



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월28일  
(11) 등록번호 10-1280104  
(24) 등록일자 2013년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/042 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
G06F 3/03 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0044459  
(22) 출원일자 2011년05월12일  
심사청구일자 2011년05월12일  
(65) 공개번호 10-2011-0125600  
(43) 공개일자 2011년11월21일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-110875 2010년05월13일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2011014107 A  
JP2006153506 A  
KR1020080038176 A

(73) 특허권자  
세이코 엡슨 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1  
(72) 발명자  
오니시 야스노리  
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡  
슨 가부시키키가이샤 내  
(74) 대리인  
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

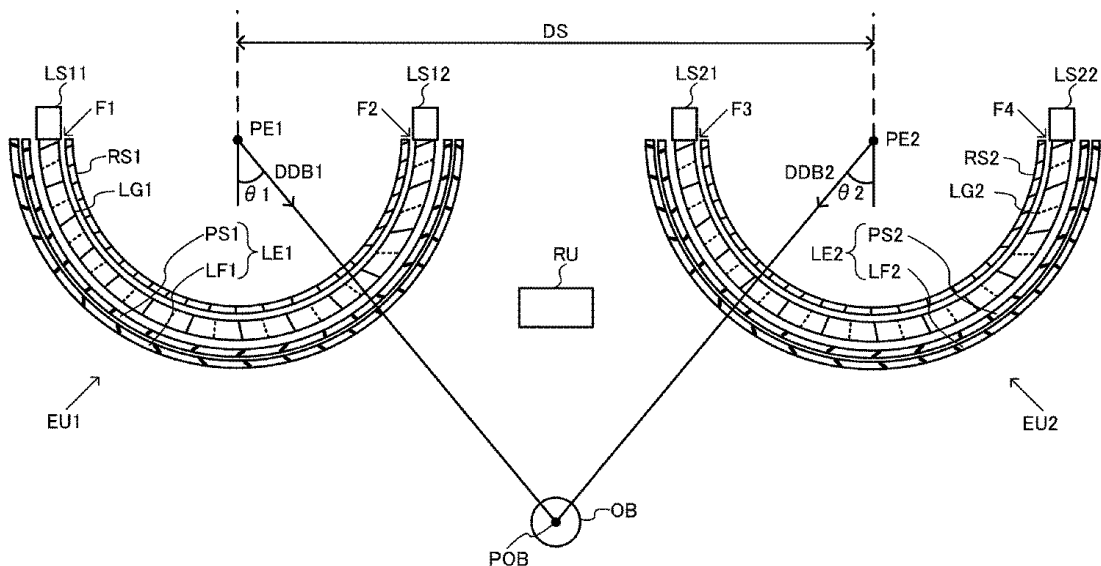
심사관 : 허영한

(54) 발명의 명칭 광학식 검출 장치, 표시 장치 및 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 조사 방향에 따라 강도가 다른 제 1 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 1 조사 유닛과, 조사 방향에 따라 강도가 다른 제 2 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 2 조사 유닛과, 상기 제 1 조사 유닛으로부터의 상기 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 1 반사 광과, 상기 제 2 조사 유닛으로부터의 상기 제 2 조사 광이 상기 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광을 수광하는 수광부와, 상기 수광부에서의 수광 결과에 근거하여, 상기 대상물의 위치를 검출하는 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학식 검출 장치를 제공한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

곡선 형상의 제 1 도광 경로를 따라서 광원 광을 도광하고, 상기 제 1 도광 경로의 일단측으로부터 타단측을 향해서 상기 도광된 광이 외부로 조사되는 광의 광 강도가 낮아지는 제 1 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 1 조사 유닛과,

곡선 형상의 제 2 도광 경로를 따라서 광원 광을 도광하고, 상기 제 2 도광 경로의 일단측으로부터 타단측을 향해서 상기 도광된 광이 외부로 조사되는 광의 광 강도가 낮아지는 제 2 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 2 조사 유닛과,

상기 제 1 조사 유닛으로부터의 상기 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 1 반사 광과, 상기 제 2 조사 유닛으로부터의 상기 제 2 조사 광이 상기 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광을 수광하는 수광부와,

상기 수광부에서의 수광 결과에 근거하여, 상기 대상물의 위치를 검출하는 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛과 상기 제 2 조사 유닛은 서로 떨어져 배치되고,

상기 검출부는,

상기 제 1 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 상기 제 1 조사 유닛에 대한 상기 대상물의 제 1 방향을 검출하고, 상기 제 2 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 상기 제 2 조사 유닛에 대한 상기 대상물의 제 2 방향을 검출하고, 검출된 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향과, 상기 제 1 조사 유닛과 상기 제 2 조사 유닛의 사이의 거리에 근거하여, 상기 대상물의 위치를 검출하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛은,

제 1 광원 광을 출사하는 제 1 광원부와,

제 2 광원 광을 출사하는 제 2 광원부와,

이하의 면을 포함하는 곡선형상의 제 1 라이트 가이드로서, ① 상기 제 1 라이트 가이드의 한쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 1 광원 광이 입사하는 제 1 광입사면, ② 상기 제 1 라이트 가이드의 다른쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 2 광원 광이 입사하는 제 2 광입사면, 및 ③ 상기 제 1 광입사면으로부터 입사한 상기 제 1 광원 광과 상기 제 2 광입사면으로부터 입사한 상기 제 2 광원 광이 출사되는 볼록면을 포함하는, 상기 제 1 라이트 가이드와,

상기 제 1 라이트 가이드의 상기 볼록면으로부터 출사되는 상기 제 1 광원 광 또는 상기 제 2 광원 광을 받고, 상기 볼록면의 법선 방향으로 상기 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 1 조사 방향 설정부를 포함하고,

상기 제 2 조사 유닛은,

제 3 광원 광을 출사하는 제 3 광원부와,

제 4 광원 광을 출사하는 제 4 광원부와,

이하의 면을 포함한 곡선형상의 제 2 라이트 가이드로서, ① 상기 제 2 라이트 가이드의 한쪽의 단부에 위치하

고, 상기 제 3 광원 광이 입사하는 제 3 광입사면, ② 상기 제 2 라이트 가이드의 다른쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 4 광원 광이 입사하는 제 4 광입사면, 및 ③ 상기 제 3 광입사면으로부터 입사한 상기 제 3 광원 광과 상기 제 4 광입사면으로부터 입사한 상기 제 4 광원 광이 출사되는 블록면을 포함하는, 상기 제 2 라이트 가이드와,

상기 제 2 라이트 가이드의 상기 블록면으로부터 출사되는 상기 제 3 광원 광 또는 상기 제 4 광원 광을 받고, 상기 블록면의 법선 방향으로 상기 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 2 조사 방향 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛은,

