

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G01J 3/50

(11) 공개번호 10-2005-0094748
(43) 공개일자 2005년09월28일

(21) 출원번호 10-2004-0093347
(22) 출원일자 2004년11월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00085293 2004년03월23일 일본(JP)

(71) 출원인 산쿠스 가부시키키가이샤
일본 아이치켄 가스가이시 우시야마쵸 2431반지노 1

(72) 발명자 오치아이다카유키
일본 아이치켄 가스가이시 우시야마쵸 2431반지노1 산쿠스 가부시키키가이샤내

(74) 대리인 박종혁

심사청구 : 없음

(54) 광전 센서

요약

[과제] 마크를 안정된 정밀도로 검출 가능한 광전 센서를 제공한다.

[해결 수단] 마크(31)의 검출 동작에 앞서서, 투광소자(11)로부터 출사되는 각 색의 광마다, 시트(30)중의 마크(31) 이외의 부분이 검출 영역에 존재할 때의 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링함과 동시에, 투광소자(11)로부터 출사되는 각 색의 광마다, 시트(30)의 마크(31)가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크(31) 수광량 레벨을 샘플링하여, 각 색의 광마다, 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이를 구하고, 이 차이와 기준 수광량 레벨과의 비를 구하고, 이 각 색의 광마다의 비로부터, 가장 큰비를 얻을 수 있는 색의 광을 선택하고, 마크(31)의 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광을 투광소자(11)로부터 출사시킨다.

대표도

도 1

색인어

마크, 투광수단, 광, 검출영역, 대상물, 반사광, 투과광, 수광수단, 광전 센서, 검출수단, 기준 수광량, 마크 수광량, 수광량 샘플링수단

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시형태 1에 관련된 광전 센서의 전체 구성을 나타내는 개요도,
- 도 2는 본체 케이스의 상면도,
- 도 3은 광전 센서의 구체적 구성을 나타내는 단면도,
- 도 4는 광전 센서의 전기적 구성 도면,
- 도 5는 마크 검출 모드의 플로차트,
- 도 6은 마크 수광량 취득 모드의 플로차트,
- 도 7은 기준 수광량 취득 모드의 플로차트,
- 도 8은 S/N비 계산 모드의 플로차트,
- 도 9는 S/N비 비교 모드의 플로차트,
- 도 10은 컬러 모드의 티칭의 플로차트,
- 도 11은 컬러 모드의 검출 동작의 플로차트,
- 도 12는 본 발명의 실시형태 2에 관련된 S/N비 계산 모드의 플로차트,

[도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

- 10 ... 광전 센서 11 ... 투광소자
- 12,13,14 ... LED칩 12A,13A,14A ... 투광 회로
- 15 ... 수광 소자 20 ... 센서 본체
- 21 ... 디지털 표시기 22 ... 조작부
- 23 ... 모드 키 24 ... 티칭 온 스위치
- 25 ... 티칭 오프 스위치 30 ... 시트(대상물)
- 31 ... 마크 50 ... CPU

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 광전 센서에 관한 것이다.

종래부터, 대상물 상에 밀바탕의 색과는 다른 색의 마크가 붙여져 있는 경우에, 이 대상물을 반송(搬送)시키고, 검출 영역을 통과하는 마크 및 밀바탕의 부분에, 투광수단으로부터 가시광을 투광하는 한편, 이 대상물 상으로 반사한 광을 수광수단으로 수광하여, 이 수광한 광의 수광량 레벨에 근거하여 대상물 상의 마크를 검출 가능한 광전 센서가 알려져 있다. 이것은, 가시광의 조사되는 영역에 밀바탕의 부분(마크 이외의 부분)과 색이 다른 마크가 진입하면, 그 색의 차이에 의해 반사한 광의 수광량이 변화하기 때문에, 이 변화한 수광량에 근거하여 대상물 상의 마크를 검출하는 것이다.

여기에서, 대상물 상으로 반사한 광의 수광수단으로의 수광량은, 투광되는 광의 색과, 대상물 상(표면)의 색과의 관계에 따라 다른 것이다. 구체적으로서는, 적, 녹, 청색의 3 색으로 투광하는 경우를 비교하면, 예를 들면 대상물 표면의 색이 녹색인 경우에는, 녹색의 광이 투광되는 경우가 가장 잘 반사하고, 다음에 녹색에 가까운 청색의 광이 2번째로 잘 반사하고, 적색의 광은 녹색과는 가장 다른 색이므로, 가장 반사하기 어렵다. 따라서 대상물 표면의 마크를 안정된 정밀도로 검출하기 위해서는, 마크에 광이 조사되는 때는 반사 광량이 크게, 대상물 표면중의 마크 이외의 밀바탕으로 되는 부분에 광이 조사되는 때는 반사 광량이 작은 색의 광이 대상물 표면에 조사되는 것이 바람직하다(예를 들면, 마크가 「빨강」으로 밀바탕이 「녹색」으로 되어 있는 경우에는, 「빨강」 색의 광을 조사).

그러면, 대상물 표면중 마크 및 마크 이외의 밀바탕으로 된 부분의 각각에 관하여, 검출 동작에 앞서서, 적, 녹, 청색의 3 색으로 투수광 동작을 한 때의 수광량을 샘플링하여, 각 색에 관하여 마크와, 마크 이외의 밀바탕으로 되는 부분에 조사한 경우의 수광량과의 차이를 구하고, 가장 큰 수광량의 차이를 얻을 수 있는 색의 광을, 마크의 검출에 가장 적합한 색의 광으로서, 검출 동작시에 대상물 표면의 마크 및 밀바탕으로 된 부분에 투광시키는 것으로 한 것이 있다(하기, 특허 문헌 1 참조).

[특허 문헌 1] 일본 특개평 11-14459호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 반사하는 광의 수광량은, 반송 때 등에 있어서 대상물이 펠럭거림(예를 들면, 포장 필름 등과 같이 허리부분이 약한 대상물인 경우에는, 대상물이 물결치는 것에 의해 센서로부터 대상물 표면까지의 거리가 유동적인 현상)에 의해 변동하고, 그것에 따라 수광량의 차이가 크게 변동하기 때문에, 가장 큰 수광량의 차이를 얻을 수 있는 색의 광이, 마크의 검출에 가장 적합한 색의 광이라고 한정할 수는 없다.

본 발명은 상기와 같은 사정에 근거하여 완성된 것이고, 마크를 안정된 정밀도로 검출 가능한 광전 센서를 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 수단으로서, 청구항 1의 발명은, 다른 복수의 색의 광을 출사하는 투광수단과, 상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물에 붙여진 마크 및 상기 대상물의 마크 이외의 부분에서의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과, 상기 수광수단으로 수광한 광의 수광량 레벨의 변화에 근거하여 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 광전 센서에 있어서, 상기 검출수단에 의한 상기 마크의 검출 동작에 앞서서, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단과, 상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이와 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과, 상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 갖추고, 상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사시키는 구성으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 기준 수광량 레벨 또는 마크 수광량 레벨에 대한 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이의 비란, 기준 수광량 레벨 또는 마크 수광량 레벨을 분모로 하고, 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이를 분자라고 한 경우의 비로 한 것이다.

청구항 2의 발명은, 청구항 1에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 3의 발명은, 청구항 1에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의해 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 되는 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 4의 발명은, 다른 복수의 색의 광을 출사하는 투광수단과, 상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물에 붙여진 마크 및 상기 대상물의 마크 이외의 부분에서의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과, 상기 수광수단으로 수광한 광의 수광량 레벨의 변화에 근거하여 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 광전 센서에 있어서, 상기 검출수단에 의한 상기 마크의 검출 동작에 앞서서, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단과, 상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과, 상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 구비하고, 상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사시키는 구성으로 되어 있는 점에 특징이 있다.

청구항 5의 발명은, 청구항 4에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 6의 발명은, 청구항 4에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의해 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 되는 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 7의 발명은, 상기 대상물이 반송되므로서, 상기 검출 영역을 통과하는 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출한 청구항 1 내지 청구항 6의 어느 하나에 기재된 광전 센서에 있어서, 상기 투광수단은, 각각 다른 색의 광을 출사하는 복수의 LED 칩을 내장하는 1 개의 투광소자로부터 구성되어 있고, 상기 복수의 LED 칩은 일렬형상으로 인접 배치되고, 상기 복수의 LED 칩에서 광이 출사된 때에는, 각 LED 칩에서 출사된 광이 상기 대상물에 있어서 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬형상으로 조사되는 점에 특징이 있다.

