(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0062081
(43) 공개일자 2020년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/956 (2006.01) *G01B 11/30* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/956 (2013.01)
G01B 11/30 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7037780
(22) 출원일자(국제) 2018년02월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년12월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/004177
(87) 국제공개번호 WO 2019/064622
국제공개일자 2019년04월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-187930 2017년09월28일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2
(72) 발명자
타무라 요시유키
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
하라 토모히로
일본국 오오사카후 이바라기시 시모호즈미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
하영욱

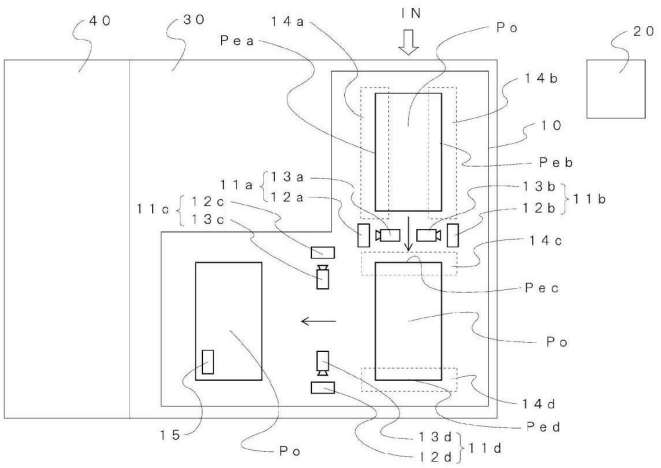
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **광학 표시 패널의 손상 검사 방법**

(57) 요 약

반사광에 기초해서 얻어지는 화상으로부터, 화상 처리를 실시하지 않고 광학 표시 패널 가장자리부의 손상만을 확실하게 검출하는 것이 가능한, 광학 표시 패널의 검사 방법을 제공하는 본 발명에 따른 검사 방법은 패널 단부를 향해서 조사광을 조사하는 공정과, 조사광이 패널 단부에서 반사됨으로써 생성된 반사광을 수광하는 공정과, 수광된 반사광에 기초하여 취득된 화상에 있어서, 패널 단부에 대응하는 영역과 패널 단부의 배경에 대응하는 영역을 구획하는 윤곽선을 검출하는 공정을 포함한다. 조사광을 조사하는 공정은 취득된 화상에 있어서 패널 단부에 상당하는 영역에 윤곽선 이외의 선이 존재하지 않도록, 패널 단부에 상당하는 영역을 과도 노출시키는데 충분한 강도로 조사광을 조사하는 것을 포함한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

광학 표시 패널에 있어서의 패널 단부의 손상을 검사하기 위한 검사 방법으로서,

패널 단부를 향해서 조사광을 조사하는 공정과,

조사광이 상기 패널 단부에서 반사됨으로써 생성된 반사광을 수광하는 공정과,

수광된 반사광에 기초하여 취득된 화상에 있어서, 상기 패널 단부에 대응하는 영역과 상기 패널 단부의 배경에 대응하는 영역을 구획하는 윤곽선을 검출하는 공정을 포함하고,

조사광을 조사하는 공정은 상기 취득된 화상에 있어서 상기 패널 단부에 상당하는 영역에 상기 윤곽선 이외의 선이 존재하지 않도록, 상기 패널 단부에 상당하는 영역을 과도 노출시키는데 충분한 강도로 조사광을 조사하는 것을 포함하는 검사 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

반사광은 정반사광인 검사 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

반사광의 휘도가 3000~10000cd/m^2인 검사 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

검출되는 손상은 상기 패널 단부에 있어서 일방의 면으로부터 타방의 면까지 미치는 손상인 검사 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 취득된 화상은 상기 패널 단부를 이동시키면서 연속적으로 취득된 복수의 화상이고, 시간적으로 전후하는 2개의 화상은 각각 일부가 겹치도록 촬상된 것인 검사 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

조사광은 평면형 조명으로부터 방사되는 광인 검사 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 광학 표시 패널의 손상을 검출하기 위한 검사 방법에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 광학 표시 패널이 과도 노출되는 정도의 강한 광을 광학 표시 패널에 조사하여, 그 반사광을 촬상함으로써 광학 표시 패널의 가장자리부에 발생한 손상을 확실하게 검출하는 검사 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 패널이나 유기 EL 표시 패널 등의 광학 표시 패널에 있어서, 광학 표시 패널의 가장자리나 코너의 균

열이나 깨짐 등의 손상이 존재하면, 그 손상 부분을 시작으로 하여 크랙이 발생할 우려가 있다. 또한, 최근은 광학 표시 패널의 내로우 프레임화가 진행되고 있고, 이러한 내로우 프레임의 광학 표시 패널에 있어서는 광학 표시 패널의 가장자리 부근까지 표시 영역이 존재하고 있다. 내로우 프레임의 광학 표시 패널의 가장자리나 코너에 균열이나 깨짐 등의 손상이 발생하면, 손상이 표시 영역에까지 미치는 경우가 있고, 이러한 경우에는 광학 표시 패널은 정상적인 표시를 할 수 없게 될 우려가 있다. 따라서, 광학 표시 패널의 가장자리에 발생한 균열이나 깨짐을 오류없이 검출하는 것이 요구된다.

