형성된 편광필름(123)이 배치될 수 있다.
- [0012] 즉, 제2광검출기(122)로부터 조사된 광은 예를 들어, 바닥면에 수평방향으로 편광되도록 형성된 편광필름(123)과 상기 편광필름에 대해 편광방향이 90°인 수직방향으로 편광되도록 형성된 광학필름(F)을 연속적으로 통과하면서 제2광검출기(122)를 통해 투과된 광을 검출하여 전기적인 신호를 발생하는 것이다. 다시 말해 제2광검출기(122)를 통한 촬상이미지는 블랙으로 표현되어야 하나, 만약 이물이 있다면 해당 이물이 있는 영역이 빛샘현상이 발생되어 해당영역에는 이물이 있는 것을 알 수 있다.
- [0013] 또한, 크로스투과 검사부(B)도 투과검사부(A)와 같이 제2광원(121)의 중심과 제2광검출기(112)의 렌즈(미도시)의 중심이 서로 대향되며 일치하도록 설치되는 것이 바람직하다.
- [0014] 아울러, 광검출기(122)(하기되는 반사검사부도 동일)로는 CCD카메라 또는 라인 스캔 카메라와 같이 공지의 카메라가 사용될 수 있으며, 광학필름(F)의 폭을 고려하여 병렬적으로 다수 개가 설치될 수 있다.
- [0015] 상기 투과검사부에 이어서 설치된 제1반사검사부(C)는 광학필름(F)의 하면을 조명하는 제3광원(131)과 제3광원(131)으로부터 반사된 반사광을 검출하는 제3광검출기(132)를 포함한다. 여기서, 제3광원(131)은 빛이 광학필름(F) 하면의 수직축에 대해 소정의 입사각(θ_1)을 가지고 비스듬히 조사되도록 설치되는데, 상기 입사각(θ_1)은 충분한 광량이 반사되도록, 가령 45도로 설정될 수 있다.
- [0016] 또한, 제1반사검사부(C)에 이어서 설치된 제2반사검사부(D)는 광학필름(F)의 상면을 조명하는 제4광원(141)과 제4광원(141)으로부터 반사된 반사광을 검출하는 제4광검출기(132)를 포함한다. 여기서, 제4광원(131)은 빛이 광학필름(F) 상면의 수직축에 대해 소정의 입사각(θ_2)을 가지고 비스듬히 조사되도록 설치되는데 상기 입사각

(Θ_2)은 반사량을 고려하여, 가령 45도로 설정될 수 있다.

- [0017] 이와 같은, 제3광검출기(122)와 제4광검출기(132)로부터 발생된 소정의 전기적인 신호는 화상처리장치(140)에 입력되어 화상어레이로 표현된 디지털 영상 데이터로 가공된다. 또한, 상기 디지털 영상 데이터를 통해 광학필름(F)에 이물이 존재하는지 여부를 검출하게 된다.
- [0018] 그런데, 상술한 바와 같이 실질적으로 공정상에서 액정패널에 부착되는 것은 편광필름(100)이지만, 검사장치에 투입되어 이물을 검사하는 것은 이형필름(104)과 보호필름(105)이 부착된 광학필름(F)이므로 이형필름(104)과 보호필름(105)에 의해 이물을 검출하는 검출력이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0019] 따라서, 일반적인 광학필름에 대한 검사는 상술한 바와 같이 투과검사부를 통한 투과검사와 반사검사부를 통한 반사검사를 병행하여 실시하고 있으나 이물을 촬상한 촬상의 정밀도가 낮아 오검출률이 높은 문제점이 있었다.
- [0020] 또한, 오검출률이 높음에 따라 제품수율이 낮아 제조비용이 상승하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0021] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 투과검사용 카메라를 해당 광원의 중심과 일치되는 지점으로부터 상기 카메라가 디포커싱되지 않는 영역 내의 한 지점으로 평행이동시킴으로써 선명한 이물의 이미지를 획득함으로써 이물의 크기를 정확히 측정하여 오검출률을 낮출 수 있는 광학필름용 검사장치를 제공함에 있다.
- [0022] 또한, 오검출률이 낮아짐에 따라 제품수율이 향상되어 제조비용을 절감할 수 있는 광학필름용 검사장치를 제공함에 있다.
- [0023] 또한, 미검출되던 매우 미세한 이물도 검출할 수 있는 광학필름용 검사장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0024] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 광원 및 촬상수단을 포함하여 구성된 다수 개의 검사부를 통해 일정한 편광방향을 가지는 광학필름을 검사하는 광학필름의 검사장치에 있어서, 상기 광학필름의 일 측면에 광을 조사하도록 설치되는 광원과, 상기 광학필름의 타 측면에 상기 광원으로부터 조사된 광을 수광하여 상기 광학필름의 촬상이미지를 획득하도록 설치되며, 중심이 상기 광원의 중심과 일치하는 지점으로부터 평행하게 이격설치되는 촬상수단을 포함하는 경계투과 검사부; 상기 광학필름의 전면부에 설치되며 상기 광학필름의 편광방향과 직교하는 편광 방향을 가지는 편광필름; 상기 촬상수단을 통해 촬상된 촬상이미지를 디스플레이 및 분석하는 화상처리장치;를 포함하며, 상기 촬상수단은 상기 광학필름 상에 이물이 있는 경우, 상기 이물로 인한 상기 광학필름의 빛샘 현상에 의해 상기 광원으로부터 조사되는 수직광 및 경사광이 함께 중첩수광되어 상기 이물의 촬상이미지를 획득하며, 상기 촬상이미지는 상기 수직광을 통해 상기 이물과 대응되는 크기의 이미지가 촬상됨과 동시에 상기 경사광을 통해 상기 이물의 인접영역의 굴곡이 촬상되어 상기 광학필름 상의 이물의 크기보다 실질적으로 더 큰 이물의 촬상이미지를 획득하는 것을 특징으로 하는 광학필름 검사장치에 의해 달성될 수 있다.
- [0025] 여기서, 상기 촬상수단에서 획득되는 상기 이물의 촬상이미지는 실질적으로 3차원 촬상이미지이며, 상기 3차원 촬상이미지는 상기 화상처리장치에 의해 상기 광학필름의 표면 굴곡도 또는 상기 이물의 높이가 분석될 수 있다.
- [0026] 한편, 상기 광학필름의 일 측에 상기 광학필름과 일정한 각도로 경사지도록 광을 조사하는 광원과, 상기 광원으로부터 조사된 광이 상기 광학필름에 반사되고, 반사된 광을 통해 상기 광학필름의 이미지를 촬상하도록 설치되는 반사검사부를 더 포함할 수 있다.

