



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G01B 11/02 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월05일 10-0678821 2007년01월29일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0025807	(65) 공개번호	10-2006-0044892
(22) 출원일자	2005년03월29일	(43) 공개일자	2006년05월16일
심사청구일자	2005년03월29일		

(30) 우선권주장	JP-P-2004-00097368	2004년03월30일	일본(JP)
	JP-P-2004-00274092	2004년09월21일	일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 히다치 고쿠사이 덴키
일본국 도쿄도 치요다쿠 소토칸다 4초메 14반 1고 (우:101-8980)

(72) 발명자 이요리 기요시
일본 도쿄도 고다이라시 미유키쵸 32 히다치 고쿠사이 덴키아이피알 및
라이선싱부

노가미 마사루
일본 도쿄도 고다이라시 미유키쵸 32 히다치 고쿠사이 덴키아이피알 및
라이선싱부

고스게 쇼고
일본 도쿄도 고다이라시 미유키쵸 32 히다치 고쿠사이 덴키아이피알 및
라이선싱부

(74) 대리인 장성구

(56) 선행기술조사문헌
JP10173873 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 장중윤

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 검사 장치

(57) 요약

LCD용 등의 기관상에 생성되는 투명 전도막 패턴의 막 두께가 얇아짐에 따라, 패턴 에지부에서의 콘트라스트가 감소하여, 종래 기술로서는 측정이 곤란하게 되어 왔다. 이러한 투명 전도막 부분과 그 이외 부분의 콘트라스트를 증대시켜, 막 두께가 작은 투명 전도막 패턴의 치수 측정을 용이하게 실현하는 기술을 제공한다.

조명유닛에 가시광 이하의 영역에 높은 휘도를 갖는 광을 발생하는 램프와 가시광 이상의 장파장 성분을 차단하는 광학 필터를 구비하여, 투명 전도막 부분과 그 이외 부분의 콘트라스트를 증대시켜, 막 두께가 작은 투명 전도막 패턴의 치수 측정을 용이하게 실현했다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

기관상에 형성된 패턴의 치수를 현미경으로 확대하여 치수를 측정하는 검사장치에 있어서,
가시광 이하의 파장 영역의 스펙트럼을 갖는 램프와,
가시광보다 긴 파장 영역의 광 성분을 차단하는 광학 필터를 구비한 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 광학 필터는 대략 600nm 이하의 파장의 광만을 투과시키는 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 램프는 대략 600nm 이하의 파장에서 적어도 하나의 회선을 갖는 램프인 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
반사조명과 투과조명의 적어도 어느 하나를 사용하여 검사하는 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 램프는 대략 400nm, 450nm, 550nm, 580nm 근방에서 적어도 하나의 회선을 갖는 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 광학 필터는 적어도 하나의 회선을 갖는 파장의 광을 투과시키는 것을 특징으로 하는
검사 장치.

청구항 7.

기관상에 형성된 패턴의 치수를 현미경으로 확대하여 치수를 측정하는 치수측정 장치에 있어서,

소정의 파장 영역 내에 회선을 갖는 램프와,

소정의 파장 영역의 광 성분을 통과시키는 광학 필터를 구비한 것을 특징으로 하는

검사 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 광학 필터가 통과시키는 소정의 파장 영역은 상기 램프가 회선을 갖는 소정 파장 영역과 적어도 겹치는 것을 특징으로 하는

검사 장치.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 램프와 상기 광학 필터를 복수개 구비하고, 검사하는 시료의 종류에 따라 어느 하나의 램프 또는 어느 하나의 광학 필터로 변경하는 것을 특징으로 하는

검사 장치.

청구항 10.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

반사조명과 투과조명 중 적어도 어느 하나를 사용하여 검사하는 것을 특징으로 하는

검사 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기관상에 형성된 패턴의 치수를 현미경으로 확대하여 투명 전도막 패턴의 치수를 측정하는 치수 측정 장치 등의 검사 장치에 이용된다.

기관{예컨대, LCD(Liquid Crystal Display)기관}의 치수 측정 장치는 유리 등의 기관(시료) 상에 형성된 패턴에 조명광을 조사하여 얻어지는 패턴 상을 현미경으로 확대하고, 그 화상을 CCD(Charge Coupled Device) 카메라로 촬상하여 얻어지는 패턴 상을 화상 처리하여 치수를 측정하는 검사 장치이다.

시료에 조명광을 조사하는 방식으로는 현미경으로부터 동축 낙사(同軸 落射)로 조사하여 그 반사광으로부터 얻어지는 화상을 처리하는 반사 조명방식과, 현미경에 마주하고, 시료의 배면 측으로부터 조명광을 조사하여 그 투과광으로부터 얻어지는 화상을 처리하는 투과 조명방식이 있다. 그러나, LCD 기관의 치수 측정으로서는 양쪽의 조명방식을 실현하는 수단을 구비하여, 피검사 대상의 패턴에 따라 구별하여 실행하는 것이 일반적으로 행하여진다.

LCD용 기관의 제조과정에서는 목적의 패턴을 생성하기 위한 레지스트막 패턴이나 생성된 금속막, 투명 또는 반투명 막의 치수를 측정하고 있다.