[0003] 광학 표시 패널의 외관 검사는 일반적으로, 광학 표시 패널의 가장자리를 포함하는 패널 단부 영역에 광을 조사해서 광학 표시 패널로부터의 반사광을 촬영하고, 촬영한 화상에 화상 처리를 실시함으로써 행해지고 있다. 예를 들면, 특허문헌 1에는 액정 패널의 외형, 표면 및 끝면의 스크래치, 깨짐, 균열 등을 검사하는 기술이 제안되어 있다. 이 기술은 액정 패널의 외형보다 큰 구경의 링 조명을 패널의 상부, 외주 및 하부에 배치하고, 이들의 링 조명으로부터 패널에 조사된 광이 패널에서 반사된 반사광을 패널의 바로 위에 배치한 촬상 수단에 의해 인식하는 것이다. 얻어진 화상은 2진화 처리되고, 2진화 화상 중에 나타난 백화상의 유무로부터, 액정 패널의 스크래치, 깨짐, 균열 등을 검출할 수 있는 것으로 되어 있다.

[0004] 그러나, 특허문헌 1을 포함하는 종래의 검사 기술에 있어서는 광학 표시 패널로부터 반사된 반사광 중 산란광을 촬상 수단에 의해 인식하기 때문에, 광학 표시 패널의 가장자리에 가까운 위치에 존재하는 내부 패턴 등으로부터의 산란광도 촬영되어버려, 가장 외측의 내부 패턴을 광학 표시 패널의 가장자리로서 오인해서 검출하는 경우가 있다. 이러한 오검출은 특히, 광학 표시 패널의 가장자리에 가까운 위치까지 표시 영역이 존재하는 내로우 프레임의 광학 표시 패널의 경우에 많아진다.

[0005] 또한, 종래의 검사 기술에서는 산란광에 기초하여 얻어진 화상에 대하여, 예를 들면, 2진화 등의 화상 처리를 행함으로써 광학 표시 패널의 스크래치, 깨짐, 균열 등을 검출한다. 그러나, 광학 표시 패널의 가장자리에 있어서는 통상 끝면이 깨끗하게 다듬어져 있는 경우는 없고, 미소한 요철이 존재하고 있거나, 이물이나 접착제 오염이 부착되어 있거나 하는 경우가 많다. 그러한 가장자리를 촬영한 화상으로부터 스크래치, 깨짐, 균열 등을 검출하고자 하면, 고도한 화상처리를 요하기 때문에 종래의 기술에서는 인라인에서의 검사는 곤란했다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본특허공개 2003-247953

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 반사광에 기초해서 얻어지는 화상으로부터, 화상 처리를 실시하지 않고 광학 표시 패널 가장자리부의 손상만을 확실하게 검출하는 것이 가능한, 광학 표시 패널의 검사 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 과제는 광학 표시 패널의 가장자리를 포함하는 패널 단부를 촬영한 화상에 있어서, 패널 단부에 상당하는 영역을 희게 빛나게 함으로써 내부 패턴이 화상으로서 표시되지 않는 상태를 의도적으로 창출함으로써 해결할 수 있다.

[0009] 본 발명은 패널 단부의 손상을 검사하기 위한 검사 방법을 제공한다. 본 발명에 따른 검사 방법은 패널 단부를 향해서 조사광을 조사하는 공정과, 조사광이 패널 단부에서 반사됨으로써 생성된 반사광을 수광하는 공정과, 수광된 반사광에 기초하여 취득된 화상에 있어서, 패널 단부에 대응하는 영역과 패널 단부의 배경에 대응하는 영역을 구획하는 윤곽선을 검출하는 공정을 포함한다. 조사광을 조사하는 공정은 취득된 화상에 있어서 패널 단부에 상당하는 영역에 윤곽선 이외의 선이 존재하지 않도록, 패널 단부에 상당하는 영역을 과도 노출시키는데 충분한 강도로 조사광을 조사하는 것을 포함한다.

[0010] 일실시형태에 있어서는 패널 단부에서 반사됨으로써 생성된 반사광은 정반사광인 것이 바람직하다. 정반사광은 패널 단부를 향해서 조사된 조사광의 패널 단부 표면에 대한 입사각과, 패널 단부 표면으로부터 반사된 반사광

의 반사각이 같은 각도로 되어 있을 때의 반사광이다. 일실시형태에 있어서는 반사광의 휘도는 3000~10000cd/m^2인 것이 바람직하다. 일실시형태에 있어서는 조사광은 평면형 조명으로부터 방사되는 광인 것이 바람직하다.

[0011] 일실시형태에 있어서는 본 발명에 따른 패널 검사 방법에 의해 검사되는 손상은 패널 단부에 있어서 일방의 면으로부터 타방의 면까지 미치는 손상인 것이 바람직하다. 또한, 일실시형태에 있어서는 취득된 화상은 패널 단부를 이동시키면서 연속적으로 취득된 복수의 화상인 것이 바람직하다. 여기서, 시간적으로 전후하는 2개의 화상은 각각 일부가 겹치도록 촬상된 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 패널 단부의 손상을 검사하는 본 발명의 일실시형태에 의한 검사 방법을 실현하기 위한 검사 장치가, 패널 투입부 및/또는 패널 반출부에 설치된 편광 필름 접합 장치의 일례의 구성 블럭도를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일실시형태에 의한 검사 방법을 실현하는 검사 장치의 구성의 개요, 배치 위치 및 검사 장치와 광학 표시 패널의 흐름의 관계를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 일실시형태에 의한 검사 방법을 실현하는 검사 장치의 구성 예를 나타내고, (a)는 광학 표시 패널 및 검사 유닛을 상면으로부터 본 도면이고, (b)는 광학 표시 패널 및 검사 유닛을 측면으로부터 본 도면이다.