청구항 8의 발명은, 다른 복수의 색의 광을 하나의 색 씩 출사하는 투광수단과, 상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물로부터의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 수광수단에 의해 수광한 광의 수광량 레벨을 샘플링한 샘플링수단을 갖추고, 상기 샘플링수단으로 샘플링된 수광량 레벨에 근거하여 검출을 행하는 광전 센서로서, 작업자의 조작에 의해, 상기 대상물의 마크를 검출하기 위한 마크 검출 모드와, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 소정의 색인지를 검출하기 위한 색 검출 모드로 전환 가능한 모드 전환수단을 갖추고, 상기 모드 전환수단에 의해, 마크 검출 모드로 된 때에는, 상기 샘플링수단은, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단으로 되고, 상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이와 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과, 상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 가지고 있고, 상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사하는 구성으로 되는 한편, 상기 모드 전환수단에 의해, 색 검출 모드로 된 때에는, 상기 샘플링수단으로 샘플링된 각 색의 광마다의 수광량 레벨을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 2 연산수단을 갖추고, 상기 대상물의 색의 검출 동작시에는, 상기 제 2 연산수단으로 구해진 각 색의 광마다의 비와, 검출 동작시에 수광되는 광의 수광량 레벨에 근거해서 구해지는 각 색의 광마다 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 비교한 것에 의해, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 상기 샘플링된 소정의 색인 것을 검출하는 구성으로 되어 있는 점에 특징이 있다.

청구항 9의 발명은, 청구항 8에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 10의 발명은, 청구항 8에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의해 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 된 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 11의 발명은, 다른 복수의 색의 광을 하나의 색 씩 출사하는 투광수단과, 상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물로부터의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 수광수단에 의해 수광한 광의 수광량 레벨을 샘플링하는 샘플링수단을 갖추고, 상기 샘플링수단으로 샘플링된 수광량 레벨에 근거하여 검출을 한 광전 센서로서, 작업자의 조작에 의해, 상기 대상물의 마크를 검출하기 위한 마크 검출 모드와, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 소정의 색인지를 검출하기 위한 색 검출 모드로 전환 가능한 모드 전환수단을 갖추고, 상기 모드 전환수단에 의해, 마크 검출 모드로 된 때에는, 상기 샘플링수단은, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과, 상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단으로 이루어지고, 상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과, 상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 가지고 있고, 상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사한 구성으로 되는 한편, 상기 모드 전환수단에 의해, 색 검출 모드로 된 때에는, 상기 샘플링수단으로 샘플링된 각 색의 광마다의 수광량 레벨을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 2 연산수단을 갖추고, 상기 대상물의 색의 검출 동작시에는, 상기 제 2 연산수단으로 구해진 각 색의 광마다의 비와, 검출 동작시에 수광되는 광의 수광량 레벨에 근거해서 구해지는 각 색의 광마다 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 비교한 것에 의해, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 상기 샘플링된 소정의 색인 것을 검출하는 구성으로 되어 있는 점에 특징이 있다.

청구항 12의 발명은, 청구항 11에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 13의 발명은, 청구항 11에 기재된 것에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에, 상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의해 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 된 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한 점에 특징이 있다.

청구항 14의 발명은, 상기 대상물이 반송되므로써, 상기 검출 영역을 통과한 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출한 청구항 9 내지 청구항 13의 어느 하나에 기재된 광전 센서에 있어서, 상기 투광수단은, 각각 다른 색의 광을 출사한 복수의 LED 칩을 내장한 1 개의 투광소자로부터 구성되어 있고, 상기 복수의 LED 칩은 일렬 형상으로 인접 배치되고, 상기 복수의 LED 칩에서 광이 출사된 때에는, 각 LED 칩에서 출사된 광이 상기 대상물의 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬 형상으로 조사되는 점에 특징이 있다.

(발명을 실시하기 위한 최선의 형태)

(실시형태 1)

본 발명의 실시형태 1을 도 1 내지 도 11에 의해 설명한다.

본 실시형태의 광전 센서(10)는, 도 1에 나타난 바와 같이, 예를 들면 롤러(도시생략)에 의해 반송된 시트(30)(대상물) 상의 마크(31)를 검출하기 위해 사용하는 것이고, 투광소자(11)(투광수단)로부터 출사한 광중 시트(30)상(표면)으로 반사한 광의 수광소자(15)(수광수단)에서의 수광량 레벨에 근거하여, 마크(31)의 검출을 하는 것이다. 또한, 이 마크(31)의 검출에 있어서는, 후술하는 마크 검출 모드와 컬러 모드와의 2종류의 모드가 작업자에 의해 임의에 전환되게 되어 있고, 이것에 의해 다른 2종류의 검출수단을 선택하고 마크(31)를 검출할 수 있게 되어 있다.

1. 광전 센서의 구성

센서 본체(20)는, 전체로서 평평한 상자 형상을 하고, 센서 본체(20)의 상면에는, 도 2에 나타난 바와 같이, 현재의 설정 등을 표시하는 디지털 표시기(21)와 소정의 설정 등을 한 조작부(22)가 설치되어 있다. 조작부(22)에는, 모드의 전환을 위한 모드 키(23)(「모드 전환수단」에 상당)나, 수광량 레벨의 샘플링 등의 조작에 이용하는 티칭 온 스위치(24), 티칭 오프 스위치(25) 등이 설치되어 있다.

모드 키(23)는, 후술하는 마크 검출 모드와 컬러 모드(본 발명의 「색 검출 모드」에 상당)와의 전환에 사용되는 외에, 마크 검출 모드나 컬러 모드때에 누르면, 수광량 레벨을 표본 추출하기 위한 티칭 모드로 전환되게 되어 있다. 티칭 온 스위치(24)는 티칭시에 마크(31)가 검출 영역에 위치한 때에 누르므로서, 마크(31)로 반사한 광의 수광량 레벨을 검출하게 되어 있다. 한편, 티칭 오프 스위치(25)는, 티칭시에, 밀바탕 부분(마크(31) 이외의 부분)이 검출 영역에 위치할 때에 누르므로서, 밀바탕 부분에서 반사한 광의 수광량 레벨을 검출하게 되어 있다.

한편, 시트(30)측으로 향해지는 하면에는, 개구부에 집광 렌즈(26A)가 끼워져서 되는 투수광 창(26)이 형성되고 있다. 또한, 센서 본체(20)의 후면에는, 외부 기기(도시생략)와 접속하고 신호의 교환(예를 들면, 검출 결과 신호의 출력 등)을 하기 위한 케이블 접속부(27)가 돌출설치 되어 있다.

센서 본체(20)의 내부에는, 도 3에 나타난 바와 같이, 투광소자(11)와 수광소자(15)(예를 들면 포토 다이오드)가 광축을 동 방향으로 향한 상태에서, 또한, 상기 투수광 창(26)의 형성면에 대하여 투광소자(11)가 가까이, 수광소자(15)가 멀리 되도록 배치되어 있다.

투광소자(11)는, 3개의 LED 칩(12,13,14)을, 서로 일렬 형상으로 인접 배치하고, 그것들을 일체로 패키징한 구조를 하고, 3개의 LED 칩(12,13,14)은, 서로 파장대 및 색이 다르고, 적색의 광, 녹색의 광, 청색의 광을 각각 출사한다.

투광소자(11)의 전방에는 하프 미러(18)가 설치되어 있는 한편, 수광소자(15)의 전방에는 전반사 미러(19)가 설치되어 있고, 집광 렌즈(26A)와 하프 미러(18)와 전반사 미러(19)가 상하 방향으로 일렬 형상으로 나란히 배치되어 있다. 또, 투광소자(11)의 바로 전방에는, 원통형 렌즈(16)가 설치되어 있고, 이 원통형 렌즈(16)는, 단면 볼록 형상으로 만곡한 면이 하프 미러(18) 측으로 향하여 배치된다. 또, 원통형 렌즈(16)의 전방이고, 하프 미러(18)와 투광소자(11)의 거의 중간에는, 콜리메이터 렌즈(17)가 설치되어 있고, 이 콜리메이터 렌즈(17)를 통과한 광은, 조사상이 선 모양의 평행광으로 되고, 콜리메이터 렌즈(17)의 전방에 배치된 하프 미러(18)에 조사되게 되어 있다. 그리고, 하프 미러(18)는, 콜리메이터 렌즈(17)로부터 받는 광의 반사광(L1)을 투수광 창(26) 측으로 이끌어내도록 배치되어 있다.