제 1 광원 광을 출사하는 제 1 광원부와,

제 2 광원 광을 출사하는 제 2 광원부와,

이하의 면을 포함하는 곡선형상의 제 1 라이트 가이드로서, ① 상기 제 1 라이트 가이드의 한쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 1 광원 광이 입사하는 제 1 광입사면, 및 ② 상기 제 1 광입사면으로부터 입사한 상기 제 1 광원 광이 출사되는 블록면을 포함하는, 상기 제 1 라이트 가이드와,

이하의 면을 포함한 곡선형상의 제 2 라이트 가이드로서, ① 상기 제 2 라이트 가이드의 다른쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 2 광원 광이 입사하는 제 2 광입사면, 및 ② 상기 제 2 광입사면으로부터 입사한 상기 제 2 광원 광이 출사되는 블록면을 포함하는, 상기 제 2 라이트 가이드와,

상기 제 1 라이트 가이드의 상기 블록면으로부터 출사되는 상기 제 1 광원 광 또는 상기 제 2 라이트 가이드의 상기 블록면으로부터 출사되는 상기 제 2 광원 광을 받고, 상기 제 1 라이트 가이드 및 상기 제 2 라이트 가이드의 상기 블록면의 법선 방향으로 상기 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 1 조사 방향 설정부를 포함하며,

상기 제 2 조사 유닛은,

제 3 광원 광을 출사하는 제 3 광원부와,

제 4 광원 광을 출사하는 제 4 광원부와,

이하의 면을 포함한 곡선형상의 제 3 라이트 가이드로서, ① 상기 제 3 라이트 가이드의 한쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 3 광원 광이 입사하는 제 3 광입사면, 및 ② 상기 제 3 광입사면으로부터 입사한 상기 제 3 광원 광이 출사되는 블록면을 포함하는, 상기 제 3 라이트 가이드와,

이하의 면을 포함한 곡선형상의 제 4 라이트 가이드로서, ① 상기 제 4 라이트 가이드의 다른쪽의 단부에 위치하고, 상기 제 4 광원 광이 입사하는 제 4 광입사면, 및 ② 상기 제 4 광입사면으로부터 입사한 상기 제 4 광원 광이 출사되는 블록면을 포함하는, 상기 제 4 라이트 가이드와,

상기 제 3 라이트 가이드의 상기 블록면으로부터 출사되는 상기 제 3 광원 광 또는 상기 제 4 라이트 가이드의 상기 블록면으로부터 출사되는 상기 제 4 광원 광을 받고, 상기 제 3 라이트 가이드 및 상기 제 4 라이트 가이드의 상기 블록면의 법선 방향으로 상기 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 2 조사 방향 설정부를 포함하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

#### 청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛의 상기 제 1 광원부가 상기 제 1 광원 광을 출사함으로써, 제 1 조사 광 강도 분포를 상기 대상물의 검출 영역에 형성하고, 상기 제 1 조사 유닛의 상기 제 2 광원부가 상기 제 2 광원 광을 출사함으로써, 상기 제 1 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 상이한 제 2 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역

에 형성하며,

상기 제 2 조사 유닛의 상기 제 3 광원부가 상기 제 3 광원 광을 출사함으로써, 제 3 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역에 형성하고, 상기 제 2 조사 유닛의 상기 제 4 광원부가 상기 제 4 광원 광을 출사함으로써, 상기 제 3 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 상이한 제 4 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역에 형성하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

## 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 조사 광 강도 분포는 상기 제 1 조사 유닛의 한쪽의 단부로부터 다른쪽의 단부로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이고, 상기 제 2 조사 광 강도 분포는 상기 제 1 조사 유닛의 다른쪽의 단부로부터 한쪽의 단부로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이며,

상기 제 3 조사 광 강도 분포는 상기 제 2 조사 유닛의 한쪽의 단부로부터 다른쪽의 단부로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이며, 상기 제 4 조사 광 강도 분포는 상기 제 2 조사 유닛의 다른쪽의 단부로부터 한쪽의 단부로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포인 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

## 청구항 7

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 광원부, 상기 제 2 광원부, 상기 제 3 광원부 및 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 실행하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

제 1 기간에 있어서 상기 제 1 광원부와 상기 제 2 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 실행하고, 제 2 기간에 있어서 상기 제 3 광원부와 상기 제 4 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

## 청구항 8

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 광원부, 상기 제 2 광원부, 상기 제 3 광원부 및 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 실행하는 제어부를 포함하고,

상기 제어부는,

상기 제 1 광원부가 발광하는 제 1 발광 기간에 있어서 상기 수광부에서의 검출 수광량과, 상기 제 2 광원부가 발광하는 제 2 발광 기간에 있어서 상기 수광부에서의 검출 수광량이 동일해지도록, 상기 제 1 광원부 및 상기 제 2 광원부의 발광 제어를 실행하는 동시에,

상기 제 3 광원부가 발광하는 제 3 발광 기간에 있어서 상기 수광부에서의 검출 수광량과, 상기 제 4 광원부가 발광하는 제 4 발광 기간에 있어서 상기 수광부에서의 검출 수광량이 동일해지도록, 상기 제 3 광원부 및 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 실행하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

## 청구항 9

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛의 배치 위치인 제 1 배치 위치로부터, 상기 대상물의 검출 영역을 규정하는 한쪽의 단부의 제 1 위치로 향하는 방향을 제 1 방향으로 하고,

상기 제 1 배치 위치로부터, 상기 검출 영역을 규정하는 다른쪽의 단부의 제 2 위치로 향하는 방향을 제 2 방향

으로 하며,

상기 제 2 조사 유닛의 배치 위치인 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 위치로 향하는 방향을 제 3 방향으로 하고,

상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 2 위치로 향하는 방향을 제 4 방향으로 하며,

상기 제 1 배치 위치로부터 상기 제 2 배치 위치로 향하는 방향을 제 5 방향으로 하고,

상기 제 5 방향의 반대 방향을 제 6 방향으로 하며,

상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 배치 위치로 향하는 방향을 제 7 방향으로 하고,

상기 제 7 방향의 반대 방향을 제 8 방향으로 했을 경우에,

상기 제 1 광원부는 상기 제 1 방향과 상기 제 6 방향으로 규정되는 제 1 방향 범위내에 배치되고,

상기 제 2 광원부는 상기 제 2 방향과 상기 제 5 방향으로 규정되는 제 2 방향 범위내에 배치되며,

상기 제 3 광원부는 상기 제 3 방향과 상기 제 7 방향으로 규정되는 제 3 방향 범위내에 배치되고,

상기 제 4 광원부는 상기 제 4 방향과 상기 제 8 방향으로 규정되는 제 4 방향 범위내에 배치되는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛의 배치 위치인 제 1 배치 위치로부터, 상기 대상물의 검출 영역을 규정하는 한쪽의 단부의 제 1 위치로 향하는 방향을 제 1 방향으로 하고,