도 4는 패널 단부에 광을 조사한 경우의 촬영 화상을 나타내고, (a)는 본 발명의 일실시형태에 의한 검사 방법에 있어서 촬영된 정반사광에 의한 패널 단부의 촬영 화상의 예이고, (b)는 종래의 검사 방법에 있어서의 산란광에 의한 패널 단부의 촬영 화상의 예이다.

도 5는 본 발명의 일실시형태에 의한 검사 방법에 있어서, 취득된 화상으로부터 손상의 유무를 판정하는 방법을 나타내는 플로우도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명에 따른 검사 방법을 실현하는 장치의 실시형태를 상세하게 설명한다.

[0014] 도 1은 광학 필름 접합 장치의 일례의 블럭도이다. 도 1에 나타내는 광학 필름 접합 장치(1)는 예를 들면, 편광 필름이나 위상차 필름 등의 광학 필름(F)을 예를 들면, 액정 패널 등의 광학 표시 패널(P0)에 접합시키기 위한 장치이다. 이 장치(1)에는 광학 표시 패널(P0)의 패널 단부(Pe)에 발생한 손상을 검사하는 검사 장치가 조립되어 있다.

[0015] 광학 필름 접합 장치(1)에 있어서는 광학 표시 패널(P0)은 패널 투입부(30)로부터 투입된다. 투입된 광학 표시 패널(P0)은 표면의 이물을 세정하기 위한 세정부(40)를 경유하고, 광학 표시 패널(P0)에 광학 필름(F)을 접합시키기 위한 접합부(50)에 반송된다. 접합부(50)에 있어서는, 필요에 따라서 광학 표시 패널(P0)의 일방의 면 또는 양방의 면에, 광학 필름(F)이 접합된다. 이 실시형태에 있어서는 접합부(50)에서는 광학 표시 패널(P0)의 일방의 면에 광학 필름(F)이 접합된 후, 광학 표시 패널(P0)이 인접한 반송로에 평행 이동하고, 광학 표시 패널(P0)의 타방의 면에 다른 광학 필름(F)이 접합된다.

[0016] 다음에, 광학 필름(F)이 접합된 광학 표시 패널(P1)은 가압 탈포부(60)에 반입된다. 가압 탈포부(60)에 있어서는 광학 필름(F)이 접합된 광학 표시 패널(P1)을 가열하면서 압축 공기에 의해 균등한 압력을 가함으로써, 점착제와 패널 표면 사이에 들어간 기포를 제거한다. 가압 탈포부(60)를 나온 광학 표시 패널(P1)은 패널 반출부(70)로부터 반출된다.

[0017] 또한, 광학 필름 접합 장치는 도 1에 나타내는 바와 같은 중간부에 있어서 굴곡한 형태의 것에 한정되는 것은 아니고, 패널 투입부(30)로부터 패널 반출부(70)까지가 직선 형상으로 배치된 형태의 장치 등, 다른 형태의 광학 필름 접합 장치이어도 된다.

[0018] 본 발명에 따른 검사 방법을 실시하기 위한 검사부(10)는 도 1에 있어서 점선으로 나타내어지는 검사부(10)와 같이, 패널 반입부(30) 및 패널 반출부(70)의 어느 일방 또는 그 양방에 배치될 수 있다. 검사부(10)가 패널 투입부(30)에 배치될 경우에는 주로, 광학 표시 패널(P0)에 이미 손상이 발생하여 있는지의 여부를 검사할 수 있다. 검사부(10)가 패널 투입부(30) 및 패널 반출부(70)에 배치되는 경우에는 주로, 광학 필름 접합 장치(1)의 내부에서 광학 표시 패널(P0) 또는 광학 표시 패널(P1)에 손상을 발생시키는 요인이 존재하는지의 여부를 파악할 수 있다.

[0019] 도 2는 패널 투입부(30)에 설치된 검사부(10)에 있어서의 검사 장치의 개요, 배치 위치 및 검사 장치와 광학 표시 패널(P0)의 흐름의 관계를 나타낸다. 본 발명에 따른 검사 방법을 실현하는 검사 장치는 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)과 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)에 의해 취득된 화상을 처리함과 아울러, 광학 표시 패널(P0)의 이동 속도에 따라 화상 취득의 타이밍을 제어할 수 있는 처리·제어부(20)를 포함한다. 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)과 처리·제어부(20)는 유선 통신 또는 무선 통신 중 어느 쪽을 이용하여 접속되어 있어도 된다(또한, 도 2에 있어서는 도면이 번잡하게 되지 않도록 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)과 처리·제어부(20)가 유선 또는 무선에 의해 접속되어 있는 것을 표현하는 선은 그리지 않는다). 또한, 예를 들면 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)에 의해 취득된 화상을, 물리 미디어를 통해서 처리·제어부(20)가 판독하도록 해도 좋다. 처리·제어부(20)가 설치되는 위치는 한정되는 것은 아니고, 광학 필름 접합 장치(1)에 설치되어 있어도 되고, 광학 필름 접합 장치(1)로부터 떨어진 개소에 설치되어 있어도 된다.