효과

- [0027] 본 발명에 따르면, 투과검사용 카메라를 해당 광원의 중심과 일치되는 지점으로부터 상기 카메라가 디포커싱되지 않는 영역 내의 한 지점으로 평행이동시킴으로써 선명한 이물의 이미지를 획득함으로써 이물의 크기를 정확히 측정하여 오검출률을 낮출 수 있는 광학필름용 검사장치가 제공된다.
- [0028] 또한, 오검출률이 낮아짐에 따라 제품수율이 향상되어 제조비용을 절감할 수 있는 광학필름용 검사장치가 제공

된다.

[0029] 또한, 미검출되던 매우 미세한 이물도 검출할 수 있는 광학필름용 검사장치가 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0030] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

[0031] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름의 검사장치에 대하여 상세하게 설명한다.

[0032] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름의 검사장치이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름의 검사장치는 하우징(2), 상기 하우징(2) 외부에 설치되는 광학필름 공급기(10), 상기 하우징(2) 내부에 순차적으로 설치되는 라인마커(20), 제1반사 검사부(30), 제2반사 검사부(40), 크로스투과 검사부(50), 경계투과 검사부(60), 및 소정부에 설치되는 화상처리장치(70)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0033] 여기서, 제공되는 광학필름(1)은 배경기술에서 설명하고 있는 광학필름과 동일한 구성으로서, 시트(sheet)의 형태로 제공될 수 있다. 본 발명의 제1실시예에서는 연속된 형태 즉, 인라인(In-Line)형태로 공급되는 것을 도시하고 있다.

[0034] 상기 광학필름 공급기(10)는 롤(roll)형태로 감겨 있는 광학필름(1)을 풀어서 인라인 형태로 제공할 수 있도록 구성될 수 있고, 도시된 형태는 하우징(2)의 외부에 설치되어 있으나, 광학필름(1)의 클린(clean)상태를 유지하기 위해 하우징(2)의 내부 일측에 설치될 수도 있다.