상기 제 1 배치 위치로부터, 상기 검출 영역을 규정하는 다른쪽의 단부의 제 2 위치로 향하는 방향을 제 2 방향으로 하며,

상기 제 2 조사 유닛의 배치 위치인 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 위치로 향하는 방향을 제 3 방향으로 하고,

상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 2 위치로 향하는 방향을 제 4 방향으로 했을 경우에,

상기 제 1 조사 유닛은,

상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향으로 규정되는 방향 범위를 포함하는 제 1 조사 방향 범위에서 상기 제 1 조사 광을 출사하고,

상기 제 2 조사 유닛은,

상기 제 3 방향과 상기 제 4 방향으로 규정되는 방향 범위를 포함하는 제 2 조사 방향 범위에서 상기 제 2 조사 광을 출사하는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 조사 유닛 및 상기 제 2 조사 유닛의 각 조사 유닛은,

상기 제 1 조사 유닛으로부터 상기 제 2 조사 유닛으로 향하는 방향을 따라 제 1 슬릿면 및 제 2 슬릿면을 갖는 슬릿을 갖는 것을 특징으로 하는

광학식 검출 장치.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 슬릿면 및 상기 제 2 슬릿면에는 오목부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는  
광학식 검출 장치.

### 청구항 13

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 광학식 검출 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는  
표시 장치.

### 청구항 14

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 광학식 검출 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는  
전자 기기.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 광학식 검출 장치, 표시 장치 및 전자 기기 등에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 휴대 전화, 개인용 컴퓨터, 카 내비게이션(car navigation) 장치, 매표기, 은행의 단말 등의 전자 기기에서는, 근래 표시부의 전면에 터치 패널이 배치된 위치 검출 기능부착 표시 장치가 이용된다. 이 표시 장치에 의하면, 유저는 표시부에 표시된 화상을 참조하면서, 표시 화상의 아이콘 등을 포인팅하거나 정보를 입력하는 것이 가능하게 된다. 이러한 터치 패널에 의한 위치 검출 방식으로서, 예를 들면 저항막 방식이나 정전 용량 방식 등이 알려져 있다.

[0003] 한편, 투사형 표시 장치(프로젝터)나 디지털 시그니처(digital signature)의 표시 장치에서는, 휴대전화나 퍼스널 컴퓨터의 표시 장치에 비해, 그 표시 에리어가 넓다. 따라서, 이러한 표시 장치에 대하여, 상술의 저항막 방식이나 정전 용량 방식의 터치 패널을 이용하여 위치 검출을 실현하는 것은 어렵다.

[0004] 또한, 투사형 표시 장치용의 위치 검출 장치의 종래 기술로서는, 예를 들면 특허문헌 1, 2에 개시된 기술이 알려져 있다. 그렇지만, 이 위치 검출 장치에서는, 시스템이 대규모가 되어 버리는 등의 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 1999-345085 호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제 2001-142643 호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 몇 가지 형태에 의하면, 넓은 범위에서의 대상물의 위치 검출이 가능한 광학식 검출 장치, 표시 장치 및 전자 기기 등을 제공할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 형태는, 조사 방향에 따라 강도가 상이한 제 1 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 1 조사 유닛과, 조사 방향에 따라 강도가 상이한 제 2 조사 광을 방사상으로 출사하는 제 2 조사 유닛과, 상기 제 1 조사 유닛으로부터의 상기 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 1 반사 광과, 상기 제 2 조사 유닛으로부터의 상기 제 2 조사 광이 상기 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광을 수광하는 수광부와, 상기 수광부에서의

수광 결과에 근거하여, 상기 대상물의 위치를 검출하는 검출부를 포함하는 광학식 검출 장치에 관계된다.

- [0008] 본 발명의 일 형태에 의하면, 제 1 조사 유닛에서는, 조사 방향에 따라 강도가 다른 제 1 조사 광이 방사상으로 출사되고, 제 2 조사 유닛에서는, 조사 방향에 따라 강도가 다른 제 2 조사 광이 방사상으로 출사된다. 그리고, 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 1 반사 광과, 제 2 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광이 수광부에 의해 수광되고, 수광 결과에 근거해 대상물의 위치가 검출된다. 이러한 구성의 광학식 검출 장치에 의하면, 방사상으로 출사되는 제 1 조사 광에 의한 제 1 반사 광과 방사상으로 출사되는 제 2 조사 광에 의한 제 2 반사 광을 이용하여, 대상물의 위치를 검출할 수 있기 때문에 넓은 범위에서의 대상물의 위치의 검출이 가능한 광학식 검출 장치를 실현할 수 있다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 검출부는, 상기 제 1 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 상기 제 1 조사 유닛에 대한 상기 대상물의 방향을 제 1 방향으로서 검출하고, 상기 제 2 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 상기 제 2 조사 유닛에 대한 상기 대상물의 방향을 제 2 방향으로서 검출하며, 검출된 상기 제 1 방향 및 상기 제 2 방향과 상기 제 1 조사 유닛과 상기 제 2 조사 유닛 사이의 거리에 근거하여, 상기 대상물의 위치를 검출해도 좋다.
- [0010] 이와 같이 하면, 제 1 조사 유닛에 대한 대상물의 방향인 제 1 방향과 제 2 조사 유닛에 대한 대상물의 방향인 제 2 방향을 검출하는 것에 의해, 이러한 제 1, 제 2 방향과 제 1, 제 2 조사 유닛 사이의 거리로부터 대상물의 위치를 적절히 검출할 수 있게 된다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛과 상기 제 2 조사 유닛은 상기 대상물의 검출 영역의 면을 따르는 방향에서 소여의 거리만큼 떨어져 배치되어 있어도 좋다.
- [0012] 이와 같이 하면, 대상물의 검출 영역의 면을 따르는 방향으로, 방사상의 제 1 조사 광과 방사상의 제 2 조사 광이 출사되도록 되기 때문에, 넓은 범위에서의 대상물의 검출이 가능하게 된다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛은, 제 1 광원 광을 출사하는 제 1 광원부와, 제 2 광원 광을 출사하는 제 2 광원부와, 일단측의 광입사면에 입사된 상기 제 1 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 동시에 타단측의 광입사면에 입사된 상기 제 2 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 곡선형상의 제 1 라이트 가이드와, 상기 제 1 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 1 광원 광 또는 상기 제 2 광원 광을 받고, 곡선형상의 상기 제 1 라이트 가이드의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 상기 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 1 조사 방향 설정부를 포함하며, 상기 제 2 조사 유닛은, 제 3 광원 광을 출사하는 제 3 광원부와, 제 4 광원 광을 출사하는 제 4 광원부와, 일단측의 광입사면에 입사된 상기 제 3 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 동시에 타단측의 광입사면에 입사된 상기 제 4 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 곡선형상의 제 2 라이트 가이드와, 상기 제 2 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 3 광원 광 또는 상기 제 4 광원 광을 받고, 곡선형상의 상기 제 2 라이트 가이드 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 상기 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 2 조사 방향 설정부를 포함해도 좋다.
- [0014] 이와 같이 하면, 예를 들면 제 1, 제 2 조사 유닛의 각 조사 유닛에 대하여, 1개의 라이트 가이드를 설치하는 것만으로 완료되기 때문에, 장치의 콤팩트화 등을 도모할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛은, 제 1 광원 광을 출사하는 제 1 광원부와, 제 2 광원 광을 출사하는 제 2 광원부와, 일단측의 광입사면에 입사된 상기 제 1 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 곡선형상의 제 1 라이트 가이드와 외단측의 광입사면에 입사된 상기 제 2 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 곡선형상의 제 2 라이트 가이드와, 상기 제 1 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 1 광원 광 또는 상기 제 2 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 2 광원 광을 받고, 곡선형상의 상기 제 1 라이트 가이드 및 상기 제 2 라이트 가이드의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 상기 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 1 조사 방향 설정부를 포함하며, 상기 제 2 조사 유닛은, 제 3 광원 광을 출사하는 제 3 광원부와, 제 4 광원 광을 출사하는 제 4 광원부와 일단측의 광입사면에 입사된 상기 제 3 광원 광을 곡선형상의 도광 경로에 따라서 도광하는 곡선형상의 제 3 라이트 가이드와 타단측의 광입사면에 입사된 상기 제 4 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하는 곡선형상의 제 4 라이트 가이드와 상기 제 3 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 3 광원 광 또는 상기 제 4 라이트 가이드의 외주측으로부터 출사되는 상기 제 4 광원 광을 받으며, 곡선형상의 상기 제 3 라이트 가이드 및 상기 제 4 라이트 가이드의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 상기 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정하는 제 2 조사 방

