



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월11일
 (11) 등록번호 10-1211352
 (24) 등록일자 2012년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/892 (2006.01) **G01N 21/958** (2006.01)
G01B 11/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7000756
 (22) 출원일자(국제) 2006년06월20일
 심사청구일자 2010년07월27일
 (85) 번역문제출일자 2008년01월10일
 (65) 공개번호 10-2008-0028922
 (43) 공개일자 2008년04월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2006/312293
 (87) 국제공개번호 WO 2006/137385
 국제공개일자 2006년12월28일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2005-00180395 2005년06월21일 일본(JP)
 JP-P-2005-00275574 2005년09월22일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP04054443 A
 JP09105723 A
 JP09210658 A
 JP2577651 B2

(73) 특허권자
군제 가부시킴가이사
 일본국 교도후 아야베시 아오노쵸 제제 1반지
 (72) 발명자
우에하라 오사무
 일본국 시가켄 모리야마시 모리카와라초 163반지
 군제가부시킴가이사 겐큐가이하쓰센타 내
호리 가쓰히로
 일본국 시가켄 모리야마시 모리카와라초 163반지
 군제가부시킴가이사 겐큐가이하쓰센타 내
후나자키 고지
 일본국 시가켄 모리야마시 모리카와라초 163반지
 군제가부시킴가이사 프라스틱 캄파니 내
 (74) 대리인
이상혁, 정석원, 강일우, 홍기천

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김기현

(54) 발명의 명칭 **필름검사장치 및 필름검사방법**

(57) 요약

본 발명은, 필름의 제조시에 발생하는 결점을 검사하여, 검사 후의 데이터를 효율적으로 이용할 수 있는 검사장치 및 검사방법을 제공하는 것에 있다.

필름검사장치(10)는, 광원 및 복수의 수광부가 나열된 센서를 갖고, 필름을 스캔하는 카메라(12)와, 스캔하여 얻은 전하신호를 전압신호로 변환하여, 전압신호로부터 필름의 불량부분을 분석하는 분석수단(14)과, 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위한 복수의 크기 역치를 기억하는 기억수단(16)과, 분석된 전압신호와 복수의 크기 역치를 비교하여, 전압신호가 어느 크기 역치에 일치하는지를 구하는 콤퍼레이터(18)를 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

필름의 불량을 검사하는 장치로서,

상기 필름에 투과시키는 빛을 발광하는 광원 및 복수의 수광부가 나열된 센서를 갖고, 상기 센서로 상기 필름을 스캔하는 카메라와,

상기 센서로 스캔하여 얻은 전하신호를 전압신호로 변환하여, 상기 전압신호로부터 필름의 불량부분을 분석하는 수단과,

상기 전압신호로부터 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위한 복수의 크기 역치를 기억하는 수단과,

분석된 상기 전압신호와 상기 복수의 크기 역치를 비교하여, 상기 전압신호가 어느 크기 역치에 일치하는지를 구하는 수단과,

상기 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위한 기준수를 기억하는 수단과,

상기 불량부분을 스캔한 회수와 기준수를 비교하여, 상기 회수가 기준수 이상인지 아닌지를 구하는 수단을 포함하고,

상기 분석하는 수단이,

상기 전압신호를 미분하는 수단과,

상기 필름의 불량부분인지 아닌지를 판정하기 위한 판단용 역치를 기억하는 수단과,

미분된 상기 전압신호와 판단용 역치를 비교하여, 필름의 불량인지 아닌지를 판정하는 수단을 포함하며,

상기 필름의 불량부분을 스캔한 회수, 스캔 간격, 및 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구하는 수단과,

상기 불량부분의 길이와 상기 미분된 전압신호의 파형으로부터 불량부분의 종류를 분류하는 수단을 포함하는 필름검사장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 필름을 스캔하여 얻어진 상기 필름의 검사 데이터를 기억하는 기억수단과,

스캔된 상기 필름을 표시하는 화면과,

표시된 상기 필름의 임의의 영역을 상기 화면에서 지정하는 영역지정수단과,

상기 영역지정수단에서 지정된 상기 영역의 검사 데이터를, 상기 기억수단에 기억된 상기 검사 데이터중에서 추출하는 추출수단을 포함하는 필름검사장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 필름을 권취하는 수단과,

상기 필름이 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하는 감기상태 지정수단과,

상기 기억수단에 기억된 상기 검사 데이터를 읽어내고, 상기 검사 데이터에 포함되는 상기 필름의 검사시에 있어서의 결점의 상기 필름상의 위치정보를, 상기 감기상태 지정수단에서 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하는 변환수단을 포함하는 필름검사장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 광원과 센서와의 사이에 있어서, 상기 필름의 상방 및 하방에 각각 배치된 편광판을 포함하는 필름검사장치.

청구항 5

필름의 불량을 검사하는 방법으로서,

상기 필름에 빛을 투과시키는 스텝과,

복수의 수광부가 나열된 센서로 상기 필름을 투과한 빛을 수광하는 스텝과,

수광한 상기 빛에 따라서 전압신호를 생성하여, 상기 전압신호로부터 불량부분을 분석하는 스텝과,

분석된 상기 전압신호가 복수의 크기 역치의 어느 것에 일치하는지를 구하는 스텝과,

상기 크기 역치마다 다른 기준수가 설치되어, 상기 불량부분을 투과한 빛을 수광한 수광부의 수와 기준수를 비교하는 스텝과,

상기 필름이 가열 연신에 의해서 제조된 것으로, 필름에 빛을 투과시킬 때, 필름을 가열 연신시의 인출방향 또는 그 경사방향으로 이동시키는 스텝을 포함하고,

상기 분석하는 스텝이,

상기 전압신호를 미분하는 스텝과,

미분된 상기 전압신호와 판단용 역치를 비교하여, 필름의 불량인지 아닌지를 판정하는 스텝을 포함하며,

상기 필름의 불량부분을 투과한 빛을 수광한 회수, 수광간격, 및 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구하는 스텝과,

상기 불량부분의 길이와 상기 미분된 전압신호의 파형으로부터 불량부분의 종류를 분류하는 스텝을 포함하는 필름검사방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 필름을 촬상하여 얻어진 화상 데이터를 기초로 한 상기 필름의 검사 데이터를 기억하는 기억 스텝과,

조작자의 입력에 의해 상기 필름상의 임의의 영역을 화면상에서 지정하는 영역지정스텝과,

상기 영역지정스텝에서 지정된 상기 영역의 검사 데이터를, 상기 기억 스텝에서 기억된 상기 검사 데이터중에서 추출하는 추출스텝을 포함하는 필름검사방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 필름을 권취하는 스텝과,

상기 필름을 촬상하여 얻어진 데이터를 기초로 한 상기 필름의 검사 데이터를 기억하는 기억 스텝과,

조작자의 입력에 의해 상기 필름이 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하는 감기상태 지정스텝과,

상기 기억스텝에서 기억된 상기 검사 데이터를 읽어내고, 이것에 포함되는 상기 필름의 검사시에 있어서의 결점의 상기 필름상의 위치정보를, 상기 감기상태 지정스텝에서 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하는 변환스텝을 포함하는 필름검사방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 광원과 센서와의 사이에 있어서, 상기 필름의 상방 및 하방에 각각 편광판을 배치하고, 상기 편광판에 빛을 투과시키는 스텝을 포함하는 필름검사방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 필름으로 할 수 있는 미소한 불량, 예를 들면 피쉬아이(FE)등을 검사하는 필름검사장치 및 검사방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 필름의 제조시에 피쉬아이로 불리는 미소한 불량이 발생하는 경우가 있다. 피쉬아이는, 필름의 제조시에 필름의 재료가 완전하게 용해되지 않거나, 그 재료에 불순물이 혼입하거나 하는 것에 의해서 발생하는 것이다(특허문헌 1 참조).

[0003] 필름의 사용 용도에 따라서는, 피쉬아이가 필름의 기능 및 외관을 손상시키는 경우가 있다. 예를 들면, 반도체 웨이퍼의 다이싱용의 시트로서 사용하는 필름이 있다. 그 필름에 피쉬아이가 있는 경우, 필름 위에 반도체 웨이퍼를 평탄하게 얹어 놓을 수 없다. 반도체 웨이퍼의 다이싱을 실패할 우려가 있다.

[0004] 필름의 사용 용도에 의해서 허용되는 피쉬아이의 크기나 단위면적당의 수를 결정하는 것이 일반적이다. 따라서 피쉬아이를 검사하는 장치가 여러 가지 개발되고, 개시되어 있다(특허문헌 2~7 참조). 이들 장치는, 필름을 라인센서로 촬영하여, 라인센서에서 얻어진 데이터를 2치화 등의 화상처리하여 피쉬아이를 검출하는 것이다.

[0005] 화상처리의 플로우의 일례를 도 33에 나타낸다. 라인센서의 데이터로부터 이상을 검출하면, 필름의 진행방향으로부터 이상 부분의 길이를 계산한다. 그 길이가 길면 굵혀진 상처 등이다. 이러한 경우, 중대한 결점으로 판정한다. 길이가 짧으면, 피쉬아이인지 아닌지의 판정을 행한다. 피쉬아이가 아니면, 노이즈로 판정한다. 피쉬아이이면, 크기를 구하고 분류를 행한다.

[0006] 그러나, 종래의 검사장치는, 라인센서의 분해능에 의해서 피쉬아이의 크기를 정확하게 산출할 수 없는 경우가 있다. 예를 들면, 피쉬아이가 미소하면, 피쉬아이의 존재를 확인할 수 있어도, 피쉬아이의 크기까지를 정확하게 구할 수 없는 경우가 있다. 이러한 경우, 허용할 수 있는 피쉬아이인지 아닌지의 판단을 할 수 없다. 즉, 도 33의 크기의 n단계 분류가 라인센서의 분해능에 제약될 우려가 있다.

[0007] 또한, 필름의 종류에 따라서는, 피쉬아이가 필름 표면에 형성되지 않는다. 필름의 내부에 피쉬아이가 형성되어, 육안으로도 피쉬아이를 확인하기 어려워진다. 이러한 경우, 라인센서에서 얻어진 데이터를 화상처리하여, 결점을 발견하는 것은 곤란하다.

[0008] 피쉬아이에 관한 데이터를 얻을 수 있으면, 그 데이터를 여러 가지 이용하는 것도 바람직하다. 즉, 단순한 결점의 발견만이 아니라, 필름의 사용시에 결점의 위치를 사용자를 간단하게 인식할 수 있도록 하면 편리하다.

[0009] 특허문헌 1 : 일본 특허공개공보 2001-150429호

[0010] 특허문헌 2 : 일본 특허공보 제3224623호

[0011] 특허문헌 3 : 일본 특허공보 제3224624호

[0012] 특허문헌 4 : 일본 특허공개공보 평성8-105842호

- [0013] 특허문헌 5 : 일본 특허공개공보 평정6-82385호
- [0014] 특허문헌 6 : 일본 특허공보 제2736521호
- [0015] 특허문헌 7 : 일본 특허공개공보2004-109069호

발명의 상세한 설명

- [0016] [발명이 해결하고자 하는 과제]
- [0017] 본 발명은, 필름의 제조시에 발생하는 피쉬아이 등의 결점을 검사하여, 검사 후의 데이터를 유효하게 이용할 수 있는 검사장치 및 검사방법을 제공하는 것에 있다.
- [0018] [과제를 해결하기 위한 수단]
- [0019] 본 발명의 검사장치는, 필름의 불량을 검사하는 장치이며, 상기 필름에 투과시키는 빛을 발광하는 광원 및 복수의 수광부가 나열된 센서를 갖고, 상기 센서로 상기 필름을 스캔하는 카메라와, 상기 센서로 스캔하여 얻은 전하신호를 전압신호로 변환하여, 상기 전압신호로부터 필름의 불량부분을 분석하는 수단과, 상기 전압신호로부터 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위한 복수의 크기 역치를 기억하는 수단과, 분석된 상기 전압신호와 복수의 크기 역치를 비교하여, 상기 전압신호가 어느 크기 역치에 일치할 것인지를 구하는 수단을 포함한다.
- [0020] 본 발명의 검사장치는, 상기 필름을 스캔하여 얻어진 상기 필름의 검사 데이터를 기억하는 기억수단과, 스캔된 상기 필름을 표시하는 화면과, 표시된 상기 필름의 임의의 영역을 상기 화면에서 지정하는 영역지정수단과, 상기 영역지정수단에서 지정된 상기 영역의 검사 데이터를, 상기 기억수단에 기억된 상기 검사 데이터 중에서 추출하는 추출수단을 포함해도 좋다.
- [0021] 또한 본 발명의 검사장치는, 상기 필름을 권취하는 수단과, 상기 필름이 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하는 감기상태 지정수단과, 상기 기억수단에 기억된 상기 검사 데이터를 읽어내고, 상기 검사 데이터에 포함되는 상기 필름의 검사시에 있어서의 결점의 상기 필름상의 위치정보를, 상기 감기상태 지정수단에서 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하는 변환수단을 포함해도 좋다.
- [0022] 또한 본 발명의 검사장치는, 상기 광원과 센서와의 사이에 있어서, 상기 필름의 상방 및 하방에 각각 편광판을 배치해도 좋다.
- [0023] 본 발명의 검사방법은, 필름의 불량을 검사하는 방법으로서, 상기 필름에 빛을 투과시키는 스텝과, 복수의 수광부가 나열된 센서로 상기 필름을 투과한 빛을 수광하는 스텝과, 수광한 상기 빛에 따라서 전압신호를 생성하여, 상기 전압신호로부터 불량부분을 분석하는 스텝과, 분석된 상기 전압신호가 복수의 크기 역치의 어느 것에 일치하는지를 구하는 스텝을 포함한다.
- [0024] 본 발명의 검사방법은, 상기 필름을 촬상하여 얻어진 화상 데이터를 기초로 한 상기 시트의 검사 데이터를 기억하는 기억 스텝과, 조작자의 입력에 의해 상기 필름상의 임의의 영역을 화면상에서 지정하는 영역지정스텝과, 상기 영역지정스텝에서 지정된 상기 영역의 검사 데이터를, 상기 기억 스텝에서 기억된 상기 검사 데이터중에서 추출하는 추출스텝을 포함해도 좋다.
- [0025] 또한 본 발명의 검사방법은, 상기 필름을 권취하는 스텝과, 상기 필름을 촬상하여 얻어진 데이터를 기초로 한 상기 필름의 검사 데이터를 기억하는 기억 스텝과, 조작자의 입력에 의해 상기 시트가 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하는 감기상태 지정스텝과, 상기 기억스텝에서 기억된 상기 검사 데이터를 읽어내어, 이것에 포함되는 상기 시트의 검사시에 있어서의 결점의 상기 시트상의 위치정보를, 상기 감기상태 지정스텝에서 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하는 변환스텝을 포함해도 좋다.
- [0026] 또한 본 발명의 검사방법은, 상기 광원과 센서와의 사이에 있어서, 상기 필름의 상방 및 하방에 각각 편광판을 배치하고, 상기 편광판에 빛을 투과시키는 스텝을 포함해도 좋다.
- [0027] [발명의 효과]
- [0028] 본 발명에 의하면, 필름의 피쉬아이를 렌즈와 같이 하여 이용하여, 정상부분과 불량부분의 데이터의 차이로 피쉬아이의 유무를 검출하고 있다. 그 차이의 값에 의해서 피쉬아이의 크기를 알 수 있다. 또한, 피쉬아이의 부분을 투과한 빛을 스캔한 회수에 의해서 피쉬아이가 타원형이 되고 있는지 아닌지도 판별할 수 있다.
- [0029] 또한, 조작자의 입력에 의해 시트상의 임의의 영역을 화면상에서 지정하여, 검사 데이터중에서 이 지정된 영역

의 검사 데이터를 추출하고 있다. 따라서, 검사 데이터를 보다 편리성이 높은 것으로 가공할 수 있다.