[0035] 상기 라인마커(20)는 광학필름 공급기(10)로부터 인라인 형태로 제공되는 광학필름(1)을 소정의 길이마다 표시할 수 있도록 구성될 수 있다. 이와 같은 라인마커(10)는 검사가 완료된 이후 각각의 시트(sheet)형태로 광학필름(1)이 절단될 수 있도록 마킹하는 수단이다. 또한, 각 시트의 길이는 부착되는 패넬의 크기에 따라 변경할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0036] 상기 라인마커(20)에 이어서 설치된 상기 제1반사 검사부(30)는 제1광원(31)과 제1촬상수단(32)을 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 제1광원(31)은 이 광학필름(1)의 하부 측면을 소정각도로 조사하도록 설치되고, 제1촬상수단(32)은 상기 제1광원(31)으로부터 반사된 광을 수광하여 촬상하고, 촬상된 이미지를 소정의 영상데이터로 변환하여 후술할 화상처리장치(70)로 전송하도록 구성될 수 있다. 즉, 광학필름(1)의 하부 측에 광을 조사하여 이미지를 촬상함으로써 하부에서의 광반사에 의한 이물을 검출할 수 있도록 설치된 것이다.

[0037] 또한, 상기 제1반사 검사부(30)에 이어서 설치된 상기 제2반사 검사부(40)는 제2광원(41), 제2촬상수단(42)을 포함하여 구성될 수 있다.

즉, 상술한 제1반사 검사부(30)와 동일하게 구성될 수 있으며, 제1반사 검사부(30)와 다른 점은 광학필름(1)의 상부에 설치되고, 광학필름(1)의 상부에서의 광반사에 의해 광학필름(1)의 이미지를 촬상하여 촬상된 이미지를 소정의 영상데이터로 변환하여 후술할 화상처리장치(70)로 전송하도록 구성될 수 있다.

[0038] 한편, 상기 제2반사 검사부(40)에 이어서 설치된 크로스투과 검사부(50)는 제3광원(51)과 제3촬상수단(52)을 포함하여 구성될 수 있다. 제3광원(51)은 광학필름(1)의 하부에 설치되며, 상향 수직으로 광을 광학필름(1)에 조사하도록 설치될 수 있다. 이때 제3광원(51)의 광이 조사되는 전면부에는 종래 기술에서 설명한 바와 같이, 제공되는 광학필름(1)과 편광방향이 90° 차이나는 제1편광필름(51a)을 투과하여 조사하도록 설치될 수 있다.

[0039] 아울러, 제3촬상수단(52)은 광학필름(1)의 상부에 설치되며, 제3광원(51)의 중심과 제3촬상수단(52)의 렌즈(미도시)의 중심이 일치되도록 설치되어 제3광원(51)으로부터 광학필름(1)에 수직으로 조사된 수직광만 도달할 수 있도록 설치될 수 있고, 촬상된 이미지는 소정의 영상데이터로 변환하여 후술할 화상처리장치(70)로 전송할 수 있도록 구성될 수 있다. 이때, 제3촬상수단(52)에 도달한 광을 통해 광학필름(51a)의 이미지를 촬상할 수 있다.

[0040] 여기서, 촬상된 이미지는 투과되는 두가지의 필름인 제1편광필름(51a)과 광학필름(1)의 편광방향이 상호 90° 차이가 있으므로 블랙으로 촬상되어야 한다. 그러나, 후술할 화상처리장치(70)를 통해 블랙이되, 일정영역에서 빛샘 현상이 발생하면 해당 빛샘 영역을 통해 투과된 빛을 통해 빛샘 영역에 이물이 있는 것으로 판단될 수 있다.

