(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 2 월 7 일 (07.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/027143 A1

(51) 국제특허분류:
G01N 21/88 (2006.01) *G01N 21/94* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G01N 21/956* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/007333

(22) 국제출원일: 2018 년 6 월 28 일 (28.06.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0098091 2017 년 8 월 2 일 (02.08.2017) KR

(71) 출원인: 주식회사 제덱스 (JEDEX INC.) [KR/KR]; 16954 경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13, 에이동 1612호, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김진호 (KIM, Jin Ho); 16519 경기도 수원시 영통구 중부대로448번길 28, 원천주공2단지아파트 220-502, Gyeonggi-do (KR).

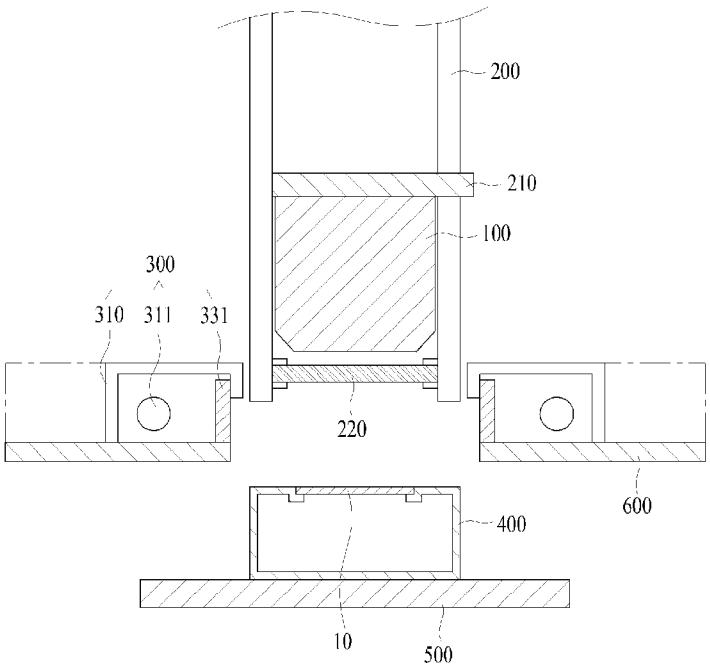
(74) 대리인: 특허법인 인터브레인 (INTERBRAIN PATENT&LAW FIRM); 06619 서울시 서초구 서초대로 396, 1403호, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** SURFACE FOREIGN SUBSTANCE DETECTOR FOR TRANSPARENT OR TRANSLUCENT FILM

(54) **발명의 명칭:** 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기

[도2]



(57) **Abstract:** A surface foreign substance detector for a transparent or translucent film is disclosed. The surface foreign substance detector for a transparent or translucent film, according to the present invention, comprises: an optical unit; an optical housing accommodating the optical unit therein; a light emission unit for emitting light at the film; and a film holder providing a loading surface such that the film can be loaded on an upper part thereof, and made of a light-absorbing material capable of absorbing light or reflecting the light in a predetermined ratio or less. According to the present invention, a holder supporter is manufactured by using a material capable of generating a predetermined electrostatic force or more between the holder supporter and foreign substances floating in a surrounding space so as to prevent the foreign substances floating or scattered in a surrounding work space from being moved to a film

WO 2019/027143 A1

[다음 쪽 계속]

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

side, thereby enabling detection reliability to be improved.

(57) 요약서: 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기가 개시된다. 본 발명의 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기는, 광학 유닛, 상기 광학 유닛을 내측에 수용하는 광학 하우징, 상기 필름으로 광을 조사하는 광 조사유닛, 및 상기 필름이 상부에 안착 가능하도록 안착면을 제공하고, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지는 필름 홀더를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 홀더 서포터를 주변 공간에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 이상의 정전기력이 발생 가능한 재질을 이용하여 제작함으로써 주변 작업공간에서 부유하거나 비산하는 이물질이 필름 측으로 전도되는 것을 방지하여 검출 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기

기술분야

[1] 본 발명은, 이물 검출기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 클린룸, 작업장 등의 오염 정도를 검출하기 위한 시료를 사용하여 오염 입자를 검출하되 검출 신뢰도를 크게 향상시킬 수 있는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 일반적으로 산업이 고도화될수록 사무 환경에서 뿐만 아니라 생산 현장에서 먼지 등의 입자(particle)를 제어할 필요성이 증가하게 되었고, 생산 현장을 항상 청결한 상태로 유지하여 입자가 제품에 미치는 악영향을 방지하기 위하여 클린룸(clean room)이 도입되었다.

[4] 이러한 클린룸은 공기 부유입자의 농도를 명시된 청정도 수준 한계 이내로 제어하여 오염 제어가 행해지는 공간으로써, 필요에 따라 온도, 습도, 실내압, 조도, 소음, 진동 등의 환경 조성에 대해서도 제어 및 관리가 행하여지는 공간을 말하고, 현재는 반도체, LCD 디스플레이, 항공, 제약, 병원 및 식품 등 다양한 산업 분야에 도입되어 운영중이다.

[5] 특히, 반도체 제조 공정, LCD 디스플레이 제조 공정 등 나노 수준의 고도로 정밀한 공정이 포함된 첨단산업에서는 제품을 제조하는 현장의 미소한 환경 조건까지도 제품의 품질에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에 클린룸에서 요구되는 청정도는 점점 강화되고 있는 실정이다. 예컨대 반도체 제조 공정에 있어서 자동화 장치 등으로부터 발진되는 입자가 웨이퍼 표면에 침착하여 생기는 패턴 결함이 제품의 수율 저하의 주요 원인으로 지적되고 있다.

[6] 이와 같이, 제품을 제조하는 현장에 입자가 존재하는 경우 제조 공정 중에 제품에 전도되어 치명적인 제품 불량의 원인이 될 수 있는바, 이러한 입자들은 제품을 제조하는 현장의 천정, 벽면, 바닥과, 생산 및 계측 설비와, 각종 용구 등에 누적되고, 작업자의 의복 표면에도 부착되며, 로봇, 작업자, 제품의 이동 및 공간적인 온도의 불균형에 따라 기류의 이동을 초래하여, 작업자나 물체 또는 인접 부분의 표면에 누적되어 있던 표면 입자들이 전도되어 제품을 오염시킴으로써 제품 불량을 초래하는 것이다.

[7] 또한, 이물질 검출을 보다 간편하고 정확하게 하도록 클린룸의 표면 입자 검출용 시험 필름이 개발되었는데, 본 출원인은 이러한 시험 필름을 이용하여 검사자가 정확하고 신뢰성있게 이물질을 검출 작업을 수행할 수 있도록 하는 이물질 검출기를 개발하였고 이를 제안하는 바이다.

[8] 현재에는 상기 시험 필름과 같은 필름 류가 아닌 평판표시장치의 이물 검사기

등과 같은 장치가 개발되어 적용되고 있는데, 이물질 검출 정확도에 있어 충분한 신뢰성을 갖기 힘든 상태이며 검사장 주변 작업 환경 요건에 의해 검사 결과가 변동하는 문제를 갖고 있었다.