이들 패턴의 치수 측정은 종래 기술로서 도 8에 나타내는 구성으로 실현하였다. 도 8은 종래 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다. (1)는 반사 조명방식의 조명유닛, (3)은 투광관, (2)는 조명유닛(1)으로부터 출력되는 조명을 투광관(3)으로 인도하는 광파이버, (4)는 투과 조명방식의 조명유닛, (6)은 투과 조명헤드, (5)는 조명유닛(4)으로부터 출력되는 조명을 투과 조명헤드(6)로 인도하는 광파이버, (7)은 리볼버, (8)은 대물렌즈, (9)는 시료, (10)은 레이저 오토 포커스 유닛, (11)과 (12)는 렌즈, (13)은 자동 조광유닛, (14)는 CCD 카메라, (15)는 화상 처리유닛, (20)은 투과 조명헤드(6) 내의 미러, (21)은 투광관(3) 내의 하프 미러, (22)는 레이저 오토 포커스 유닛(10) 내의 하프 미러, (23)은 조명유닛(1)의 램프, (24)는 조명유닛(4)의 램프이다. 또한, 현미경은 적어도 조명유닛 (1, 4), 광파이버 (2, 5), 투광관(3), 투과 조명헤드(6), 투과 조명헤드(6)에 설치된 미러 (20), 리볼버 (7), 리볼버(7)에 설치된 대물렌즈 (8), 레이저 오토 포커스 유닛 (10), 하프 미러(21, 22), 렌즈(11, 12) 및 시료(9)를 고정하는 시료대(도시하지 않음)로 대략 구성된다.

도 8에 있어서, 동축 낙사 조명용의 조명유닛(1)으로부터 조사된 광은 광파이버(2)를 통해서 투광관(3)의 하프 미러(21), 대물렌즈(8)를 거쳐서 시료(9)에 조사된다. 또한, 조명유닛(1) 내의 램프(23)는 예컨대 할로겐램프 등의 백색광을 발생시키는 램프이다.

시료(9)로부터 반사한 광은 투광관(3)의 하프 미러(21), 레이저 오토 포커스유닛(10)의 하프 미러(22)를 통과한 후, 렌즈 (11, 12)를 통과함으로써 CCD 카메라 (14)의 촬상면에 결상된다.

레이저 오토 포커스 유닛(10)은 시료(9)로부터 반사하는 반사광을 처리하여 자동으로 현미경의 초점을 맞추는 것이다. 또한, 현미경과 CCD 카메라(14) 사이에는 자동 조광유닛(13)이 설치되고, 이 자동 조광유닛(13)에 의해 CCD 카메라 (14)에 입사하는 광의 양을 일정량으로 제어하고 있다.

또한, 리볼버(7)는 대물렌즈(8)를 바꾸어 배율을 변경하기 위해서 사용된다.

투과 조명방식에 의해서 측정하는 경우에는 투과 조명용의 조명 장치(4)로부터 조사된 광이 광파이버(5)를 통해서 투과 조명 헤드(6)의 미러(20)를 거쳐서 시료 (9)에 조사된다. 또, 조명유닛(4) 내의 램프(24)는 예컨대, 할로겐램프 등의 백색광을 발생시키는 램프이다.

조사된 광은 시료(9)의 투명 또는 반투명 부분을 투과하고, 대물렌즈(8)에 입사하여, 상기와 마찬가지로 CCD 카메라(14)에 결상된다.

결상된 상은 CCD 카메라(14)에 촬상되고 영상 신호로 변환되어 시료(9)의 화상으로서 영상 신호 화상 처리유닛(15)에 출력된다.

영상 신호 화상 처리유닛(15)은 입력된 화상을 화상 처리하여, 소정 패턴의 치수를 측정한다. 또한, 조명유닛(1, 4), 투광관(3), 레이저 오토 포커스 유닛(10), 리볼버(7) 및 자동 조광유닛(13)은 측정 조건의 변경 등을 위해서 화상 처리유닛(15)에 의해 제어된다.

이 구성에 있어서, 조명유닛(1, 4)의 조명램프는 도 9에 나타낸 바와 같은 백색광에 가까운 연속 스펙트럼을 가지고 또한 염가인 할로젠램프가 일반적으로 사용된다. 도 9는 조명유닛(1) 또는 (4)의 조명램프(23) 또는 (24)에 사용하는 광원이 발생하는 광의 스펙트럼의 일례를 도시한 도면이다.

상술한 기술은 예컨대, 특허문헌 1에 기재되어 있다.

(특허문헌 1) 일본 특허공개 2003-279318호 공보

예컨대, LCD용 등의 기관에 있어서는 생성되는 패턴으로서 투명 전도막(투명 도전막)이 있지만, 이러한 가시광 영역에서 투명한 재질의 패턴에서는, 종래는 투명 전도막의 패턴 에지부에서 반사한 광이 현미경에 입사하지 않고 어둡게 되는 작용을 이용하여 패턴 에지부에서 측정을 실행하였다. 이 경우, 투명 전도막이 두꺼우면 패턴 에지부에서의 콘트라스트가 크기 때문에, 충분히 측정할 수 있었다. 그러나, 최근의 재료 코스트 저감이나 패턴의 미세화 등에 의해, 투명 전도막이 얇게 됨에 따라, 패턴 에지부에서의 콘트라스트가 감소하여, 종래 기술로서는 측정이 곤란하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 문제를 해결하고, 투명 전도막 부분과 그 이외 부분의 콘트라스트를 증대시켜, 막 두께가 작은 투명 전도막 패턴의 치수 측정을 용이하게 실현하는 것이다.