- [0030] 또한, 조작자의 입력에 의해 시트가 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하여, 시트의 검사시에 있어서의 결점의 시트상의 위치정보를, 상기 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하고 있다. 이것에 의해, 검사 데이터를 보다 편리성이 높은 것으로 가공할 수 있다.
- [0031] [발명을 실시하기 위한 최선의 형태]
- [0032] 본 발명에 관한 필름검사장치 및 검사방법의 실시형태에 대해 도면을 사용하여 설명한다. 본 발명에서 검사되는 필름(또는 시트라고 한다)은 반도체 웨이퍼의 다이싱시트를 비롯하여 여러 가지의 것이다. 수지 등으로 형성되는 필름 이외에도 빛을 투과시키는 필름이면 천(布)이나 금속시트 등의 임의의 필름을 검사할 수 있다. 필름은 롤형상으로 감아 꺼내지는 것이라도 좋고, 매엽(枚葉)이라도 좋다. 본 발명은 특히 피쉬아이(FE)를 검사하지만, 다른 결점(또는 불량이라고 한다)도 검사할 수 있는 것이다. 한편, 도면 중, 여러 가지의 기억수단이 기억되는 내용으로 나타내고 있는 경우가 있다. 또한, 도 3 이후의 각 파형은 일레이며, 실제와 다른 경우가 있다.
- [0033] 도 1에 나타내는 바와 같이, 압출기(1)로 연속 성형된 필름(플라스틱 필름 등을 포함한다)(3)은 롤러(5)로 가이드된다. 그리고, 필름(3)은 권취기(7)로 감겨 롤이 된다. 필름(3)이 소정의 길이만큼 감겨지면, 필름(3)을 폭방향으로 절단하여 하나의 롤이 완성된다. 계속하여, 새로운 롤의 제작이 개시된다. 이 라인의 소정 개소에는, 필름검사장치(10)의 카메라(12)와 광원(9)이 배치되어 있다. 따라서, 필름을 권취하는 도중에 필름을 검사하게 된다. 매엽(枚葉)의 필름이면, 필름 이송중에 검사한다.
- [0034] 한편, 도 1에는 압출기가 나타나지만, 다른 기계로 필름을 제작하는 것에도 본 발명은 적용 가능하다. 예를 들면, 가열 연신(延伸), 무연신 등으로 필름을 제작하는 경우이다.
- [0035] 도 2에 나타내는 본 발명의 필름검사장치(10)는, 필름에 투과시키는 빛을 발광하는 광원 및 복수의 수광부가 나열된 센서를 갖고, 센서로 필름을 스캔하는 카메라(12)와, 센서로 스캔하여 얻은 전압신호를 전압신호로 변환하여, 전압신호로부터 필름의 불량부분을 분석하는 분석수단(14)과, 전압신호로부터 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위한 복수의 크기 역치를 기억하는 기억수단(16)과, 분석된 전압신호와 복수의 크기 역치를 비교하여, 전압신호가 어느 크기 역치에 일치하는 지를 구하는 콤퍼레이터(비교수단)(18)를 포함한다. 한편, 위의 기재로는, 카메라(12)가 광원과 센서를 갖도록 기재했지만, 광원을 카메라로부터 별개 독립의 것으로서 취급해도 좋다.
- [0036] 필름검사장치(10)는, 호스트 컴퓨터(11)에 의해서 전체가 제어되어 동작한다. 즉, 호스트 컴퓨터(11)가 여러 가지의 수단에 지령을 준다. 호스트 컴퓨터로 얻은 검사 데이터는, 다음에 설명하는 바와 같이, 편리성이 높은 것으로 가공할 수 있다.
- [0037] 카메라(12)는 라인센서 카메라이며, 카메라 구동부(13)에 의해서 제어된다. 예를 들면 수광부(센서)로서 1열로 나열된 복수의 포토 다이오드가 이용된다. 이러한 포토 다이오드에 축적된 전하를 차례차례 꺼내기 위해서 CCD(charge coupled device)를 이용한다. 상술의 스캔은, 필름을 투과한 빛을 수광부에서 수광하는 것이다.
- [0038] 카메라(12)의 수는 복수, 예를 들면 4대이며, 이것들은 필름(3)의 상부로서 필름(3)의 폭방향으로 직선형상으로 배치되어 있다. 카메라(12)가 1개에서는, 필름(3)의 폭방향의 전부를 커버할 수 없다. 따라서, 4대의 카메라(12)를 설치하여, 각 카메라(12)에 필름(3)의 폭방향의 일부를 분담시키고, 필름(3)의 폭방향의 전부를 커버하고 있다.
- [0039] 광원(9)은 카메라(12)와 대향하고, 필름(3)의 하부에 배치되어 있다. 광원(9)은 투과조명으로서 기능한다. 광원(9)으로부터의 빛을 필름(3)에 조사하면서, 투과한 빛을 카메라(12)의 센서로 수광한다. 수광한 데이터는 필름검사장치(10)로 보내진다. 필름검사장치(10)는, 이 데이터를 기초로 하여 필름(3)의 검사 데이터를 생성한다. 한편, 이 데이터는, 도 3 등에 나타내는 데이터를 포함한다.
- [0040] 분석수단(14)은, 전압신호안에 이상 신호가 있는지 없는지를 구하는 수단이다. 그 수단은, 회로, 소프트웨어, 또는 그 양쪽 모두로 구성한다. 불량부분을 투과하는 빛은, 도 3과 같이 돌출한 전압(이상신호)이 된다. 이것은, 예를 들면 피쉬아이가 렌즈로서 기능하여, 포토 다이오드에 집광하거나 하기 때문이다. 이상 신호를 검출하는 것에 의해서, 불량부분의 존재를 구할 수 있다.
- [0041] 크기 역치를 기억하는 기억수단(16)은, 컴퓨터 등에서 사용되는 하드 디스크나 메모리 등의 데이터를 기억하는

수단이다.

- [0042] 콤퍼레이터(18)는, 각 역치에 대해서 설치된다. 분석된 전압신호가 어느 크기 역치와 일치하는 지를 구한다. 이것에 의해서, 필름의 불량부분의 크기를 구할 수 있다. 한편, 콤퍼레이터(18)는 전압신호를 2치화하여, 그 전압신호를 처리하는 것이라도 좋다.
- [0043] 1스캔 형상 판단에서 결점이라고 판단하면, 길이 측정중에 게이트를 열어, 콤퍼레이터(18)에서 비교의 결과를 홀드하여 보정수단(24)에 보낸다. 도면 중의 게이트(19a), 홀드(19b), 크기(19c)의 블록은, 상술한 데이터의 흐름을 나타내고 있다.
- [0044] 종래와 달리 전압신호에 의해서 크기를 구할 수 있다. 카메라(12)의 분해능에 의해서 제한되는 불량부분의 크기의 분류도 가능하다.
- [0045] 본 발명의 필름검사장치(10)는, 필름의 불량부분의 크기를 분별하기 위해서 설정된 기준수를 기억하는 기억수단(20)과, 불량부분을 스캔한 수광부의 수와 기준수를 비교하는 수단(22)과, 비교에 의해서 수광부의 수가 기준수보다 많은지 아닌지를 구하는 보정수단(24)을 포함한다.
- [0046] 기준수는, 불량부분을 투과한 빛을 스캔한 회수이다. 피쉬아이가 원형이더라도 타원형이라도 같은 전압신호가 되는 경우가 있다. 이것은, 전압신호가, 피쉬아이를 스캔하는 방향의 폭에 비례하기 때문이라고 생각된다. 그 경우에, 불량부분의 크기가 달라도 크기가 같다고 판정해 버리게 된다. 이 때문에, 기준수를 설치하여, 예를 들면, 불량부분을 스캔한 회수가 기준수보다 많으면, 불량부분의 크기를 크게 하도록 한다.
- [0047] 기준수를 기억하는 기억수단(20)은, 컴퓨터 등에서 사용되는 하드디스크나 메모리 등의 데이터를 기억하는 수단이다.
- [0048] 보정수단(24)은, 회로, 소프트웨어, 또는 그 양쪽 모두로 구성한다. 보정수단은, 상술한 바와 같이, 예를 들면, 불량부분을 스캔한 회수가 기준수 이상이면, 불량부분의 크기를 크게 하도록 한다. 불량부분의 크기를 크게 하는 방법의 일례로서는, 콤퍼레이터(18)에서 구해진 크기보다 1개 큰 크기, 즉 1개 큰 크기 역치의 크기로 변경하도록 한다.
- [0049] 필름의 제조시에 피쉬아이가 필름의 인출방향으로 흘러도(타원형의 장축이 인출방향을 향해), 피쉬아이를 적정한 크기로 분류할 수 있다.
- [0050] 크기 역치마다 기준수가 다르게 한다. 피쉬아이의 크기에 따라서 그 피쉬아이를 투과한 빛을 수광하는 수광부의 수가 다르기 때문이다.
- [0051] 본 발명은, 필름에 빛을 투과시킬 때, 필름을 제조시의 필름의 인출방향으로 이동시키는 필름 이송장치를 포함한다. 타원형의 피쉬아이의 장축이, 필름의 이동방향에 대해서 같은 방향이 된다. 이것은, 필름의 제조시에 피쉬아이가 필름의 인출방향으로 흐르기 때문이다. 따라서, 보정수단(24)은, 불량부분을 스캔한 회수가 기준수 이상이면, 불량부분의 크기 분류를 1랭크 올리는 등, 크기의 분류를 크게 한다.
- [0052] 분석수단(14)은, 전압신호를 미분하는 미분수단(26)과, 필름의 불량부분인지 아닌지를 판정하기 위한 판단용 역치를 기억하는 기억수단(28)과, 미분된 전압신호와 판단용 역치를 비교하여, 필름의 불량인지 아닌지를 판정하는 판정수단(30)을 포함한다.
- [0053] 미분수단(26)은, 회로, 소프트웨어, 또는 그 양쪽 모두로 구성한다. 전압신호를 미분하는 것에 의해서, 정상부분과 불량부분과의 차이를 절대적인 차이로부터 상대적인 차이로 할 수 있다. 상대적인 차이가 되는 것에 의해, 필름에 의한 빛의 투과의 차이를 고려하지 않아도 좋다.
- [0054] 판단용 역치를 기억하는 기억수단(28)은, 다른 기억수단과 같이, 컴퓨터 등에서 사용되는 하드디스크나 메모리나 어느 데이터를 기억하는 수단이다.
- [0055] 판정수단(30)은, 미분된 전압신호안의 이상신호가 판정용 역치보다 크거나 또는 작으면 불량으로 판정하는 수단이다. 판정수단은, 다른 수단과 같이, 회로, 소프트웨어, 또는 그 양쪽 모두로 구성한다.
- [0056] 필름검사장치(10)는, 필름의 불량부분을 스캔한 회수, 스캔의 시간간격, 및 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구하는 수단(32)과, 불량부분의 길이와 미분된 전압신호의 파형형상으로부터 불량부분의 종류를 분류하는 수단(34)을 포함한다. 또한, 미분된 신호의 파형으로부터 1스캔의 파형 형상을 판단하는 수단(31)을 포함한다.

- [0057] 필름검사장치(10)는, 필름의 스캔할 시간 간격이 일정하여, 스캔한 회수 및 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구할 수 있다. 한편, 단위길이당의 수광부의 수가 필름의 폭방향의 분해능이 된다. 또한, 스캔의 시간 간격과 필름의 이동속도에 의해서 필름의 이동방향의 분해능이 구해진다. 본 발명은, 이 분해능에 의해서도 불량부분의 크기의 판정에 영향을 받는 일은 없다.
- [0058] 불량부분은 피쉬아이뿐만이 아니라 색이 다른 결점이나 상처도 포함된다. 미분된 신호의 파형으로부터, 도 5 내지 8에 나타내는 바와 같이 1스캔의 신호로부터 알 수 있는 불량을 4개로 분류할 수 있다. 이 분류와 불량부분의 길이로부터 불량부분의 종류를 판단할 수 있다. 한편, 여러 가지의 파형은 필름검사장치(10)의 임의의 기억수단에 기억해 둔다.
- [0059] 또한, 최종적으로 불량부분의 형상을 컴퓨터의 디스플레이 등에 표시한다면, 결점화상 생성수단(35)을 설치한다. 엔코더를 설치하여, 필름의 X방향 및 Y방향의 동기신호를 결점화상 생성수단(35)에 입력하여, 그 신호에 동기하여 결점화상을 생성한다. 필름의 X방향 및 Y방향은, 필름의 폭방향 및 진행방향이다.
- [0060] 필름상의 결점의 위치를 기억하도록 해도 좋다. 필름의 이동속도, 결점을 검출한 시간, 어느 센서로 결점을 검출했는지에 따라서, 결점의 위치가 구해진다. 이 데이터의 이용에 대해서는 다음에 설명한다.
- [0061] 또한, 상술한 각 수단에 의해서 검출한 피쉬아이의 수를 카운트하는 수단을 검사장치(10)에 설치해도 좋다. 필름에 형성되어 버린 피쉬아이의 수가, 허용범위의 피쉬아이 수인지 아닌지를 판별한다. 이 판별을 자동적으로 행하는 수단(회로 및/또는 프로그램)을 검사장치(10)에 설치해도 좋다. 또한, 피쉬아이의 수를 단위면적당으로 카운트하는 수단(회로 및/또는 프로그램)을 검사장치(10)에 설치해도 좋다. 나아가서는, 상기의 피쉬아이의 수의 카운트는, 피쉬아이의 크기마다 행하도록 해도 좋고, 그것을 위한 수단(회로 및/또는 프로그램)을 검사장치(10)에 설치해도 좋다.
- [0062] 다음에, 상술한 필름검사장치(10)를 사용한 필름검사방법에 대해 설명한다.
- [0063] 검사방법은, 다음의 (1)~(4)의 스텝을 포함한다. (1) 필름에 빛을 투과시킨다. (2) 복수의 수광부가 나열된 센서로 필름을 투과한 빛을 수광한다. (3) 수광한 빛에 따라서 전압신호를 생성하여, 전압신호로부터 불량부분을 분석한다. (4) 분석된 신호가 복수의 크기 역치의 어느 것에 일치하는 지를 구한다.
- [0064] (1)의 스텝에서는, 필름을 이동시키면서 행한다. 센서의 종류가 라인센서이기 때문이다. 센서가 차례차례 필름을 스캔한다면, 필름 대신에 센서가 이동해도 좋다.
- [0065] (2)의 스텝에서 빛을 수광했을 때에 필름에 불량부분이 있으면, (3)의 스텝에서 도 3에 나타내는 바와 같이 전압신호에 돌출한 부분이 발생하거나 한다. 이 돌출한 부분에 의해서 필름에 불량부분이 있는 것을 알 수 있다.
- [0066] (3)의 분석은, 전압신호를 미분하는 스텝과, 미분된 전압신호와 판단용 역치를 비교하여, 필름의 불량인지 아닌지를 판정하는 스텝을 포함한다.
- [0067] 도 3에 나타내는 바와 같이, 전압신호를 미분하는 것에 의해 불량부분과 정상부분과의 전압의 차이를, 절대치로부터 상대치로 변경하고 있다. 필름의 차이에 의한 빛의 투과율 등의 차이의 영향을 제거하고 있다.
- [0068] 판단용 역치는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 상한치와 하한치를 설정한다. 미분된 전압신호에 있어서, 판단용 역치의 상한치를 넘거나 또는 하한치를 나누는 개소가 있으면 필름에 불량부분이 있다고 판정한다.
- [0069] 필름의 불량부분은 피쉬아이 뿐만이 아니기 때문에, 불량의 종류를 분류할 필요도 있다. 따라서, 검사방법은, 필름의 불량부분을 투과한 빛을 수광한 회수(스캔 회수), 수광한 시간간격, 및 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구하는 스텝과, 불량부분의 길이와 미분된 전압신호의 파형으로부터 불량부분의 종류를 분류하는 스텝을 포함한다.
- [0070] 센서는 일정시간마다 빛을 수광하기 때문에, 불량부분을 수광한 회수와 필름의 이동속도로부터 불량부분의 길이를 구할 수 있다.
- [0071] 불량부분의 종류에 의해서 미분된 전압신호의 파형이 다르다. 예를 들면, 도 5 내지 8에 불량부분의 종류에 의한 파형의 차이를 나타낸다. 도 5는 불량부분을 투과한 빛이 밝고, 폭이 좁은 것을 나타내고, 불량부분의 길이가 짧으면 피쉬아이이다(도 10(a) 참조). 도 10(a)은 필름(50)에 피쉬아이(52a)가 있는 것을 나타내고 있다. 피쉬아이이면, 상기(4)의 스텝을 행한다.
- [0072] 도 6은 불량부분을 투과한 빛이 어둡고, 폭이 좁은 것을 나타낸다. 이 불량부분은, 필름의 정제시에 혼입한 불

순물에 의해서 필름에 발생한 착색에 의한 불량이다(도 10(b) 참조). 도 10(b)는 필름(50)에 착색된 불량(52 b)이 있는 것을 나타내고 있다. 이러한 불량이라도 상기(4)의 스텝으로 이행하여, 크기의 분류를 행해도 좋다.

[0073] 불량부분을 투과한 빛의 밝기가 밝거나 또는 어둡고, 불량부분의 폭이 좁고, 불량부분의 길이가 길면, 도 10(c)과 같은 줄무늬 모양의 불량(52c)이라 판정한다. 상기(4)의 스텝으로 이행하지 않거나, 이행했다고 해도 크기의 값은 무효로 한다. 이것은, 줄무늬 모양의 불량이면 수mm 연속으로 발생하는 것이 대부분으로, 면적 산출을 할 수 없는 경우가 있기 때문이다.

[0074] 도 7은 불량부분을 투과한 빛이 밝고, 폭이 넓다. 도 8은 불량부분을 투과한 빛이 어둡고, 폭이 넓다. 불량부분을 투과한 빛의 밝기가 밝거나 또는 어둡고, 불량부분의 폭이 넓고, 불량부분의 길이가 길면, 불량부분이 상당히 크다고 판정한다(도 10(d) 참조). 도 10(d)은 필름(50)에 큰 결점(52d)이 있는 것을 나타내고 있다. 상기(4)의 스텝으로 이행하지 않거나, 이행했다고 해도 크기의 값은 무효로 한다.

[0075] 도 11(a), (b)에 나타내는 바와 같이, 상기(4)의 스텝에서 분석된 신호가 어느 크기 역치에 일치하는지를 구하는 것에 의해서, 불량부분의 크기를 구할 수 있다. 한편, 미분된 신호전압의 값의 최대치가 크기 역치 n 이상 $n+1$ 미만에 있는 경우, 크기 역치 n 에 일치하는 것으로 한다(n 은 1 이상의 정수). 즉, 불량부분의 크기를 구할 때의 크기 역치는 일정한 폭을 갖는 값이 되고 있다. 도 11(a)이면, 크기 역치 1과 2의 사이에 미분된 신호전압이 있기 때문에, 크기 역치 1과 일치하고 있게 된다. 상술한 크기 역치의 폭 및 크기 역치의 수는 임의이다. 피쉬아이의 검사에 구해지는 정밀도 등에 의해서 크기 역치의 폭 및 크기 역치의 수를 결정한다.