이것에 의해, 투광소자(11)로부터의 광(L)은, 이 하프 미러(18)로, 반사광(L1)과 투과광으로 분리되고, 이 중 반사광(L1)이, 집광 렌즈(26A)에 의해 집광되고, 반송방향과 직교하는 방향으로 직선 형상(일렬 형상)을 한 평행광이 시트(30)을 상에 조사되게 되어 있다. 그리고, 이 시트(30)로 전반사하여 상기 집광 렌즈(26A)를 통하여 하프 미러(18)에 돌아온 광은, 다시 하프 미러(18)에 의해 투과 광(M1)과 반사광으로 분리되고, 이 중 투과 광(M1)이 전반사 미러(19)에 의해 수광소자(15) 측으로 방향을 변화시킬 수 있고, 집광 렌즈(26B)에 의해 집광된 광을 수광소자(15) 상에 수광시키는 것이 가능하다. 그리고, 여기에서의 수광량 레벨에 따른 수광신호가 수광 회로를 통하여 CPU(50)에 주어진다.

2. 광전 센서의 전기적 구성

중앙 연산 처리장치(이하, CPU(50))에는, 도 4에 나타난 바와 같이, 투광소자(11)에 갖추진 3개의 LED 칩(12,13,14)이 각각 투광 회로(12A,13A,14A)를 통하여 CPU(50)에 접속되어 있고, CPU(50)로부터 투광 신호가 각 투광 회로(12A,13A,14A)에 출력되므로서, 각 투광 회로(12A,13A,14A)가 구동되고, 순차적으로 각 LED 칩(12,13,14)으로부터 광을 출사시키게 되어 있다.

또, 수광소자(15)가 수광증폭 회로(51)에 접속되어 있고, 이 수광소자(15)로부터 출력된 수광신호가 증폭되게 되어 있다. 또, 수광증폭 회로(51)로 증폭된 수광신호는, A/D 변환기(52)에 의해 적색, 녹색, 청색에 근거한 신호로 나누어지고 각각 디지털 양으로 변환되고, 이 디지털 양으로 변환된 수광신호(수광치)는, 각각 CPU(50)에 출력된다.

또한, CPU(50)에는, 조작부(22) 및 디지털 표시기(21)가 접속되어 있고, 조작부(22)를 조작한 때에 CPU(50)에 신호가 송신됨과 함께, 마크(31)의 검출시 등에는 디지털 표시기(21)에 소정의 표시가 되게 되어 있다. 또한, CPU(50)에는, 전원을 공급하기 위한 전원 회로(53)나 외부 입력 회로(54), 출력 회로(55,56)가 접속되어 있다.

3. CPU의 처리

다음에 CPU(50)의 처리에 관하여, 도 5~도 11의 플로차트를 참조하면서 설명한다.

CPU(50)는, 모드 키(23)의 조작에 의해 송신된 신호를 검출하고 있고, 그 신호에 의해, 현재의 모드를 전환하고 마크 검출 모드 또는 컬러 모드로 설정한다.

(1) 마크 검출 모드

마크 검출 모드로 설정되고 있는 때에는, CPU(50)는 모드 키(23)가 눌러 졌는지 아닌지를 판별하고, 모드 키(23)가 눌러진 것을 검출한 때에는, 현재의 모드를 티칭 모드로 전환한다.

(a) 티칭 모드

〈마크 수광량 취득 모드〉

티칭 모드에서는, 도 5~도 9에 나타난 바와 같이, 티칭 온 스위치(24)가 눌러진 것을 CPU(50)가 검출하면, 마크 수광량 취득 모드로 되고(도6), CPU(50)는, 각 투광 회로(12A,13A,14A)에 순차적으로 투광 신호(적→청→녹의 순서)를 출력한다. 그러면, 각 투광 회로(12A,13A,14A)는, 순차적으로 각 LED 칩(12,13,14)을 투광시킴과 함께, 작업자에 의해 시트(30) 상의 마크(31)에 스폿의 위치를 맞춘 상태로 되어 있기 때문에, 투광된 광이 시트(30) 상의 마크(31)에 반사하고, 그 반사광이 순차적으로 수광소자(15)에 수광된다. 그리고, 수광된 광은, 그 수광량 레벨에 따른 신호로서, CPU(50)에 샘플링되고(「마크수광량 샘플링수단」에 상당), CPU(50)는, 이 수광량 레벨을 마크 수광량 레벨로서 메모리(도시생략)에 기억한다(S11~S13).

〈기준 수광량 취득 모드〉

다음에, 티칭 오프 스위치(25)가 눌러진 것을 검출하면, 기준 수광량 취득 모드로 되고(도7), CPU(50)는, 각 투광 회로(12A,13A,14A)에 순차적으로 투광 신호를 출력한다. 그러면, 각 투광 회로(12A,13A,14A)는, 순차적으로 각 LED 칩(12,13,14)을 투광시킴과 함께, 스폿의 위치가 작업자에 의해 시트(30) 상의 마크(31) 이외의 밀바탕 부분에 맞춘 상태로 되어 있기 때문에, 투광되는 광이 이 시트(30) 상의 밀바탕 부분에 반사하고, 그 반사광이 순차적으로 수광 소자(15)에 수광 된다.

그리고, 수광되는 광은, 그 수광량 레벨에 따른 신호로서, CPU(50)에 샘플링되고(「기준 수광량 샘플링수단」에 상당), CPU(50)는, 이 수광량 레벨을 기준 수광량 레벨로서 메모리에 기억하는(S21~S23) 것에 의해, S/N비 계산 모드로 이행한 것이다.

〈S/N비 계산 모드〉

S/N비 계산 모드에서는, 도 8에 나타난 바와 같이, CPU(50)는, 기억한 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨을, 각 색의 광마다 메모리로부터 읽어내기, 읽어내기 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 구함과 함께, 이 차이와 기준 수광량 레벨과의 S/N비를 구하고(S31~S33, 「제 1 1 연산수단」에 상당), 이 구한 S/N비와의 차이를 메모리에 기억하므로써, S/N비 비교 모드로 이행한다. 또한, 시트(30)는 마크 수광량 레벨이 기준 수광량 레벨보다도 커지는 것이 사용되고 있다.

〈S/N비 비교 모드〉

S/N비 비교 모드에서는, 도 9에 나타난 바와 같이, CPU(50)는, 기억한 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 S/N비 및 차이를 읽어 내고, 각 색의 광마다, S/N비가 최대인지 어떤지를 판단함과 함께, S/N비가 최대의 것중에서 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이상인 색의 광을 검출 동작시에 출사해야 할 광으로서 설정하고(S41~S43의 어느쪽 인가에서 「Y」, S45~S47, 「선택수단」에 상당), 메모리에 기억한다. 또한, S/N비가 최대의 것이 복수인 경우에는, S/N비가 같게 최대의 것중 투광순(적→청→녹의 순서)으로 우선도를 붙이고 투광 시키는 광의 색을 결정한다.

한편, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는(S41~S43로 모두 「N」), 티칭 에러로 하여, 디지털 표시기(21)에 에러의 표시를 한다(S44). 여기에서, 차이가 소정 레벨 이하의 경우를 티칭 에러라고 한 것은, 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 전자적인 노이즈에 약하기 때문에 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하를 방지하기 위해서이다.

<역치 설정 모드>

출사해야 할 색의 광을 설정하면, 역치 설정 모드로 이행하고, 여기에서는, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이의 반에, 기준 수광량 레벨을 가한 수광량 레벨을 역치로서 설정하고(S48), 메모리에 기억한다.

이상으로 티칭 모드가 종료된다.

(b) 마크 검출

마크(31)의 검출 동작시에는, CPU(50)는, 설정된 색의 광을 출사시키는 투광 회로(12A(13A,14A))에 투광 신호를 출력한다. 그러면, 투광 회로(12A(13A,14A))는, S/N비가 가장 크게 하여 설정된 LED 칩(12(13,14))만을 투광 시킨다. 그리고, 반송되는 시트(30) 상에 스폿이 조사되고, 그 반사광의 수광량 레벨에 따른 신호가 CPU(50)에 출력되고, CPU(50)는, 이 수광량 레벨이 설정된 역치 이상이 되었을 때에 마크(31)를 검출한 것을 판단하고, CPU(50)는, 출력 회로(55)에 검출 신호를 출력함과 함께, 디지털 표시기(21)의 동작 표시등을 점등 시킨다.