상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1 양태에 따른 검사장치는 기관상에 형성된 패턴의 치수를 현미경으로 확대하여 치수를 측정하는 검사장치에 있어서, 가시광 이하의 파장 영역의 스펙트럼을 갖는 램프와, 가시광보다 긴 파장 영역의 광 성분을 차단하는 광학 필터를 구비한다.

제 1 양태에 따른 상술한 광학 필터는 대략 600nm 이하의 파장의 광만을 투과시킨다.

제 1 양태에 따른 상술한 램프는 대략 600nm 이하의 파장에서 적어도 하나의 휘선을 갖는다.

제 1 양태에 따른 상술한 검사장치는 반사조명과 투과조명의 적어도 어느 하나를 사용한다.

제 1 양태에 따른 상기 램프는 대략 400nm, 450nm, 550nm, 580nm 근방에서 적어도 하나의 휘선을 갖는다.

제 1 양태에 따른 상기 광학 필터는 적어도 하나의 휘선을 갖는다.

또한, 본 발명의 제 2 양태에 따른 검사장치는 기관상에 형성된 패턴의 치수를 현미경으로 확대하여 치수를 측정하는 검사장치에 있어서, 소정의 파장 영역 내에 휘선을 갖는 램프와, 소정의 파장 영역의 광 성분을 통과하는 광학 필터를 구비한다.

제 2 양태에 따른 상술한 광학 필터가 통과시키는 소정의 파장 영역은 상기 램프가 휘선을 갖는 소정 파장 영역과 적어도 겹친다.

제 2 양태에 따른 상기 램프와 상기 광학 필터를 복수개 구비하고, 검사하는 시료의 종류에 따라 어느 하나의 램프 또는 어느 하나의 광학 필터로 바꾼다.

제 2 양태에 따른 검사장치는 반사조명과 투과조명 중 적어도 어느 하나를 사용한다.

발명의 구성

본 발명의 실시예는 가시광역 이하의 짧은 파장 영역에 걸쳐서 투명 전도막의 투과율이 저하하는 특성을 이용하여, 조명유닛으로부터 조사하는 광을 투명 전도막의 투과율이 저하하는 파장 영역으로 한정함으로써, 투명 전도막 부분과 그 이외 부분의 콘트라스트를 증대시켜 치수 측정을 가능하게 한다.

이를 위해, 본 발명의 실시예는 종래의 연속 스펙트럼을 갖는 램프로부터 휘선 스펙트럼을 갖는 예컨대, 수은 크세논 램프나 메탈 할라이드 램프로 변경하고, 또한 이 램프로부터 발생하는 휘선 스펙트럼 내, 투명 전도막의 투과율이 저하하는 파장 영역만 투과시키는 광학 필터를 추가한 것이다.

예를 들어, 수은 크세논 램프나 메탈 할라이드 램프를 사용한 경우, 투명 전도막의 투과 특성이 도 4의 그래프I를 따르는 경우, 그의 투과율이 저하하고 휘선이 나타나는 450nm 부근의 파장을 갖는 광을 이용하거나, 투명 전도막의 투과 특성이 도 4의 그래프II를 따르는 경우, 그의 투과율이 저하하고 휘선이 나타나는 550nm 부근의 파장을 갖는 광을 이용하는 것이다.

<실시예 1>

이하, 본 발명의 실시예를 도 1 내지 도 5에 의해 설명한다.

도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 치수 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블럭도이다. 또한, 도 2는 제 1 실시예에 따른 조명유닛 (1', 4')에 사용하는 램프(광원)가 발생하는 광의 스펙트럼의 일례를 도시하는 도면이다. 또한, 도 3은 제 1 실시예에 따른 조명유닛 (1', 4')에 사용하는 광학 필터의 투과 특성도이다. 또한, 도 4의 그래프I은 시료(9)의 투명 전도막의 투과 특성의 일례를 도시하는 도면이다. 또한, 도 5는 본 발명을 이용한 때의 효과를 설명하기 위한 도면이다.

도 1에 있어서, 종래의 도 8과 동일한 기능의 유닛에는 동일한 참조번호를 부여하였다. 그 외, (1')는 반사 조명방식의 조명유닛, (4')은 투과 조명방식의 조명유닛, (23')은 조명유닛 (1')의 램프, (24')는 조명유닛 (4')의 램프, (16)은 광학 필터, (17)은 필터 변경 기구이다.

조명유닛 (1', 4')은 예컨대, 수은 크세논 램프나 메탈 할라이드 램프 등, 대략 400nm 내지 600nm 사이의 파장 영역(예를 들어, 대략 405nm, 대략 436nm, 546nm, 578nm)에 휘선을 갖는 램프 (23', 24')를 내장하고, 조명유닛의 출사부 부근에 투명 전도막의 투과율이 저하하는 파장 영역만 투과시키는 (예컨대, 450nm보다 긴 파장을 차단하는) 광학 필터(16)가 배치된다. 광학 필터(16)는 필터 변경 기구(17)에 실장되어, 도 4의 그래프I과 같은 투과 특성을 갖는 투명 전도막으로 형성된 패턴의 치수 측정을 하는 때에 광학 필터(16)로 바꾼다.