- [0041] 다음으로, 경계투과 검사부에 대해 설명한다. 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 경계투과 검사부의 개략도이고, 도 5는 경계투과 검사부의 광투과 상태도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 경계투과 검사부(60)는 상술한 크로스투과 검사부(50)에 이어서 설치될 수 있으며, 제4광원(61)과 제4촬상수단(62)을 포함하여 구성될 수 있다.
- 상기 제4광원(61)은 광학필름 공급기(10)로부터 이송되는 광학필름(1)의 상부에서 하향 수직으로 광을 조사하도록 설치될 수 있다.
- 상기 편광필름(61a)은 제4광원(61)과 광학필름(1)의 사이에 위치한다. 이때, 편광필름(61a)은 광학필름(1)의 편광방향과 직교하는 편광방향(광학필름의 편광방향과 90° 차이나는 편광방향)을 가지도록 마련될 수 있다.
- 즉, 제4광원(61)으로부터 조사된 광은 편광필름(61a)을 투과하여 광학필름(1)에 조사될 수 있다.
- [0042] 한편, 제4촬상수단(62)은 광학필름(1)의 하부에 설치되며, 상기 제4광원(61)의 중심과 제4촬상수단(62)에 구비된 렌즈(미도시)의 중심과 일치되는 중심으로부터 광학필름(1)에 평행한 방향으로 일정한 거리(l)만큼 이격되어 설치되어 광학필름(1)의 이미지를 촬상할 수 있도록 설치된다. 이때, 촬상된 이미지는 소정의 영상데이터로 변환하여 후술할 화상처리장치(70)로 전송할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0043] 여기서, 이격되는 거리는 제4광원(61)의 중심과 일치하는 지점인 제4촬상수단(62)의 렌즈의 중심으로부터 상기 제4촬상수단(62)에 촬상되는 이미지의 초점이 벗어나는 아웃포커싱(outfocusing)되는 경계까지의 경계거리 내의 거리 중 어느 하나일 수 있다.
- [0044] 즉, 종래 광원과 촬상수단의 두 중심을 일치하도록 구성하여 투과검사를 실시하면 광원으로부터 조사된 수직광을 통해서 이미지를 촬상하였다.
- [0045] 이와는 달리, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 아웃포커싱 영역 내에서 렌즈에 따라 일정한 거리(l)만큼 이격시키되 제4촬상수단(62)의 초점이 벗어나지 않는 거리인 경계거리를 벗어나지 않는 거리 내에서 광학필름(1)과 평행하도록 이격시키므로써 수직광(n)이 도달하는 영역이 부분적으로 발생하고, 제4광원(61)으로부터 도달하는 광이 경사진 형태 즉, 경사광(s)이 도달하는 영역이 부분적으로 발생하게 된다.
- [0046] 결과적으로 중첩된 광이 도달함으로써 종래 반사검사에서 나타날 수 있는 빛의 회절현상 등이 발생하게 되어 이물의 인접영역까지 포함되어 이물이 촬상될 수 있게 된다.
- [0047] 또한, 도시된 형태는 제4촬상수단(62)에 구비된 렌즈(미도시)의 아웃포커싱 되기 직전까지의 거리(l)만을 도시하고 있으나, 상기 거리(l)보다 짧은 경우도 모두 포함될 수 있다.
- [0048] 또한, 제4촬상수단(62)의 이격방향은 광학필름(1)에 대하여 평행하게 이격되되, 이송되는 광학필름(1)의 이송방향, 이송반대방향 및 광학필름(1)의 좌우 폭 방향을 포함한 360° 어느 방향으로도 가능하다. 즉, 아웃포커싱 거리 내에서는 어떠한 방향으로도 광학필름(1)에 대하여 평행하도록 이격설치될 수 있는 것이다.
- [0049] 이 같이 설치된 경계투과 검사부(60)를 통해 촬상된 이미지는 제4광원(61)으로부터 조사되어 광학필름(1)에 투과된 수직광(n) 뿐만 아니라 제4광원(61)으로부터 조사되어 광학필름(1)을 투과한 경사광(s)이 함께 중첩되어 수광됨으로써 광학필름(1)에 존재하는 이물의 이미지를 매우 선명하게 촬상할 수 있다.
- [0050] 또한, 수직광(n) 뿐만 아니라 경사광(s)까지 수광됨으로써 촬상이미지 상에 존재하는 이물의 주변부의 굴곡까지 이물의 크기로서 촬상하게 된다. 이로 인해 촬상이미지 상에 존재하는 이물의 인접영역의 굴곡이 같이 촬상되어 이물의 크기가 실질적으로 더 크게 촬상될 수 있다.
- [0051] 따라서, 크기가 매우 미세한 이물은 종래 투과검사부를 통해 미검출되었으나, 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해서 이물의 인접영역의 굴곡까지 촬상됨으로써 이물로써 검출할 수 있는 것이다.
- [0052] 또한, 종래 투과검사부는 표면의 굴곡 등은 촬상해 낼 수 없었으나 본 발명에 따른 경계투과 검사부는 표면의 굴곡 등을 촬상해 냄으로써 종래 반사검사를 통해서 알 수 있었던 광학필름의 표면 굴곡도 등을 소정의 프로그램을 통해 측정해 낼 수도 있다.
- [0053] 아울러, 종래 투과검사를 통해서 수직광만을 수광함으로써 2차원적인 평면형태의 이미지만을 얻어낼 수 있었으나, 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해서 수직광뿐만 아니라 경사광까지 수광함으로써 광학필름에 존재하는 이물의 형태를 3차원적인 이미지에 가깝게 촬상해 낼 수 있어, 이를 소정의 프로그램을 통해 이물의 높이까지 측정해 낼 수 있게 된다.