향 설정부를 포함해도 좋다.

- [0016] 이와 같이 제 1, 제 2 조사 유닛의 각 조사 유닛에 대하여 2개의 라이트 가이드를 설치하는 구성으로 하면, 출광 특성의 조정 등의 광학 설계를 간소화하는 것 등이 가능하게 된다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛의 상기 제 1 광원부가 상기 제 1 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 1 조사 광 강도 분포를 상기 대상물의 검출 영역에 형성하고, 상기 제 1 조사 유닛의 상기 제 2 광원부가 상기 제 2 광원 광을 출사하는 것에 의해, 상기 제 1 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 다른 제 2 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역에 형성하고, 상기 제 2 조사 유닛의 상기 제 3 광원부가 상기 제 3 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 3 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역에 형성하며, 상기 제 2 조사 유닛의 상기 제 4 광원부가 상기 제 4 광원 광을 출사하는 것에 의해, 상기 제 3 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 다른 제 4 조사 광 강도 분포를 상기 검출 영역에 형성해도 좋다.
- [0018] 이와 같이 하면, 제 1 조사 광 강도 분포를 형성했을 때의 수광 결과와, 제 2 조사 광 강도 분포를 형성했을 때의 수광 결과에 근거하여, 대상물을 검출하고, 제 3 조사 광 강도 분포를 형성했을 때의 수광 결과와 제 4 조사 광 강도 분포를 형성했을 때의 수광 결과에 근거하여, 대상물을 검출할 수 있게 된다. 따라서, 환경 광 등의 외란 광의 영향을 저감한 대상물의 검출이 가능하게 되고, 검출 정밀도 등을 향상할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 광 강도 분포는, 상기 제 1 조사 유닛의 일단측으로부터 타단측으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이며, 상기 제 2 조사 광 강도 분포는, 상기 제 1 조사 유닛의 타단측으로부터 일단측으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이며, 상기 제 3 조사 광 강도 분포는, 상기 제 2 조사 유닛의 일단측으로부터 타단측으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이며, 상기 제 4 조사 광 강도 분포는, 상기 제 2 조사 유닛의 타단측으로부터 일단측으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포여도 좋다.
- [0020] 이와 같이 하면, 조사 방향에 따라 강도가 다른 조사 광 강도 분포를 형성할 수 있기 때문에, 이 강도 분포를 이용하여, 대상물의 위치를 간소한 처리로 검출하는 것이 가능하게 된다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 광원부 내지 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 실시하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 제 1 기간에 있어서 상기 제 1 광원부와 상기 제 2 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 시행하고, 제 2 기간에 있어서 상기 제 3 광원부와 상기 제 4 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 시행해도 좋다.
- [0022] 이와 같이 하면, 제어부가, 제 1 기간에 있어서 제 1, 제 2 광원부를 교대로 발광시키는 것에 의해, 제 1, 제 2 조사 광 강도 분포를 형성하여 대상물의 방향 등을 검출하고, 제 2 기간에 있어서 제 3, 제 4 광원부를 교대로 발광시키는 것에 의해, 제 3, 제 4 조사 광 강도 분포를 형성하여 대상물의 방향 등을 검출할 수 있게 된다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 광원부 내지 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 실시하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제 1 광원부가 발광하는 기간인 제 1 발광 기간에 있어서의 상기 수광부에서의 검출 수광량과 상기 제 2 광원부가 발광하는 기간인 제 2 발광 기간에 있어서의 상기 수광부에서의 검출 수광량이 동일해지도록, 상기 제 1 광원부 및 상기 제 2 광원부의 발광 제어를 시행함과 동시에, 상기 제 3 광원부가 발광하는 기간인 제 3 발광 기간에 있어서의 상기 수광부에서의 검출 수광량과 상기 제 4 광원부가 발광하는 기간인 제 4 발광 기간에 있어서 상기 수광부에서의 검출 수광량이 동일해지도록, 상기 제 3 광원부 및 상기 제 4 광원부의 발광 제어를 시행해도 좋다.
- [0024] 이와 같이 하면 제 1 조사 광 강도 분포의 형성시의 외란 광의 영향과 제 2 조사 광 강도 분포의 형성시의 외란 광의 영향을 상쇄하거나, 제 3 조사 광 강도 분포의 형성시 외란 광의 영향과 제 4 조사 광 강도 분포의 형성시의 외란 광의 영향을 상쇄하는 것 등이 가능하게 되고, 검출 정밀도 등을 향상시킬 수 있다. 또한, 제 1 발광 기간에 있어서의 검출 수광량과 제 2 발광 기간에 있어서의 검출 수광량이 동일해지도록 하는 발광 제어나 제 3 발광 기간에 있어서의 검출 수광량과 제 4 발광 기간에 있어서의 검출 수광량이 동일하게 되는 발광 제어는, 참조용 광원부를 통해 실시하는 발광 제어이라도 좋다.
- [0025] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛의 배치 위치인 제 1 배치 위치로부터, 상기 대상물의 검출 영역을 규정하는 일단측의 제 1 위치로 향하는 방향을 제 1 방향으로 하고, 상기 제 1 배치 위치로부터, 상기 검출 영역을 규정하는 타단측의 제 2 위치로 향하는 방향을 제 2 방향으로 하며, 상기 제 2 조사 유닛의 배치 위치인 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 위치로 향하는 방향을 제 3 방향으로 하고, 상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 2 위치로 향하는 방향을 제 4 방향으로 하며, 상기 제 1 배치 위치로부터 상기 제 2 배치 위치로