[0076] 한편, 빛의 밝기가 밝거나 또는 어둡고, 불량부분의 폭이 넓고, 불량부분의 길이가 짧은 경우는 발생하지 않는다. 또한, 도 9와 같은 파형이면 노이즈로 판정하고, 이 신호는 무시하고, 이후의 처리는 행하여지지 않도록 한다. 노이즈는 1스캔만으로 판정할 수 있지만, 복수의 스캔의 신호로부터 판정하여, 노이즈로 판정하는 정밀도를 올려도 좋다.

[0077] 상기(4)의 스텝은 복수의 크기 역치를 기억수단(16)에 기억시켜 둔다. 이 크기 역치는, 상술한 바와 같이 일정한 폭을 갖는다. 도 11(a), (b)에 나타내는 바와 같이, 미분된 전압신호가 어느 크기 역치의 범위에 들어가는지를 구하는 것에 의해서, 간단하게 불량부분의 크기가 구해진다.

[0078] 이상과 같이, 미분된 전압신호를 이용하여 불량부분의 크기를 판정하고 있고, 센서의 분해능에 영향을 받지 않는다. 종래에서는 센서의 분해능에 의해서 판정할 수 없었던 불량부분의 크기를 판정할 수 있다.

[0079] 필름을 가열 연신으로 제조했을 때에 피쉬아이가 타원형이 되는 경우가 있다. 이 경우, 상술한 공정만으로는 크기의 판정을 잘못할 가능성이 있다. 도 12(a), (b)에 나타내는 바와 같이, 센서가 스캔하는 피쉬아이(52a)의 폭에 따라서 전압신호가 변화한다. 도 13(a), (b)에 나타내는 바와 같이, 센서가 스캔하는 방향으로 같은 폭의 피쉬아이(52a)이면, 원형이라도 타원형이라도 최대의 신호전압이 같게 되어 버린다. 이것은, 신호전압의 크기가 피쉬아이(52a)의 스캔하는 폭방향으로 영향을 받고 있기 때문이라고 생각된다. 따라서, 타원형의 피쉬아이(52a)가 실제의 크기보다 작게 판정된다. 따라서, 본 발명의 검사방법은, 상기(4)의 스텝의 후, 불량부분을 투과한 빛을 수광한 수광부의 수와 기준수와 비교하는 스텝을 포함한다. 상기의 수가 기준수보다 많으면, 1개 큰 크기 역치의 크기가 되도록 한다. 크기의 분류의 플로우를 간단하게 나타내면, 도 14에 나타내게 된다. 도 14는, 종래 기술로 나타낸 도 33의 크기의 n 단계 분류를 새롭게 나타내고 있게 된다. 한편, 도 12, 13에 있어서, 동그라미로 둘러싼 숫자는 스캔 회수를 나타내고, 세로축은 전압이고, 가로축은 시간이 되지만, 각 수광부가 어떻게 변화하는지 나열하여 나타내고 있다. 스캔하는 방향은 도면 중의 화살표의 방향이며, 필름의 진행방향은 화살표에 대해서 수직의 방향이다.

[0080] 또한, 필름에 빛을 투과시킬 때, 필름을 필름 제조시의 인출방향으로 이동시킨다. 장축과 필름의 이동방향이 일치하는 것에 의해, 타원형이면 원형의 피쉬아이보다 피쉬아이를 투과한 빛을 스캔하는 회수가 많아진다. 따라서, 상술한 비교하는 스텝에 의해서 피쉬아이의 크기를 1개 큰 크기로 판정할 수 있다.

[0081] 크기 역치마다 기준수가 다르도록 한다. 피쉬아이의 크기가 다르기 때문이다.

[0082] 상술한 바와 같이, 본 발명은 센서의 분해능에 영향을 받지 않고 피쉬아이의 크기를 판정할 수 있다. 피쉬아이가 타원형이라도 크기를 분류할 수 있다.

[0083] 마지막으로 필요에 따라서 불량부분의 화상을 생성하여, 컴퓨터의 디스플레이 등에 표시한다. 신호전압을 미분한 신호가 결점신호로서 결점화상 생성수단(35)에 입력되어 X방향 및 Y방향의 동기신호에 동기하여 화상을 생성한다. 이 화상은, 나중에 설명하는 바와 같이, 검출한 데이터로서 이용해도 좋다.

- [0084] 또한, 본 발명의 검사방법은, 상술한 스텝에서 검출된 피쉬아이의 수를 카운트하는 스텝을 포함해도 좋다. 필름의 사용목적 등에 따라서 피쉬아이의 허용수가 다르기 때문이다. 피쉬아이의 수를 단위면적당으로 카운트하는 스텝을 포함해도 좋다. 또한, 상술의 피쉬아이의 카운트는, 피쉬아이의 크기마다 행해도 좋다.
- [0085] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상술의 실시 형태에 한정되는 일은 없다. 예를 들면, 필름이 매엽이며, 필름에 빛을 투과시킬 때, 필름을 가열 연신시의 인출방향에 대해서 경사방향으로 이동시켜도 좋다. 경사방향으로 필름을 이동시키는 것에 의해, 원형과 타원형의 피쉬아이의 전압신호가 다르게 된다. 따라서, 불량부분을 투과한 빛을 수광한 수광부의 수와 기준수와 비교하는 스텝을 행하지 않아도 좋아진다. 이 경우, 도 15 (a), (b)에 나타내는 바와 같이, 원형의 피쉬아이와 타원형의 피쉬아이로 신호전압의 크기가 다르기 때문에, 비교하는 수단이나 보정수단은 포함하지 않고, 직접 호스트 컴퓨터에 크기가 입력되도록 한다.
- [0086] 또한, 필름을 롤에 감는 경우이더라도, 카메라의 수광부의 줄(列)을 필름의 이동방향에 대해서 상대적으로 기울이는 것에 의해서, 도 15와 같이 된다.
- [0087] 필름의 종류 또는 제조방법에 따라서는 피쉬아이가 필름의 내부에 메워져버리는 경우가 있다. 즉, 도 16(a), (b)와 같이, 필름(3)의 재료가 균일하지 않고, 도면 중의 부호 52e의 부분과 같이, 극히 일부에 굳어져 버리는 경우이다. 이러한 경우, 필름(3)의 눈으로 보아서는 피쉬아이(52e)를 인식하지 못하고, 또한 필름(3)에 빛을 투과시키는 것만으로는 능숙하게 검출할 수 없는 우려가 있다. 따라서, 이러한 피쉬아이(52e)를 검출하는 수단을 설치한다.
- [0088] 다음에, 그 검출하기 위한 수단을 설명한다. 도 17과 같이, 그 수단으로서, 광원(9)과 센서(12s)와의 사이에서 또한 필름(3)의 상부 및 하부의 각각 편광판(60)을 배치한다. 편광판(60)의 평면과 필름(3)의 평면이 평행이 되도록 한다. 편광판(60)은, 직선편광, 원편광, 타원편광을 행하는 것의 어느 한 쪽을 사용한다. 2매의 편광판(60)의 종류는 같은 것을 사용한다.
- [0089] 직선편광의 편광판(60)을 예로, 검사가 가능해지는 원리를 설명한다. 도 17의 편광판(60) 및 필름(3)의 화살표는 빛의 진동방향이다. 광원(9)의 빛은, 1매째의 편광판(60)에 의해서, 편광축과 같은 방향의 진동성분의 빛만으로 된다. 진동방향과 가지런한 빛만이 필름(3)에 조사된다. 고분자로 구성된 필름(3)은, 고분자의 장축이 가지런해져 있으면 필름(3)에 입사한 빛은 같은 방향으로 복굴절하면서 진행한다. 그러나, 피쉬아이가 있으면, 그 부분만큼 복굴절하는 방향이 다르다. 따라서, 또 1매의 편광판(60)은, 피쉬아이의 부분을 투과한 빛만(또는 그 역)을 투과시킬 수 있다. 그 빛을 센서(12s)로 수광하기 때문에, 피쉬아이를 판별할 수 있다.
- [0090] 적어도 한 쪽의 편광판(60)에, 편광판(60)을 회전시키는 기구를 설치한다. 이것은, 필름(3)에 의해서 복굴절하는 방향이 달라, 편광판(60)의 편광축의 방향을 변경할 필요가 있기 때문이다.
- [0091] 편광판(60)을 이동시키는 수단을 설치해도 좋다. 필름(3)의 종류에 의해서, 편광판(60)의 필요의 유무가 바뀌기 때문이다. 예를 들면, 도 18(a)과 같이 보드(64)에 편광판(60)과 유리(62)를 교대로 배열시킨다. 유리(62)는, 모든 파장의 빛을 투과시키는 것이다. 또한, 유리(62) 대신에, 그 부분에 아무것도 설치하지 않아도 좋다. 도 18(b)과 같이 카메라(12)의 수는 4대이다. 카메라(12)의 렌즈의 화각에 들어가는 위치와 들어가지 않는 위치에 편광판(60)을 슬라이드시키는 기구를 설치한다. 또한, 필름(3)의 아래쪽의 편광판(60)에도 슬라이드하는 기구를 설치하여, 필요에 따라서 편광판(60)을 필름(3)의 하부에 배치하도록 한다.
- [0092] 빛은 편광판(60)을 투과하면 광량이 감소한다. 따라서, 편광판(60)에 의한 감광분을 보충하기 위해서, 광량을 올리기 위한 수단을 설치한다. 예를 들면, 광원이 오르내리는 기구를 설치한다. 편광판(60)의 사용시는 광원(9)이 필름(3)에 가까워진다. 편광판(60)을 사용하지 않을 때는, 광원(9)은 필름(3)으로부터 멀어진다. 또한, 새로운 광원(9)을 설치하여, 편광판(60)의 사용시에, 그 광원(9)이 필름(3) 하부에 슬라이드되어서 배치되도록 해도 좋다.
- [0093] 편광판(60)을 이동시키는 수단과 광원(9)의 광량을 올리기 위한 수단이 1개의 버튼에 의해서 제어되도록 해도 좋다. 편광판(60)을 이용할 때, 편광판(60)이 이동함과 함께 광원(9)이 필름(3)에 가까워진다. 편광판(60)을 이용하지 않을 때는, 편광판(60)이 이동함과 함께 광원(9)이 필름(3)으로부터 멀어지도록 한다.
- [0094] 편광판(60)을 이용하는 것에 의해서, 검사를 할 수 없었던 필름도 검사 가능해진다. 또한, 편광판(60)의 유무를 선택할 수 있도록 하는 것에 의해서, 범용성이 높은 검사장치가 된다.
- [0095] 게다가, 상술한 행정으로 검출한 데이터를 여러 가지 이용할 수 있으면 편리하다. 이하, 그 데이터의 이용에 대해 설명한다.

- [0096] 도 1에 나타난 필름검사장치(10)에는 검사 데이터 가공장치(115)가 접속되어 있다. 검사 데이터는 검사 데이터 가공장치(115)에 보내져, 따라서 보다 편리성이 높은 것으로 가공된다.
- [0097] 그런데, 권취기(7)로 감긴 필름은, 필름의 이용자의 요청에 따라서 더 처리되는 경우가 있다. 예를 들면, 슬릿 처리로 설명하면, 롤이 된 필름을 권출하면서, 필름의 길이방향에 따라서 필름을 절단하여 분할하여, 분할된 각 필름을 각각 감아 롤로 한다. 이것에 의해 고객에게 원하는 폭의 필름을 제공하는 것이다.
- [0098] 도 1에 나타내는 압출기(1)로부터 권취기(7)까지의 라인으로 슬릿처리하지 않는 것은, 주로 다음의 (1)~(3)의 이유 때문이다. (1) 정(定)텐션으로 롤단이 가지런해지도록 감겨진 롤을 고객에게 제공하기 위해서이다. 이를 위해서는 다수의 롤러나 권취를 멈춘 상태가 필요하지만, 압출기에서는 필름이 연속 성형되고 있어 필름의 권취를 멈출 수 없다. (2) 필름이 늘어지는 것을 방지하기 위해서이다. 압출기로부터 나온 직후의 필름을 정텐션으로 롤단이 가지런해지도록 권취하면, 필름의 감아 조임 등이 원인으로 필름이 늘어난다. 이것을 방지하기 위해서, 압출기로부터 나온 필름에 대해서는, 감아 엇갈림을 무시해 대충 감아 롤로 하여, 이것을 에이징 한 후, 슬릿처리에 정텐션으로 롤단이 가지런해지도록 감는 것이다. (3) 필름의 폭은 고객에게 따라 다르기 때문에, 큰 폭의 필름을 제작하여, 고객의 요청에 따라 필름을 슬릿 처리하는 것이 효율적이다.
- [0099] 필름의 처리로서 슬릿처리를 설명했지만, 그 밖에 예를 들면, 필름상에 새로운 층을 형성하여 다층 필름을 형성하는 처리가 있다.
- [0100] 검사 데이터는 처리전의 필름에 관한 것이므로, 그것을 그대로 처리 후의 필름에 적용하면, 처리 후의 필름에 대해서는, 필름상의 결점의 위치나 분포를 용이하게 파악할 수 없게 된다. 따라서, 본 실시형태에서는, 검사 데이터 가공장치(15)를 이용하여 검사 데이터를 보다 편리성이 높은 것으로 가공하고, 처리 후의 필름에 대해서도, 필름상의 결점의 위치나 분포를 용이하게 파악할 수 있도록 하고 있다.
- [0101] 필름을 롤형상으로 권취하는 경우를 예로, 검사 데이터의 가공에 대해 상세하게 설명한다. 도 19는, 이 플로우 차트이다. 우선, 검사 데이터를 읽어들인다(스텝 S1). 검사 데이터는, 품번, 로트 No, 검사개시?종료시각, 필름폭, 필름길이, 오리지널 결점정보 등을 포함하여, 각 롤에 대해 작성된다.
- [0102] 오리지널 결점정보란, 처리전의 필름, 즉 도 1의 권취기(7)로 권취된 필름에 대한 결점에 관한 정보이다. 구체적으로는, 발견된 각 결점에 대해서, 발견시각(예를 들면 2005년 2월 4일 15시 4분), 크기(예를 들면 대?중?소?극소 중의 어느 한 쪽으로 분류), 필름상의 위치(예를 들면 필름길이방향의 위치 125.8m, 필름폭방향의 위치 41.3mm) 등에 의해 구성된다.
- [0103] 다음에, 검사 데이터 중 오리지널 결점정보를 배열 A에 격납한다(스텝 S3). 그리고, 표시용 결점정보를 배열 B에 격납한다(스텝 S5). 표시용 결점 정보란, 후술하는 결점 맵이나 결점 히스토그램을 화면에 표시하기 위해서 이용하는 것이다. 검사 데이터를 읽어들인 직후의 초기 상태에서는, 오리지널 결점정보가 그대로 표시용 결점 정보로서 배열 B에 격납된다.
- [0104] 그리고, 도 1의 검사 데이터 가공장치(115)의 모니터에, 검사 데이터를 편집한 것인 결점 맵이나 결점 히스토그램을 포함한 화면이 표시된다(스텝 S7). 도 20은, 이 화면(117)의 일례를 나타내는 도면이다. 결점 맵(119)은, 결점의 필름상의 위치를 나타내고 있다. 세로축이 필름길이방향(m), 가로축이 필름폭방향(mm)이다. 결점의 크기는, 대, 중, 소, 극소로 분류되고 있다. 결점 히스토그램(121)은, 필름상의 결점의 분포를 나타내고 있고, 필름폭방향의 것과 필름길이방향의 것으로 구성된다.
- [0105] 여기서의 결점은 피쉬아이라고 칭해지는 것이지만, 이것 이외의 결점(예를 들면 벌레, 핀홀)에 대해서 표시해도 좋다. 결점의 종류마다 표시해도 좋고, 모든 결점을 동시에 표시해도 좋다. 피쉬아이는, 필름의 제조시에 필름의 재료가 완전하게 용융되지 않거나, 그 재료에 불순물이 혼입하거나 하는 것에 의해서 발생하는 것이다(특허문헌 1 참조).
- [0106] 화면상의 탭(123), 버튼(125) 및 체크박스(127)는, 검사 데이터 가공(1)으로 이용되고(스텝 S9), 아이콘 129는 검사 데이터 가공(2)으로 이용된다(스텝 S11). 다음에, 검사 데이터 가공(1), (2)에 대해 설명한다.
- [0107] 검사 데이터 가공(1)은, 소위 트리밍이다. 필름상의 임의의 영역의 결점에 대해서, 결점 맵이나 결점 히스토그램을 생성한다. 이것에 대해 도 20 내지 도 23을 이용하여 설명한다. 도 21은, 검사 데이터 가공(1)의 플로우 차트이다. 도 22는 검사 데이터 가공(1)의 실행중의 화면(117)을 나타내는 도면이다. 도 23은 검사 데이터 가공(1)이 실행된 후의 화면 17을 나타내는 도면이다.
- [0108] 초기상태는 도 20에 나타내는 화면 17이다. 처리전의 필름은, 예를 들면 폭 1200mm, 길이 150m이다. 이 필름

을 슬릿처리로 이등분한 경우, 한 쪽의 필름상의 결점에 대한 편집데이터(결점 맵, 결점 히스토그램 등)를 얻기 위해서는, 이하의 조작을 한다.