[9] 아울러, 이와 관련된 종래기술로 대한민국 등록특허공보 제10-1042143호(2011. 6. 10. 등록)가 공개되어 있다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 시료 필름의 전체 둘레 방향에서 시료 필름을 향해 광을 조사하고 필름보다 상측에서 광을 조사하는 구조를 채용함으로써 필름 표면상의 이물질 검출 신뢰도를 향상시킬 수 있는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[12] 본 발명은, 검사 작업 중 외부 환경 요인에 의해 시료 필름으로 오염 입자가 전도되는 것을 방지하고 외부 광원에 의한 광 조사량 변동으로 측정 결과에 오차가 발생하는 것을 최소화할 수 있는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[13] 본 발명은, 열에 의해 시료 필름이 변형하여 측정 결과에 오차가 발생하는 것을 최소화할 수 있는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[14]

과제 해결 수단

[15] 본 발명은 필름의 표면에 부착된 이물질을 검출하는 것으로서, 광학 유닛; 상기 광학 유닛을 내측에 수용하고 관통 형상으로 이루어지는 광학 하우징; 상기 광학 하우징의 하측에 마련되어 상기 필름을 향해 광을 조사하는 광 조사유닛; 및 상기 광 조사유닛의 하측에 이격되게 마련되어 상기 필름이 상부에 안착 가능하도록 안착면을 제공하고, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지며, 그 상부면에는 상기 필름의 안착 위치를 가이드하도록 가이드홈이 마련되고 상기 가이드홈에는 상기 광 조사유닛으로부터 조사된 광이 통과하도록 관통공이 마련되는 필름 홀더를 포함하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 제공한다.

[16]

발명의 효과

[17] 상기에서 설명한 본 발명의 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기에 의하면, 홀더 서포터를 주변 공간에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 이상의 정전기력이 발생 가능한 재질을 이용하여 제작함으로써 주변 작업공간에서 부유하거나 비산하는 이물질이 필름 측으로 전도되는 것을 방지하여 검출

신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[18] 또한 필름의 둘레 방향을 따라 복수의 광원을 배치하고 상측에서 하측으로 5 내지 30도의 조사각도로 광을 조사함으로써 필름이 벤딩된 경우에도 이물질 검출 누락이 발생하는 것을 최소화하여 검출 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[19] 또한 광 차단 플레이트를 통해 광 조사유닛의 광원 이외의 외부 광원이 필름으로 조사되는 것을 차단하여 광 조사량 변동에 따른 측정 결과의 변동 발생을 방지할 수 있다.

[20] 또한 광학 하우징과 광 차단 플레이트를 열전도성 재질을 이용하여 적용함으로써 열에 의해 필름이 벤딩되거나 손상되는 것을 더욱 방지할 수 있다.

[21] 또한 광학 하우징에 이물질 낙하 방지막을 마련함으로써, 검사자의 조작시 필름 상부로 이물질이 낙하하여 측정 오차가 발생하는 것을 방지 가능하다.

[22] 또한 필름 홀더를 광흡수 재질로 적용하고 일정 이상의 내부 깊이를 갖도록 마련함으로써 필름을 투과한 광이 반사되어 다시 광학 유닛의 초점거리 이내에 들어오는 것을 차단하여 측정 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[23]

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 나타내는 사시도이다.

[25] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[26] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기의 이물질 낙하 방지막의 교체 상태를 나타내는 도면이다.

[27] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기의 광 조사유닛을 나타내는 저면도이다.

[28] 도 5는 도 4의 다른 예를 나타내는 도면이다.

[29] 도 6은 이물질의 음영에 의해 근방에 있는 이물질 검출이 불가한 모습을 나타내는 도면이다.

[30] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기에서 광 조사에 의한 이물질 검출 과정을 나타내는 도면이다.

[31] 도 8은 필름의 벤딩시 이물질 검출이 불가한 모습을 나타내는 도면이다.

[32] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기의 필름 홀더를 나타내는 사시도이다.

[33] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기의 이물질 검출 상태를 나타내는 도면이다.

[34]

발명의 실시를 위한 형태

[35] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로

한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[36] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기(이하, '이물 검출기'라 한다)는, 예를 들어 클린룸에서 표면 입자에 의한 오염 정도를 측정하기 위한 클린룸, 작업장 등의 파티클 검출용 시료 필름(이하, '필름'이라 한다)에 부착된 이물질(파티클, particle)을 검출하기 위한 것으로서, 필름 표면에 부착된 이물질의 개수, 크기, 분포 등을 더욱 신뢰성있게 검출할 수 있도록 이루어진다.

[37] 구체적으로, 본 발명은, 필름에 부착된 이물질을 검출하는 작업 중 주변 공간에 비산 중인 이물질이 검출 진행중인 필름에 부착되는 것을 한층 방지할 수 있을 뿐만 아니라 주변의 외부 광원에 의해 필름 표면에 부착된 이물질의 검출 신뢰도가 하락하는 것을 최소화할 수 있고, 필름이 일정 기준 이상의 평탄도를 유지하지 못하는 경우에도 효율적으로 이물질을 검출하도록 하여 신뢰도를 더욱 향상시킬 수 있다.

[38] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[39] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 이물 검출기는, 이물질 검출 시료인 필름(10) 표면에 부착된 이물질(11)을 검출하는 것으로서, 광학 유닛(100)과, 광학 유닛(100)을 내측에 수용하고 관통 형상으로 이루어지는 광학 하우징(200)과, 광학 하우징(200)의 하측에 마련되어 필름(10)으로 광을 조사하되 필름(10)의 둘레를 감싸는 방향에서 필름(10)을 향해 광을 조사 가능한 광 조사유닛(300)과, 광 조사유닛(300)의 하측에 이격되게 마련되어 필름(10)이 상부에 안착 가능하도록 안착면(410)을 제공하고 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지는 필름 홀더(400)를 포함한다.

[40] 또한, 본 발명은, 필름 홀더(400)의 하부에서 필름 홀더(400)를 지지하는 홀더 서포터(500)와, 광 조사유닛(300)의 하부에 마련되어 주변 외부 광원으로부터 발산되는 광이 필름(10) 측으로 전달되는 것을 차단 가능한 광 차단 플레이트(600)를 더 포함한다.

[41] 이하 설명에 앞서, 필름(10)은 투명 또는 반투명의 플라스틱 재질로 이루어지고, 일면에는 이물질 흡착을 위한 점착층이 마련되고 이형지가 부착되어 있으며 검사자는 이형지를 분리한 후 클린룸이나 작업장 등에 있는 벽면, 천장벽, 작업복, 작업기계 등의 표면에 붙어있는 이물질을 점착층을 통해 흡착한 후 이형지를 다시 부착하여 검출 작업을 실시하게 된다. 필름(10)은 본 발명의 출원인이 기등록한 대한민국 등록특허 제10-1582461호(발명의 명칭: 클린룸의 표면 입자 검출용 시험 필름)에 개시된 구성을 포함한다.