[0020] 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)은 각각, 평면형 조명(12a, 12b, 12c, 12d)과에어리어 카메라(13a, 13b, 13c, 13d)를 포함하는 것으로 하여 구성된다. 평면형 조명(12a, 12b, 12c, 12d)의 광원은 LED가 바람직하지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 도 2에 나타내는 실시형태에 있어서는, 검사 유닛(11a, 11b)은 패널 투입부(30)에 투입된 광학 표시 패널(P0)의 장변 영역(14a, 14b)에 있어서의 패널 가장자리(Pea, Peb)의 손상을 검사할 수 있도록 배치된다. 또한, 검사 유닛(11c, 11d)은 패널 가장자리(Pea, Peb)의 검사가 행해진 후에, 광학 표시 패널(P0)의 단변 영역(14c, 14d)에 있어서의 패널 가장자리(Pec, Ped)의 손상을 검사할 수 있도록 배치된다. 검사 유닛(11c, 11d)에 의한 검사가 종료된 광학 표시 패널(P0)은 필요에 따라서, 도시되지 않은 촬상 장치 등을 이용하여 식별 표(15)가 판독되고, 식별 표지(15)에 의해 특정되는 광학 표시 패널(P0)의 정보와 검사 결과가 결합된다.

[0021] 도 2에 나타내어지는 실시형태에 있어서는 최초에 검사 유닛(11a, 11b)이 광학 표시 패널(P0)의 장변 영역(14a, 14b)을 검사하고, 광학 표시 패널(P0)의 진행 방향을 90° 변화시킨 후에, 검사 유닛(11c, 11d)이 단변 영역(14c, 14d)을 검사하도록 구성되어 있다. 그러나, 이러한 검사 방법에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 패널 투입부(30)에 있어서의 광학 표시 패널(P0)의 반송 경로를 직선 형상으로 함과 아울러, 검사 유닛(11a와 11c), 검사 유닛(11b와 11d)을 각각 광학 표시 패널(P0)의 반송 경로를 따라 배치하고, 최초에 검사 유닛(11a, 11b)에 의해 광학 표시 패널(P0)의 장변 영역(14a, 14b)을 검사하고, 광학 표시 패널(P0)의 방향을 90° 회전시킨 후에 검사 유닛(11c, 11d)에 의해 단변 영역(14c, 14d)을 검사하도록 구성해도 좋다.

[0022] 도 3은 검사부(10)에 배치되는 1세트의 검사 장치의 구성예를 나타내고, 여기에서는 도 2에 있어서 광학 표시 패널(P0)의 반송 방향 우측의 장변 영역(14a)을 검사하기 위해서 배치되어 있는 검사 유닛(11a)의 구성예를 나타낸다. 검사 유닛(11b, 11c 및 11d)도, 검사 유닛(11a)과 동일한 구성으로 할 수 있다. 도 3(a)는 광학 표시 패널(P0) 및 검사 유닛(11a)을 상면으로부터 본 도면이고, 도 3(b)는 광학 표시 패널(P0) 및 검사 유닛(11a)을 측면(광학 표시 패널(P0)의 반송 방향 상류측)으로부터 본 도면이다.

[0023] 도 3에 나타내는 바와 같이, 검사 유닛(11a)은 평면형 조명(12a)과 에어리어 카메라(13a)를 구비한다. 도 3(a)에 나타내는 바와 같이, 상면으로부터 보았을 때에, 평면형 조명(12a)은 반송되는 광학 표시 패널(P0)의 단부(Pe)보다 외방에 배치되고, 에어리어 카메라(13a)는 광학 표시 패널(P0)의 단부(Pe)보다 내방에 배치되는 것이 바람직하다. 다른 실시형태에 있어서는, 평면형 조명(12a)을 반송되는 광학 표시 패널(P0)의 단부(Pe)보다 내방에 배치하고, 에어리어 카메라(13a)를 광학 표시 패널(P0)의 단부(Pe)보다 외방에 배치할 수도 있지만, 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec 및 Ped)의 보다 고정밀도한 검출의 관점으로부터, 도 3(a)에 나타내는 배치가 보다 바람직하다. 도 3(b)에 나타내는 바와 같이, 평면형 조명(12a)은 조사광(Le)이 광학 표시 패널(P0)의 단부(Pe)를 포함하는 영역(14a)을 향해서 방사되도록 방향이 정해진다. 조사광(Le)은 광학 표시 패널(P0)의 패널 단부(Pe)에서 반사되고, 반사광(Lr)으로서 에어리어 카메라(13a)에 입사한다. 에어리어 카메라(13a)에 입사한 반사광(Lr)은 에어리어 카메라(13a)의 수광 소자에 입사하고, 패널 단부(Pe)와 그 배경을 포함하는 소정의 영역을 촬영한 화상으로서, 처리·제어부(20)에 보내진다.