- [0109] 우선, 조작자는 버튼 125를 클릭하고, 화면(117)상에 트리밍 설정 윈도우(미도시)를 표시시킨다. 이 윈도우로 트리밍 범위, 즉 임의의 영역을 설정한다. 여기서의 임의의 영역은, 한 쪽의 필름에 대응하는 영역이다. 예를 들면, 영역이 필름폭방향 600mm에서 1200mm, 필름길이방향 5m에서 150m의 경우, 이러한 숫자를 입력하여, 확정한다. 이것에 의해, 도 22에 나타내는 바와 같이, 화면(117)상에서 임의의 영역(131)을 지정한다(스텝 T1).
- [0110] 숫자를 입력하는 대신에, 결점 맵(119)상을 마우스로 드래그하여, 임의의 영역(131)을 지정해도 좋다. 필름길이방향 5m 이하를 삭제한 것은, 필름의 감기 시작의 부분이기 때문에 결점이 많아, 사용할 수 없기 때문이다. 여기에서는 5m로 설명했지만, 반드시 이것에 한정되지 않는다.
- [0111] 임의의 영역(131), 즉 트리밍 범위를 결점 맵(119)에 전체화면에 표시할 것인지 판단된다(스텝 T3). 트리밍 범위 전체화면 표시의 체크박스(27)에 체크가 들어가 있지 않으면 검사 데이터 가공(1)은 종료한다. 체크가 들어가 있으면, 도 19의 스텝 S1로 읽힌 검사 데이터중에서 임의의 영역(131)의 검사 데이터를 추출한다(스텝 T5). 구체적으로는, 도 19에서 설명한 배열 A에 격납된 오리지널 결점정보중에서 임의의 영역(131)의 오리지널 결점정보를 선택한다.
- [0112] 선택된 오리지널 결점정보에 관하여, 필름폭방향으로 대해서, 각 결점의 결점 맵(119)상의 위치를 재계산하여, 그 결과를 도 19에서 설명한 배열 B에 격납하여(스텝 T7), 그리고 필름길이방향에 대해서, 각 결점의 결점 맵상의 위치를 재계산하여, 그 결과를 배열 B에 격납한다(스텝 T9).
- [0113] 스텝 T7의 재계산이란, 배열 A에 격납된 결점의 필름폭방향의 위치-폭의 하한치이다. 한편, 스텝 T9의 재계산이란, 배열 A에 격납된 결점의 필름 길이 방향의 위치-길이의 하한치이다. 예를 들면 영역(131)은, 필름폭방향이 600mm에서 1200mm, 필름 길이 방향이 5m에서 150m의 범위로 하고, 어느 결점의 필름폭방향의 위치가 980.5mm, 필름길이방향의 위치가 19.5m로 한다.
- [0114] 재계산된 결점의 필름폭방향의 위치는, $980.5\text{mm}-600\text{mm}=380.5\text{mm}$ 이며, 필름길이방향의 위치는, $19.5\text{m}-5\text{m}=14.5\text{m}$ 가 된다. 한편, 폭이나 길이의 하한치로 한 것은, 영역은 임의로 받아들일 수 있으므로, 예를 들면, 도 24에 나타내는 영역(133)에서는, 부호 A로 나타내는 부분이 폭의 하한치가 되고, 부호 B로 나타내는 부분이 길이의 하한치가 된다.
- [0115] 스텝 T9 후, 도 23에 나타내는 바와 같이, 검사 데이터 가공(1)으로 가공된 검사 데이터를 편집한 것인 결점 맵(119), 결점 히스토그램(121)이 화면(117)에 표시된다(스텝 T 11). 도 23의 화면(117)에서는, 결점 맵(119)에 영역(131)이 전체화면 표시되고, 영역(131)상의 결점에 대한 결점 히스토그램(121)이 표시되고 있다. 한편, 화면(117)에 표시하는 대신에, 화면(117)에 표시하는 내용을 종이로 출력해도 좋다.
- [0116] 이상과 같이, 검사 데이터 가공(1)에 의하면, 검사 데이터를 보다 편리성이 높은 것으로 가공하는 것에 의해, 슬릿처리 후의 필름에 대해서도, 필름상의 결점의 위치나 분포를 용이하게 파악할 수 있다. 또한, 필름으로서 이용하지 않는 부분(여기서는 필름 길이 0~5m의 부분)의 결점에 대해서는 가공에 의해 삭제되고 있다. 따라서, 정확한 편집 데이터를 얻을 수 있다.
- [0117] 임의의 영역(131)을 결점 맵(119)상에 전체화면에 표시시키고 있지만, 반드시 이것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 도 22에 있어서, 임의의 영역(131)을 지정하고, 결점 맵(119)은 이대로, 임의의 영역(131)상에 존재하는 결점에 대해서, 결점 히스토그램(121)을 작성하도록 해도 좋다.
- [0118] 한편, 복수의 임의의 영역을 화면상에서 설정할 수도 있다. 예를 들면, 임의의 영역을 네 개 설정한 경우, 각 영역과 대응하는 탭(123)을 클릭하면, 그 영역에 관한 화면으로 바뀐다.
- [0119] 임의의 영역의 형상은 자유롭게 설정할 수 있다. 예를 들면, 도 25에 나타내는 바와 같이, 영역(135)이 원형상이라도 좋다.
- [0120] 다음에, 검사 데이터 가공(2)에 대해서 설명한다. 검사 데이터 가공(2)은, 필름이 감겨진 상태의 종류에 따라서, 결점의 필름상의 위치정보를 보정하고, 결점 맵이나 결점 히스토그램을 생성한다. 필름이 감겨진 상태의 종류에는, 하부감기와, 상부감기와, 반전 상부감기와, 반전 하부감기가 있고, 우선, 이것들에 대해서 설명한다.
- [0121] 도 26은 도 1의 권취기(7)로 감긴 필름(3)을 나타내는 도면이며, 도 27은 이 필름(3)의 결점 맵(119)을 나타내는 도면이다. 권취기(7)에 있어서, 예를 들면 폭 1200mm, 길이 150m의 필름(3)이 코어(137)를 필름(3)의 위로

하여 감겨, 결점 맵(119)의 좌표(1000mm, 149m)로 나타내는 결점(139)이 필름(3)상에 존재한 것으로 한다. 이것은 필름(3)의 검사시에 있어서의 결점의 필름상의 위치정보이며, 검사 데이터에 포함되어 있다. 도 26에 나타내는 필름(3)을 '하부감기'로 칭한다.

- [0122] 도 28(a)의 '하부감기'의 필름(3)을 감기 시작하면, 필름(3)은 도 28(b)에 나타내는 바와 같이 전개된다. 필름(3)상의 결점(139)의 위치(1000mm, 149m)는, 도 27의 결점 맵(119)상에 나타나 있는 결점의 위치와 대응하므로, 도 27에 나타내는 결점 맵(119)을 그대로 사용할 수 있다.
- [0123] 필름(3)의 표리(表裏)가 거꾸로 되도록 '하부감기'의 필름(3)을 잡아당겨 반복한 상태가 도 28(c)에 나타내는 '상부감기'의 필름(3)이다. '상부감기'의 필름(3)을 권출하기 시작하면, 필름(3)은 도 28(d)과 같이 전개된다. 결점(139)은(200mm, 149m)에 위치하고 있다. 도 28(b)과 비교하여 결점(139)의 위치가 바뀌고 있다. 따라서, 도 28(d)의 필름(3)상의 결점(139)의 위치는, 도 27의 결점 맵(119)상에 나타나 있는 결점의 위치와 대응하지 않는다. 도 27에 나타내는 결점 맵(119)을 가공할 필요가 있다.
- [0124] 도 29(a)에 나타내는 바와 같이, 코어(141)를 아래로 하여 '하부감기'의 필름(3)을 권취하면, '반전 상부감기'의 필름(3)이 된다. 이 필름(3)을 도 29(b)의 상태에서부터 도 29(c)에 나타내는 바와 같이 전개하면, 결점(139)의 위치(1000mm, 1m)가 지금까지와 다르기 때문에, 도 27에 나타내는 결점 맵(119)을 가공할 필요가 있다.
- [0125] 도 30(a)에 나타내는 바와 같이, 코어(141)를 위로 하여 '하부감기'의 필름(3)을 권취한 것이 '반전 하부감기'의 필름(3)이다. 이것을 도 30(b)에 나타내는 상태에서부터 도 30(c)에 나타내는 바와 같이 전개하면, 결점(139)의 위치(200mm, 1m)가 지금까지와 다르다. 이것에 대해서도, 도 27에 나타내는 결점 맵(119)을 가공할 필요가 있다.
- [0126] 한편, '하부감기' 외에, '상부감기', '반전 상부감기', '반전 하부감기'가 있는 것은, 이하의 이유 때문이다. 예를 들면, 사용자의 장치가 '하부감기'에 대응하지 않고, '상부감기'에 대응하고 있기도 한다. 또한, 필름상에 새롭게 층을 형성하는 경우, 층의 특성에 따라 '반전 상부감기' 또는 '반전 하부감기'가 선택된다.
- [0127] 도 31은, 검사 데이터 가공(2)의 플로우차트이다. 검사 데이터 가공(2)에서는, '하부감기'의 필름을 기준으로 한다. 필름이 '상부감기', '반전 상부감기', '반전 하부감기'의 경우, 이것들에 대응하도록, 결점의 필름상의 위치정보를 변환한다.
- [0128] 우선, 조작자는, 도 20에 나타내는 화면(117)에서, '하부감기', '상부감기', '반전 상부감기', '반전 하부감기'의 아이콘(129) 중에서 필름이 감겨진 상태의 종류에 대응하는 아이콘(129)를 클릭하여, 화면(117)상에서 필름이 감겨진 상태의 종류를 지정한다(스텝 U1, U3, U5).
- [0129] '상부감기'의 경우, 이하와 같이 처리된다. 도 28(d)에 나타내는 '상부감기'의 전개도를, 도 28(b)에 나타내는 '하부감기'의 전개도와 비교하면, 결점(139)의 필름길이 L방향의 위치는 같지만, 필름폭 W방향의 위치는 다르다. 따라서, 필름폭 W방향에 대해서, 각 결점의 결점 맵상의 위치를 재계산하여(위치정보의 변환), 그 결과를 도 19에서 설명한 배열 B에 격납한다(스텝 U7). 스텝 U7의 재계산이란, 필름폭의 값-배열 A에 격납된 결점의 필름폭 방향의 위치이다. 스텝 U7 후, 화면에 결점 맵, 결점 히스토그램이 표시된다(스텝 U9).
- [0130] '반전 상부감기'의 경우, 다음과 같이 처리된다. 도 29(c)의 '반전 상부감기'의 전개도와 도 28(b)의 '하부감기'의 전개도를 비교하면, 결점(139)의 필름폭 W방향의 위치는 변화하고 있지 않지만, 필름길이 L방향의 위치는 변화하고 있다. 따라서, 필름길이 L방향에 대해서, 각 결점의 결점 맵상의 위치를 재계산하여(위치정보의 변환), 그 결과를 도 18에서 설명한 배열 B에 격납한다(스텝 U11). 스텝 U11의 재계산이란, 필름길이의 값-배열 A에 격납된 결점의 필름길이방향의 위치이다. 스텝 U11 후, 화면에 결점 맵, 결점 히스토그램이 표시된다(스텝 U9).
- [0131] '반전 하부감기'의 경우, 도 30(c)의 전개도에 나타내는 바와 같이, 도 28(b)의 '하부감기'의 경우와, 결점(139)의 필름폭 W방향, 필름길이 L방향의 모두 차이가 난다. 따라서, 스텝 U13과 스텝 U7과 같은 처리를 하고, 스텝 U15와 스텝 U11과 같은 처리를 한 후, 화면에 결점 맵, 결점 히스토그램이 표시된다(스텝 U9).
- [0132] 이상 설명한 바와 같이, 검사 데이터 가공(2)에 의하면, 검사 데이터를 보다 편리성이 높은 것으로 가공하는 것에 의해, '하부감기'의 필름을, '상부감기', '반전 상부감기', '반전 하부감기'의 필름으로 해도, 결점 맵이나 결점 히스토그램을 정합시킬 수 있어, 필름상의 결점의 위치나 분포를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0133] 검사 데이터 가공(1), (2)으로 가공되는 검사 데이터의 기초가 되는 필름의 화상 데이터는, 필름이 압출기로 연속 성형되어 권취되는 공정으로 활상하여 얻어진 것이다. 이 공정으로 일반적으로 활상이 행하여진다. 왜냐하

면 상기 공정 후, 슬릿 처리, 막형성처리, 감기 길이를 바꾸는 처리(예를 들면, 전체 길이 100m의 필름을 요망에 따라서 20m로 다시 감는다) 등, 필름은 용도에 따른 처리가 되므로, 화상 데이터를 얻는 개소를 원류(源流)에 통일하는 것이 화상 데이터의 사용하기 편리하기 때문이다.

- [0134] 한편, 화상 데이터는, 상기 공정 후에 촬상된 것이라도 좋다. 예를 들면, 필름상에 막을 형성하여 다층 필름으로 하는 공정중에 촬상하는 것이다. 다층 필름을 슬릿 처리해도, 검사 데이터 가공(1), (2)을 적용하는 것에 의해, 슬릿처리 후의 필름에 대해서도, 필름상의 결점의 위치나 분포를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0135] 다음에, 본 실시형태에 관한 검사 데이터 가공장치(15)의 구성의 일례에 대해 설명한다. 도 32의 검사 데이터 가공장치(115)는, 기억부(151), 통신부(153), 입력부(155), 처리부(157) 및 출력부(159)에 의해 구성된다.
- [0136] 기억부(151)에는, 통신부(153)를 통하여 도 1의 필름검사장치(10)로부터 보내져 오는, 필름을 촬상하여 얻어진 화상 데이터를 기초로 한 필름의 검사 데이터가 기억된다. 또한, 기억부(151)에는, 검사 데이터의 가공이나 편집에 필요한 프로그램이 기억된다. 도 18, 도 21 및 도 31에서 설명한 배열 A나 배열 B는, 기억부(151)에 포함된다. 기억부(151)는, 하드디스크, 메모리 등에 의해 실현된다. 통신부(153)는, 통신용 하드웨어나 프로그램에 의해 실현된다.
- [0137] 입력부(155)는, 마우스, 키보드 등에 의해 실현된다. 입력부(155)에 있어서, 필름상의 임의의 영역을 화면상에서 지정하거나 필름이 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하거나 하기 위한 입력을 한다.
- [0138] 처리부(157)는 예를 들면 CPU에 의해 실현되어 검사 데이터 가공을 위한 처리가 실행된다. 처리부(157)의 영역 지정부(161)와 추출부(163)와 검사 데이터 가공(1)의 처리가 실행된다. 영역지정부(161)는, 조작자의 입력에 의해 필름상의 임의의 영역을 화면상에서 지정하는 것이다. 추출부(163)는, 영역지정부(161)에서 지정된 영역의 검사데이터를, 기억부(151)에 기억된 검사 데이터중에서 추출하는 것이다.
- [0139] 처리부(157)의 감기상태 지정부(165)와 변환부(167)에서 검사 데이터 가공(2)의 처리가 실행된다. 감기상태 지정부(165)는, 조작자의 입력에 의해 필름이 감겨진 상태의 종류를 화면상에서 지정하는 것이다. 변환부(167)는, 기억부(151)에 기억된 검사 데이터를 읽기 시작한다. 이 데이터에 포함되는 필름의 검사시에 있어서의 결점의 필름상의 위치정보를, 감기상태 지정부(165)로 지정된 종류에 대응한 위치정보로 변환하는 것이다.
- [0140] 출력부(159)는, 화상표시부(169)와 종이출력부(171)로 구성된다. 화상표시부(169)는, 도 20, 도 22나 도 23에 나타내는 화면(117)이 표시되는 모니터이다. 화상표시부(169)에는, 검사 데이터 가공(1), (2)으로 가공된 검사 데이터를 편집한 편집 데이터(결점 맵, 결점 히스토그램 등)가 표시된다. 종이출력부(171)는, 화상표시부(169)에 표시된 내용을 프린트 아웃하는 것이다. 화상표시부(169)는 LCD, CRT 등에 의해 실현된다. 종이 출력부(171)는 프린터에 의해 실현된다.
- [0141] 한편, 본 실시형태에 관한 검사 데이터 가공 프로그램은, 컴퓨터에, 도 19, 도 21 및 도 31에 나타내는 각 스텝을 실행시킨다. 그리고, 컴퓨터를 도 32에 나타내는 각 블록으로서 기능시키는 것에 의해, 상술한 본 실시형태에 관한 검사 데이터 가공장치나 검사 데이터 가공방법과 같은 효과를 얻을 수 있다. 상기 프로그램은, 광디스크 등의 컴퓨터 읽어내기 가능한 기억 매체에 기억하여 배포해도 좋고, 인터넷 등으로 전달해도 좋다.
- [0142] 이 프로그램에 검사 데이터를 포함하면, 검사 데이터 가공장치가 필름검사장치와 네트워크 접속되어 있지 않아도, 검사 데이터의 가공이 가능하다.
- [0143] 그 외, 본 발명은, 그 주지를 일탈하지 않는 범위에서 당업자의 지식에 기초하여 여러 가지의 개량, 수정, 변경을 가한 형태로 실시할 수 있는 것이다.