(2) 컬러 모드

컬러 모드가 설정되고 있는 때에는, CPU(50)는 모드 키(23)가 눌러 졌는지 아닌지를 판별하고, 모드 키(23)가 눌러진 것을 검출한 때에는, 치칭 모드로 전환하여 수광량 레벨을 설정 가능한 상태로 한다.

(a) 티칭 모드

티칭 모드에서는, 도 10에 나타난 바와 같이, 티칭 온 스위치(24)가 눌렀던 것을 검출하면, CPU(50)는, 각 투광 회로(12A,13A,14A)에 순차적으로 투광 신호를 출력한다. 그러면, 각 투광 회로(12A,13A,14A)는, 순차적으로 각 LED칩(12,13,14)을 투광 시킴과 함께, 작업자에 의해 시트(30) 상의 기준으로 된 색의 마크(31)에 스폿의 위치가 맞춘 상태로 되어 있기 때문에, 투광되는 광이 시트(30) 상의 마크(31)에 반사하고, 그 반사광이 순차적으로 수광소자(15)에 수광된다.

그리고, 수광된 광은, 그 각 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)에 따른 신호로서, CPU(50)에 샘플링되고(「샘플링수단」 상당), CPU(50)는, 이 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)을 마크 수광량 레벨로서 메모리에 기억한다(S51~S53).

다음에, CPU(50)는, 각 색의 광의 마크 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)을 읽어냄과 함께, 읽기 각 색의 마크 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨(Yr+ Yb+ Yg)로, 각 색의 광마다의 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)을 나누어 구해지는 비(Sr,Sb,Sg)를 각각의 광에 대하여 구한다(S54~S56, 「제 2 연산수단」에 상당).

그리고, CPU(50)는, 이러한 비(Sr,Sb,Sg)를 메모리에 기억하므로써(S57), 티칭 모드가 종료된다.

(b) 마크 검출

마크(31)의 검출 동작시에는, 도 11에 나타난 바와 같이, 반송된 시트(30)가 검출 영역에 진입했다고 하는 신호를 CPU(50)가 받으면, CPU(50)는, 각 투광 회로(12A,13A,14A)에 순차적으로 투광 신호를 출력한다. 그러면, 각 투광 회로

(12A,13A,14A)는, 순차적으로 각 LED 칩(12,13,14)을 투광시킴과 함께, 투광되는 광이 시트(30) 상의 마크(31)에 반사하고, 그 반사광이 순차적으로 수광소자(15)에 수광된다. 그리고, 수광되는 광은, 그 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)에 따른 신호로서, CPU(50)에 출력되고, CPU(50)는, 이 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)을 메모리에 기억한다(S61~S63).

다음에, CPU(50)는, 각 색의 광의 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)을 읽어냄과 함께, 읽어 낸 각 색의 광의 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)과 각 색의 광마다의 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)과의 비(Tr,Tb,Tg)를 각각 구한 것이다.

그리고, CPU(50)는, 이러한 비(Tr,Tb,Tg)를 메모리에 기억한다(S64~S66).

다음에, 치칭 때에 메모리에 기억한 가산한 수광량 레벨(Yr+ Yb+ Yg)과 각 색의 광마다의 마크 수광량 레벨(Yr,Yb,Yg)과의 비(Sr,Sb,Sg)를 읽어내고, 이 비(Sr,Sb,Sg)가 검출 동작시에 메모리에 기억한 가산한 수광량 레벨(Xr+ Xb+ Xg)과 각 색의 광마다의 수광량 레벨(Xr,Xb,Xg)과의 비(Tr,Tb,Tg)와 같은지 어떤지를 각 색마다 판단한다(S67~S69). 이때, 모든 색의 광의 비가 같은 때에는, 검출이라고 판단하고(S67~S69 모두 「Y」,S70), 어느 1개의 색의 광의 비가 다른 때에는, 비 검출이라고 판단한다(S67~S69 모두 「N」,S71). 또한, 각 색의 광마다의 비가 같은지 아닌지의 판단은, 완전하게 일치하고 있지 않아도 소정의 범위내의 차이라면비가 같은 것이라고 판단하도록 하여도 좋다.

그리고, 검출이라고 판단한 경우에는, CPU(50)는, 출력 회로(55)에 검출 신호를 출력함과 함께, 디지털 표시기(21)의 동작 표시등을 점등 시킨다. 한편, 비 검출이라고 판단한 경우에는, 검출 신호의 출력 등을 하지 않는다.

이상의 동작이 검출 종료의 신호를 CPU(50)가 받을 때까지 계속된다.

4. 본 실시형태의 효과

본 실시형태에 의하면, 마크 검출 모드에서는, 샘플링된 각 색의 광마다, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 구하고, 이 차이를 기준 수광량 레벨로 나누는 것에 의해 비를 구함과 함께, 각 색의 광마다의 비로부터, 가장 큰 비를 얻을 수 있는 색을 선택하고, 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광에 의해, 마크(31)의 검출을 하는 구성으로 한다.

여기에서, 예를 들면, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 구하고, 단지 가장 큰 차이를 얻을 수 있는 색을 선택하고, 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광에 의해, 마크(31)의 검출을 한 구성으로 한 경우에는, 시트(30)의 다음 반사한 광의 수광량이, 표본 추출의 때에 있어서 시트(30)가 펄럭거림(예를 들면, 시트(30)가 포장 필름 등과 같이 허리부분이 약한 시트인 경우에는, 시트가 물결치는 것에 의해 센서로부터 시트 표면까지의 거리가 유동적인 현상)에 의해 변동하고, 그것에 따라 수광량 레벨의 차이도 크게 변동하여 버리고, 샘플링시에 가장 큰 수광량의 차이를 얻을 수 있는 색의 광이 마크(31)의 검출에 가장 적합한 색의 광이라 할 수는 없고, 이러한 광이 마크(31)의 검출에 적합한 색의 광이 아닌 경우에는, 검출 동작시에 정밀도가 높은 마크(31)의 검출을 기대할 수 없다.

그렇지만, 본 실시형태에 의하면, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 기준 수광량 레벨로 나누는 것에 의해 비를 구하고, 각 색의 광마다의 비 중에서, 가장 큰 비를 얻을 수 있는 색의 광을 선택하고, 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광에 의해, 마크(31)의 검출을 하는 구성으로 했기 때문에, 시트(30)가 펄럭거림에 따라서 수광량 레벨의 차이가 변동했다고 하여도, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이와 기준 수광량 레벨과는, 각각이 대응하여 증감하기 때문에, 이러한 비는 변동하기 어렵고 정밀도가 높은 마크(31)의 검출이 가능하게 된다.

또, 마크 검출 모드와 색 검출 모드의 2종류의 모드를 전환 가능한 구성으로 했기 때문에, 마크 검출 모드와 색 검출 모드의 전환에 의해, 공통의 투광소자(11) 및 수광소자(15)를 이용하여, 시트(30)에 붙여진 마크(31)의 검출 및 시트(30)의 색 검출이 가능해지기 때문에, 마크(31)의 검출을 위한 구성과 색 검출을 위한 구성의 2 종류가 필요한 경우와 비교하고, 부품 점수를 삭감하는 것이 가능하다.

또한, 1 개의 투광소자(11)에 복수의 LED 칩(12,13,14)이 내장됨과 함께, 각 LED 칩(12,13,14)는 일렬형상으로 인접 배치되어 있기 때문에, 각 LED 칩(12,13,14)으로부터 출사된 광의 조사 위치의 간격을 단축하는 것이 가능하다. 또, 각 LED 칩(12,13,14)으로부터 출사된 광의 조사 위치가 시트(30)에 있어서 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬 형상으로 조사 되기 때문에, 마크(31)의 검출 타이밍의 차이가 생기지 않는다.

(실시형태 2)

실시형태 1에서는, S/N비 계산 모드에 있어서, 각 색의 광마다, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 기준 수광량 레벨로 나누는 것에 의해 S/N비를 구하고, 이 S/N비가 가장 큰 색의 광을 투광소자(11)로부터 출사시키는 구성으로 했지만, 실시형태 2에서는, S/N비 계산 모드에 있어, 도 12에 나타난 바와 같이, CPU(50)는, 기억한 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨을, 각 색의 광마다 메모리로부터 읽어내기, 읽어내기 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 S/N비를 구하고(S81~S83, 본 발명의 「기준 수광량 레벨에 대한 마크 수광량 레벨의 비」에 상당), 이 구한 S/N비를 메모리에 기억함으로써, S/N비 비교 모드로 이행한다. 다른 동일한 구성에 관해서는 설명을 생략한다.