[42] 먼저, 광학 유닛(100)은 현미경, 확대경, 이미지 센서 등으로 적용 가능하며, 본

발명의 실시예에서는 일 예로 초점 거리 조절이 용이한 현미경(전자 현미경 포함)으로 적용될 수 있다.

[43] 다음, 광학 하우징(200)은 광학 유닛(100)을 내측에 수용 가능하도록 내부가 빈 관통 형상으로 이루어진다. 광학 하우징(200)에는 검사자가 광학 유닛(100), 즉 현미경의 초점 거리를 필요시 용이하게 조절 가능하도록 조절 스위치(210)가 마련된다. 일 예로, 광학 하우징(200)에는 조절 스위치(210)의 일부가 외부로 노출되어 검사자가 손으로 핸들링 가능하도록 절개구가 형성될 수 있다.

[44] 후술하는 바와 같이, 광학 유닛(100)의 하측 방향에는 필름(10)이 배치되며, 광학 유닛(100)은 후술하는 광원으로부터 발산되어 필름(10) 상의 이물질에 의해 반사되거나 산란된 후 다시 광학 유닛(100)으로 들어오는 광을 통해 이물질의 개수, 크기, 분포 등을 검출 가능하게 된다. 구체적으로, 광학 유닛(100)은 이물질에 의한 반사광 발생 부분을 관찰하고, 이물질이 없는 부분은 반사광이 발생하지 않으므로 암흑 또는 블랙 영역의 형태로 나타나는 결과를 통해 이물질을 검출하게 된다. 한편, 광학 하우징(200) 내부에는 조절 스위치(210)가 마련되는데 검사자에 의한 스위치 조작시 이물질이 발생하여 광학 하우징(200) 내부 공간을 따라 필름(10) 상부로 낙하하는 현상이 발생할 수도 있다. 이러한 경우, 실제 클린룸의 이물질이 아닌 즉, 검출 대상이 아닌 이물질이 필름(10)에 부착되어 검출 결과 왜곡에 따른 이물질 검출 신뢰도가 하락하게 된다. 본 발명은 이러한 부분을 해결하고자, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 이물질 낙하 방지막(220)이 마련된다.

[45] 이물질 낙하 방지막(220)은, 광학 하우징(200)의 하부에 마련되고 광학 하우징(200) 내부에서 발생 가능한 이물질이 필름(10) 상부로 낙하하는 것을 방지하게 되며 광학 유닛(100)의 이물질 검출을 방해하지 않도록 투명 재질로 이루어지는 것이 바람직하다. 여기서 이물질 낙하 방지막(220)은 유리, 석영, 아크릴 중 어느 하나의 재질로 이루어질 수 있고, 장기간 사용 후 표면 세척을 용이하게 하도록 광학 하우징(200)에 교체 가능하게 설치되는 것이 바람직하다. 이를 위해, 도 3에 도시한 바와 같이, 광학 하우징(200)에는 방지막 절개구(230)가 마련될 수 있고, 방지막 절개구(230) 주변에 이물질 낙하 방지막(220)의 안정적인 설치와 설치를 가이드하기 위해 상하 방향으로 이격된 가이드 리브(240)가 마련될 수 있으며, 검사자는 광학 하우징(200)의 측 방향으로 이물질 낙하 방지막(220)을 슬라이드 이동시켜 광학 하우징(200)에 설치 또는 분리 가능하게 된다.

[46] 도 1에 도시한 바와 같이 광학 하우징(200)의 상측에는 검사자가 광학 유닛(100), 예를 들어 현미경으로부터 검출된 이미지를 더욱 확대하여 검사자가 용이하게 확인 가능하도록 별도의 디스플레이(250)가 마련될 수 있다.

[47] 다음, 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이, 광 조사유닛(300)은 필름(10)으로 광을 조사하여 광학 유닛(100)이 이물질에 반사된 광을 검출하여 필름(10) 표면에 부착되어 있는 이물질을 유무를 효과적으로 검출하도록 하는 것으로서, 본

발명의 실시예에서는 필름(10)과 일정 이상 이격되고 필름(10) 둘레의 복수의 방향에서 필름(10)을 향해 광을 조사하도록 이루어진다. 도 2의 가상선은 외관을 형성하는 하우징을 의미한다. 부연하자면, 광 조사유닛(300)은 필름(10)의 둘레 2방향, 3방향, 4방향, 5방향, 6방향 이상 등 복수의 방향에서 필름(10)을 향해 광을 조사할 수 있다. 이하, 광 조사유닛(300)의 구체적인 설명에서는 설명의 편의를 위해 필름(10)의 둘레 4방향에서 광을 조사하는 경우를 기준으로 설명하지만 전술한 바와 같이 반드시 이에 한정되지는 않는다.

[48] 도 4에 도시한 바와 같이, 광 조사유닛(300)은, 필름(10)의 배치 위치와 대응하는 중앙 영역에 빈 공간이 형성되는 광 조사 바디(310)와, 필름(10)의 전후 및 좌우 방향을 포함하는 둘레 방향과 대응하는 광 조사 바디(310)의 제1 내지 제4 섹션(311,312,313,314)에 마련되어 필름(10)으로 광을 조사하는 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)과, 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)으로부터 발산되는 광을 확산시키는 제1 내지 제4 광 확산 플레이트(331,332,333,334)를 포함한다. 본 발명은 이에 한정되지 않으며 상기 섹션들은 필름(10) 둘레를 감싸는 링 형태로 이루어질 수 있고 광원들과 광 확산 플레이트들도 대응하게 링 형태로 배치될 수 있다.

[49] 광 조사 바디(310)의 중앙 영역에는 광학 하우징(200)의 하단부가 일부 삽입되도록 개구(350)가 형성되며, 개구(350)와 연통하도록 빈 공간이 마련되고 이러한 빈 공간의 하측에 필름(10)이 위치하게 된다. 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)은 LED, 레이저 등으로 적용 가능하다. LED로 적용될 경우 일정 이상의 광 조사범위 각도를 갖고 발산되는 광이 충분한 직진성을 갖는 것으로 적용되는 것이 바람직하다.

[50] 제1 내지 제4 광 확산 플레이트(331,332,333,334)는 필름(10)과 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324) 사이에 각각 마련되어 필름(10) 표면에 대한 광량 분포의 균일도를 증가시켜 현미경, 이미지 센서 등에 의한 검출시 광량 분포의 차이에 따라 이물질 사이즈가 상이하게 검출되는 현상이 발생하는 것을 방지한다.