[0024] 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서는, 패널 단부(Pe)로부터의 반사광(Lr)이 패널 단부(Pe)의 내부에 있어서 반사된 광이 아니라 패널 단부(Pe)의 표면으로부터 반사된 광만을 포함하도록 조사광(Le)의 강도 및/또는 패널 단부(Pe)의 표면으로의 입사 각도가 설정된다. 또한, 반사광(Lr)이 패널 단부(Pe)에 존재하는 내부 패턴 등에 의해 반사된 광이 아니라, 패널 단부(Pe)의 표면으로부터 반사된 광만을 포함하는 상태는, 패널 단부(Pe)의 내부 패턴 등에 있어서 반사된 광이 반사광(Lr)에 전혀 포함되지 않는 경우뿐만 아니라, 반사광(Lr)을 촬상한 화상에 있어서 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec 및 Ped)의 손상의 유무를 판정하는데 영향을 주지 않을 정도로 패널 단부(Pe)의 내부 패턴 등에서 반사된 광이 반사광(Lr)에 포함되는 경우도 포함한다. 패널 단부(Pe)로부터의 반사광

(Lr)이 패널 단부(Pe)의 내부 패턴 등에 있어서 반사된 광이 아니라 패널 단부(Pe)의 표면으로부터 반사된 광만을 포함하도록 하기 위해서, 반사광(Lr)을 촬상한 화상의 패널 단부(Pe)에 상당하는 영역을 과도 노출하는데 충분한 강도로 평면형 조명(12a)으로부터 조사광(Le)이 조사된다.

[0025] 일실시형태에 있어서는, 평면형 조명(12a)으로부터의 조사광(Le)의 입사각(반사면인 패널 단부(Pe)의 표면의 법선과 조사광(Le) 사이의 각도)과 패널 단부(Pe)에서 반사된 반사광(Lr)의 반사각(패널 단부(Pe)의 표면의 법선과 반사광(Lr) 사이의 각도)는 동일한 각도(Θ)인 것이 바람직하다. 조사광(Le)의 입사각과 동일한 각도로 반사되는 반사광(Lr)은 정반사광 또는 경면 반사광이라고 불리고, 이 반사광(Lr)에는 패널 단부(Pe)의 내부 패턴 등에 있어서 반사된 광이 아니라 패널 단부(Pe)의 표면으로부터 반사된 광만이 포함된다. 반사광(Lr)의 휘도는 3000~10000cd/m^2인 것이 바람직하고, 3500~9500cd/m^2인 것이 보다 바람직하고, 3600~9100cd/m^2인 것이 더욱 바람직하다.

[0026] 도 4는 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서 촬영된 화상(a)과, 종래의 검사 방법에 있어서 촬영된 화상(b)의 비교를 나타낸다. 종래의 검사 방법에서는 패널 단부(Pe)를 포함하는 영역(14a)의 산란광이 촬영된다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서 촬영된 화상(a)에서는 패널 단부(Pe)에 상당하는 영역이 과도 노출되어 표현되고, 패널 단부(Pe)의 배경에 상당하는 영역(bk)이 검게 표현되어 있기 때문에, 패널 단부(Pe)에 상당하는 영역과 패널 단부(Pe)의 배경에 상당하는 영역을 구획하는 윤곽선, 즉 패널 가장자리(Pea)가 명료하게 나타나 있다. 한편, 종래의 검사 방법에 있어서 촬영된 화상(b)에서는 패널 단부(Pe)에 상당하는 영역에, 패널 단부(Pe)의 내부에 존재하는 패턴 등이 촬영되어버리기 때문에 패널 단부(Pe)와 배경(bk)을 구획하는 윤곽선과 내부 패턴 등의 선이 구별되기 어려워져서 패널 가장자리(Pea)를 양호한 정밀도로 검출하는 것이 어렵다.

[0027] 이와 같이, 본 발명에 따른 검사 방법은 취득된 화상으로부터 패널 단부(Pe)와 배경을 구획하는 윤곽선을 검출하고, 그 윤곽선의 상태로부터 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)에 발생한 손상의 유무를 판정하는 것이다. 따라서, 검출되는 손상은 패널 단부에 있어서 일방의 면으로부터 타방의 면까지 미치는 손상인 것이 바람직하다.

[0028] 다시 도 3을 참조하면, 검사 유닛(11a)은 평면형 조명(12a) 및 에어리어 카메라(13a)를 별개로 연직 방향 및 수평 방향으로 이동시키기 위한 레일(16a, 16b 및 16c)을 구비하는 것이 바람직하다. 평면형 조명(12a)은 레일(16a)을 따라 도 3의 화살표(h1)로서 나타내어지는 방향으로 이동시킬 수 있고, 에어리어 카메라(13a)는 레일(16b)을 따라, 도 3의 화살표(h2)로서 나타내어지는 방향으로 이동시킬 수 있다. 또한, 레일(16a) 및 레일(16b)은 레일(16c)을 따라, 각각 화살표(h3, h4)로서 나타내어지는 방향으로 이동시킬 수 있다.

[0029] 평면형 조명(12a)은 축(121a)을 개재해서 레일(16a)과 연결되고, 에어리어 카메라(13a)는 축(131a)을 개재해서 레일(16b)과 연결되는 것이 바람직하다. 평면형 조명(12a)은 축(121a)의 주위에 화살표(r1)로 나타내어지는 방향으로 회전 가능하고, 에어리어 카메라(13a)는 축(131a) 주위에 화살표(r2)로 나타내어지는 방향으로 회전 가능하다. 이와 같이, 평명형 조명(12a) 및 에어리어 카메라(13a)는 연직 방향의 위치, 서로 간의 거리, 조사광의 조사 각도 및 반사광의 수광 각도를 각각 독립적으로 조정할 수 있도록 되어 있고, 그 때문에 광학 표시 패널(P0)의 사이즈나 종류에 따라, 촬영된 화상의 패널 단부에 상당하는 영역을 과도 노출시킬 수 있도록 위치나 각도를 적절하게 정할 수 있다.