조명유닛 (1') 또는 (4')의 램프로부터 조사된 광은 광학 필터(16)를 통과할 때, 도 3에 나타내는 광학 필터의 투과 특성에 따라서, 450 nm의 파장보다 짧은 파장 영역에 휘선을 갖는 광만 투과한다. 이렇게 해서, 조명유닛 (1')으로부터 조사된 광은 광파이버(2)를 통해서 투광관(3)의 하프 미러(21)를 거쳐서 시료(9)에 조사되든지 또는 조명유닛(4')으로부터 조사된 광이 광파이버(5)를 통해서, 투과 조명헤드(6)의 미러(20)를 거쳐서 시료(9)에 조사된다.

조사된 광은 동축 낙사 조명이라면 시료(9)로부터의 반사광이 또한, 투과 조명이라면 시료(9)로부터의 투과광이 대물렌즈(8)에 입사하여, 종래 예에서 설명한 바와 마찬가지로 CCD 카메라(14)에 결상한다.

CCD 카메라(14)가 촬상한 시료(9)의 패턴 화상은 영상 신호로서 화상 처리유닛(15)에 출력되고, 화상 처리유닛(15)은 입력된 영상 신호를 기초로 화상 처리를 실행하여 패턴의 치수를 측정한다.

여기서, 레이저 오토 포커스 유닛(10), 자동 조광장치(13), 리볼버(7), 대물렌즈(8), 하프 미러(21, 22), 렌즈(11, 12) 및 화상 처리유닛(15)은 종래 예와 마찬가지로 동작한다. 또한, 화상 처리유닛(15)의 제어 대상은 종래 예에 부가하여 필터 변경 기구(17)의 제어가 있다.

이하, 이 작용에 대하여 설명한다.

투명 전도막의 투과 특성은 도 4에 도시하는 바와 같이 가시 영역에서는 대략 80%의 투과 특성을 나타내지만, 가시 영역보다 짧은 파장 측에서 급격히 투과 특성이 저하한다.

따라서, 반사조명 방식인 경우, 투명 전도막이 반사율이 높은 금속막 상에 존재하는 경우에는, 450 nm의 파장보다 짧은 파장 영역의 광만을 시료(9)의 상부로부터 조사하면, 투명 전도막이 없는 부분(금속막 부분)은 높은 반사율 때문에 반사광 양이 많지만, 투명 전도막 부분은 조사된 광이 일단, 투명 전도막에 입사 후 금속막 상에서 반사되고, 다시 전도막을 통해서 출사하는 동안에 감쇠하기 때문에, 반사광 양이 적다(저 반사율로 된다).

이 때문에, 투명 전도막이 없는 부분과 투명 전도막 부분의 명암 차가 커져, 패턴 에지부의 명암 차에 근거하여 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다.

유리 기재상에 직접 투명 전도막이 존재하는 경우에는 유리 기재의 반사율 자체는 낮지만, 상기와 마찬가지로 원리로 투명 전도막이 존재하는 부분이 보다 어둡게 되기 때문에, 패턴 에지부의 명암 차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 실행할 수 있다. 즉, 투명 전도막 아래에는 유리 기재가 있기 때문에, 유리 기재에서 반사하는 광량이 양쪽에서 동일하더라도, 직접 유리 기재에 입사하여 반사하는 광량과 비교해서, 투명 전도막을 통과하여 출사하는 광량은 투과율이 100%(가시 영역에서도 80%) 이하이기 때문에 작아진다.

또한, 투과조명 방식인 경우, 450 nm의 파장보다 짧은 파장 영역의 광만을 시료(9)의 하부로부터 투과 조사하면, 유리 기재부는 고 투과 특성을 가지기 때문에 밝지만, 투명 전도막이 존재하는 부분은 투과율이 낮기 때문에 어둡게 된다. 이 때문에, 투명 전도막이 없는 부분과 투명 전도막 부분의 명암 차가 발생하여, 패턴 에지부의 명암차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다.

도 5에 의해서, 본 발명을 실시하여 얻어진 화상과 종래 기술로 얻어진 화상을 비교하여 설명한다. 화상을 취득하기 위한 시료는 모두 동일물을 사용하고 있다.

도 5에 있어서, 도 5(a)는 조명유닛에 종래의 할로겐램프를 사용한 경우의 화상으로 시료는 동일물을 사용하였으며, 금속막 상의 투명 전도막, 유리 기재상의 투명 전도막 모두 전혀 명암 차가 발생하지 않기 때문에, 에지를 검출하여 치수 측정을 실행하는 것이 곤란하다. 도 5(b)는 조명유닛에 메탈 할라이드 램프를 이용한 경우의 화상이며, 도 5(a)와 비교하면 금속막 상의 투명 전도막의 명암 차가 발생하게 되지만, 유리기재상의 투명 전도막에 대해서는 거의 명암 차가 발생하지 않는다. 이 때문에, 에지를 검출하여 치수 측정을 하는 것이 곤란하다. 도 5(c)는 조명유닛에 메탈 할라이드 램프를 사용하고 또한, 광학 필터를 추가하는 것에 의해 얻어진 화상이다. 금속막상의 투명 전도막, 유리 기재상의 투명 전도막 모두 명암 차가 발생하여, 패턴 에지부의 명암차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 하는 것이 용이하게 실현 가능하다.