[51] 본 발명은 이와 같이 필름(10)의 가장자리를 둘러싸는 모든 방향에서 필름(10)을 향해 광을 조사함으로써 이물질(11)을 더욱 확실하게 검출 가능하게 되는데, 부연하자면, 도 6에 도시한 바와 같이 필름(10)의 일측 방향에서만 광을 조사하고 복수의 이물질이 근접하게 배치되어 있는 경우, 광 조사에 의해 어느 하나의 이물질(11) 배면에는 음영 구간(shaded section)이 발생할 수 있으며 이러한 음영 구간에 의해 인접한 다른 이물질을 제대로 검출되기 힘든 문제가 발생한다. 그러나, 본 발명은 도 4에 도시한 바와 같이 필름(10)의 4방(전후, 좌우)에서 필름(10)에 부착된 이물질(11)을 향해 광을 조사함으로써 전술한 바와 같이 음영 구간에 의해 이물질 검출이 누락되는 것을 방지하여 측정 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[52] 한편, 본 발명은, 도 5에 도시한 바와 같이, 필름(10)을 기준으로 마주보는 양 방향에서 광을 조사하고 나머지 2 방향에는 별도의 광원을 배치하지 않고 반사

플레이트(370)만 배치할 수도 있다. 이 경우, 양측 광원에서 조사된 광이 양측의 반사 플레이트(370)에 반사되어 다시 필름(10) 측으로 조사될 수 있으며, 따라서 전술한 바와 같이 음영 구간에 의해 이물질이 미검출되는 것을 방지하게 된다. 반사 플레이트(370)는 광을 일정 이상 반사시킬 수 있는 재질과 색상으로 적용되는 것이 바람직하며, 일 예로 백색(white) 색상으로 적용될 수 있다.

[53] 또한, 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명에서, 필름(10)이 필름 홀더(400) 상부에 배치된 상태에서, 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)은 필름(10)보다 상측에 위치하며, 필름(10)에 대한 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)의 광 조사 각도(α)는 5 내지 30도 범위에 있는 것이 바람직하다.

[54] 필름(10)은 일반적으로 일정 이상의 평탄도를 유지하고 있지만, 도 8(a), 도 8(b)에 도시한 바와 같이 광원으로부터 발생하는 열에 의해 상측 또는 하측으로 볼록하게 벤딩되는 등의 형상 변형이 발생할 수 있다. 이와 같이 미세하지만 필름(10)이 벤딩된 상태에서 5도 이하의 조사 각도를 갖는 측광을 사용하여 이물질을 검출할 경우 필름(10) 시료 표면의 일부가 광 조사 범위를 벗어나서 이물질 검출이 누락되는 문제가 발생할 수 있다. 또한 30도를 초과하는 조사 각도를 갖는 측광을 사용하여 이물질을 검출하고자 할 경우 광원의 설치 개수가 증가할 수 밖에 없고 광 조사 바디(310)의 사이즈가 증가하여 전체 검출기의 사이즈가 증가하는 단점이 발생하게 된다. 본 발명은, 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)의 조사 각도를 5 내지 30도의 범위로 적용함으로써, 필름(10)이 완전히 평탄하지 않은 상태에서도 이물질 검출의 누락이 발생하는 것을 방지함과 더불어 광 조사유닛(300)의 사이즈 증가 발생을 감소하여 전체 장치를 한층 컴팩트하게 소형화할 수 있는 이점이 있다.

[55] 다음, 도 2 및 도 9에 도시한 바와 같이, 필름 홀더(400)는, 광 조사유닛(300)의 하측에 이격되게 마련되어 필름(10)이 상부에 안착 가능하도록 안착면(410)을 제공하고, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어진다.

[56] 필름 홀더(400)는 내부가 빈 육면체, 원통, 다면체 등의 형상으로 이루어질 수 있고, 그 상부면에는 필름(10)의 안착 위치를 가이드하도록 가이드홈(420)이 마련되고 가이드홈(420)에는 관통공(430)이 마련된다. 한편, 검사자가 투명한 필름(10)을 현미경 또는 확대경 등을 이용하여 검사할 때, 투명한 필름(10) 아래에 필름 홀더(400)로부터 반사되는 반사광이 있을 경우 광학 유닛(100)이 제대로 이물질을 관찰하기 힘들거나 불가능한 상황이 발생할 수 있고 또한 필름 홀더(400) 내면에 부착된 이물질이 시료인 필름(10)의 이물질로 오인식되는 문제가 발생할 수 있다. 본 발명은, 이러한 오인식 발생을 해결하고자, 필름 홀더(400)가 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로만 반사시키는 광 흡수 재질로 이루어진다. 본 발명의 실시예에서, 필름 홀더(400)는 알루미늄 재질로 이루어질 수 있고 그 표면(내면 포함)을 샌드 블라스팅 가공한 후 블랙 아노다이징 처리하여 광 반사가 이루어지지 않도록 한다.

[57] 본 발명의 실시예에서, 도 10에 도시한 바와 같이, 필름 홀더(400)는 광 조사유닛(300)에서 발산된 광이 필름(10)을 투과하고 관통공(430)을 지나 그 내측 바닥면에 반사되거나 산란된 후 다시 광학 유닛(100)의 초점 거리 이내에 들어오지 않도록 일정 이상의 내부 영역 깊이(H)를 갖는 것이 바람직하다. 즉, 본 발명에서 필름 홀더(400)는 충분한 내부 깊이를 가지므로 필름 홀더(400) 내부에 존재하는 이물질이 필름(10)의 하면으로 부착되어 필름(10) 상면에 부착된 정상 검출 대상인 이물질과 함께 검출되는 에러 발생을 방지할 수 있다.

[58] 다음, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 홀더 서포터(500)는 필름 홀더(400)를 하측에서 지지하는 것으로서, 본 발명의 실시예에서는 주변 공간의 대기 중에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 이상의 정전기를 발생 가능한 재질로 이루어지는 것이 바람직하다.

[59] 본 발명에서 홀더 서포터(500)는 주변 공간의 대기 중에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 수준 이상의 정전기를 발생하는 재료로 적용됨으로써 검사자 및 검사작업 중 발생하는 이물질이 필름(10) 표면으로 전도되는 것을 방지하여, 구체적으로 필름(10) 표면으로 전도되기 전 홀더 서포트(500) 측으로 전도되도록 함으로써 측정 신뢰도를 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 홀더 서포터(500)는 검사자, 검사작업 중 발생하는 이물질이 필름(10)으로 전도되기 전에 서포터(500) 표면에 부착되도록 함으로써 주변 이물질의 필름(10) 전도를 최소화한다. 홀더 서포터(500)는 예를 들어 홀더 서포터(500)의 재질은 테프론, PVC, 폴리스티렌(polystyrene), 폴리에스테르(polyester) 등으로 적용 가능하다.

[60] 다음, 도 2에 도시한 바와 같이, 광 차단 플레이트(600)는, 광 조사유닛(300)의 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)이 아닌 검사공간 주변 외부 광원으로부터 발산되는 광이 필름(10) 측으로 전달되어 이물질 검출 정확도에 영향을 미치는 것을 방지하도록 외부 광을 차단한다. 즉, 광 차단 플레이트(600)에 의해 광 조사유닛(300)의 중앙 공간(필름 주변 공간)은 일종의 암실 분위기가 조성 가능하다.