이와 같은 구성으로 하면, 시트(30)의 필력거림에 따라서 수광량 레벨의 차이가 변동했다고 하여도, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과는, 각각이 대응하여 증감하기 때문에, 이러한 S/N비는 변동하기 어렵고 정밀도가 높은 마크(31)의 검출이 가능해진다.

(다른 실시형태)

본 발명은 위 기술 및 도면에 의해 설명한 실시형태로 한정된 것이 아니고, 예를 들면 다음과 같은 실시형태도 본 발명의 기술적 범위에 포함되고, 또한, 하기 이외에도 요지를 일탈하지 않는 범위내에서 여러가지 변경하여 실시하는 것이 가능하다.

(1) 상기 실시형태에서는, 적색, 녹색, 청색의 광을 출사하는 투광 소자(11)로 했는데, 그 외의 광의 조합이라도 좋다. 또, 2색의 광 또는 4색 이상의 광을 출사하는 구성이라도 좋다.

(2) 상기 실시형태에서는, 마크 수광량 레벨이 기준 수광량 레벨보다도 크게 했지만, 마크 수광량 레벨이 기준 수광량 레벨보다도 작은 것이라도 좋다. 이 경우에는, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 절대치로서 연산하면 된다.

(3) 마크 검출 모드에서는, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이와, 기준 수광량 레벨과의 비를 구한 것으로 했지만, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이와, 마크 수광량 레벨과의 비를 구한 것으로도 된다.

(4) 마크 검출 모드에서는, 비율이 큰 것이 복수인 경우에는, 이들 중 투광 시키는 순서가 빠른 것을 검출 동작시에 투광 시키는 것으로 했지만, 비율이 큰 것이 복수인 경우에는, 이들 중 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 것을 검출 동작시에 투광 시키도록 하여도 좋다.

(5) 상기 실시형태에서는, 대상물은 시트(30)로 했지만, 마크의 색이 밀바탕 부분과 다른 것이면, 시트(30) 이외 라도 좋다.

(6) 마크 검출 모드에서는, 각 색의 광마다, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 구하고, 이 차이를 기준 수광량 레벨로 나누는 것에 의해 비를 구한 것으로 했지만, 기준 수광량 레벨을 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이로 나누는 것에 의해 비를 구하도록 하여도 된다. 이 경우, 가장 작은 비가 얻을 수 있는 색의 광을 마크의 검출에 적합한 색의 광으로서, 검출 동작시에 투광 시키면 된다.

(7) 컬러 모드에서는, 각 색의 광에 관하여 마크 수광량 레벨을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨에서, 각 색의 광마다의 수광량 레벨을 나누므로서 각각의 광에 관한 비를 구했지만, 가산한 수광량 레벨을 각 색의 광마다의 수광량 레벨로 나누는 것에 따라 각각의 광에 관한 비를 구하도록 하여도 된다.

(8) 마크 검출 모드에서는, 가장 S/N비가 큰 색의 광을 투광 시키는 것으로 했지만, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이를 구하고, 가장 S/N비가 큰 색의 광의 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는 전자적인 노이즈에 약하기 때문에, 마크 수광량 레벨과 기준 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 투광 시키도록 하여도 된다. 이렇게 하면, 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하를 방지하는 것이 가능하다.

발명의 효과

<청구항 1의 발명>

본 구성에 의하면, 마크의 검출 동작에 앞서서, 기준 수광량 샘플링수단에 의해, 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 대상물중의 마크 이외의 부분이 검출 영역에 존재할 때의 기준 수광량 레벨을 샘플링함과 동시에, 마크 수광량 샘플링

플링수단에 의해, 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 대상물의 마크가 검출 영역에 존재할 때의 마크 수광량 레벨을 샘플링한다. 다음에, 제 1 연산수단에 의해, 각 색의 광마다, 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이와 기준 수광량 레벨 또는 마크 수광량 레벨과의 비를 구함과 함께, 선택수단에 의해, 제 1 연산수단으로 비가 구해진 각 색의 광중에서, 기준 수광량 레벨 또는 마크 수광량 레벨에 대한 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한다. 그리고, 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광에 의해, 마크의 검출을 하기 때문에, 대상물의 떨러거림 등의 영향을 받기 어렵고, 정밀도가 높은 마크의 검출이 가능해진다.

<청구항 2, 청구항 5, 청구항 9, 청구항 12의 발명>

기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 전자적인 노이즈에 약하기 때문에, 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하가 생길 우려가 있다. 그렇지만, 본 구성에 의하면, 비의 가장 큰 색의 광의 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택하기 때문에 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하를 방지하는 것이 가능하다.

<청구항 3, 청구항 6, 청구항 10, 청구항 13의 발명>

기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 전자적인 노이즈에 약하기 때문에, 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하가 생길 우려가 있다. 그렇지만, 본 구성에 의하면, 제 1 연산수단에 의해 구한 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이상의 광을 판별하고, 이 판별한 것 중에서 비가 큰 것을 선택하기 때문에 노이즈에 의한 검출 정밀도의 저하를 방지하는 것이 가능하다.

<청구항 4의 발명>

본 구성에 의하면, 마크의 검출 동작에 앞서서, 기준 수광량 샘플링수단에 의해, 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 대상물중의 마크 이외의 부분이 검출 영역에 존재할 때의 기준 수광량 레벨을 샘플링함과 동시에, 마크 수광량 샘플링수단에 의해, 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 대상물의 마크가 검출 영역에 존재할 때의 마크 수광량 레벨을 샘플링한다. 다음에, 제 1 연산수단에 의해, 각 색의 광마다, 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 비를 구함과 함께, 선택수단에 의해, 제 1 연산수단으로 비가 구해진 각 색의 광중에서, 기준 수광량 레벨에 대한 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택한다. 그리고, 검출 동작시에는, 이 선택된 색의 광에 의해, 마크의 검출을 하기 때문에, 대상물의 떨러거림 등의 영향을 받기 어렵고, 정밀도가 높은 마크의 검출이 가능해진다.

<청구항 7 및 청구항 14의 발명>

본 구성에 의하면, 1 개의 투광소자에 복수의 LED 칩이 내장됨과 함께, 각 LED 칩은 일렬 형상으로 인접 배치되어 있기 때문에, 각 LED 칩에서 출사된 광의 조사 위치의 간격을 단축하는 것이 가능하다. 또, 각 LED 칩에서 출사된 광의 조사 위치가 대상물에 있어서 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬 형상으로 조사 되기 때문에, 마크의 검출 타이밍의 차이가 생기지 않는다.

<청구항 8 및 청구항 11의 발명>

본 구성에 의하면, 마크 검출 모드와 색 검출 모드와의 전환에 의해, 공통의 투광수단 및 수광수단을 이용하여, 대상물에 붙여진 마크의 검출 및 대상물의 색 검출이 가능해지기 때문에, 마크의 검출을 위한 구성과 색 검출을 위한 구성과의 2 종류가 필요한 경우와 비교하여, 부품 점수를 삭감하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다른 복수의 색의 광을 출사하는 투광수단과,

상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물에 붙여진 마크 및 상기 대상물의 마크 이외의 부분에서의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과,

상기 수광수단으로 수광한 광의 수광량 레벨의 변화에 근거하여 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 광전 센서에 있어서,

상기 검출수단에 의한 상기 마크의 검출 동작에 앞서서,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단과,

상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이와 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과,

상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 갖추고,

상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사시키는 구성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의하여 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 되는 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 4.

다른 복수의 색의 광을 출사하는 투광수단과,

상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물에 붙여진 마크 및 상기 대상물의 마크 이외의 부분에서의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과,

상기 수광수단으로 수광한 광의 수광량 레벨의 변화에 근거하여 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 광전 센서에 있어서,

상기 검출수단에 의한 상기 마크의 검출 동작에 앞서서,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단과,

상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과,

상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 갖추고,

상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사시키는 구성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 6.

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의하여 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 되는 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 7.