- [0054] 다음, 화상처리장치(70)는 상술한 제1, 제2, 제3, 제4촬상수단(32)(42)(52)(62)으로부터 수신된 영상데이터를 디스플레이 및 분석할 수 있도록 구성될 수 있다. 상기 화상처리장치(70)에 전송된 각 영상데이터를 통해 이물 인 것으로 판단되면 해당 광학필름(1) 이후 공정에서 과기하게 된다.
- [0055] 다음으로, 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름용 검사장치의 경계투과 검사부의 적용예를 설명한다.
- [0056] 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름용 검사장치의 적용예이다. 도 6을 참조하면, 본 적용예에서 사용된 구성으로서, 광원(81)은 Metal Halide 80,000룩스(Lux), 카메라(82)는 ATMEL 4K SCAN, 상기 카메라(82)의 렌즈는 TAMRON사의 90mm용 렌즈를 적용했다.
- [0057] 연속적으로 제공되는 광학필름(1)의 하부에 상기 광학필름(1)에 수직으로 광을 조사하도록 광원(81)이 설치되되, 상기 광학필름(1)과 14.5cm 이격되어 설치되어 있다.
- [0058] 이때, 촬상수단인 카메라(82)는 광원(81)으로부터 조사된 광을 수광하도록 광학필름(1)의 상부에 상기 카메라(82)의 렌즈와 광학필름(1)이 평행하도록 설치되되, 광학필름(1)의 영상을 획득하도록 포커스를 맞추기 위해 43.5cm 이격되어 설치될 수 있다.
- [0059] 또한, 카메라(82) 렌즈의 중심이 광원(81)의 중심으로부터 이격되어 설치되되, 포커스(focus)가 벗어나지 않는 영역에서 광학필름(1)에 대해 평행하게 이동하여 설치될 수 있다. 본 적용예에서는 포커스가 벗어나지 않는 범위인 1.4cm만큼 이격시켜 촬상하였다.
- [0060] 도 7 내지 도 10의 (a)는 종래 투과검사부를 통해 촬상한 촬상도이고, 도 7 내지 도 10의 (b)는 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해 촬상한 촬상도이다.
- [0061] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 종래 투과검사부를 통해 촬상된 이미지는 표면굴곡이 촬상되어 있지 않고, 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해 촬상된 이미지는 표면굴곡이 촬상되어 있음을 알 수 있다.
- [0062] 또한, 종래 투과검사부를 통해 촬상된 이미지는 정투과된 수직광만을 수광하여 촬상함으로써, 도 7의 a와 같은 구덩이 형태의 피트(pit), 도 8의 c, 도 9의 e 도 10의 g에서와 같은 실오라기 같은 이물은 단순히 평면적인 형태의 이미지가 촬상될 뿐 아니라 그 촬상되는 이미지도 선명하지 않다.
- [0063] 반면에, 본 발명에 따른 경계투과부를 통해 촬상된 이미지를 살펴보면, 도 7의 b에서는 피트(pit)의 인접영역에 수직광과 아울러 경사광까지 투과되어 촬상수단에 촬상됨으로써 종래 촬상된 피트(pit)의 형태보다 선명할 뿐 아니라 피트(pit)의 인접영역의 표면굴곡까지 촬상되어 피트(pit)의 형태는 더욱 커보일 수 있게 된다.
- [0064] 또한, 도 8의 d, 도 9의 f, 도 10의 h에서도 실오라기 형태의 이물이 선명하게 촬상될 뿐 아니라 인접영역의 표면굴곡이 포함되어 촬상되어 상기 이물의 크기가 더욱 커보일 수 있게 된다.
- [0065] 즉, 종래의 투과검사부는 수직광만을 이용하여 촬상함으로써 단순히 2차원적인 평면형태의 이미지만을 촬상함으로써 촬상할 수는 없으나 존재할 수 있는 이물을 검출해 낼 수 없었으나, 본 발명에 따른 경계투과 검사부는 수직광 뿐 아니라 경사광까지 이용하여 촬상함으로써 종래 촬상될 수 없는 이물을 표면굴곡의 변화된 크기에 의해 촬상될 수 있는 것이다.
- [0066] 또한, 종래에는 촬상이미지에 따라 이물이 아니라고 판단될 수 있으나, 본 발명에 따른 경계투과 검사부는 이물의 촬상이미지가 선명하고, 표면굴곡까지 촬상됨으로써 종래의 이물 촬상이미지보다 크게 촬상되어 이물에 대한 오검출률을 줄일 수 있게 된다.
- [0067] 아울러, 종래는 단순히 수직광만을 이용하여 촬상함으로써 평면형태의 촬상이미지에서는 표면굴곡에 대해 알 수 없었으나, 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해 수직광 뿐 아니라 경사광까지 이용하여 촬상함으로써 광학필름의 표면굴곡이 촬상될 수 있고, 이를 통해 소정의 분석프로그램을 이용하여 표면 굴곡도를 측정 및 분석할 수 있게 된다.
- [0068] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술