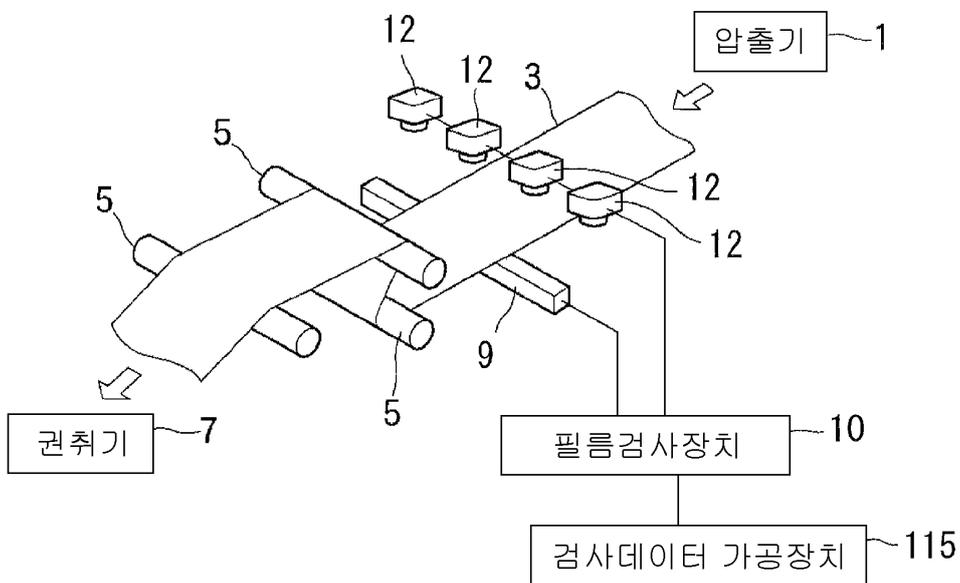
도면의 간단한 설명

- [0144] 도 1은 본 실시형태에 관한 플라스틱 필름검사 및 검사 데이터의 가공에 대한 개략을 나타내는 도면이다.
- [0145] 도 2는 본 발명의 검사장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0146] 도 3은 필름에 불량부분이 있었던 경우에 신호전압에 이상 부분이 발생하고 있는 도면이다.
- [0147] 도 4는 신호전압을 미분한 도면이다.
- [0148] 도 5는 불량부분을 투과한 빛이 밝고, 불량부분의 폭이 좁은 경우의 신호전압을 미분한 도면이다.

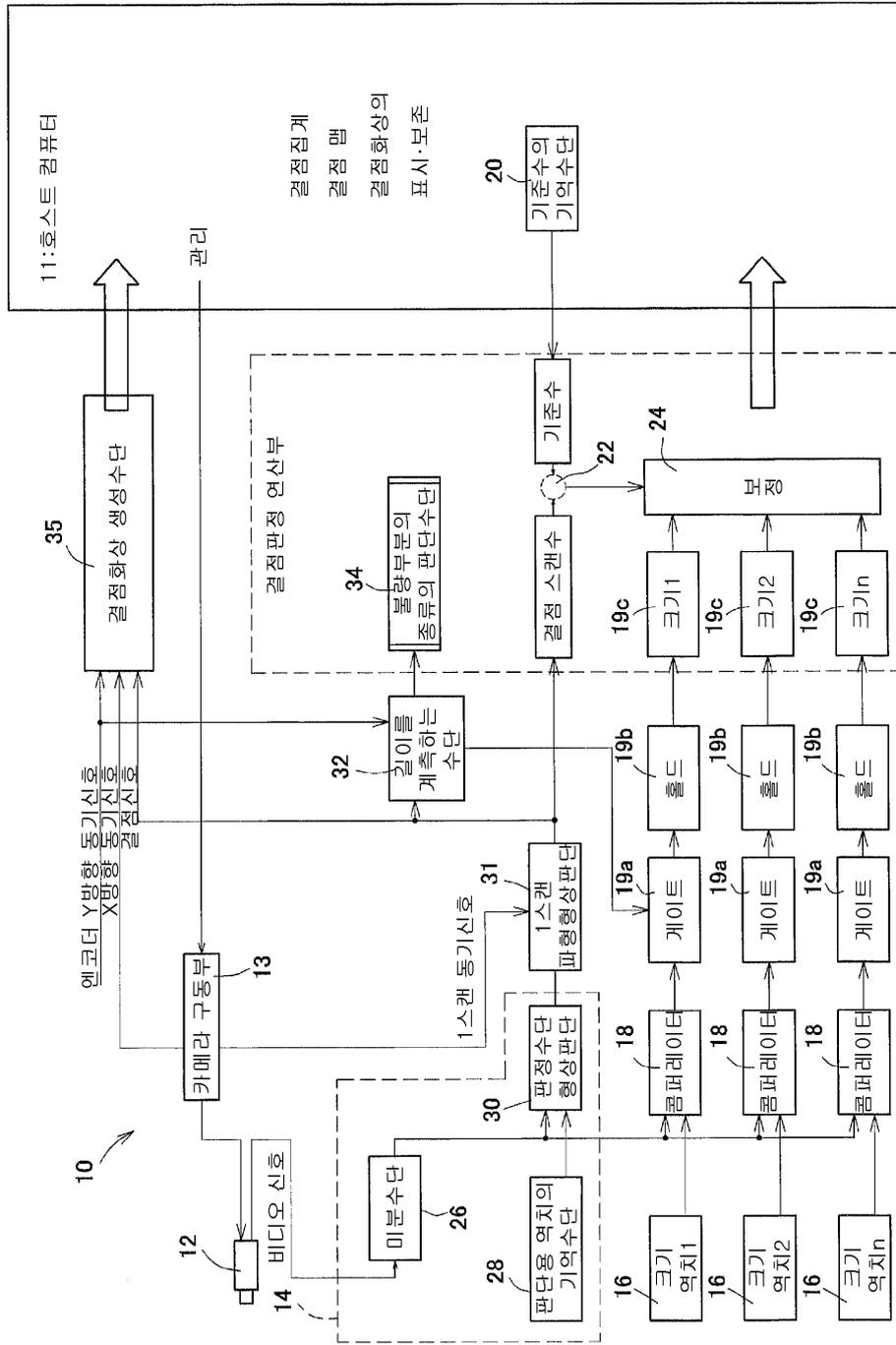
- [0180] 9 : 광원 10 : 검사장치
- [0181] 11 : 호스트컴퓨터 12 : 카메라
- [0182] 13 : 카메라 구동부 14 : 분석수단
- [0183] 16 : 크기 역치의 기억수단 18 : 콤퍼레이터
- [0184] 20 : 기준수의 기억수단 22 : 비교기
- [0185] 24 : 보정수단 26 : 미분수단
- [0186] 28 : 판정용 역치의 기억수단 30 : 판정수단
- [0187] 32 : 길이를 측정하는 수단 34 : 불량부분의 종류의 판정수단
- [0188] 115 : 검사 데이터 가공장치 117 : 화면
- [0189] 119 : 결점 맵 121 : 결점 히스토그램
- [0190] 123 : 탭 125 : 버튼
- [0191] 127 : 체크 박스 129 : 아이콘
- [0192] 131, 133, 135 : 임의의 영역 137 : 코어
- [0193] 139 : 결점 141 : 코어
- [0194] 151 : 기억부 153 : 통신부
- [0195] 155 : 입력부 157 : 처리부
- [0196] 159 : 출력부 161 : 영역지정부
- [0197] 163 : 추출부 165 : 감기상태 지정부
- [0198] 167 : 변환부 169 : 화상표시부
- [0199] 171 : 종이출력부