상기 대상물이 반송되므로서, 상기 검출 영역을 통과하는 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 제 1 항 내지 제 6 항중 어느 하나에 기재된 광전 센서에 있어서, 상기 투광수단은, 각각 다른 색의 광을 출사하는 복수의 LED 칩을 내장하는 한개의 투광소자로부터 구성되어 있고,

상기 복수의 LED 칩은 일렬 형상으로 인접 배치되고, 상기 복수의 LED 칩에서 광이 출사된 때에는, 각 LED 칩에서 출사된 광이 상기 대상물에 있어서 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬 형상으로 조사되는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 8.

다른 복수의 색의 광을 한색 씩 출사하는 투광수단과,

상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물로부터의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 수광수단에 의해 수광한 광의 수광량 레벨을 샘플링하는 샘플링수단을 갖추고,

상기 샘플링수단으로 샘플링된 수광량 레벨에 근거하여 검출을 한 광전 센서로서,

작업자의 조작에 의해, 상기 대상물의 마크를 검출하기 위한 마크 검출 모드와, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 소정의 색인지를 검출하기 위한 색 검출 모드로 전환 가능한 모드 전환수단을 갖추고,

상기 모드 전환수단에 의해, 마크 검출 모드로 된 때에는,

상기 샘플링수단은,

상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과,

상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단으로 이루어지고,

상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이와 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과,

상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 가지고 있고,

상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사하는 구성으로 되는 한편,

상기 모드 전환수단에 의해, 색 검출 모드로 된 때에는,

상기 샘플링수단으로 샘플링된 각 색의 광마다의 수광량 레벨을 가산하고,

이 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 2 연산수단을 갖추고,

상기 대상물의 색의 검출 동작시에는, 상기 제 2 연산수단으로 구해진 각 색의 광마다의 비와, 검출 동작시에 수광되는 광의 수광량 레벨에 근거해서 구해지는 각 색의 광마다 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 비교하는 것에 의해, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 상기 샘플링된 소정의 색인 것을 검출하는 구성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 10.

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의해 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 된 색의 광을 판별하고,

이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨 또는 상기 마크 수광량 레벨에 대한 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 11.

다른 복수의 색의 광을 한 색 씩 출사하는 투광수단과,

상기 투광수단으로부터 검출 영역에 출사된 광중, 상기 검출 영역에 존재하는 대상물로부터의 반사광 또는 투과광을 수광하는 수광수단과,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 수광수단에 의해 수광한 광의 수광량 레벨을 샘플링하는 샘플링수단을 갖추고,

상기 샘플링수단으로 샘플링된 수광량 레벨에 근거하여 검출하는 광전 센서로서,

작업자의 조작에 의해, 상기 대상물의 마크를 검출하기 위한 마크 검출 모드와, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 소정의 색인지를 검출하기 위한 색 검출 모드로 전환 가능한 모드 전환수단을 갖추고,

상기 모드 전환수단에 의해, 마크 검출 모드로 된 때에는,

상기 샘플링수단은,

상기 투광수단으로부터 출사된 각 색의 광마다, 상기 대상물중의 마크 이외의 부분이 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 기준 수광량 레벨을 샘플링하는 기준 수광량 샘플링수단과,

상기 투광수단으로부터 출사되는 각 색의 광마다, 상기 대상물의 상기 마크가 상기 검출 영역에 존재할 때의 상기 수광량 레벨인 마크 수광량 레벨을 샘플링하는 마크 수광량 샘플링수단으로 이루어지고,

상기 각 색의 광마다, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 1 연산수단과,

상기 제 1 연산수단으로 비가 구해진 상기 각 색의 광중에서, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 선택수단을 가지고 있고,

상기 마크의 검출 동작시에는, 상기 선택수단으로 선택된 색의 광을 상기 투광수단으로부터 출사한 구성으로 되는 한편,

상기 모드 전환수단에 의해, 색 검출 모드로 된 때에는,

상기 샘플링수단으로 샘플링된 각 색의 광마다의 수광량 레벨을 가산하고, 이 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 구하는 제 2 연산수단을 갖추고,

상기 대상물의 색의 검출 동작시에는, 상기 제 2 연산수단으로 구해진 각 색의 광마다의 비와, 검출 동작시에 수광되는 광의 수광량 레벨에 근거해서 구해지는 각 색의 광마다 가산한 수광량 레벨과 각 색의 광마다의 수광량 레벨과의 비를 비교한 것에 의해, 상기 검출 영역에 있어서 상기 대상물의 색이 상기 샘플링된 소정의 색인 것을 검출한 구성으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광의, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 소정 레벨 이하인 경우에는, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 연산수단은, 상기 기준 수광량 레벨과 상기 마크 수광량 레벨과의 차이를 구함과 동시에,

상기 선택수단은, 상기 제 1 연산수단에 의하여 구한 수광량 레벨의 차이가 소정 레벨 이상으로 되는 색의 광을 판별하고, 이 판별한 색의 광중에서 상기 기준 수광량 레벨에 대한 상기 마크 수광량 레벨의 비가 가장 큰 색의 광을 선택하는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

청구항 14.

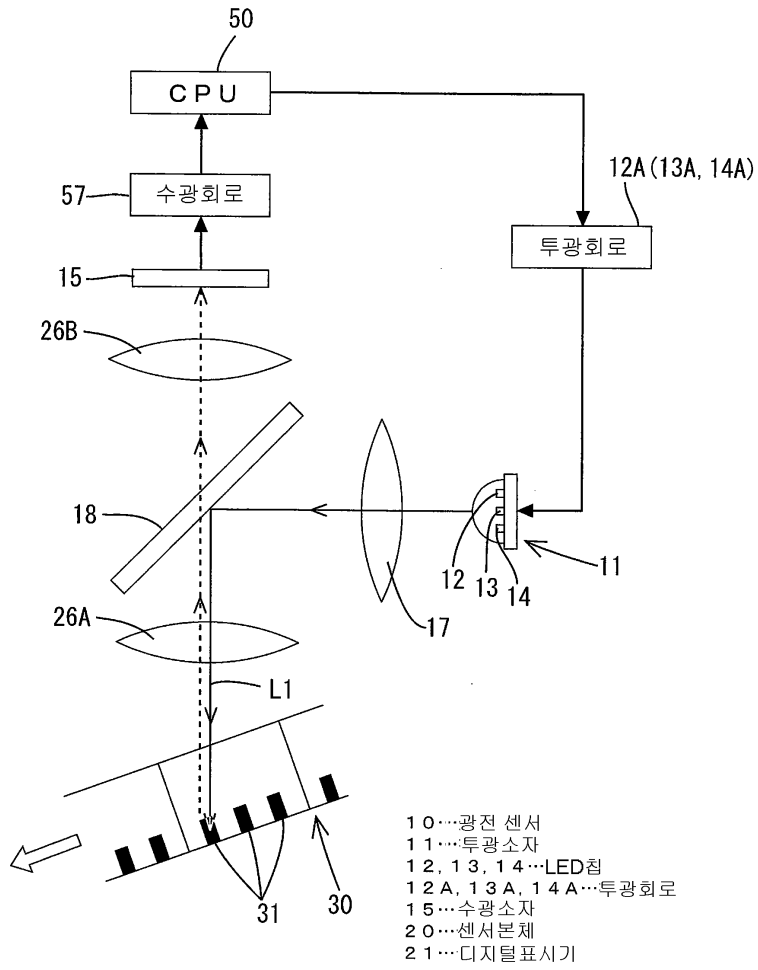
상기 대상물이 반송되므로써, 상기 검출 영역을 통과하는 상기 대상물에 붙여진 마크를 검출하는 제 8 항 내지 제 13 항 중 어느 하나에 기재된 광전 센서에 있어서,

상기 투광수단은, 각각 다른 색의 광을 출사하는 복수의 LED 칩을 내장하는 1 개의 투광소자로부터 구성되어 있고,

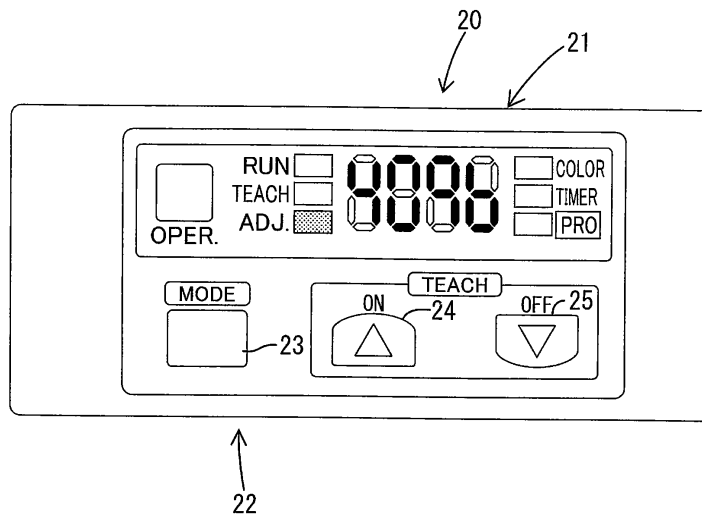
상기 복수의 LED 칩은 일렬 형상으로 인접 배치되고, 상기 복수의 LED 칩에서 광이 출사된 때에는, 각 LED 칩에서 출사된 광이 상기 대상물의 반송방향과 직교하는 방향으로 일렬 형상으로 조사되는 것을 특징으로 하는 광전 센서.