분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

도면의 간단한 설명

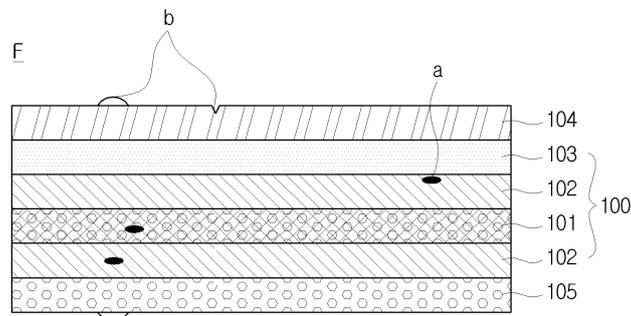
- [0069] 도 1은 광학필름의 구성도,
- [0070] 도 2는 종래 광학필름용 검사장치의 개략도,
- [0071] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름용 검사장치의 개략도,
- [0072] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 경계투과 검사부의 확대도,
- [0073] 도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 경계투과 검사부의 광투과 상태도,
- [0074] 도 6은 본 발명의 제1실시예에 따른 광학필름용 검사장치의 경계투과 검사부의 적용예,
- [0075] 도 7 내지 도 10의 (a)는 종래 투과검사부를 통해 촬영한 촬상도,
- [0076] 도 7 내지 도 10의 (b)는 본 발명에 따른 경계투과 검사부를 통해 촬영한 촬상도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

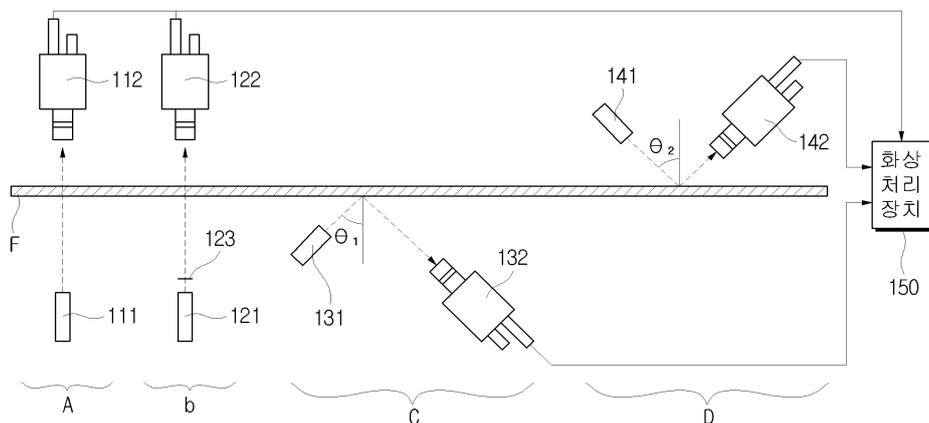
- [0078] 1 : 광학필름 2 : 하우징 10 : 광학필름 공급기
- [0079] 20 : 라인마커 30 : 제1반사 검사부 40 : 제2반사 검사부
- [0080] 50 : 크로스투과 검사부 60 : 경계투과 검사부 70 : 화상처리장치