도 5(c)의 화상은 메탈 할라이드 램프를 내장한 조명유닛과 도 3에 도시한 투과 특성을 가진 광학 필터를 조합시킨 일레이지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 자외선 영역만을 투과시키는 광학 필터를 사용하고, 조명유닛에 수은 크세논 램프를 사용하면, 자외선 영역의 조명을 조사하는 것으로 되기 때문에, 투명 전도막의 투과 특성이 더욱 낮게 되어, 보다 명암 차가 있는 화상을 얻을 수 있다.

광원으로서, 연속 스펙트럼을 갖는 램프의 광을 광학 필터로 특정 파장을 잘라내는 것도 생각할 수 있지만, 이 경우는 광량이 부족하다는 결점이 있다. 그러나, 휘선을 갖는 램프를 이용하면, 특정 파장의 광을 효율적으로 출력할 수 있어, 검사에 필요한 광량을 얻을 수 있다.

또한, 상술의 실시예에서는 특히, 반사 조명과 투과 조명을 구별하지 않고 설명한 부분이 많지만, 반사 조명과 투과 조명을 동시에 사용하여 검사하거나, 또한 어느 하나를 사용하여 검사하더라도 좋다.

또한, 필터 변경 기구(17)에 의해서, 가시광 이상의 장파장 영역의 광을 차단하지 않고 사용하는 경우와 이를 차단하는 광학 필터를 사용하는 경우를 바꿔 사용하여 검사하는 것도 좋다. 또한, 광학 필터의 차단 파장 영역을 복수개 구비해서 변경, 제어하여, 영역의 조합으로 검사하도록 해도 좋다.

또한, 광학 필터의 조합과, 반사 조명과 투과 조명의 조합을 조합하여 사용해서 검사하는 것도 가능하다.

<실시예 2>

도 1, 도 4의 그래프II, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 제 2 실시예를 설명한다. 도 4의 그래프II는 제 2 실시예 사용되는 시료(9', 도 6 참조)의 투명 전도막의 투과특성도이고, 도 6은 제 2 실시예의 치수 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이고, 도 7은 제 2 실시예에 따른 광학 필터(16', 도 6 참조)의 투과 특성도이다.

제 2 실시예는 투명 전도막이 도 4의 그래프II를 따르는 투과특성을 갖는 시료(9')를 사용하며, 제 1 실시예가 대략 450nm의 파장 이하의 광만을 투과시키는 광학필터(16)가 채용된 것에 반해, 대략 550nm 근방의 파장영역의 광만을 투과시키는 광학필터(16')를 채용한다는 것 이외에는 동일하다. 따라서, 이하의 제 2 실시예의 설명에 있어서, 제 1 실시예와 동일한 부분은 그의 설명을 생략한다.

도 1을 참조하면, 광학필터(16')는 필터변경기구(17')에 의해 조명유닛(1') 또는 (4')의 출사부 부근에 배치된다.

이러한 구성에 의해, 조명유닛(1') 또는 (4')의 램프(23') 또는 (24')로부터 조사된 광은 광학 필터(16')를 통과할 때, 도 7에 나타내는 광학 필터의 투과 특성에 따라서 550 nm 파장 부근의 파장 영역에 휘선을 갖는 광만 투과한다. 이렇게 해서, 550nm 파장 부근의 광만 조명유닛(1')으로부터 조사된 광은 광파이버(2)를 통해서, 투광관(3)의 하프 미러(21)를 거쳐서 시료(9')에 조사되든지 또는 조명유닛(4')으로부터 조사된 광이 광파이버 (5)를 통해서 투과 조명헤드(6)의 미러(20)를 거쳐서 시료(9')에 조사된다.

조사된 광은 동축 낙사 조명이라면 시료(9')로부터의 반사광이 또한, 투과 조명이라면 시료(9')로부터의 투과광이 대물렌즈(8)에 입사하여, 종래 예에서 설명한 바와 같이, CCD 카메라(14)에 결상한다.

CCD 카메라(14)가 촬상한 시료(9')의 패턴 화상은 영상 신호로서 화상 처리유닛(15)에 출력되고, 화상 처리유닛(15)은 입력된 영상 신호를 기초로 화상 처리를 실행하여, 패턴의 치수를 측정한다.

여기서, 레이저 오토 포커스 유닛(10), 자동 조광장치(13), 리블버(7), 대물렌즈(8), 하프 미러(21, 22), 렌즈(11, 12) 및 화상 처리유닛(15)은 도 1의 실시예와 마찬가지로 동작한다.

이하, 이 작용에 대하여 설명한다.

투명 전도막의 투과 특성은 도 4의 그래프II를 따르므로, 투명 전도막이 반사율이 높은 금속막 상에 존재하는 경우에는 550 nm 근방의 파장 영역의 광만을 시료(9')의 상부로부터 조사하면, 투명 전도막이 없는 부분(금속막 부분)은 높은 반사율 때문에 반사광 양이 많지만, 투명 전도막 부분은 조사된 광이 일단, 투명 전도막에 입사 후 금속막 상에서 반사하고, 다시 전도막을 통해서 출사하는 동안에 감쇠하기 때문에, 반사광 양이 적다(저 반사율로 된다).