[61] 광 차단 플레이트(600)는 광 조사유닛(300)의 외측으로 일정 길이 이상 연장되게 마련되며, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지고, 본 발명의 실시예에서, 광 차단 플레이트(600)는 필름 홀더(400)와 동일/유사하게 알루미늄 재질로 이루어질 수 있고 그 표면을 샌드 블라스팅 가공한 후 블랙 아노다이징 처리하여 광 반사가 이루어지지 않도록 한다.

[62] 한편, 전술한 바와 같이, 필름(10)은 전체적으로 평탄도를 유지해야 이물질 검출 정확도가 증가하게 된다. 본 발명에서는 광 조사유닛(300)의 제1 내지 제4 광원(321,322,323,324)으로부터 발생하는 열이 필름(10) 측으로 전달되고 이 열에 의해 필름(10)이 벤딩되거나 열에 의해 손상되는 것을 방지한다. 전술한 바와 같이 필름(10)이 열에 의해 벤딩되거나 손상되면 광학 유닛(100)의 초점이 변동하여 검출에 오차가 발생한다. 이를 보완하기 위해, 본 발명에서 광 차단

플레이트(600)와 더불어 광학 하우징(200)은 각각 일정 이상의 열전도성을 갖는 열전도성 재질로 이루어져서 광 조사유닛(300)으로부터 발생하는 열을 외부로 발산시킨다.

[63] 본 발명을 첨부 도면과 전술된 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 그에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 후술되는 특허청구범위의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 및 수정할 수 있다.

[64]

산업상 이용가능성

[65] 본 발명에 따른 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기는 홀더 서포터를 주변 공간에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 이상의 정전기력이 발생 가능한 재질을 이용하여 제작함으로써 주변 작업공간에서 부유하거나 비산하는 이물질이 필름 측으로 전도되는 것을 방지하여 검출 신뢰도를 향상시킬 수 있으므로 산업상 이용가능성이 있다.

[66]

청구범위

[청구항 1] 필름의 표면에 부착된 이물질을 검출하는 것으로서,
광학 유닛;
상기 광학 유닛을 내측에 수용하고 관통 형상으로 이루어지는 광학 하우징;
상기 광학 하우징의 하측에 마련되어 상기 필름을 향해 광을 조사하는 광 조사유닛; 및
상기 광 조사유닛의 하측에 이격되게 마련되어 상기 필름이 상부에 안착 가능하도록 안착면을 제공하고, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지며, 그 상부면에는 상기 필름의 안착 위치를 가이드하도록 가이드홈이 마련되고 상기 가이드홈에는 상기 광 조사유닛으로부터 조사된 광이 통과하도록 관통공이 마련되는 필름 홀더를 포함하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 필름 홀더의 하부에서 상기 필름 홀더를 지지하는 홀더 서포터를 더 포함하고,
상기 홀더 서포터는 주변 공간에 부유하는 이물질과의 사이에 일정 이상의 정전기를 발생 가능한 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 광 조사유닛의 하부에 마련되어 주변 광원으로부터 발산되는 광이 상기 필름 측으로 전달되는 것을 차단 가능한 광 차단 플레이트를 더 포함하고,
상기 광 차단 플레이트는 상기 광 조사유닛의 외측으로 일정 길이 이상 연장되게 마련되며, 광을 흡수 가능하거나 일정 비율 이하로 반사시킬 수 있는 광흡수 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 필름 홀더와 상기 광 차단 플레이트는 서로 동일한 재질로 이루어지되, 표면을 샌드 블라스팅 한 후 블랙아노다이징 처리하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 광학 하우징과 상기 광 차단 플레이트는 각각 일정 이상의 열전도성을 갖는 열전도성 재질로 이루어져서 상기 광 조사유닛으로부터 발생하는 열을 외부로 발산 가능한 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 광 조사유닛은,
상기 필름의 배치 위치와 대응하는 중앙 영역에 빈 공간이 형성되는 광 조사 바디;
상기 광 조사 바디의 섹션에 마련되어 복수의 방향에서 상기 필름으로 광을 조사하는 복수의 광원; 및
상기 복수의 광원으로부터 발산되는 광을 확산시키는 복수의 광 확산 플레이트를 포함하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기

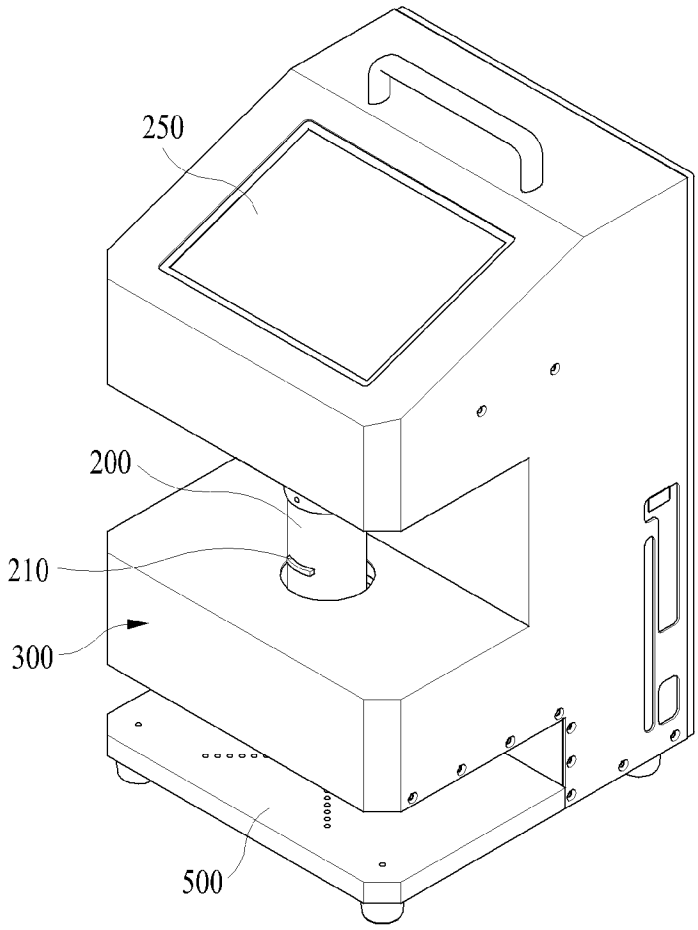
[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 필름이 상기 필름 홀더 상부에 배치된 상태에서, 상기 복수의 광원은 상기 필름보다 상측에 위치하며, 상기 필름에 대한 상기 복수의 광원의 광 조사 각도는 5 내지 30도 범위에 있는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 광학 하우징의 하부에는 상기 광학 하우징 내부에서 발생 가능한 이물질이 상기 필름 상부로 낙하하는 것을 방지하기 위한 투명 재질의 이물질 낙하 방지막이 더 마련되는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