도면

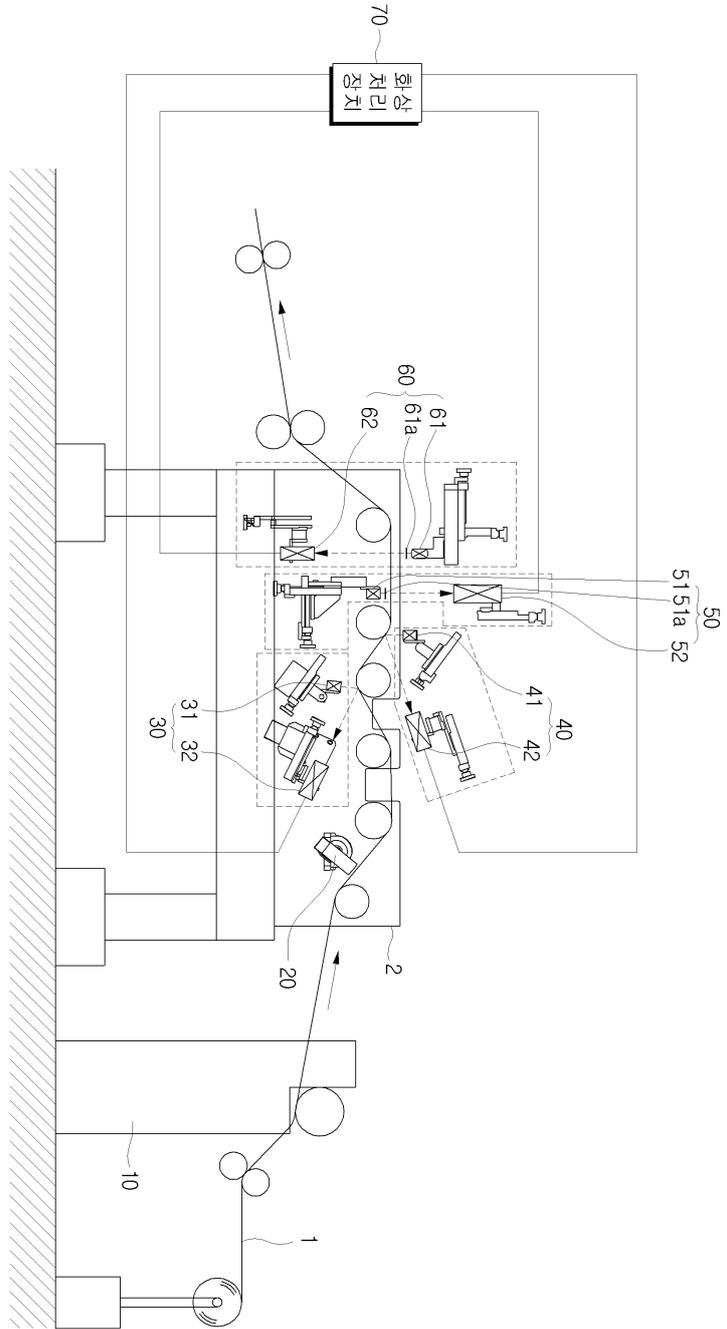
도면1



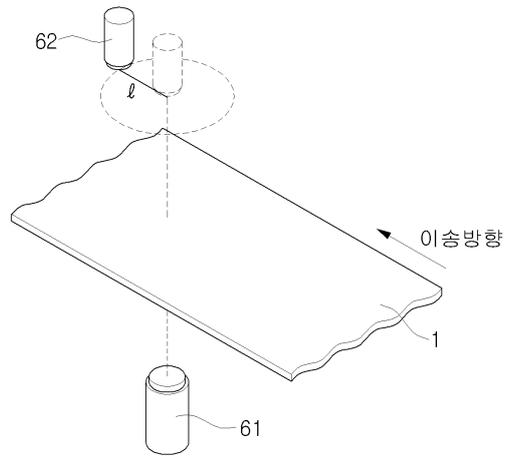
도면2



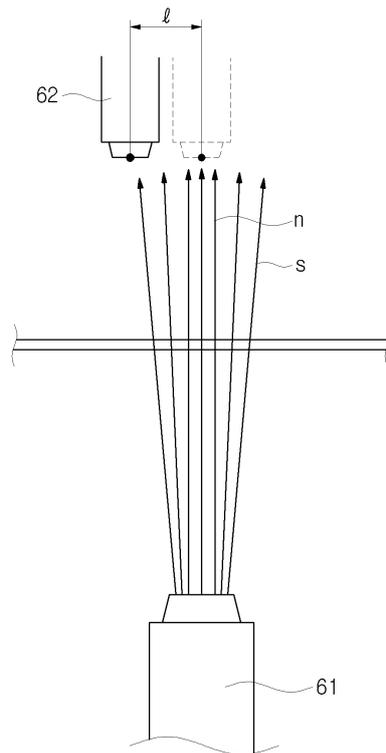
도면3



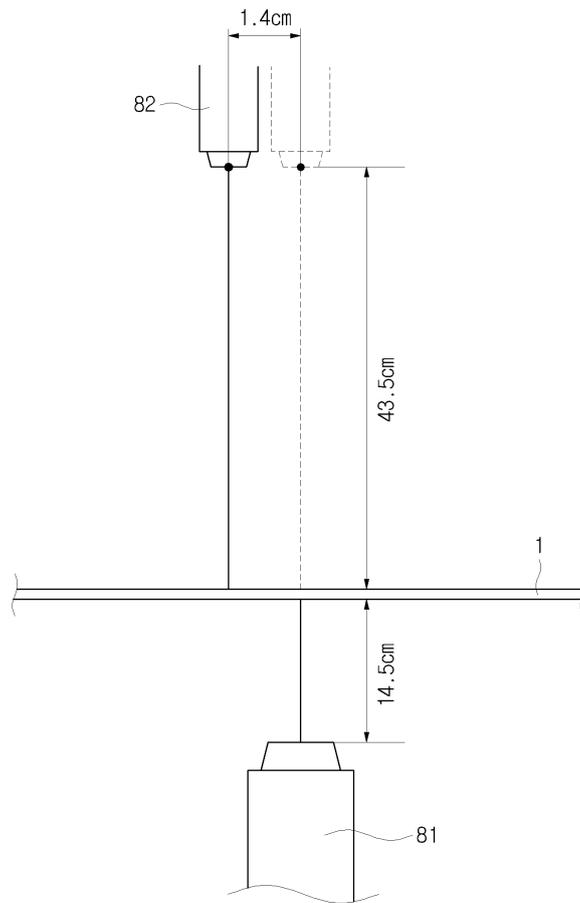