[0030] 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서, 촬영된 화상의 패널 단부(Pe)에 상당하는 영역을 과도 노출시킬 수 있도록 평면형 조명(12a) 및 에어리어 카메라(13a)의 위치 및 각도를 조정하는 방법은 예를 들면, 이하와 같다. 우선, 에어리어 카메라(13a)의 위치 및 각도를, 패널 단부(Pe)가 에어리어 카메라(13a)의 시야에 들어가도록 조정한다. 이 조정은 h2 및 h4의 방향의 위치, 및 r2의 회전 각도를 변경해서 행할 수 있다. 다음에, 에어리어 카메라(13a)의 조리개를 조인 상태에서, 에어리어 카메라(13a)의 초점의 조정을 행한다. 에어리어 카메라(13a)의 초점이 패널 단부(Pe)에 맞춰지게 한 후, 조리개를 개방한다.

[0031] 다음에, 에어리어 카메라(13a)의 위치 및 각도를 고려하면서, 평면형 조명(12a)으로부터의 조사광(Le)이 패널 단부(Pe)의 표면에 입사하는 각도와, 패널 단부(Pe)의 표면으로부터 반사하는 반사광(Lr)의 각도가 대략 동일하게 됨과 아울러, 패널 단부(Pe)의 전체에 가능한 한 균일하게 광이 조사되도록 평면형 조명(12a)의 위치 및 각도를 조정한다. 이 조정은 h1 및 h3의 방향의 위치, 및 r1의 회전 각도를 변경함으로써 행할 수 있다. 또한, 촬상된 화상을 모니터 등으로 확인하면서, 패널 단부(Pe)가 과도 노출되도록 평면형 조명(12a)의 위치 및 각도의 미세 조정을 행한다.

[0032] 도 5는 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서, 취득된 화상으로부터 패널 단부(Pe)의 손상의 유무를 판정하기 위한 방법의 일례를 나타내는 플로우도이다. 손상은 예를 들면, 이하와 같이 해서 판정할 수 있다. 우선, 촬영된 화상에 있어서, 화소마다의 휘도를 취득한다. 취득한 휘도를 기초로 하여 근접하는 화소 사이에서 소정의 역치 이상의 휘도차를 갖는 화소 세트를 검출한다. 이 화소 세트는 복수 검출된다. 이 때의 역치는 패널의 종류나 광원의 종류 등의 조건에 따라 적당하게 설정할 수 있다. 검출된 화소 세트의 각각에 있어서 휘도가 높은 화소와 휘도가 낮은 화소의 경계를 찾아내고, 소정 간격으로 추출한 경계를 연결한 선을, 패널 단부(Pe)와 배경을 구획하는 윤곽선, 즉 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)로서 인식한다.

[0033] 다음에, 인식한 영역을 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)를 따라 서치하고, 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)로서 인식된 화소의 휘도를 취득한다. 서치한 영역 내에 있어서, 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)로서 인식된 화소와 소정의 역치 이상의 휘도차가 발생하고 있는 화소를 검출한다. 소정 사이즈 이상의 크기로 휘도차가 발생하고 있는 개소가 있으면, 상기 광학 표시 패널(P0)에는 손상이 존재한다고 판정된다. 이 때의 휘도차의 역치 및 사이즈는 검출해야 할 손상의 허용 사이즈 등에 따라 적당하게 설정할 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 검사 방법에 있어서는 반송되는 광학 표시 패널(P0)을 이동시키면서, 시간적으로 전후해서 촬상된 화상의 일부가 겹치도록 연속적으로 패널 단부(Pe)를 촬영하는 방법이 사용되는 것이 바람직하다. 이 방법에 있어서는 처리 · 제어부(20)는 에어리어 카메라(13a, 13b, 13c, 13d)의 하방을 통과하는 패널 단부(Pe)의 이동 속도에 따라, 화상을 취득하는 타이밍을 제어한다.

[0035] 구체적으로는, 화상을 취득하는 타이밍은 시간적으로 먼저 취득된 화상의 반송 방향 후방에 상당하는 일부와, 다음에 취득된 화상의 반송 방향 전방에 상당하는 일부에, 패널 단부(Pe)의 동일한 부분이 촬상되도록 설정된다. 겹치는 부분의 면적은 필요에 따라서 적당하게 설정할 수 있다. 이와 같이, 패널 단부(Pe)를 촬상된 화상에 있어서 반송 방향으로 일부 겹치도록 해서 연속적으로 촬영함으로써, 패널 단부(Pe)의 전체를 빠짐없이 촬상할 수 있기 때문에, 패널 가장자리(Pea, Peb, Pec, Ped)에 발생한 손상의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0036] 또한, 다른 실시형태에 있어서는 검사 유닛(11a, 11b, 11c, 11d)의 촬상 장치로서, 에어리어 카메라가 아니라 라인 카메라를 사용해도 된다. 라인 카메라를 사용한 경우에는 광학 표시 패널(P0)의 패널 단부(Pe)의 화상을 연속 화상으로서 취득할 수 있다.