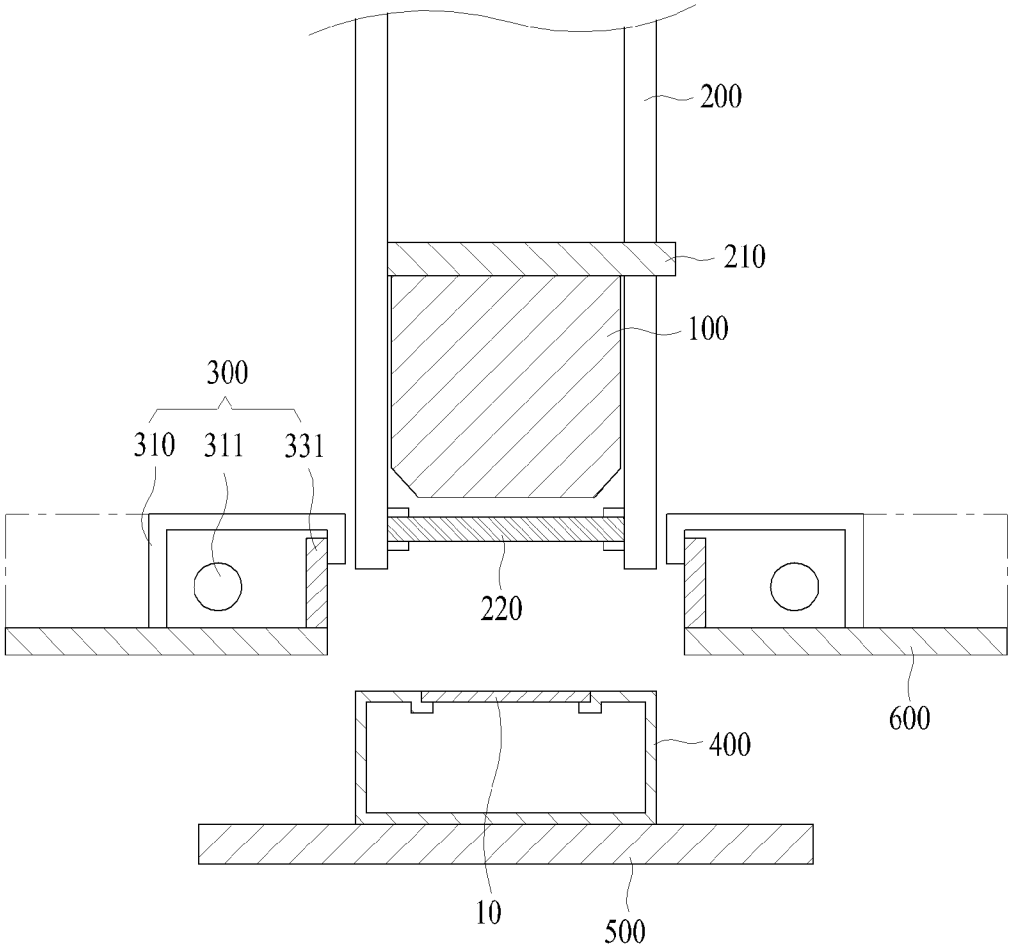
[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 이물질 낙하 방지막은 유리, 석영, 아크릴 중 어느 하나의 재질로 이루어지고 상기 광학 하우징에 교체 가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

[청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 필름 홀더는 내부가 빈 구조의 육면체, 원통, 다면체 형상으로 이루어지고, 상기 필름 홀더는 상기 광 조사유닛에서 발산된 광이 상기 필름을 투과하여 그 내측 바닥면에 반사되거나 산란된 후 상기 광학 유닛의 초점 거리 이내에 들어오지 않도록 일정 이상의 내부 영역 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 필름의 표면 이물 검출기.

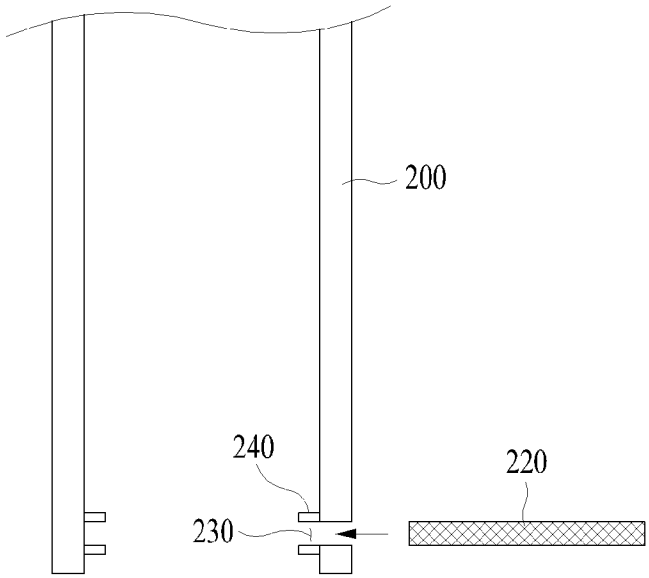
[도1]



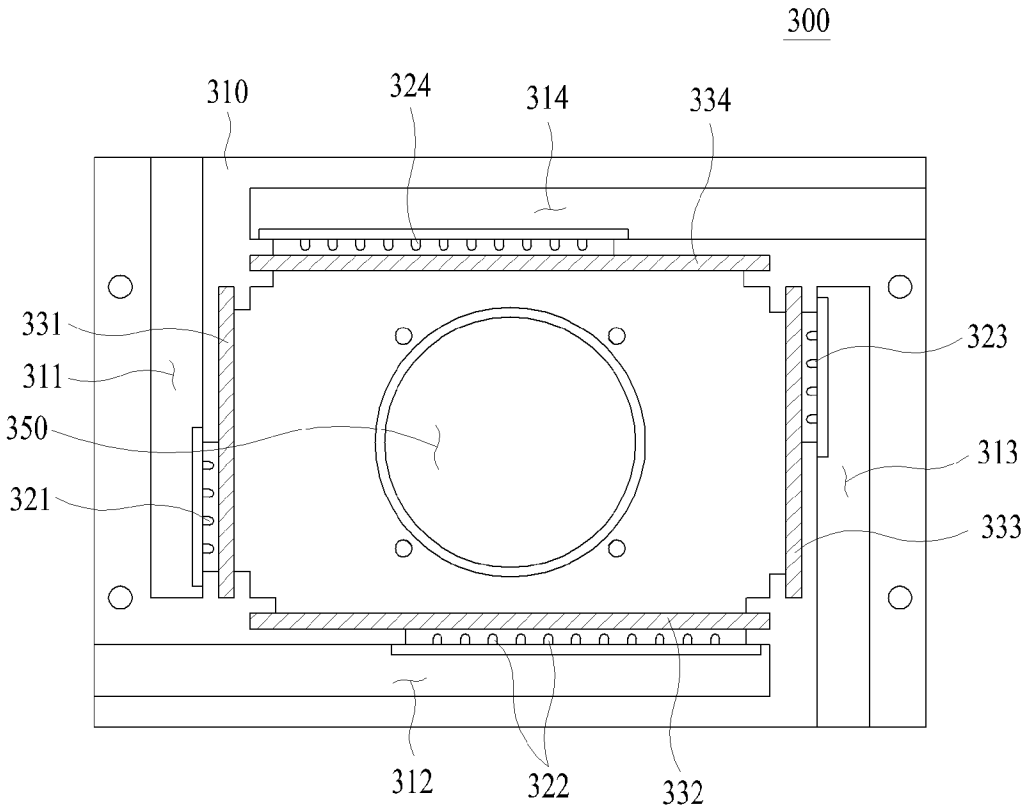
[도2]