도면

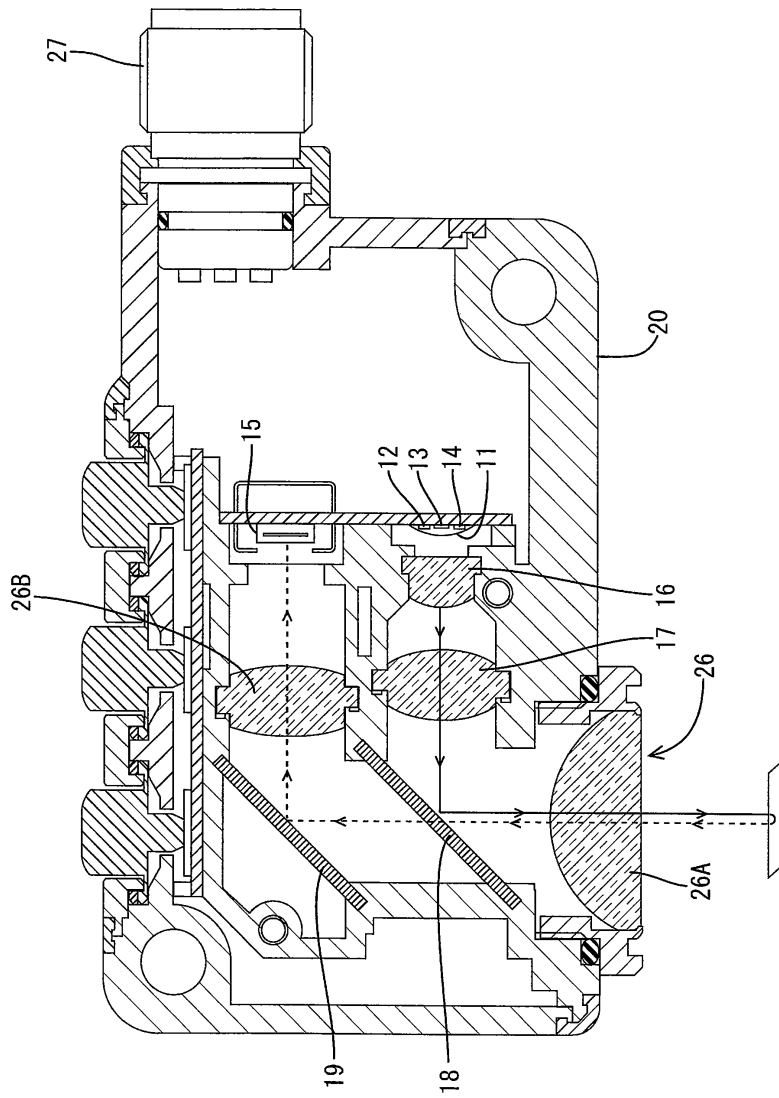
도면1



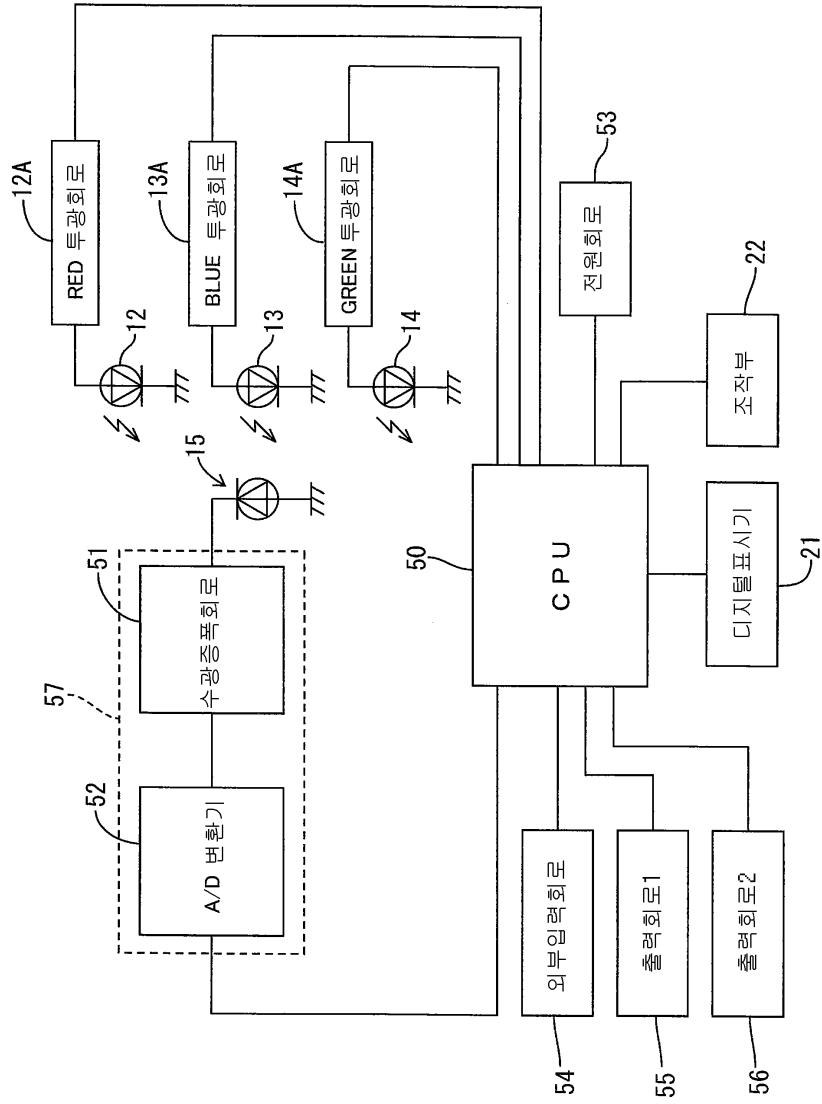
도면2



도면3

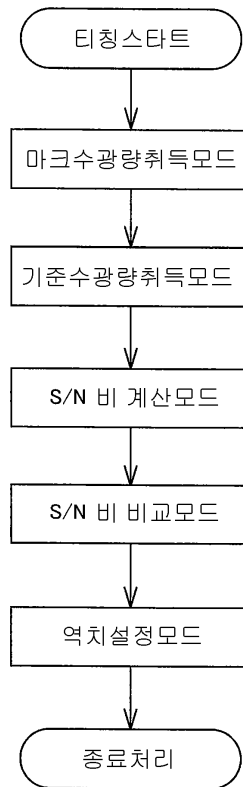


도면4

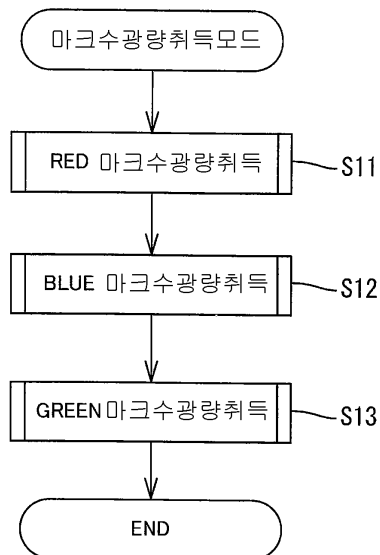


도면5

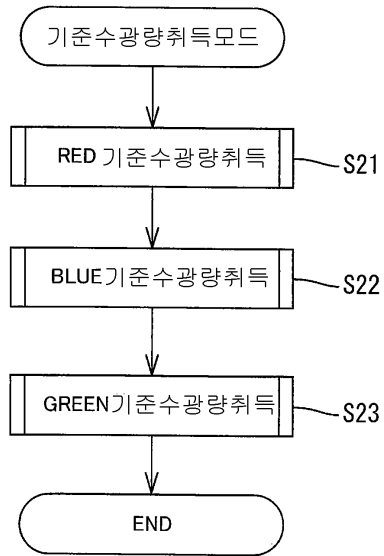