향하는 방향을 제 5 방향으로 하고, 상기 제 5 방향 반대 방향을 제 6 방향으로 하며, 상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 배치 위치로 향하는 방향을 제 7 방향으로 하고, 상기 제 7 방향의 반대 방향을 제 8 방향으로 했을 경우에, 상기 제 1 광원부는, 상기 제 1 방향과 상기 제 6 방향으로 규정되는 제 1 방향 범위내에 배치되고, 상기 제 2 광원부는, 상기 제 2 방향과 상기 제 5 방향으로 규정되는 제 2 방향 범위내에 배치되고, 상기 제 3 광원부는, 상기 제 3 방향과 상기 제 7 방향으로 규정되는 제 3 방향 범위내에 배치되고, 상기 제 4 광원부는, 상기 제 4 방향과 상기 제 8 방향으로 규정되는 제 4 방향 범위내에 배치되어도 좋다.

[0026] 이와 같이 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 광원부를 각각 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 방향 범위내에 배치하면, 제 1, 제 2 위치 등에 의해 규정되는 검출 영역에 존재하는 대상물의 위치를 적정하게 검출할 수 있게 된다. 또한, 쓸데없는 조사 방향에 대해 조사 광이 출사되는 것을 억제할 수 있고, 조사 광 강도 분포의 설정의 용이화 등도 도모할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛의 배치 위치인 제 1 배치 위치로부터, 상기 대상물의 검출 영역을 규정하는 일단축의 제 1 위치로 향하는 방향을 제 1 방향으로 하고, 상기 제 1 배치 위치로부터, 상기 검출 영역을 규정하는 타단축의 제 2 위치로 향하는 방향을 제 2 방향으로 하고, 상기 제 2 조사 유닛의 배치 위치인 제 2 배치 위치로부터 상기 제 1 위치로 향하는 방향을 제 3 방향으로 하며, 상기 제 2 배치 위치로부터 상기 제 2 위치로 향하는 방향을 제 4 방향으로 했을 경우에, 상기 제 1 조사 유닛은, 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향으로 규정되는 방향 범위를 포함하는 제 1 조사 방향 범위에서 상기 제 1 조사 광을 출사하고, 상기 제 2 조사 유닛은, 상기 제 3 방향과 상기 제 4 방향으로 규정될 방향 범위를 포함한 제 2 조사 방향 범위에서 상기 제 2 조사 광을 출사해도 좋다.

[0028] 이와 같이 하면, 제 1 조사 유닛은 제 1 조사 방향 범위에서 제 1 조사 광을 출사하고, 제 2 조사 유닛은 제 2 조사 방향 범위에서 제 2 조사 광을 출사하면 완료하게 된다. 따라서, 쓸데없는 조사 방향에 대하여 조사 광이 출사되는 것을 억제할 수 있고, 조사 광 강도 분포의 설정의 용이화 등도 도모할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 조사 유닛 및 상기 제 2 조사 유닛의 각 조사 유닛은, 조사 광의 조사 방향을 상기 대상물의 검출 영역의 면을 따르는 방향으로 규제하는 조사 방향 규제부를 포함해도 좋다.

[0030] 이와 같이 하면, 대상물의 검출 영역에 교차하는 방향으로 조사 광이 퍼져 버리는 사태를 억제할 수 있기 때문에, 오류 검출 등의 방지가 가능하게 된다.

[0031] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 조사 방향 규제부는, 상기 검출 영역의 면을 따르는 제 1 슬릿면 및 제 2 슬릿면을 갖는 슬릿이어도 좋다.

[0032] 이와 같이 하면, 광학식 검출 장치의 케이스에 슬릿을 마련하는 것에 의해, 조사 광의 조사 방향을 대상물의 검출 영역의 면을 따르는 방향으로 규제할 수 있게 된다.

[0033] 또한, 본 발명의 일 형태에서는, 상기 제 1 슬릿면 및 상기 제 2 슬릿면에는 오목부가 형성되어 있어도 좋다.

[0034] 이와 같이 하면, 제 1, 제 2 슬릿면에서의 표면 반사를 억제하는 것이 가능하게 되고, 조사 광이 퍼져 버리는 사태를 보다 효과적으로 억제하는 것이 가능하게 된다.

[0035] 또한, 본 발명의 다른 형태는, 상기 중 어느 하나에 기재된 광학식 검출 장치를 포함한 표시 장치에 관계된다.

[0036] 또한, 본 발명의 다른 형태는, 상기 중 어느 하나에 기재된 광학식 검출 장치를 포함한 전자 기기에 관계된다.

### 도면의 간단한 설명

[0037] 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)는 본 실시형태의 광학식 검출 장치, 표시 장치 등의 기본 구성예이다.

도 2의 (A) 및 도 2의 (B)는 본 실시형태의 검출 수법의 설명도이다.

도 3의 (A) 및 도 3의 (B)는 본 실시형태의 검출 수법의 설명도이다.

도 4는 본 실시형태의 광학식 검출 장치의 제 1 구성예이다.

도 5는 본 실시형태의 광학식 검출 장치의 제 2 구성예이다.

도 6은 제 2 구성예에서의 라이트 가이드의 배치에 대한 설명도이다.

도 7의 (A) 및 도 7의 (B)는 본 실시형태의 검출 수법을 설명하기 위한 신호 파형예이다.

도 8은 광원부를 배치할 방향 범위나 조사 방향 범위에 대한 설명도이다.

도 9의 (A) 및 도 9의 (B)는 조사 방향 규제부의 설명도이다.

도 10은 조사 유닛의 상세한 구조예이다.

도 11은 조사 유닛의 상세한 구조예이다.

도 12는 조사 유닛의 상세한 구조예이다.

도 13의 (A) 및 도 13의 (B)는 조사 방향 설정부의 설명도이다.

도 14의 (A) 내지 도 14의 (C)는 프리즘 시트, 확산 시트의 설명도이다.

도 15는 조사 방향의 설정 수법에 대한 설명도이다.