도면

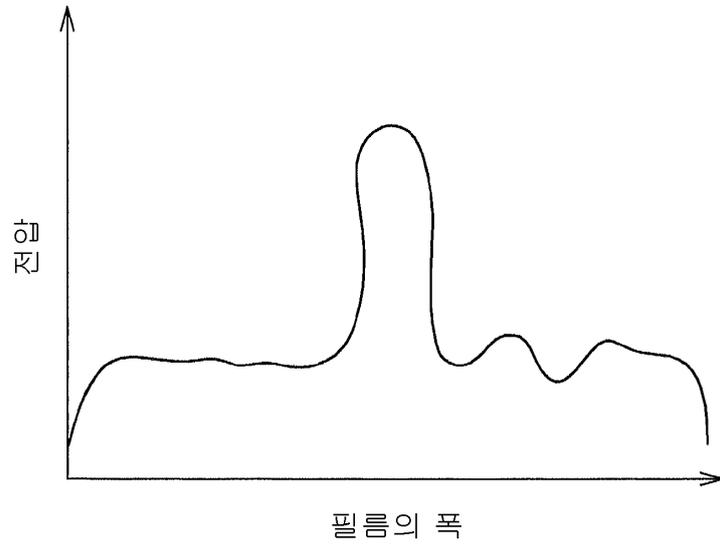
도면1



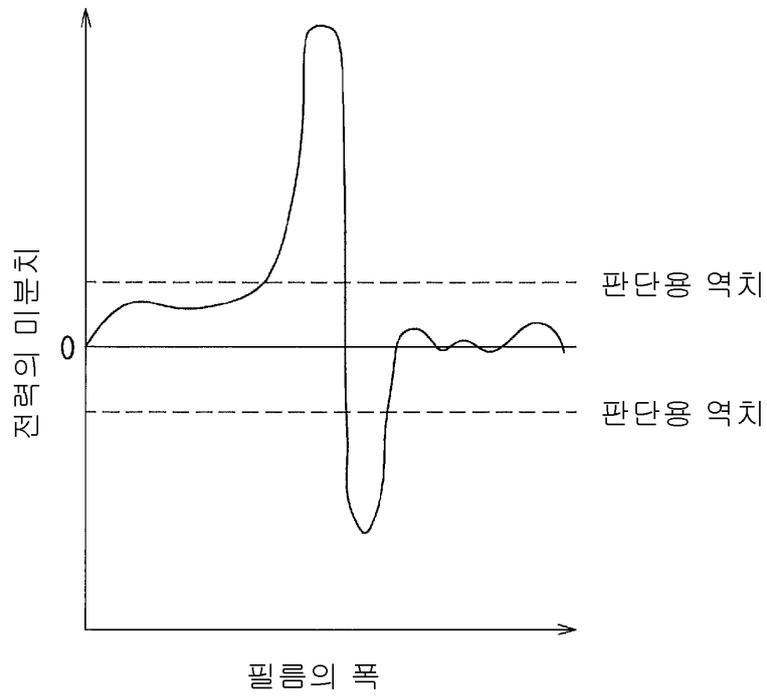
도면2



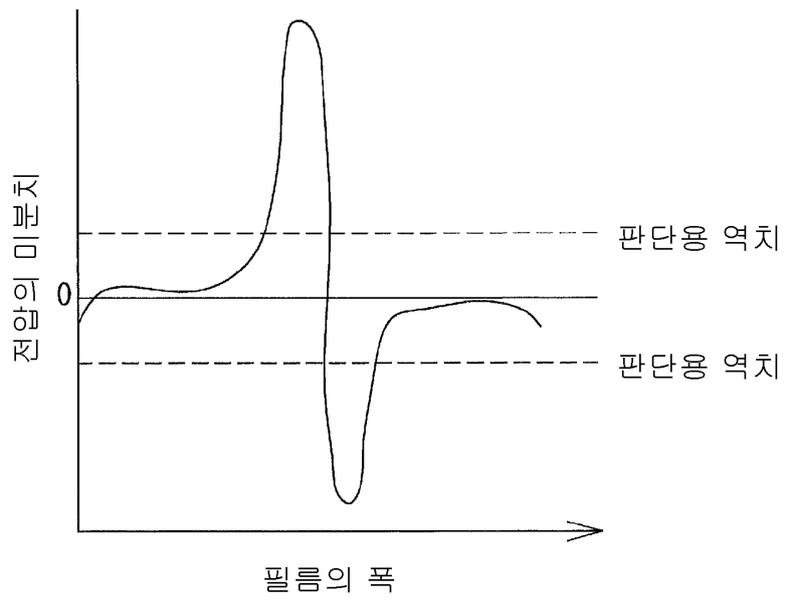
도면3



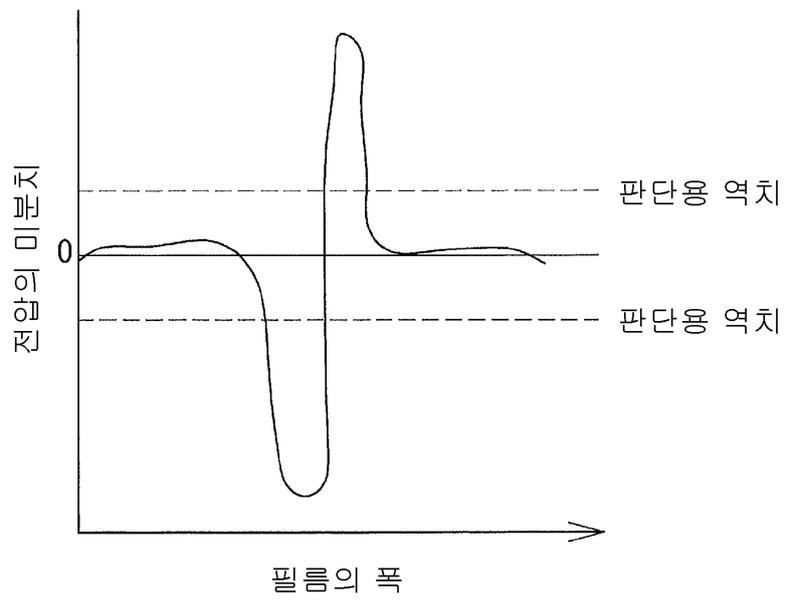
도면4



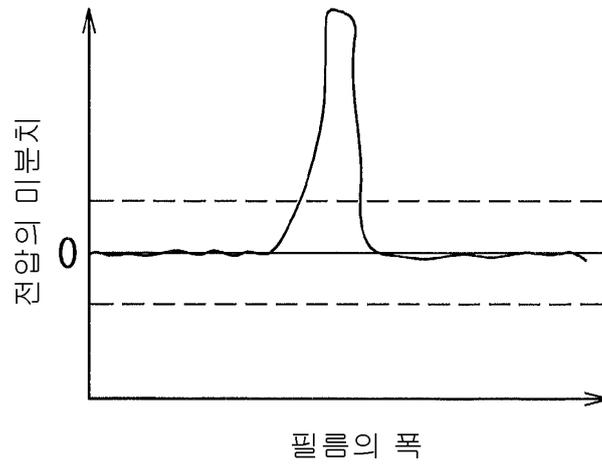
도면5



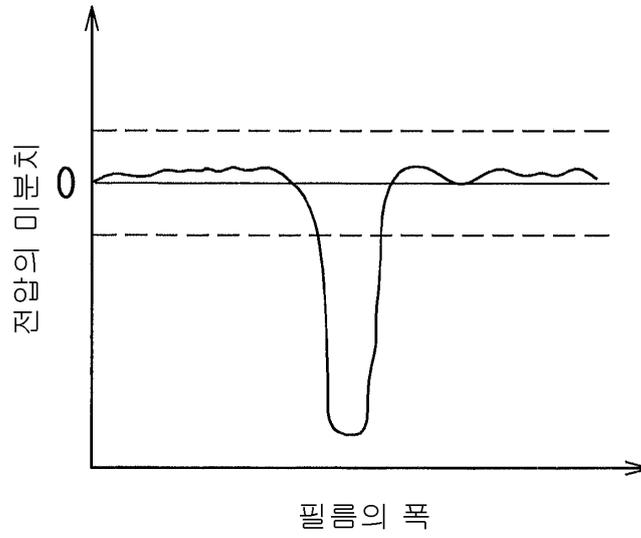
도면6



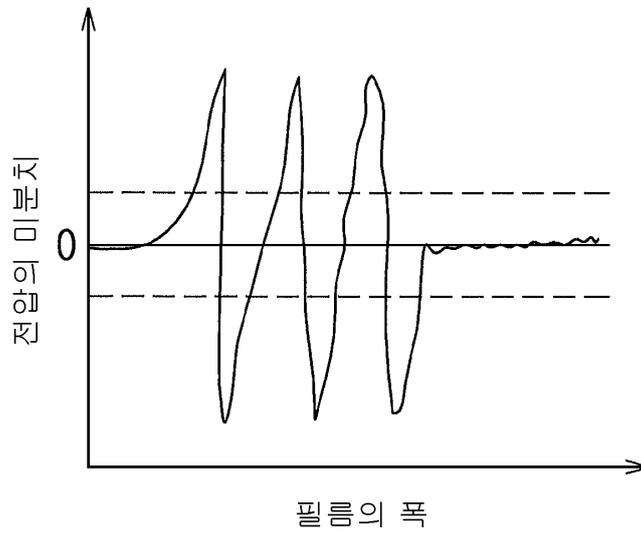
도면7



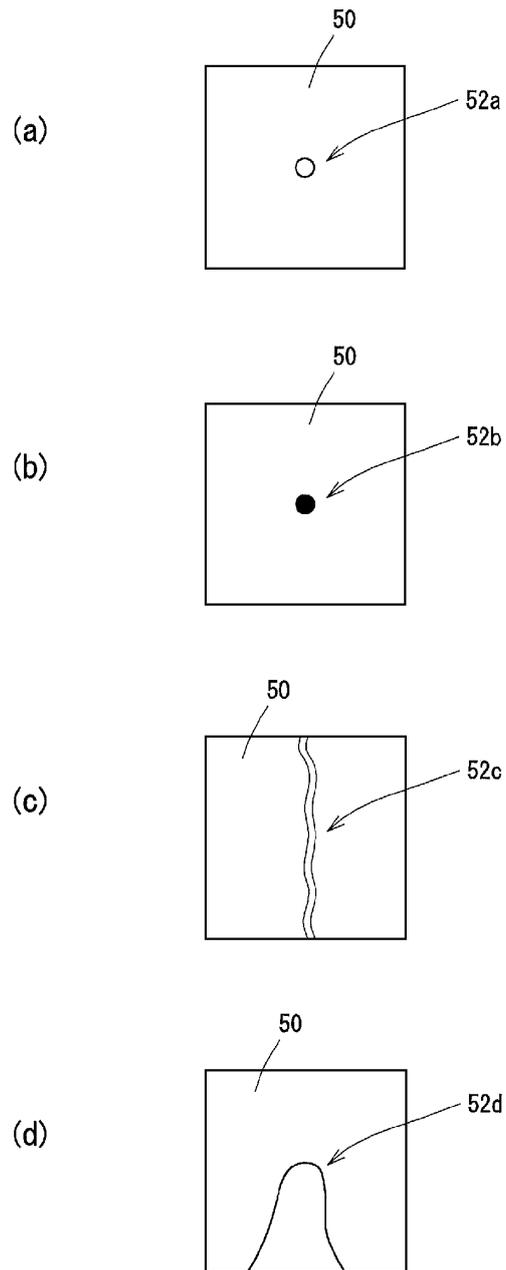
도면8



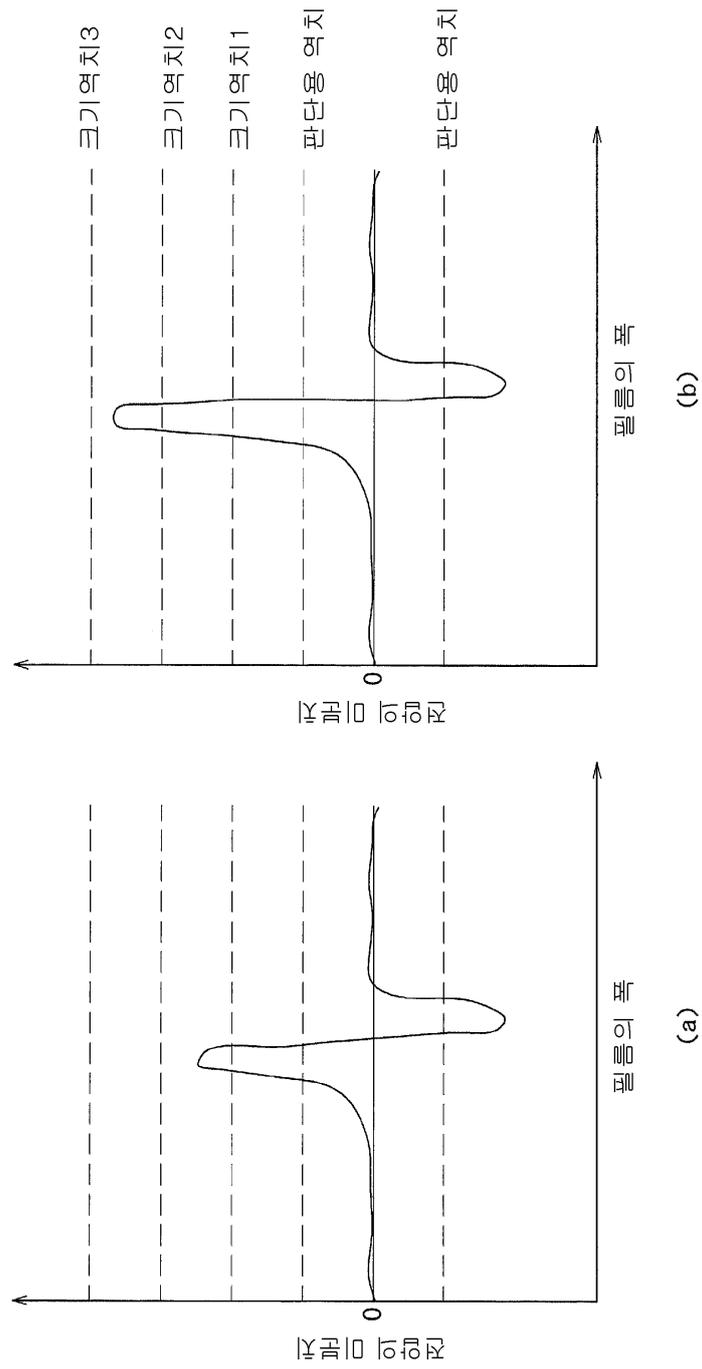
도면9



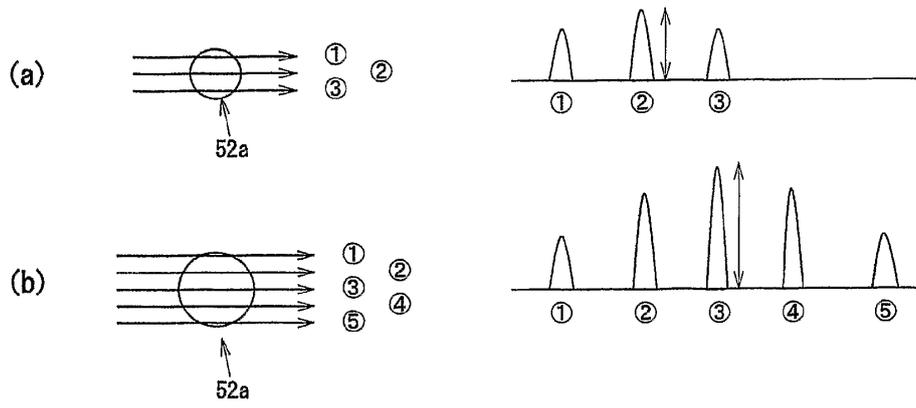
도면10