도면4



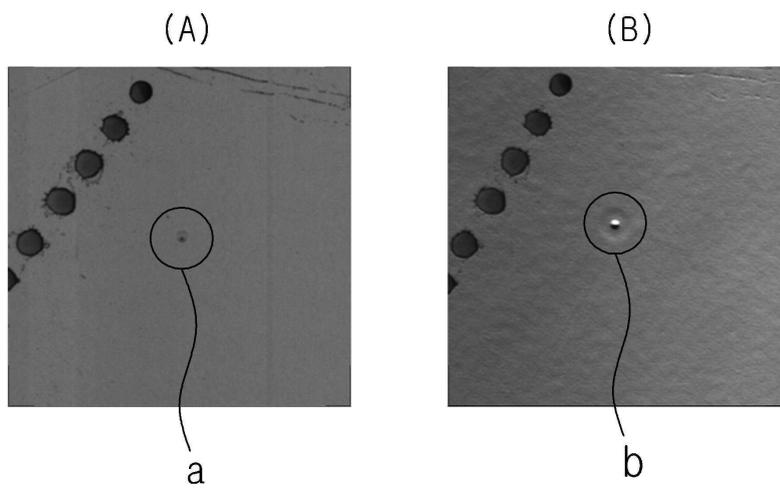
도면5



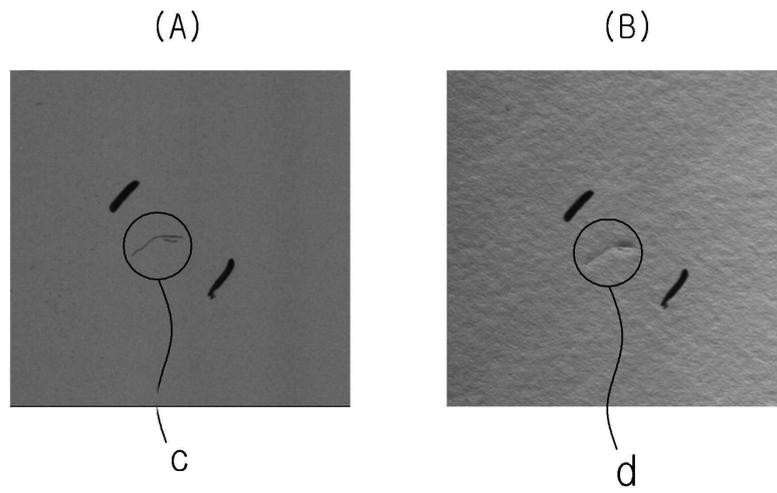
도면6



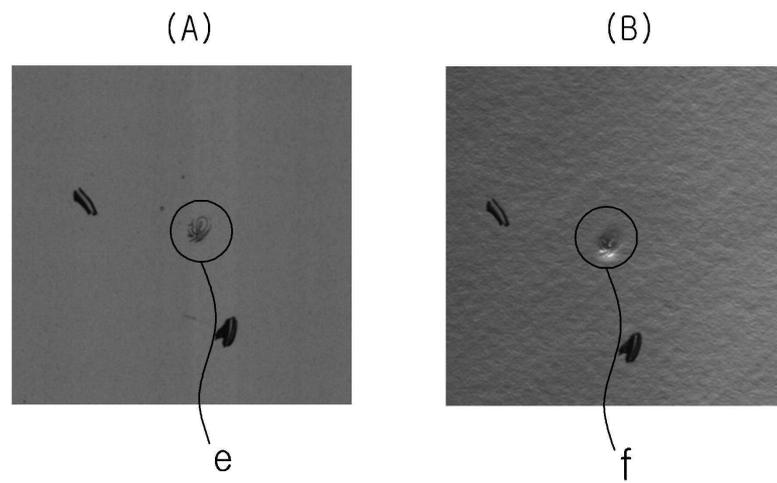
도면7



도면8



도면9



도면10