도 16은 검출부 등의 상세한 구성예이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명의 매우 적합한 실시의 형태에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 이하에서 설명하는 본 실시형태는 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하는 것이 아니고, 본 실시형태에서 설명되는 구성의 전부가 본 발명의 해결 수단으로서 필수라고는 할 수 없다.

#### [0039] 1. 기본 구성

[0040] 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)에 본 실시형태의 광학식 검출 장치 및 이것을 이용한 표시 장치나 전자 기기의 기본 구성예를 도시한다. 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)는 본 실시형태의 광학식 검출 장치를, 액정 프로젝터 또는 디지털·마이크로 미러·디바이스로 불리는 투사형 표시 장치(프로젝터)에 적용했을 경우의 예이다. 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)에서는, 서로 교차하는 축을 X축, Y축, Z축(광의로는 제 1, 제 2, 제 3 좌표축)으로 하고 있다. 구체적으로는, X축 방향을 횡방향으로 하고, Y축 방향을 종방향으로 하며, Z축 방향을 깊이 방향으로 하고 있다.

[0041] 본 실시형태의 광학식 검출 장치는, 제 1 조사 유닛(EU1)과 제 2 조사 유닛(EU2)과 수광부(RU)와 검출부(50)를 포함한다. 또한, 제어부(60)를 포함한다. 또한, 본 실시형태의 표시 장치(전자 기기)는, 광학식 검출 장치와 스크린(20)(광의로는 표시부)을 포함한다. 또한, 표시 장치(전자 기기)는 화상 투사 장치(10)(광의로는 화상 생성 장치)를 포함할 수 있다. 본 실시형태의 광학식 검출 장치, 표시 장치, 전자 기기는 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)의 구성으로 한정되지 않고, 그 구성요소의 일부를 생략하거나 다른 구성요소를 추가하는 등의 여러 가지의 변형 실시가 가능하다.

[0042] 화상 투사 장치(10)는, 케이스의 전면측에 마련된 투사 렌즈로부터 스크린(20)을 향해 화상 표시 광을 확대 투사한다. 구체적으로는 화상 투사 장치(10)는, 칼라 화상의 표시 광을 생성하고, 투사 렌즈를 통하여 스크린(20)을 향해 출사한다. 이것에 의해 스크린(20)의 표시 에리어(ARD)에 칼라 화상이 표시되게 된다.

[0043] 본 실시형태의 광학식 검출 장치는, 도 1의 (B)에 도시하는 바와 같이 스크린(20)의 전방측(Z축 방향측)에 설정된 검출 영역(RDET)에 있어서, 유저의 손가락이나 터치펜 등의 대상물을 광학적으로 검출한다. 이 때문에 광학식 검출 장치의 제 1, 제 2 조사 유닛(EU1, EU2)은 대상물을 검출하기 위한 조사 광(검출광)을 출사한다.

[0044] 구체적으로는, 제 1 조사 유닛(EU1)은, 조사 방향에 따라 강도(조도)가 다른 제 1 조사 광을 방사상(법선 방향, 반경 방향을 따르는 방향)으로 출사한다. 또한, 제 2 조사 유닛(EU2)은, 조사 방향에 따라 강도(조도)가 다른 제 2 조사 광을 방사상(법선 방향, 반경 방향을 따르는 방향)으로 출사한다. 예를 들면, 제 1 조사 유닛(EU1)은 제 1 기간에 있어서 제 1 조사 광을 방사상으로 출사하고, 제 2 조사 유닛(EU2)은 제 2 기간에 있어서 제 2 조사 광을 방사상으로 출사한다. 이것에 의해 검출 영역(RDET)에는, 조사 방향에 따라서 강도가 다른 조사 광 강도 분포가 형성된다. 예를 들면 제 1 기간에 있어서, 제 1 조사 유닛(EU1)으로부터의 조사 광에 의해, 조사 방향에 따라 강도가 다른 조사 광 강도 분포가 검출 영역(RDET)에 형성된다. 한편, 제 2 기간에 있어서, 제 2 조사 유닛(EU2)으로부터의 조사 광에 의해, 조사 방향에 따라 강도가 다른 조사 광 강도 분포가 검출 영역(RDET)에 형성된다. 또한, 검출 영역(RDET)은, 스크린(20)(표시부)의 Z방향측(유저측)에서, XY평면을 따라서 설정되는 영역이다.

[0045] 수광부(RU)는, 제 1, 제 2 조사 유닛(EU1, EU2)으로부터의 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 반사 광을 수광한다. 예를 들면 수광부(RU)는, 제 1 조사 유닛(EU1)으로부터 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의

한 제 1 반사 광을 수광한다. 또 제 2 조사 유닛(EU2)으로부터의 제 2 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광을 수광한다. 이 수광부(RU)는, 예를 들면 포토 다이오드나 포토 트랜지스터 등의 수광 소자에 의해 실현될 수 있다. 이 수광부(RU)에는 검출부(50)가 예를 들면 전기적으로 접속되어 있다.

[0046] 검출부(50)는, 수광부(RU)의 수광 결과에 근거하여, 적어도 대상물의 위치를 검출한다. 이 검출부(50)의 기능은, 아날로그 회로 등을 가지는 집적 회로 장치나, 마이크로 컴퓨터상에서 동작하는 소프트웨어(프로그램) 등에 의해 실현될 수 있다. 예를 들면 검출부(50)는 수광부(RU)의 수광 소자가 대상물로부터의 반사 광을 수광하는 것에 의해 발생한 검출 전류를 검출 전압으로 변환하고, 수광 결과인 검출 전압에 근거하여, 대상물의 위치를 검출한다.

[0047] 구체적으로는, 제 1, 제 2 조사 유닛(EU1, EU2)은, 대상물의 검출 영역(RDET)의 면을 따르는 방향에서 소여의 거리만큼 떨어져 배치된다. 예를 들면 도 1의 (A) 및 도 1의 (B)에서는, X축 방향을 따라서 소여의 거리만큼 떨어진 제 1, 제 2 조사 유닛(EU1, EU2)이 배치된다.

[0048] 그리고, 검출부(50)는, 조사 유닛(EU1)으로부터의 제 1 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 1 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 제 1 조사 유닛(EU1)에 대한 대상물의 방향을 제 1 방향으로서 검출한다. 또한, 제 2 조사 유닛(EU2)으로부터의 제 2 조사 광이 대상물에 반사되는 것에 의한 제 2 반사 광의 수광 결과에 근거하여, 제 2 조사 유닛(EU2)에 대한 대상물의 방향을 제 2 방향으로서 검출한다. 그리고, 검출된 제 1, 제 2 방향과 제 1, 제 2 조사 유닛 사이의 거리에 근거하여, 대상물의 위치를 검출한다. 구체적으로는 검출 영역(RDET)의 XY평면에서의 X, Y좌표를 검출한다.