이 때문에, 투명 전도막이 없는 부분과 투명 전도막 부분의 명암 차가 커져, 패턴 에지부의 명암 차에 근거해서 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다.

유리 기재상에 직접 투명 전도막이 존재하는 경우에는 유리 기재의 반사율 자체는 낮지만, 상기와 동일한 원리로 투명 전도막이 존재하는 부분이 보다 어둡게 되기 때문에, 패턴 에지부의 명암 차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다.

또한, 550 nm 파장 영역의 광만을 시료(9')의 하부로부터 투과 조사하면, 유리 기재부는 고 투과 특성을 가지기 때문에 밝지만, 투명 전도막이 존재하는 부분은 투과율이 낮기 때문에 어둡게 된다. 이 때문에, 투명 전도막이 없는 부분과 투명 전도막 부분의 명암 차가 발생하여, 패턴 에지부의 명암 차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 가시광 이하의 짧은 파장 영역에서의 광원 및 필터의 변경에 대하여 설명했다. 그러나 상기 실시예 외에, 여러 가지의 파장 영역에 휘선을 갖는 광원의 조합 및 가시광보다 파장이 짧은 또는 긴 파장 영역의 광을 통과하지 않는 필터 또는 소정의 파장 영역에 광을 통과하는 필터의 조합은 전도막의 종류에 따라서, 광원 또는 필터의 적어도 하나를 변경하여 사용할 수 있다.

또한, 투명 전도막에 한하지 않고, 여러 가지의 재료, 여러 가지의 제법으로 만들어진 막 패턴에도 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의해, 종래 기술로서는 얻어지지 않은 투명 전도막을 가시화할 수 있으므로, 종래 기술로 할 수 없던 투명 전도막의 패턴 에지부의 명암 차로부터 에지를 검출하여 치수 측정을 할 수 있다. 본 발명은 투명 도전막 패턴을 갖는 LCD 기판 등의 기판의 치수 측정에 유효하다.

도면의 간단한 설명

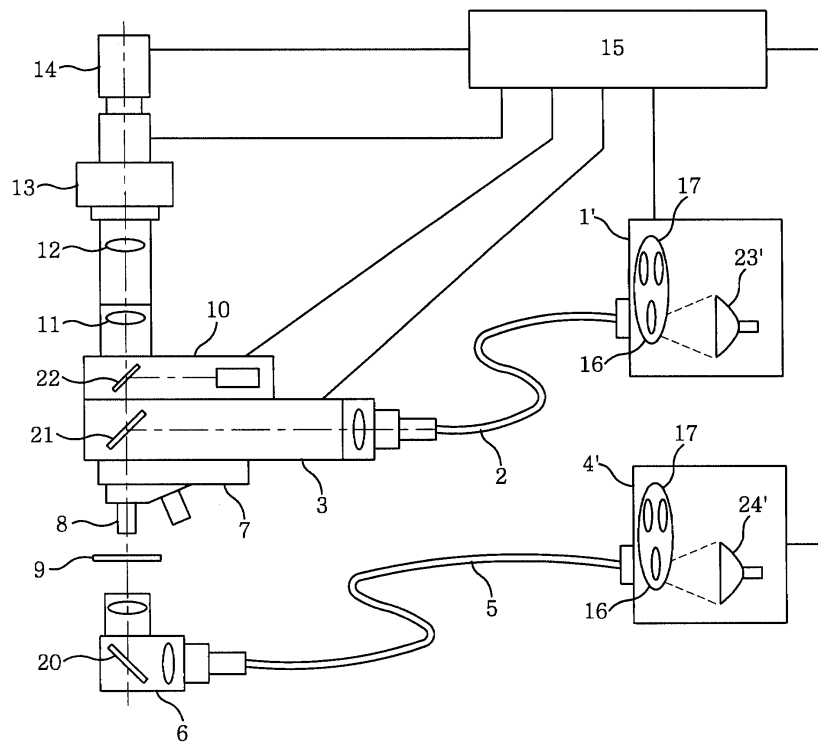
- 도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 치수 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,
 도 2는 본 발명의 제 1 실시예의 조명유닛에 사용하는 광원이 발생하는 광의 스펙트럼의 일례를 도시한 도면,
 도 3은 본 발명의 제 1 실시예의 조명유닛에 사용하는 광학 필터의 투과 특성도,
 도 4는 시료의 투명 전도막의 투과 특성의 일례를 도시한 도면,
 도 5는 본 발명을 이용한 때의 효과의 일례를 설명하기 위한 도면,
 도 6은 본 발명의 제 2 실시예의 치수 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,
 도 7은 본 발명의 제 2 실시예의 조명유닛에 사용하는 광학 필터의 투과 특성도,
 도 8은 종래의 측정 장치의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,
 도 9는 종래의 조명유닛에 사용하는 광원이 발생하는 광의 스펙트럼의 일례를 도시한 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