< 티칭 모드 >



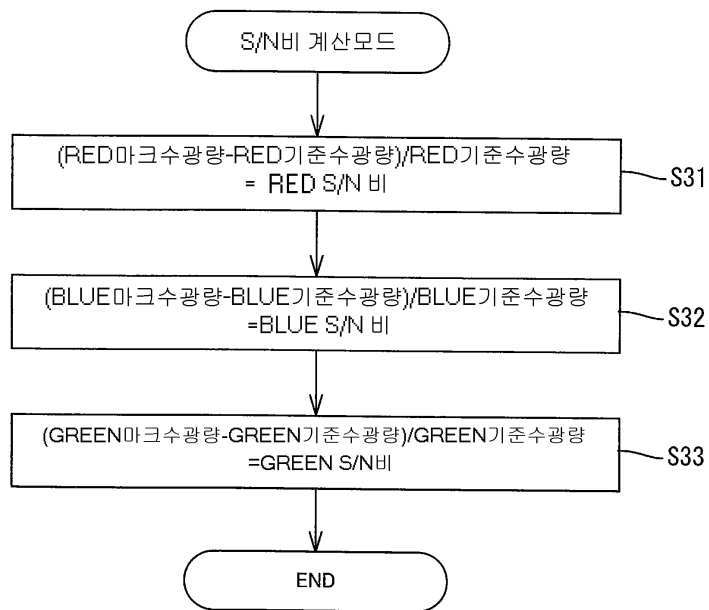
도면6



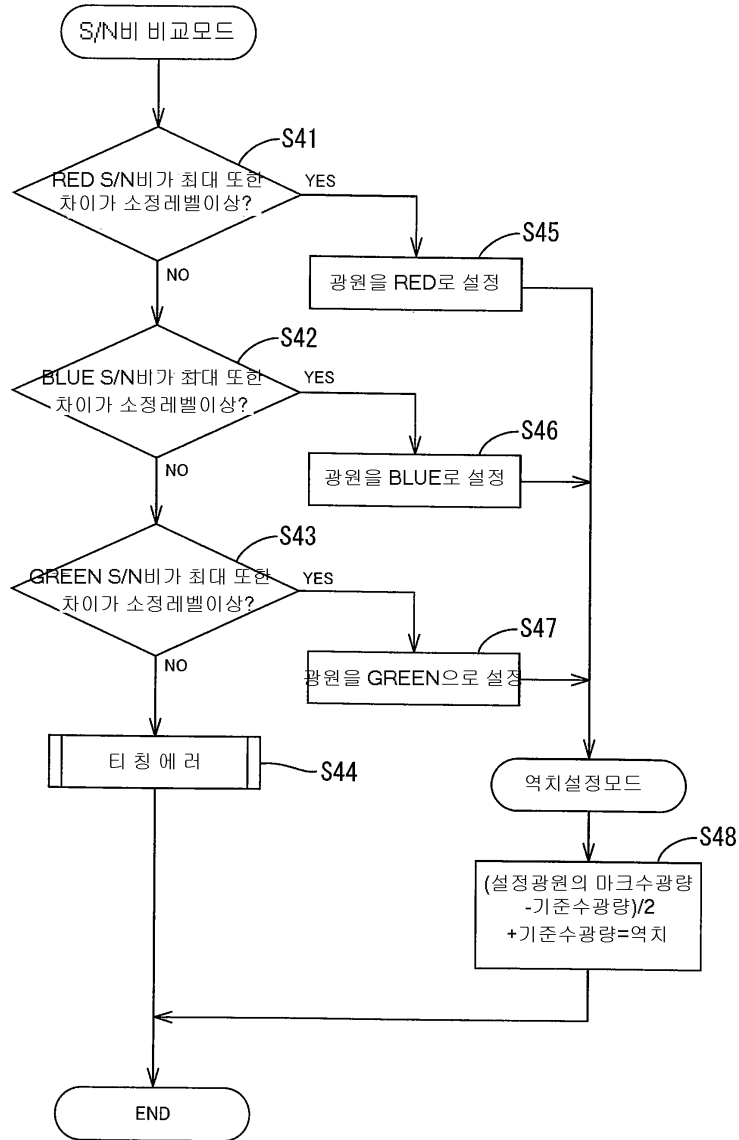
도면7



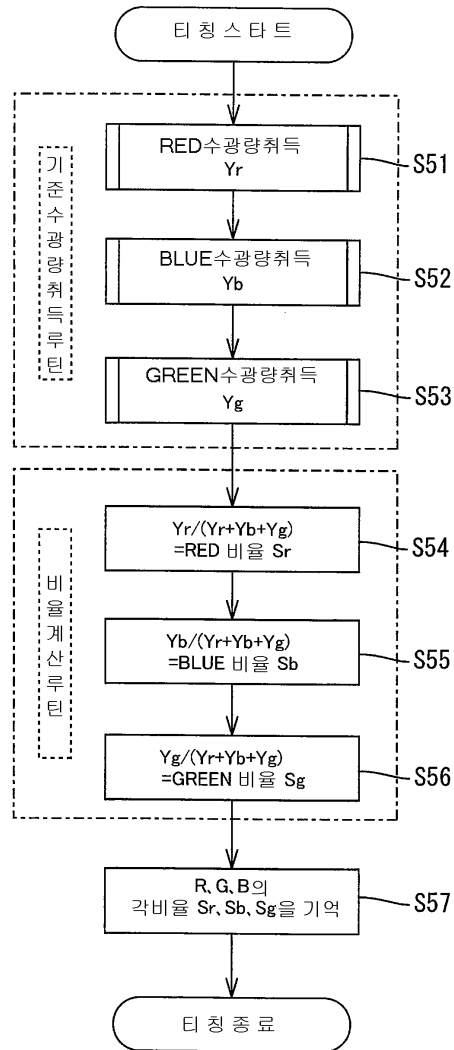
도면8



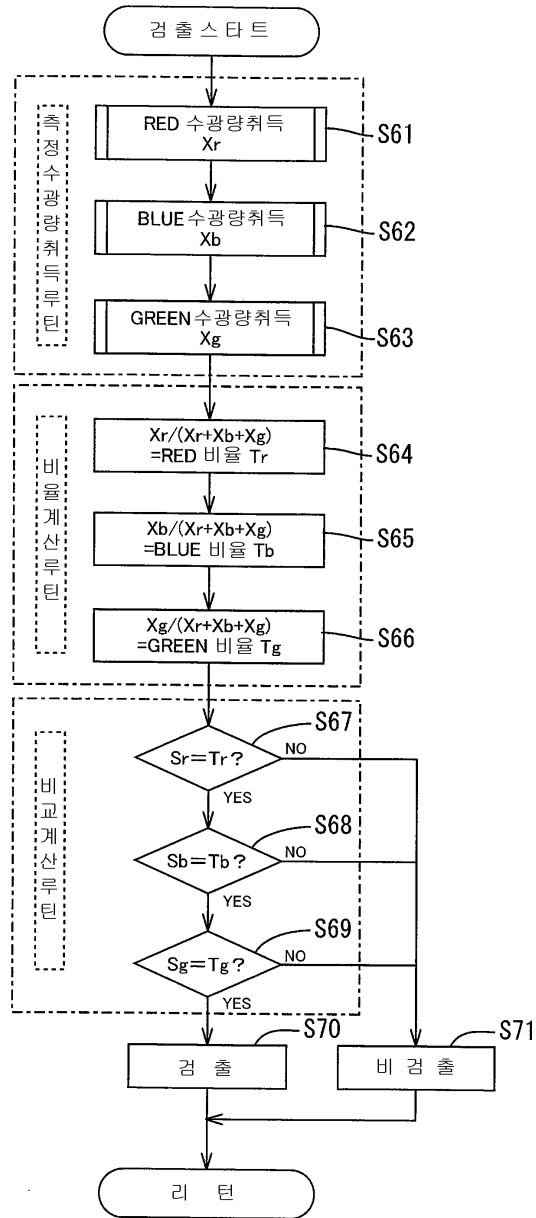
도면9



도면10



도면11



도면12