[0049] 제어부(60)는 광학식 검출 장치의 각종의 제어 처리를 시행한다. 구체적으로는, EU1, EU2의 각 조사 유닛이 갖는 광원부의 발광 제어 등을 시행한다. 이 제어부(60)는 조사 유닛(EU1, EU2), 검출부(50)에 전기적으로 접속되어 있다. 제어부(60)의 기능은, 집적 회로 장치나 마이크로 컴퓨터상에서 동작하는 소프트웨어 등에 의해 실현될 수 있다. 예를 들면, 조사 유닛(EU1)이 제 1, 제 2 광원부를 포함하고, 조사 유닛(EU2)이 제 3, 제 4 광원부를 포함하는 것으로 한다. 이 경우에 제어부(60)는, 조사 유닛(EU1)에 대한 대상물의 방향을 구하는 제 1 기간에 있어서, 조사 유닛(EU1)의 제 1, 제 2 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 시행한다. 또한, 조사 유닛(EU2)에 대한 대상물의 방향을 구하는 제 2 기간에 있어서, 조사 유닛(EU2)의 제 3, 제 4 광원부를 교대로 발광시키는 제어를 시행한다.

[0050] 또한, 본 실시형태의 광학식 검출 장치는, 도 1의 (A)에 도시하는 투사형 표시 장치에는 한정되지 않고, 각종 전자 기기에 탑재되는 여러가지 표시 장치에 적용할 수 있다. 또한, 본 실시형태의 광학식 검출 장치를 적용할 수 있는 전자 기기로서는, 퍼스널 컴퓨터, 카 내비게이션 장치, 매표기, 휴대 정보 단말, 또는 은행의 단말 등의 여러가지 기기를 상정할 수 있다. 이 전자 기기는, 예를 들면 화상을 표시하는 표시부(표시 장치)나, 정보를 입력하기 위한 입력부나, 입력된 정보 등에 근거해 각종의 처리를 시행하는 처리부 등을 포함할 수 있다.

## [0051] 2. 대상물의 검출 수법

[0052] 다음에, 본 실시형태에 의한 대상물의 검출 수법에 대해 상세하게 설명한다. 또한, 여기에서는 도 1의 (A)의 조사 유닛(EU1, EU2)의 한쪽의 조사 유닛의 구성, 동작에 대해 설명하는데, 다른쪽의 조사 유닛의 구성, 동작도 마찬가지이다.

[0053] 도 2의 (A)에 도시하는 바와 같이 본 실시형태의 광학식 검출 장치의 각 조사 유닛(EU1, EU2)은, 광원부(LS1)와 라이트 가이드(LG)와 조사 방향 설정부(LE)를 포함한다. 또한, 반사 시트(RS)를 포함한다. 그리고, 조사 방향 설정부(LE)는 광학 시트(PS) 및 루버 필름(LF)을 포함한다. 또한, 이러한 구성요소의 일부를 생략하거나 다른 구성요소를 추가하는 등의 여러 가지 변형 실시가 가능하다.

[0054] 광원부(LS1)는 광원 광을 출사하는 것이고, LED(발광 다이오드) 등의 발광을 갖는다. 이 광원부(LS1)는 예를 들면 적외광(가시광선 영역에 가까운 근적외선)의 광원 광을 방출한다. 즉, 광원부(LS1)가 발광하는 광원 광은, 유저의 손가락이나 터치펜 등의 대상물에 의해 효율적으로 반사되는 파장 대역의 광이나, 외란 광이 되는 환경 광에 그다지 포함되지 않는 파장 대역의 광인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 인체의 표면에서의 반사율이 높은 파장 대역의 광인 850nm 부근의 파장의 적외광이나, 환경 광에 그다지 포함되지 않는 파장 대역의 광으로 950nm 부근의 적외광 등이다.

[0055] 라이트 가이드(LG)(도광 부재)는 광원부(LS1)가 발광한 광원 광을 도광하는 것이다. 예를 들면, 라이트 가이드(LG)는, 광원부(LS1)로부터의 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광하고, 그 형상은 곡선형상으로 되어 있다. 구체적으로는, 도 2의 (A)에서는 라이트 가이드(LG)는 원호형상으로 되어 있다. 또한 도 2의 (A)에

서는 라이트 가이드(LG)는 그 중심각이 180도의 원호형상으로 되어 있지만, 중심각이 180도 보다 작은 원호형상이어도 좋다. 라이트 가이드(LG)는, 예를 들면 아크릴 수지나 폴리카보네이트 등의 투명한 수지 부재 등에 의해 형성된다. 그리고, 광원부(LS1)로부터의 광원 광은 라이트 가이드(LG)의 일단측(도 2의 (A)에서는 좌측)의 광입사면에 입사된다.

[0056] 라이트 가이드(LG)의 외주측(B1로 도시하는 측) 및 내주측(B2로 도시하는 측)중 적어도 한쪽에는, 라이트 가이드(LG)로부터의 광원 광의 출광 효율을 조정하기 위한 가공이 시행되고 있다. 가공 수법으로서, 예를 들면 반사 도트를 인쇄하는 실크 인쇄 방식이나, 스탬퍼나 인젝션에 의해 요철을 붙이는 성형 방식이나, 홈가공 방식 등의 여러 가지의 수법을 채용할 수 있다.

[0057] 프리즘 시트(PS)와 루버 필름(LF)에 의해 실현되는 조사 방향 설정부(LE)(조사 광 출사부)는, 라이트 가이드(LG)의 외주측에 마련되고, 라이트 가이드(LG)의 외주측(외주면)으로부터 출사되는 광원 광을 받는다. 그리고, 곡선형상(원호형상)의 라이트 가이드(LG)의 내주측(B2)으로부터 외주측(B1)으로 향하는 방향으로 조사 방향이 설정된 조사 광(LT)을 출사한다. 즉, 라이트 가이드(LG)의 외주측으로부터 출사되는 광원 광의 방향을 라이트 가이드(LG)의 예를 들면 법선 방향(반경 방향)을 따르는 조사 방향으로 설정(규제)한다. 이것에 의해 조사 광(LT)이 방사상으로 출사되도록 된다.

[0058] 이러한 조사 광(LT)의 조사 방향의 설정은, 조사 방향 설정부(LE)의 프리즘 시트(PS)나 루버 필름(LF) 등에 의해 실현된다. 예를 들면 프리즘 시트(PS)는, 라이트 가이드(LG)의 외주측으로부터 저시각으로 출사되는 광원 광의 방향을, 법선 방향측으로 하여, 출광 특성의 피크가 법선 방향이 되도록 설정한다. 또한, 루버 필름(LF)은, 법선 방향 이외의 방향의 광(저시각광)을 차광(컷)한다. 또한, 후술하는 바와 같이, 조사 방향 설정부(LE)에 확산 시트 등을 마련해도 좋다. 또한, 반사 시트(RS)는 라이트 가이드(LG)의 내주측에 설치된다. 이와 같이 반사 시트(RS)를 내주측에 설치하는 것에 의해, 외주측으로의 광원 광의 출광 효율을 개선할 수 있다.