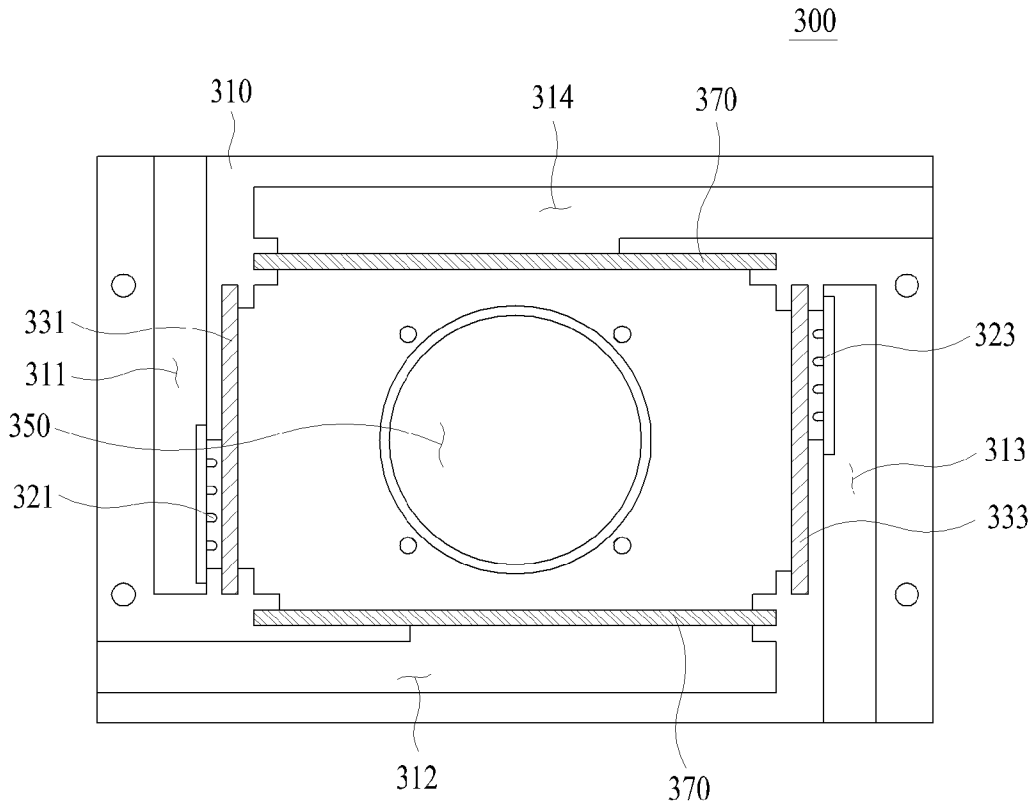
[도3]



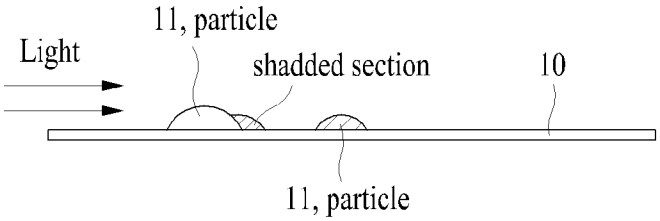
[도4]


300
310
324
314
334
331
311
350
321
323
313
333
312
322
332

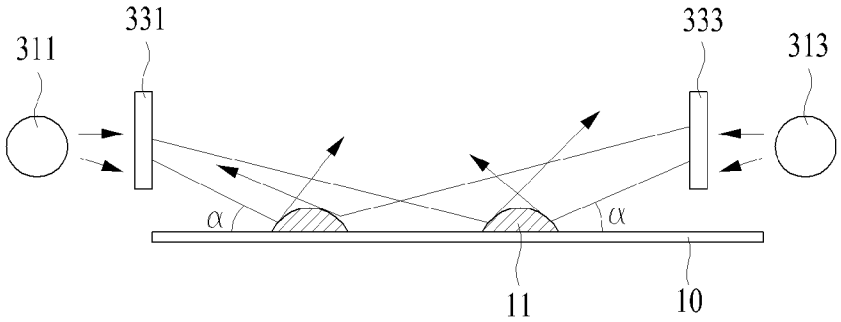
[도5]


300
310
314
370
331
311
350
321
323
313
333
312
370

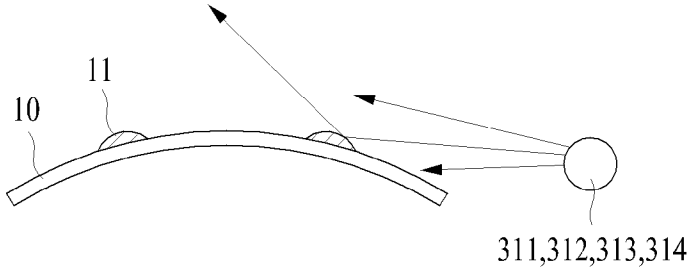
[도6]


11, particle
Light
shadded section
10
11, particle

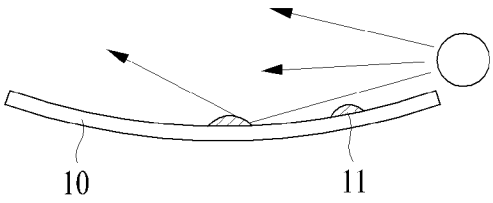
[도7]


311
331
333
313
α
α
11
10

[도8]