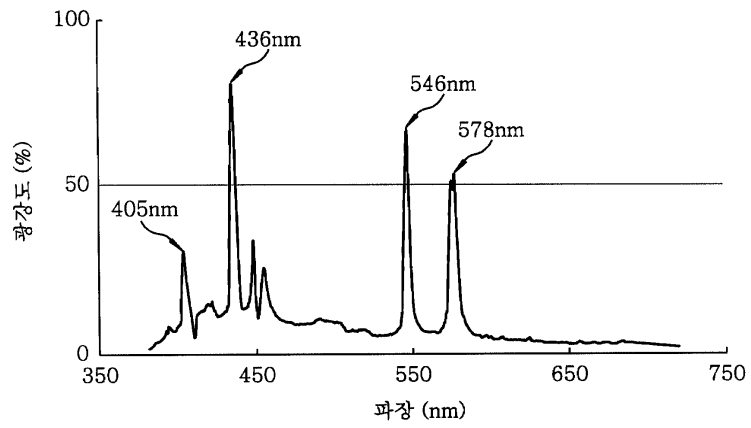
- 1': 조명유닛 2: 광파이버
 3: 투광관 4, 4': 조명유닛
 5: 광파이버 6: 투과 조명헤드
 7: 리볼버 8: 대물렌즈
 9, 9': 시료 10: 오토 포커스 유닛
 11, 12: 렌즈 13: 자동 조광유닛
 14: CCD 카메라 15: 화상 처리유닛
 16, 16': 광학 필터 17, 17': 필터 전환 기구
 20: 미러 21, 22: 하프 미러
 23, 23': 24, 24': 램프.

도면

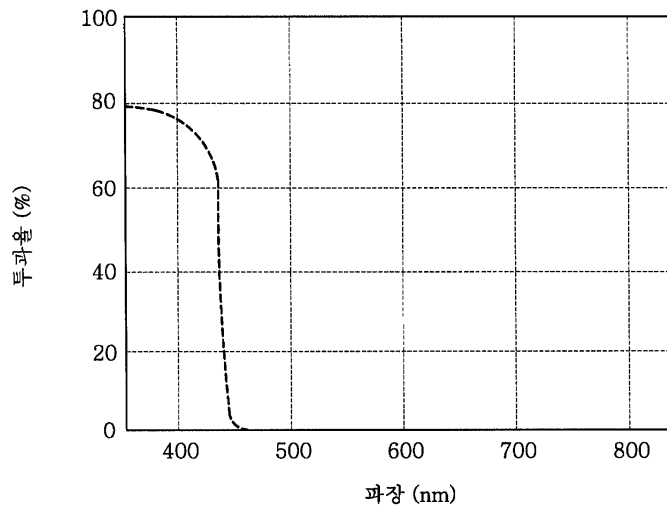
도면1



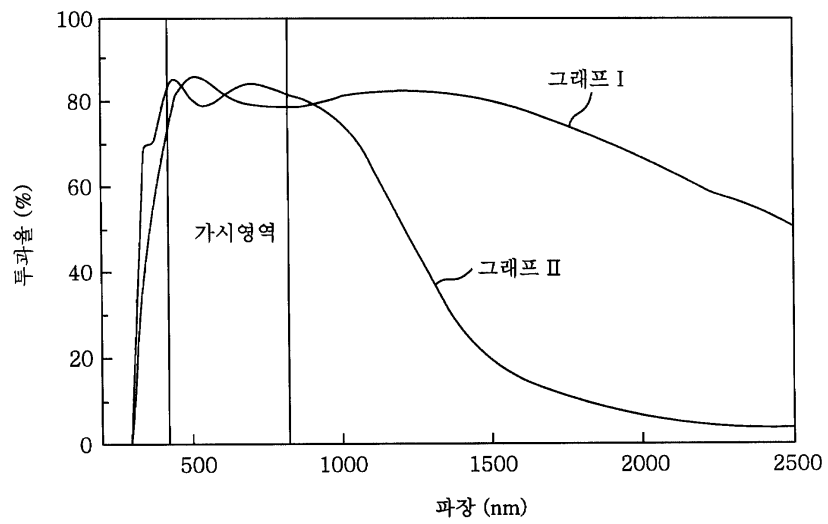
도면2



도면3

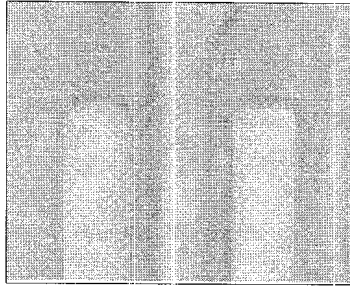


도면4

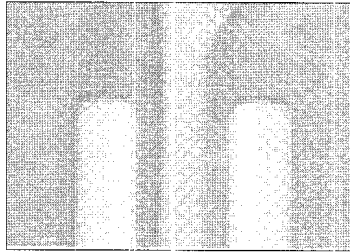


도면5

(a)



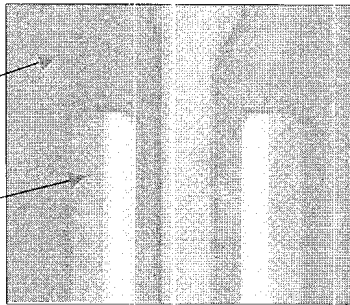
(b)