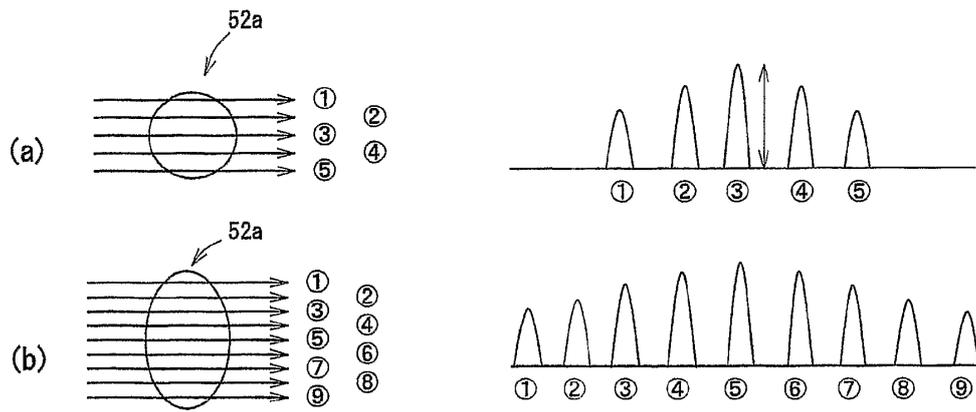
도면11



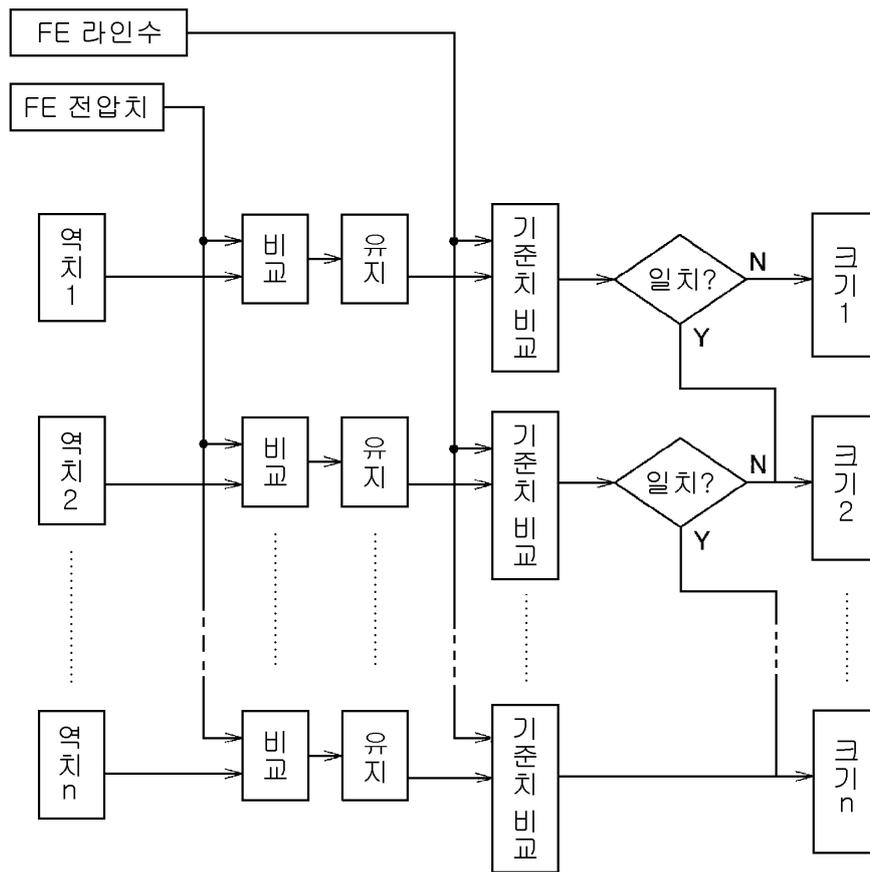
도면12



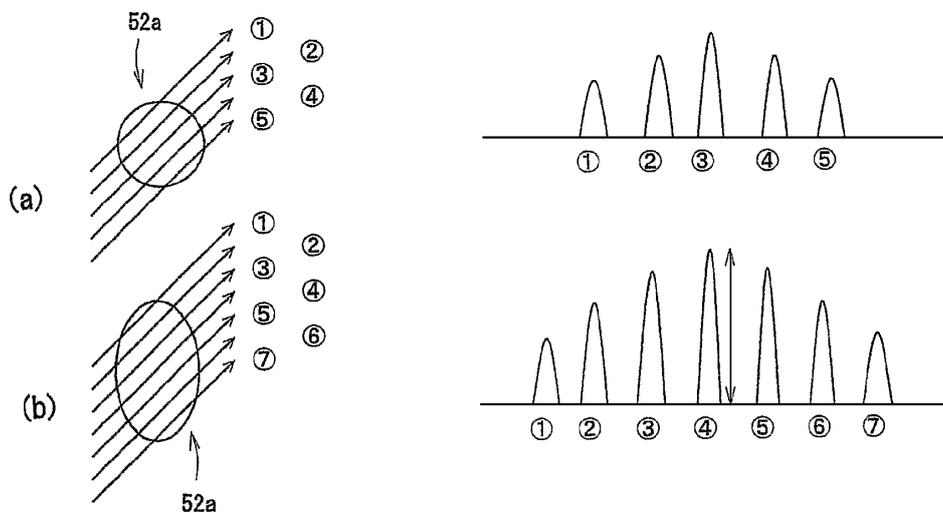
도면13



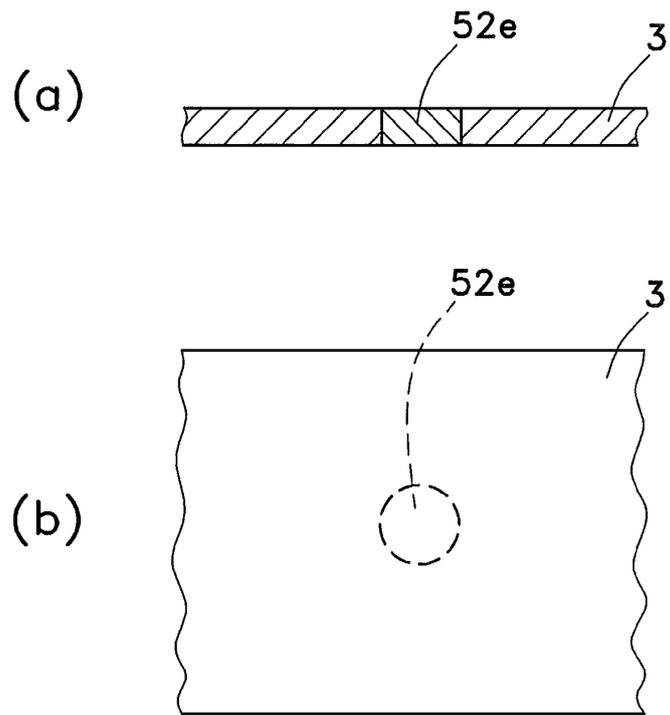
도면14



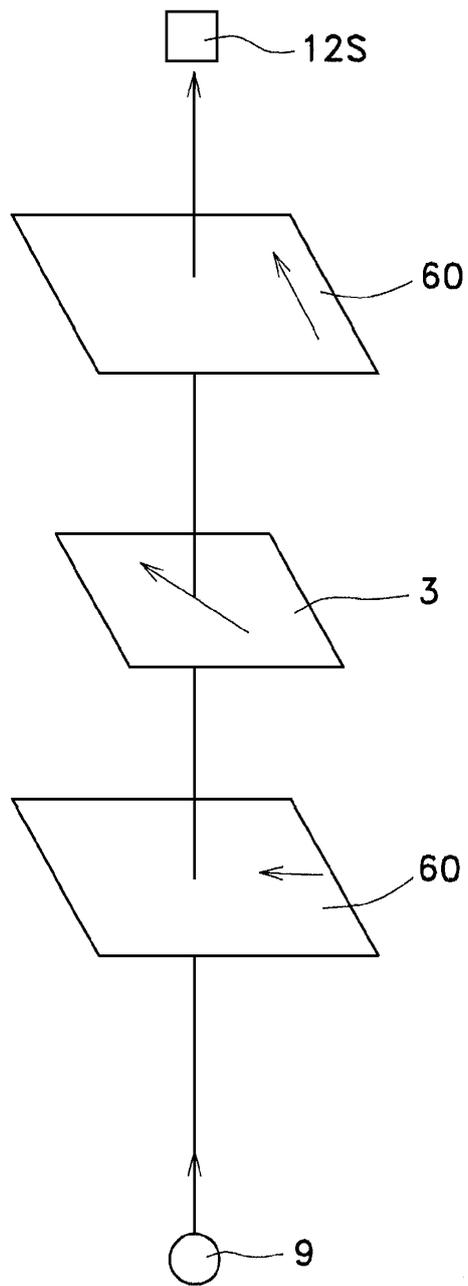
도면15



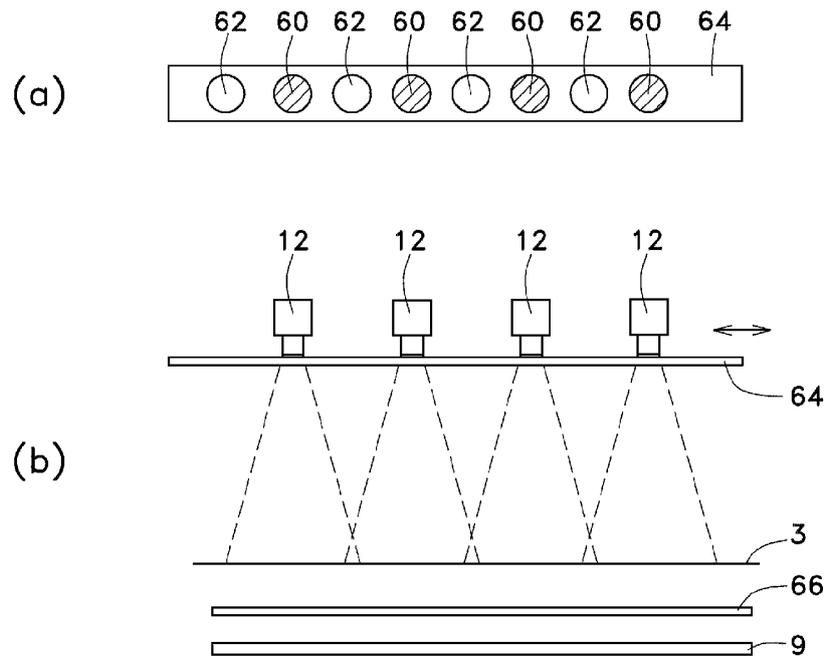
도면16



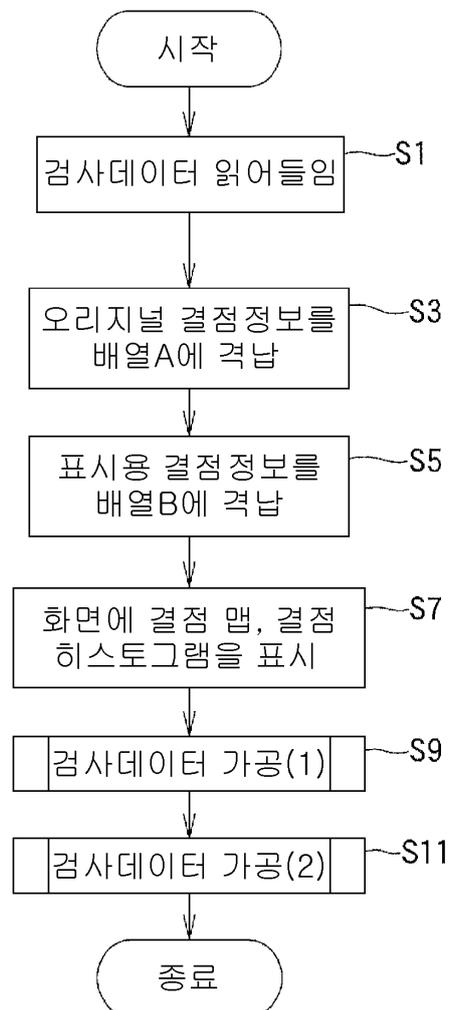
도면17



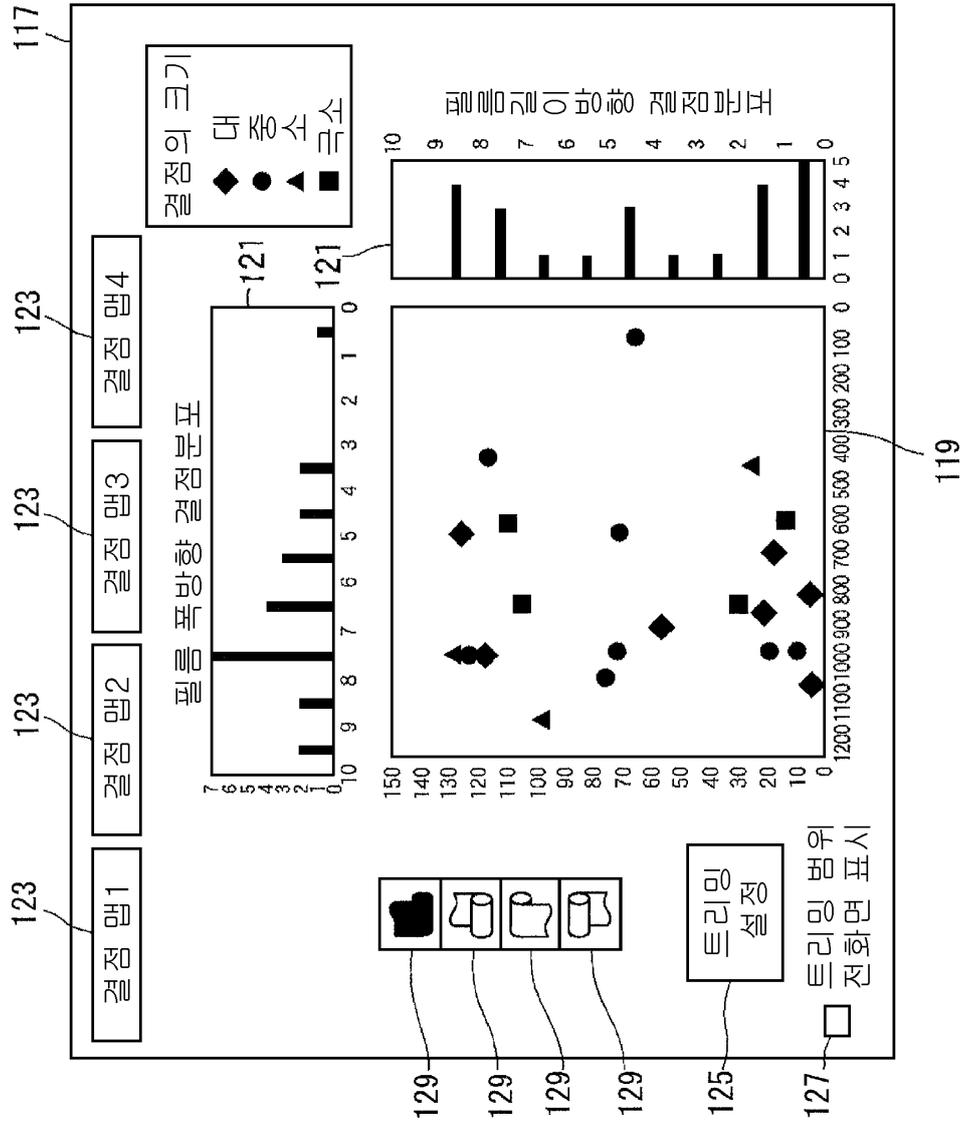
도면18



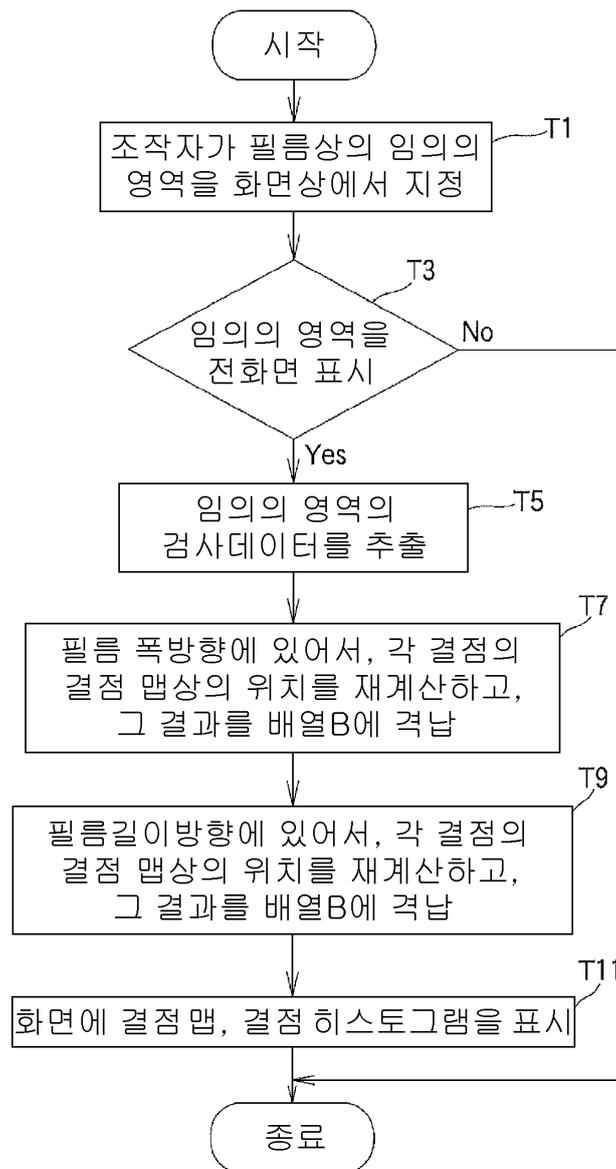
도면19



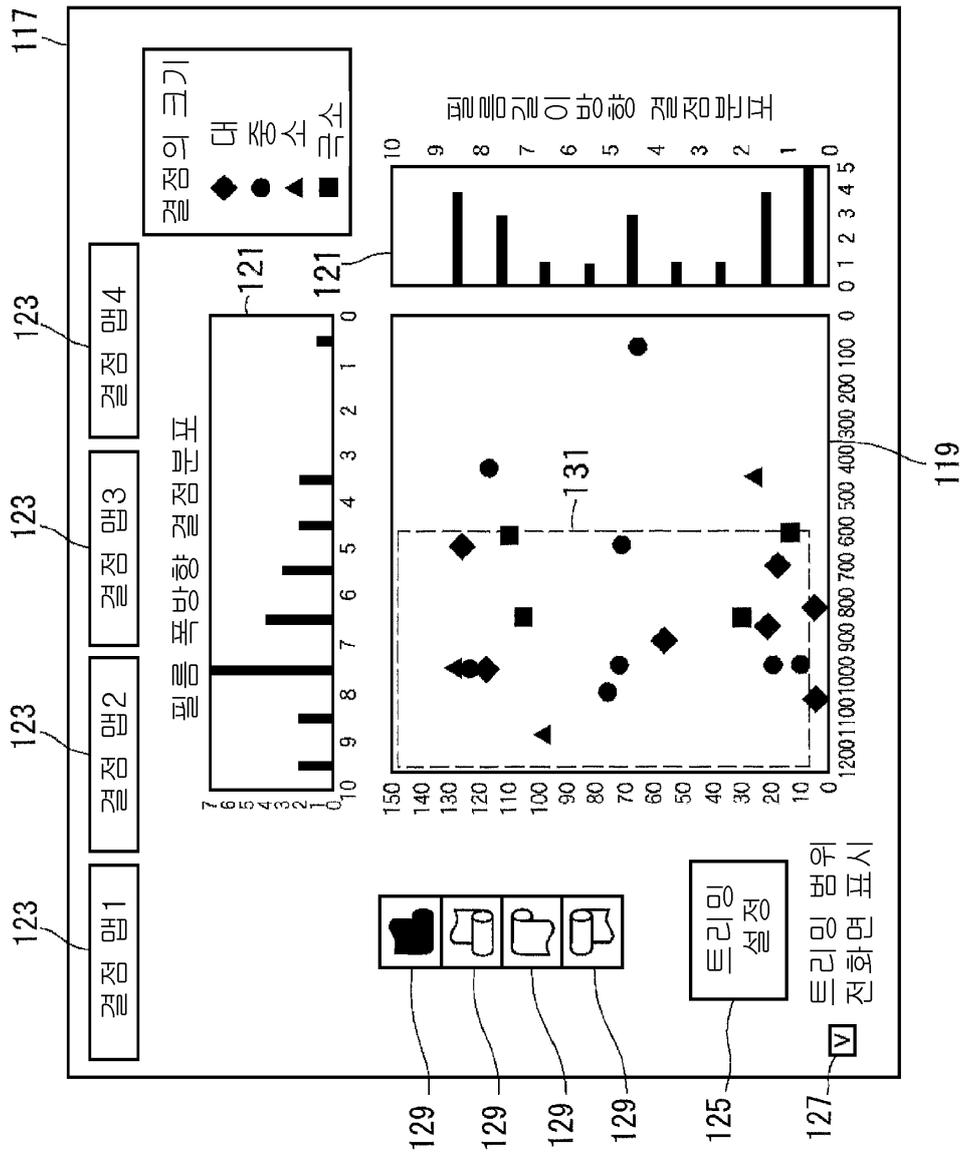
도면20