부호의 설명

[0037] P0 광학 표시 패널

Pe 패널 단부

Pea, Peb, Pec, Ped 패널 가장자리

P1 광학 필름 접합 완료된 광학 표시 패널

1 광학 필름 접합 장치

10 검사부

11a, 11b, 11c, 11d 검사 유닛

12a, 12b, 12c, 12d 평면형 조명

13a, 13b, 13c, 13d 에어리어 카메라

16a, 16b, 16c 이동용 레일

14a, 14b, 14c, 14d 검사 영역

20 처리 · 제어부

15 식별 표지

30 패널 투입부

40 세정부

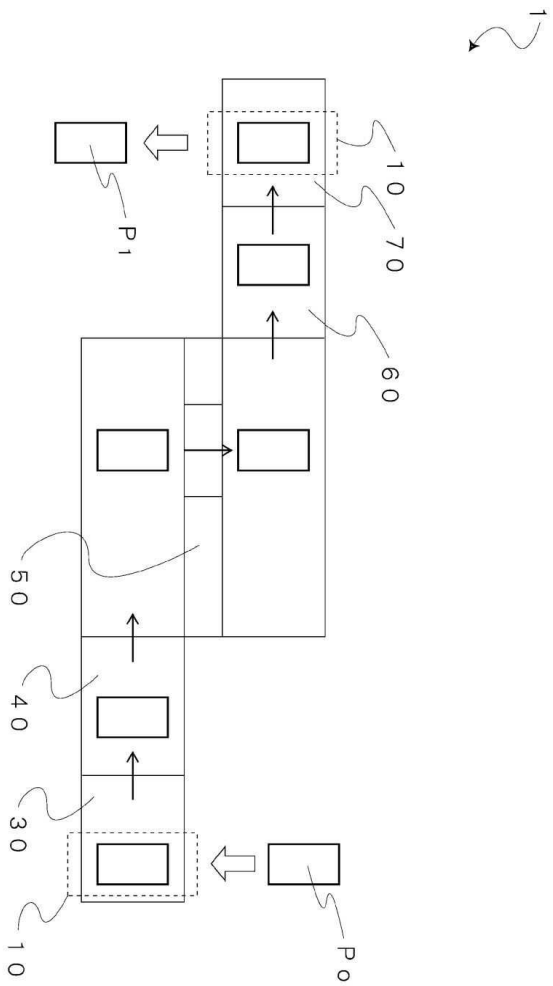
50 접합부

60 가압 탈포부

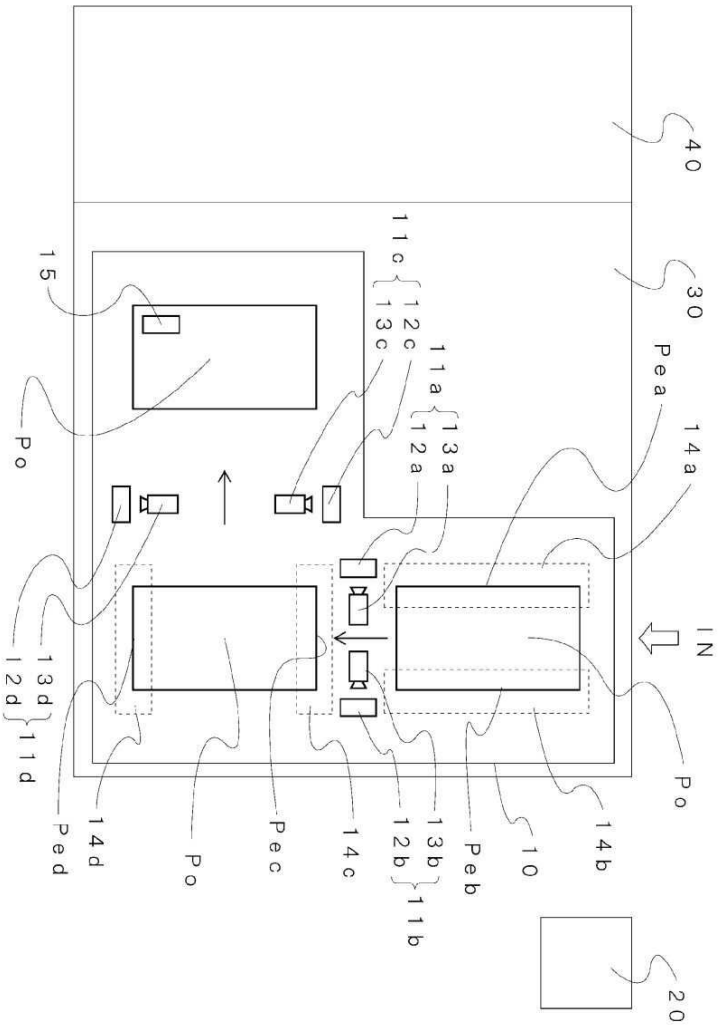
70 패널 반출부

도면

도면1

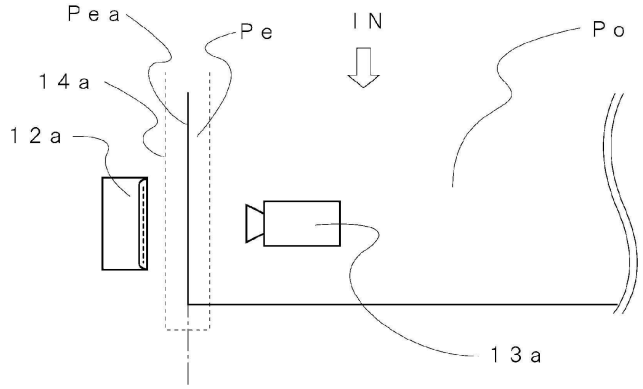


도면2

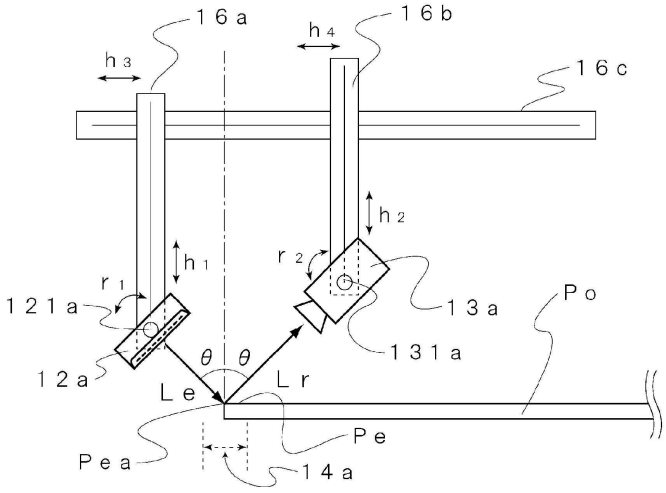

40
30
15
11c
12c
13c
11a
13a
12a
Pea
14a