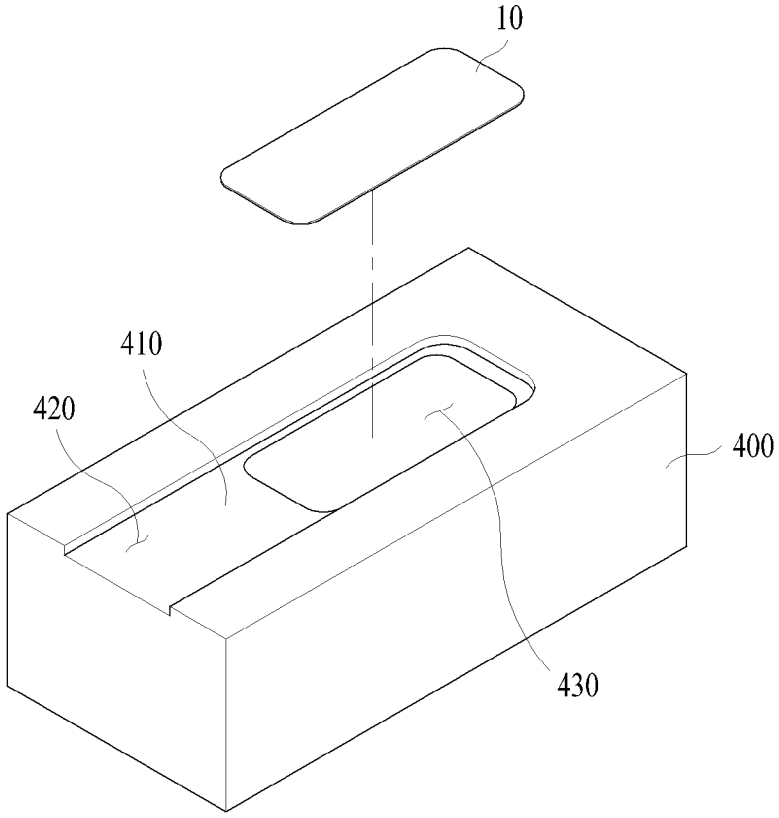

11
10
311,312,313,314

(a)

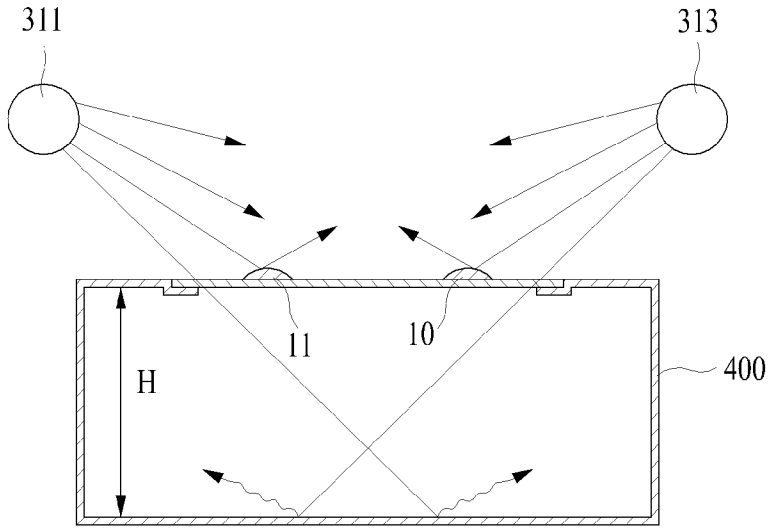

10
11

(b)

[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/007333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 21/88(2006.01)i, G02F 1/13(2006.01)i, G01N 21/94(2006.01)i, G01N 21/956(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 21/88; G01B 11/30; G01N 1/04; G01N 15/02; G01N 21/84; G01N 21/94; G01N 21/956; G02F 1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: optical unit, optical housing, light irradiation unit, film holder, foreign matter detector

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-171401 A (NIPPON MAKUSHISU K.K.) 23 June 2000 See paragraphs [0001], [0033]-[0054] and figures 1-3.	1-2,8-10
Y		3-7
Y	JP 2016-045039 A (BANDO CHEM IND. LTD.) 04 April 2016 See paragraph [0053] and figure 2.	3-5
Y	KR 10-2011-0024608 A (AJUHITEK INC.) 09 March 2011 See paragraphs [0031]-[0056] and figures 1, 5, 8-10.	4-7
A	JP 2000-180371 A (SHARP CORP.) 30 June 2000 See paragraphs [0035]-[0053] and figures 1-2.	1-10
A	KR 10-1582461 B1 (JEDEX INC.) 05 January 2016 See paragraphs [0030]-[0048] and figures 1-6.	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 OCTOBER 2018 (29.10.2018)	**29 OCTOBER 2018 (29.10.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/007333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2000-171401 A	23/06/2000	JP 3009659 B1	14/02/2000
JP 2016-045039 A	04/04/2016	NONE	
KR 10-2011-0024608 A	09/03/2011	CN 102004110 A	06/04/2011
		JP 2011-053204 A	17/03/2011
		KR 10-1240564 B1	14/03/2013
JP 2000-180371 A	30/06/2000	NONE	
KR 10-1582461 B1	05/01/2016	CN 107209097 A	26/09/2017
		EP 3211397 A1	30/08/2017
		EP 3211397 A4	27/06/2018
		JP 2017-535768 A	30/11/2017
		JP 6337388 B2	06/06/2018
		US 2017-0315038 A1	02/11/2017
		US 9964480 B2	08/05/2018
		WO 2016-064067 A1	28/04/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/007333

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 21/88(2006.01)i, G02F 1/13(2006.01)i, G01N 21/94(2006.01)i, G01N 21/956(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
G01N 21/88; G01B 11/30; G01N 1/04; G01N 15/02; G01N 21/84; G01N 21/94; G01N 21/956; G02F 1/13

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 광학 유닛, 광학 하우징, 광 조사유닛, 필름 홀더, 이물질 검출기

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2000-171401 A (NIPPON MAKUSHISU K.K.) 2000.06.23 단락 [0001], [0033]-[0054] 및 도면 1-3 참조.	1-2,8-10
Y		3-7
Y	JP 2016-045039 A (BANDO CHEM IND. LTD.) 2016.04.04 단락 [0053] 및 도면 2 참조.	3-5
Y	KR 10-2011-0024608 A (아주하이텍(주)) 2011.03.09 단락 [0031]-[0056] 및 도면 1, 5, 8-10 참조.	4-7
A	JP 2000-180371 A (SHARP CORP.) 2000.06.30 단락 [0035]-[0053] 및 도면 1-2 참조.	1-10
A	KR 10-1582461 B1 (주식회사 제덱스) 2016.01.05 단락 [0030]-[0048] 및 도면 1-6 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 10월 29일 (29.10.2018)	2018년 10월 29일 (29.10.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이헌길
전화번호 +82-42-481-8525

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/007333

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2000-171401 A	2000/06/23	JP 3009659 B1	2000/02/14
JP 2016-045039 A	2016/04/04	없음	
KR 10-2011-0024608 A	2011/03/09	CN 102004110 A	2011/04/06
		JP 2011-053204 A	2011/03/17
		KR 10-1240564 B1	2013/03/14
JP 2000-180371 A	2000/06/30	없음	
KR 10-1582461 B1	2016/01/05	CN 107209097 A	2017/09/26
		EP 3211397 A1	2017/08/30
		EP 3211397 A4	2018/06/27
		JP 2017-535768 A	2017/11/30
		JP 6337388 B2	2018/06/06
		US 2017-0315038 A1	2017/11/02
		US 9964480 B2	2018/05/08
		WO 2016-064067 A1	2016/04/28