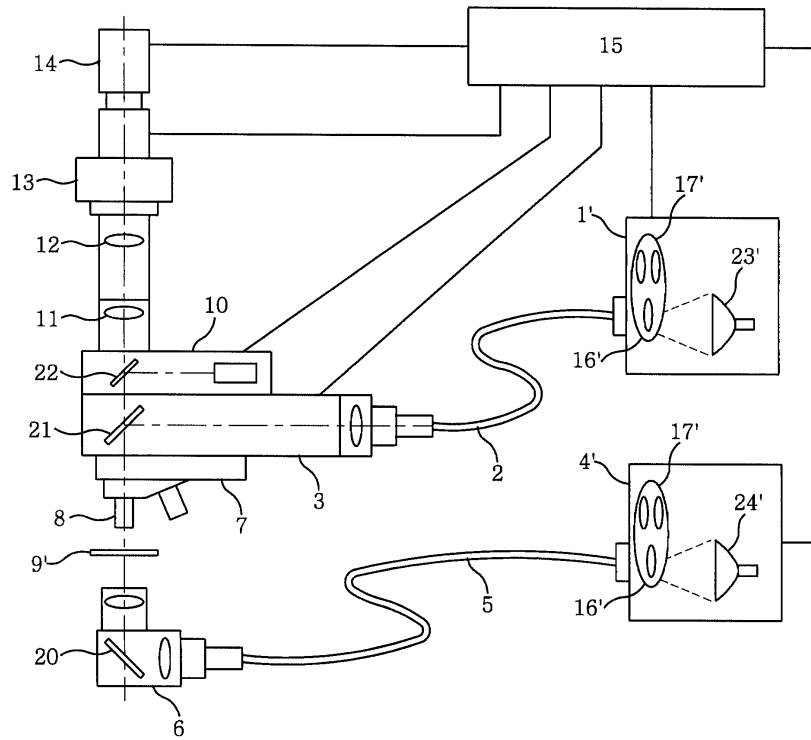
(c)

유리기판 상의
투영 도결막

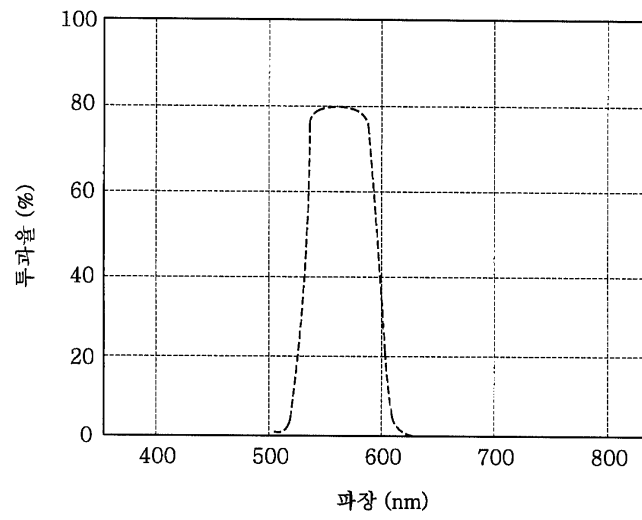
금속막 상의
투영 도결막



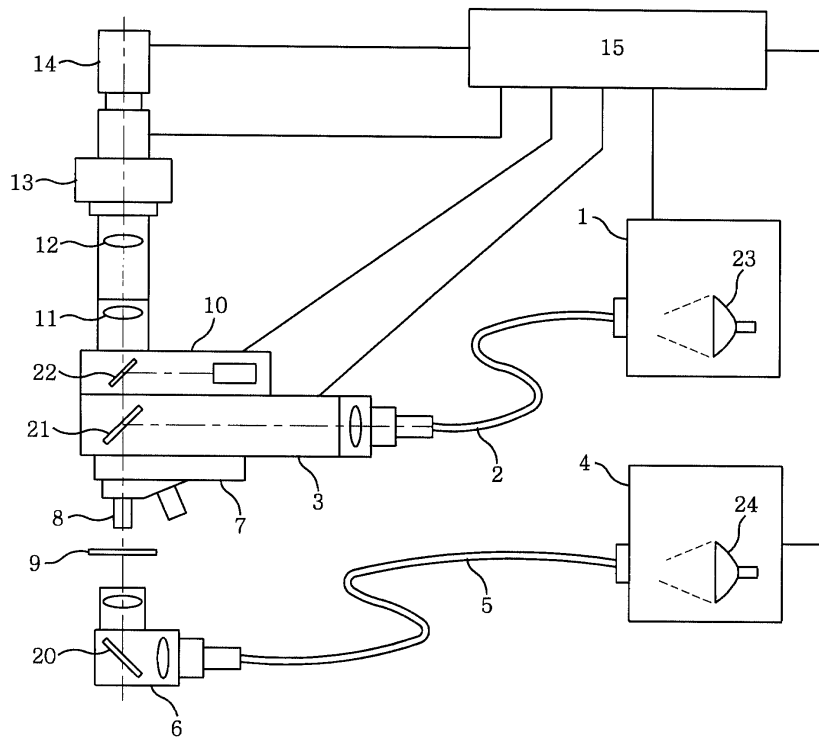
도면6



도면7



도면8



도면9