Po
IN
Po
13d
12d
11d
Ped
14d
Po
Pec
14c
12b
13b
11b
Peb
10
14b
20

도면3

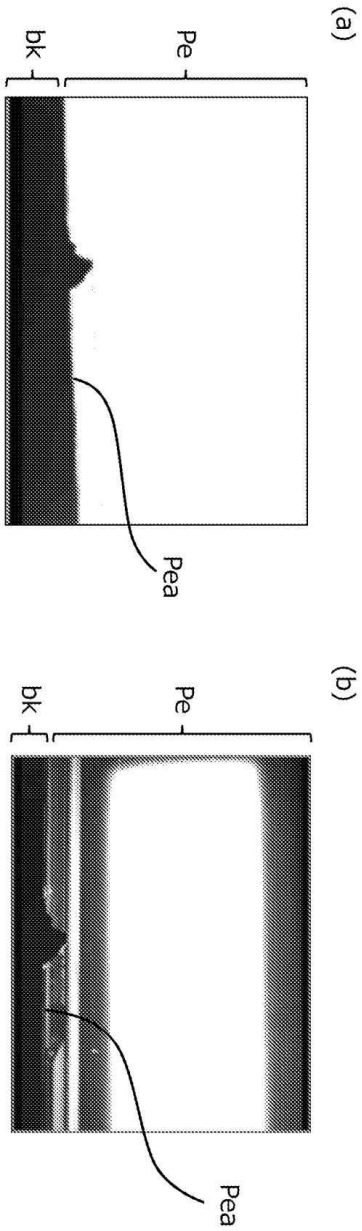
(a)


Pea
Pe
IN
Po
14a
12a
13a

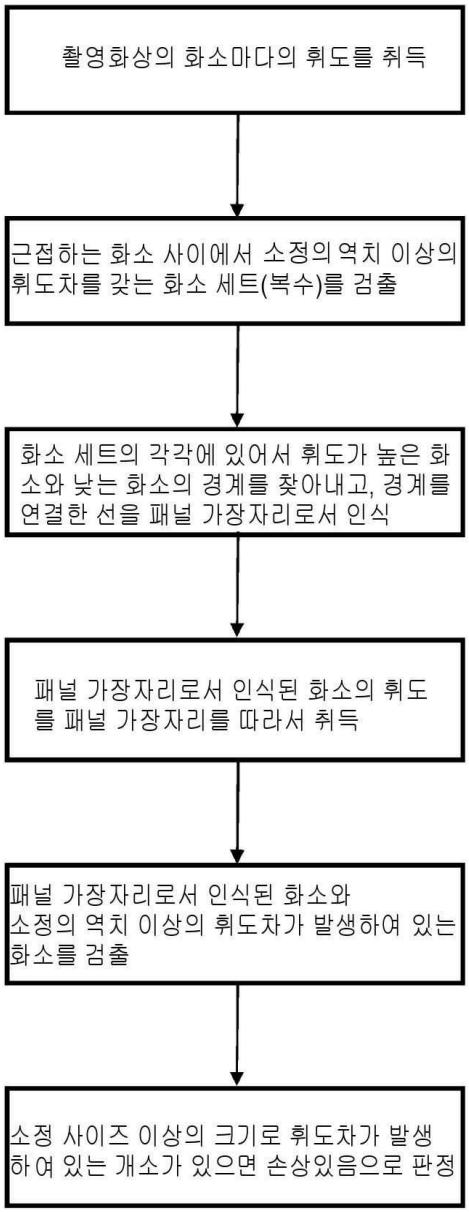
(b)


16a
h4
16b
h3
16c
h2
h1
r2
r1
121a
13a
Po
131a
θ
θ
12a
Le
Lr
Pe
Pea
14a

도면4



도면5


촬영화상의 화소마다의 휘도를 취득
근접하는 화소 사이에서 소정의 역치 이상의 휘도차를 갖는 화소 세트(복수)를 검출
화소 세트의 각각에 있어서 휘도가 높은 화소와 낮는 화소의 경계를 찾아내고, 경계를 연결한 선을 패널 가장자리로서 인식
패널 가장자리로서 인식된 화소의 휘도를 패널 가장자리를 따라서 취득
패널 가장자리로서 인식된 화소와 소정의 역치 이상의 휘도차가 발생하여 있는 화소를 검출
소정 사이즈 이상의 크기로 휘도차가 발생하여 있는 개소가 있으면 손상있음으로 판정