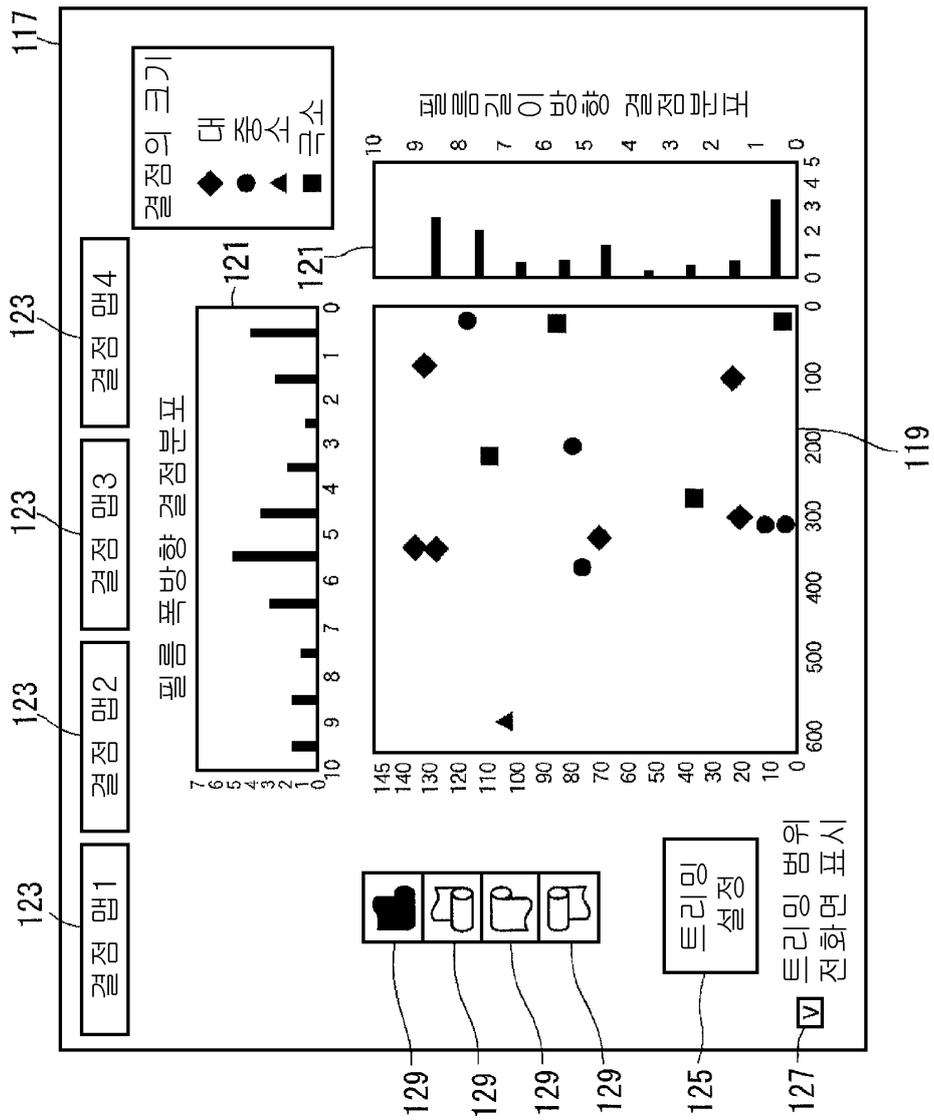
도면21



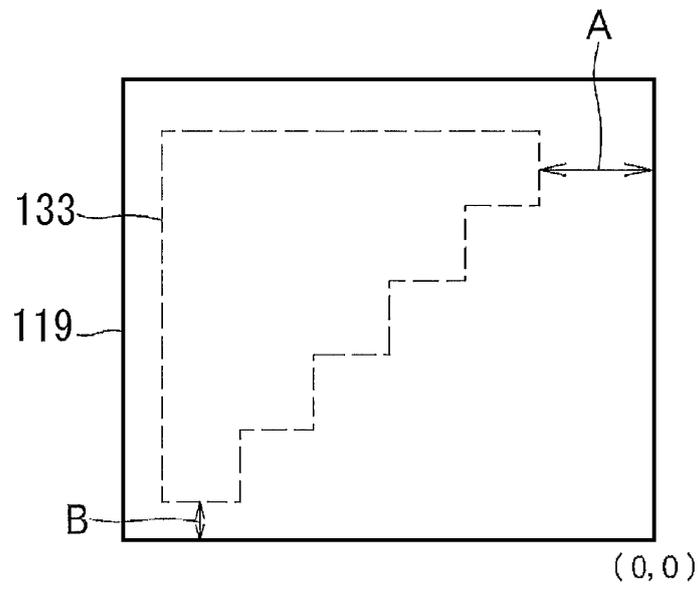
도면22



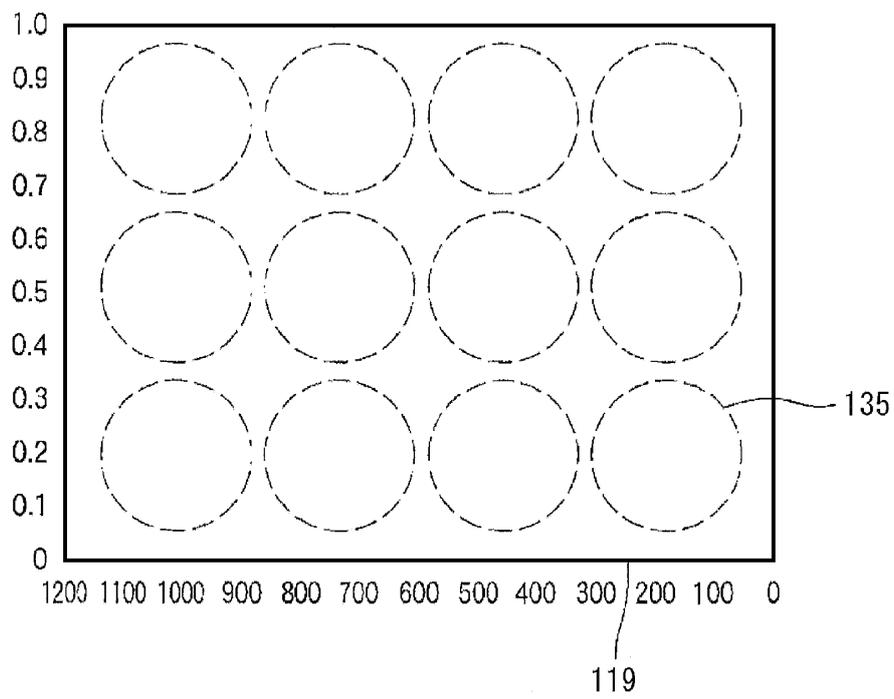
도면23



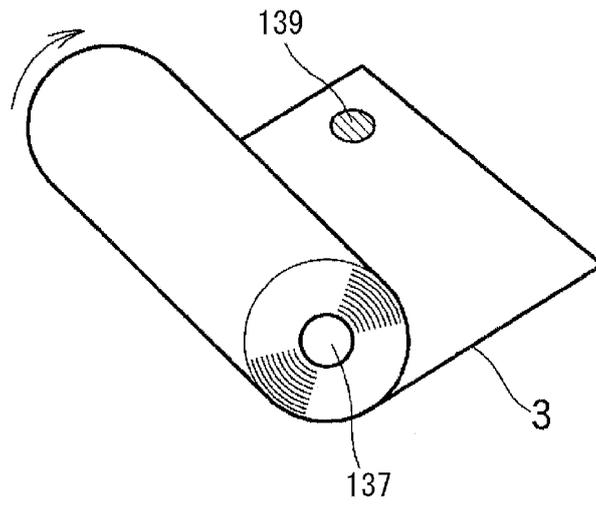
도면24



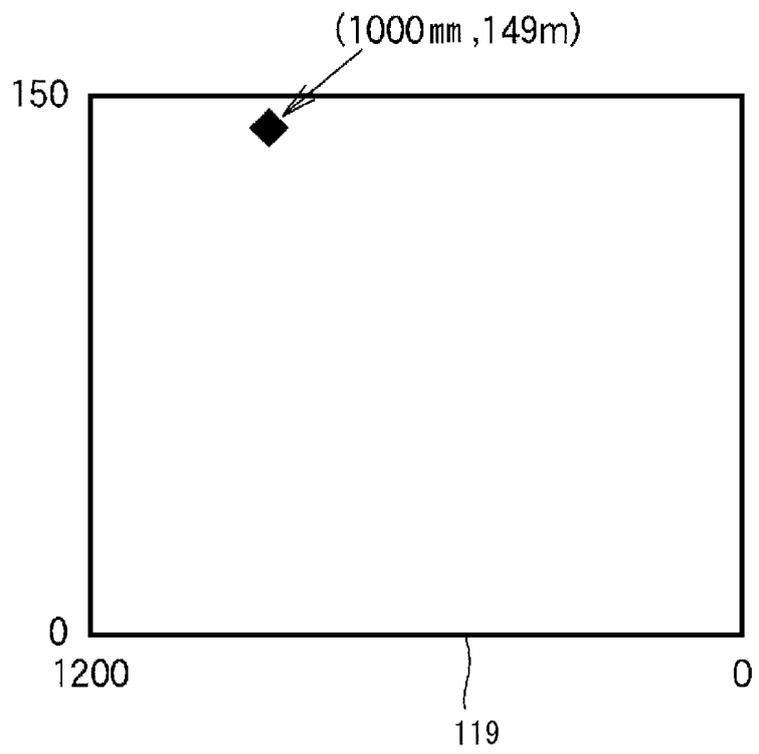
도면25



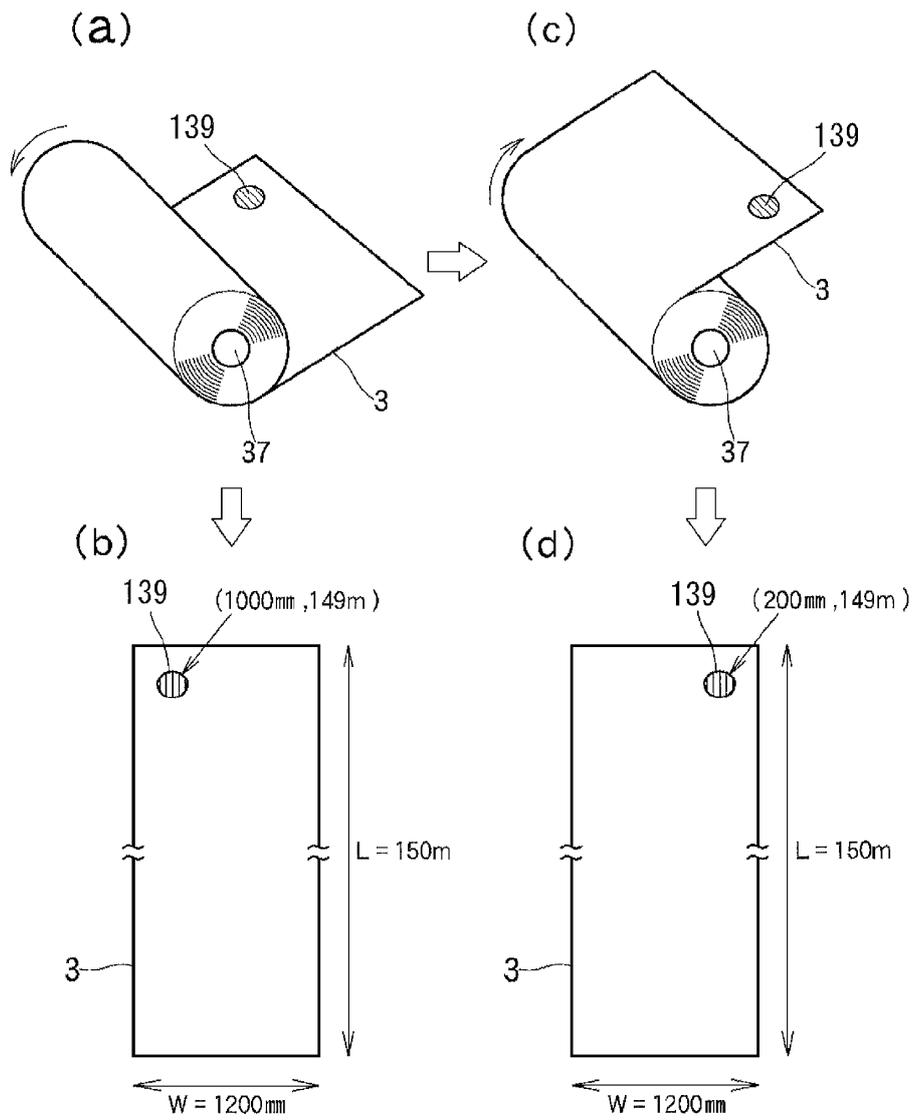
도면26



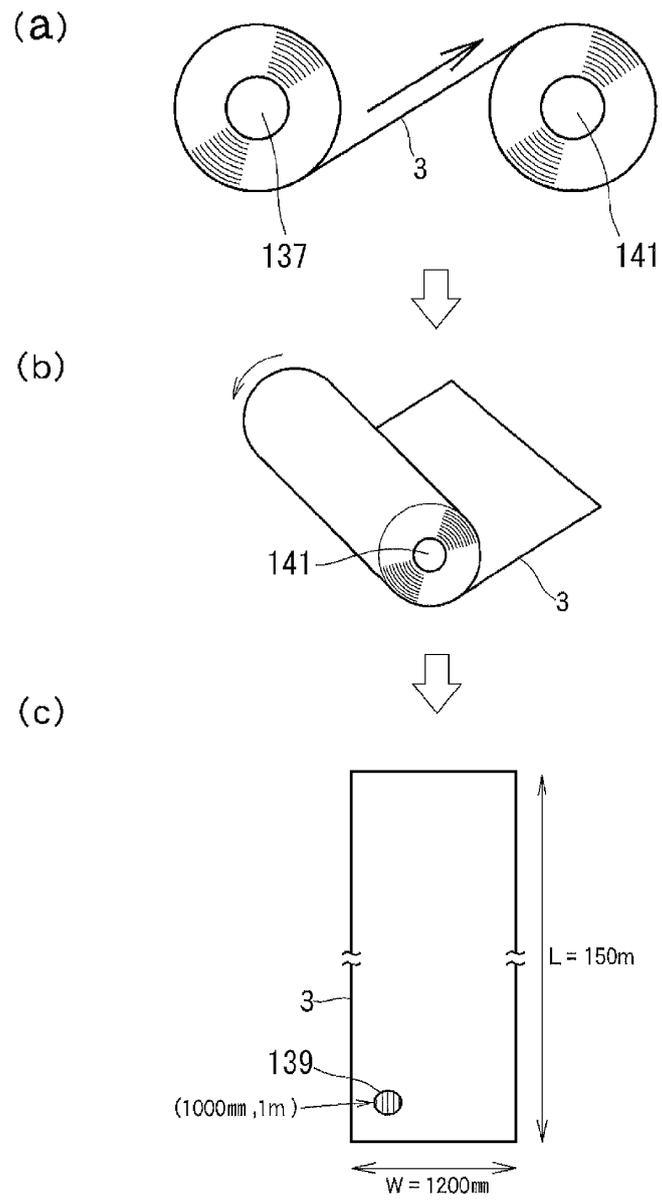
도면27



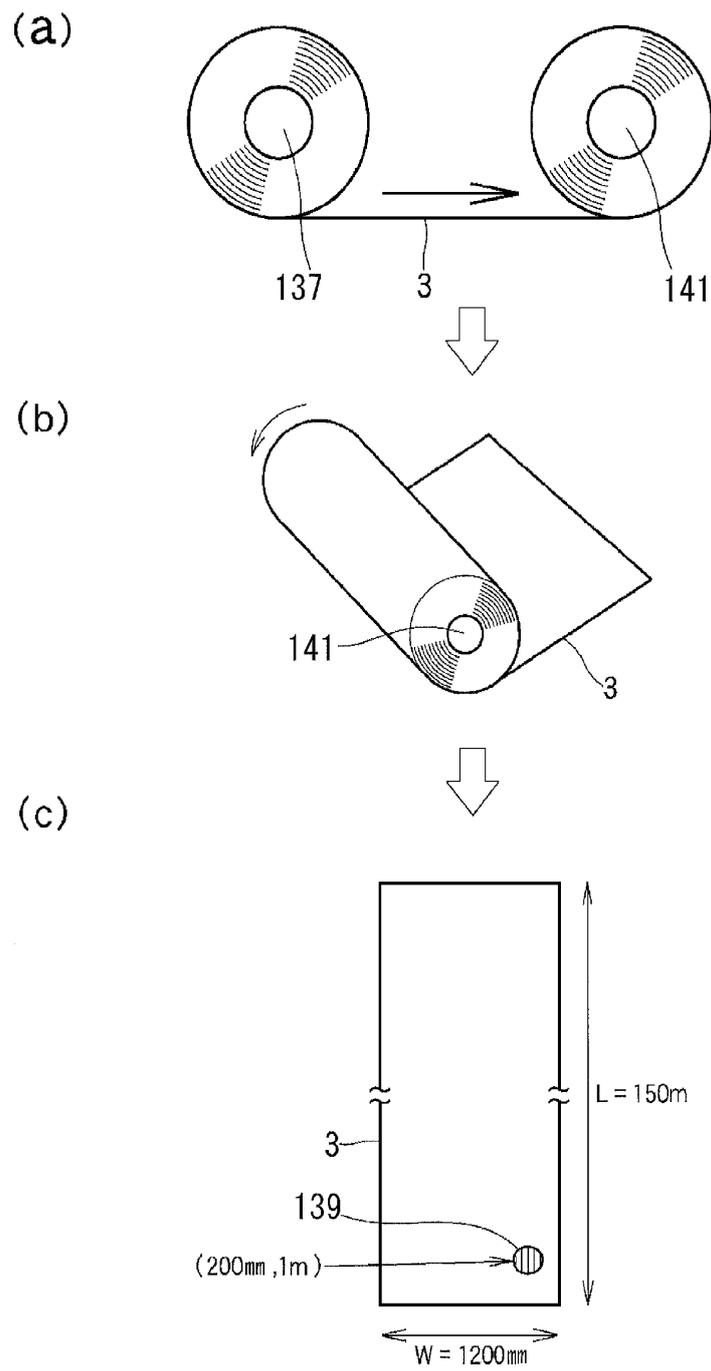
도면28



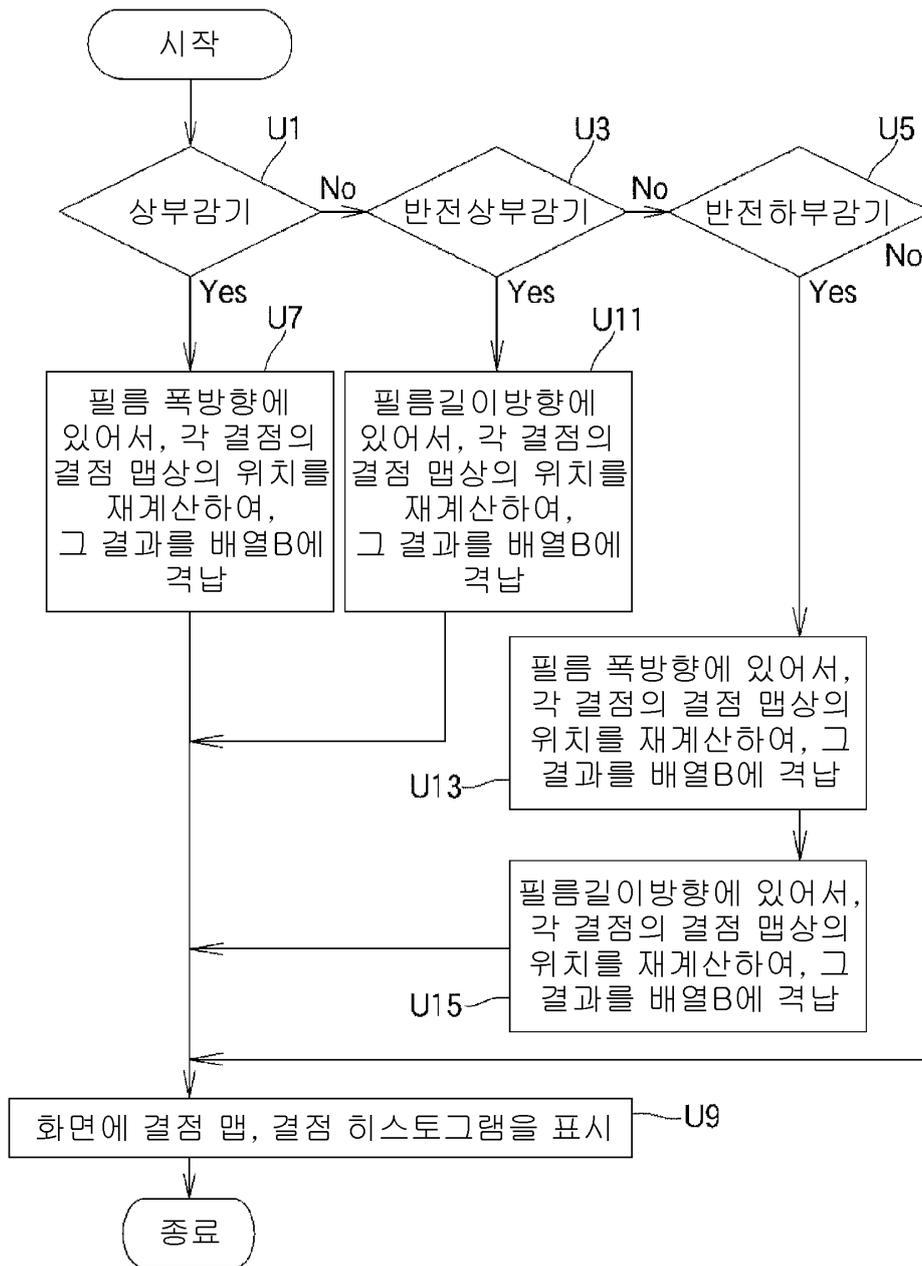
도면29



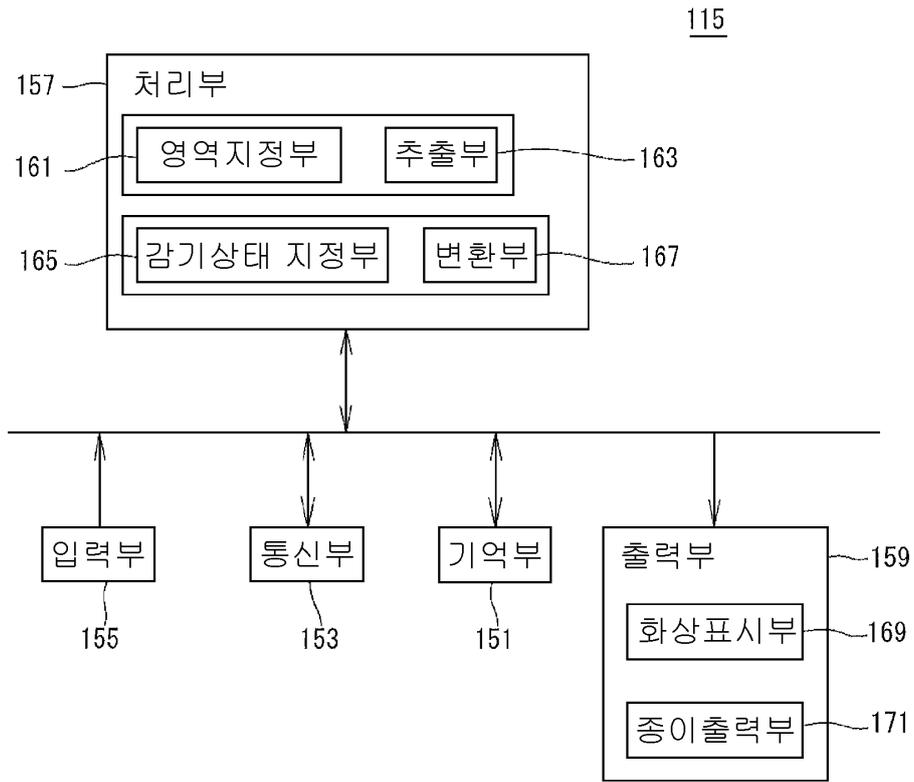
도면30



도면31



도면32



도면33