[0059] 그리고, 도 2의 (A)에 도시하는 바와 같이, 광원부(LS1)가, 라이트 가이드(LG)의 일단측(B3)의 광입사면에 대하여 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 1 조사 광 강도 분포(LID1)가 대상물의 검출 영역(도 1의 (B)의 RDET)에 형성된다. 이 제 1 조사 광 강도 분포(LID1)는, 라이트 가이드(LG)의 일단측(B3)으로부터 타단측(B4)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이다. 즉, 도 2의 (A)에 있어서 조사 광(LT)의 벡터의 크기가 강도(조도)를 나타내고 있고, 라이트 가이드(LG)의 일단측(B3)에서는 조사 광(LT)의 강도는 가장 크고, 타단측(B4)에서는 강도는 가장 작다. 그리고, 라이트 가이드(LG)의 일단측으로부터 타단측으로 향함에 따라, 조사 광(LT)의 강도는 단조 감소하고 있다.

[0060] 한편, 도 2의 (B)에 도시하는 바와 같이, 제 2 광원부(LS2)가, 라이트 가이드(LG)의 타단측(B4)의 광입사면에 대하여 제 2 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 2 조사 광 강도 분포(LID2)가 검출 영역에 형성된다. 이 제 2 조사 광 강도 분포(LID2)는, 제 1 조사 광 강도 분포(LID1)와는 강도 분포가 다르고, 라이트 가이드(LG)의 타단측(B4)으로부터 일단측(B3)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포이다. 즉 도 2의 (B)에서는, 라이트 가이드(LG)의 타단측에서는 조사 광(LT)의 강도는 가장 크고, 일단측에서는 강도는 가장 작다. 그리고, 타단측으로부터 일단측으로 향함에 따라, 조사 광(LT)의 강도는 단조 감소하고 있다.

[0061] 이러한 조사 광 강도 분포(LID1, LID2)를 형성하고, 이러한 강도 분포의 조사 광에 의해 대상물의 반사 광을 수광하는 것에 의해, 환경 광 등의 외란 광의 영향을 최소한으로 억제한, 보다 정밀도 높은 대상물의 검출이 가능하게 된다. 즉, 외란 광에 포함되는 적외 성분을 상쇄하는 것이 가능해지고, 이 적외 성분이 대상물의 검출에 미치는 악영향을 최소한으로 억제하는 것이 가능하게 된다.

[0062] 예를 들면 도 3의 (A)의 E1은, 도 2의 (A)의 조사 광 강도 분포(LID1)에 있어서, 조사 광(LT)의 조사 방향의 각도와, 그 각도에서의 조사 광(LT)의 강도와의 관계를 나타내는 도면이다. 도 3의 (A)의 E1에서는, 조사 방향이 도 3의 (B)의 DD1의 방향(좌방향)인 경우에 강도가 가장 높아진다. 한편, DD3의 방향(우방향)인 경우에 강도가 가장 낮아지고, DD2의 방향에서는 그 중간의 강도가 된다. 구체적으로는, 방향(DD1)으로부터 방향(DD3)으로의 각도 변화에 대해 조사 광의 강도는 단조 감소하고 있어, 예를 들면 선형적(직선적)으로 변화하고 있다. 또한 도 3의 (B)에서는, 라이트 가이드(LG)의 원호형상의 중심 위치가 광학식 검출 장치의 배치 위치(PE)로 되어 있다.

[0063] 또한, 도 3의 (A)의 E2는, 도 2의 (B)의 조사 광 강도 분포(LID2)에 있어서, 조사 광(LT)의 조사 방향의 각도와 그 각도로의 조사 광(LT)의 강도와의 관계를 나타내는 도면이다. 도 3의 (A)의 E2에서는, 조사 방향이 도 3의 (B)의 DD3의 방향인 경우에 강도가 가장 높아진다. 한편, DD1의 방향인 경우에 강도가 가장 낮아지고, DD2의



방향에서는 그 중간의 강도가 된다. 구체적으로는 방향(DD3)으로부터 방향(DD1)으로의 각도 변화에 대해서 조사 광의 강도는 단조 감소하고 있고, 예를 들면 선형적으로 변화하고 있다. 또한 도 3의 (A)에서는 조사 방향의 각도와 강도의 관계는 선형적인 관계가 되어 있지만, 본 실시형태는 이것으로 한정되지 않고, 예를 들면 쌍곡선의 관계 등이어도 좋다.

[0064] 그리고, 도 3의 (B)에 도시하는 바와 같이, 각도( $\theta$ )의 방향(DDB)에 대상물(OB)이 존재했다고 한다. 그러면, 도 2의 (A)와 같이 광원부(LS1)가 발광하는 것에 의해 조사 광 강도 분포(LID1)를 형성한 경우(E1의 경우)에는, 도 3의 (A)에 도시하는 바와 같이, DDB(각도  $\theta$ )의 방향으로 존재하는 대상물(OB)의 위치에서의 강도는 INTa가 된다. 한편, 도 2의 (B)와 같이 광원부(LS2)가 발광하는 것에 의해 조사 광 강도 분포(LID2)를 형성했을 경우(E2의 경우)에는, DDB의 방향으로 존재하는 대상물(OB)의 위치에서의 강도는 INTb가 된다.

[0065] 따라서, 이러한 강도(INTa, INTb)의 관계를 구하는 것에 의해, 대상물(OB)의 위치 방향(DDB(각도  $\theta$ ))을 특정할 수 있다. 그리고, 예를 들면 후술하는 도 4 및 도 5에 도시하는 바와 같이 2개의 조사 유닛(EU1, EU2)을 마련하고, EU1, EU2의 각 조사 유닛에 대한 대상물(OB)의 방향(DDB1( $\theta_1$ ), DDB2( $\theta_2$ ))을 구하면, 이러한 방향(DDB1, DDB2)과 조사 유닛(EU1, EU2) 사이의 거리(DS)에 의해, 대상물(OB)의 위치를 특정할 수 있다.

[0066] 이러한 강도(INTa, INTb)의 관계를 구하기 때문에, 본 실시형태에서는, 도 1의 (A)의 수광부(RU)가, 도 2의 (A)와 같은 조사 광 강도 분포(LID1)를 형성했을 때의 대상물(OB)의 반사 광(제 1 반사 광)을 수광한다. 이 때의 반사 광의 검출 수광량을 Ga로 했을 경우에, 이 Ga가 강도(INTa)에 대응하게 된다. 또한, 수광부(RU)가, 도 2의 (B)와 같은 조사 광 강도 분포(LID2)를 형성했을 때의 대상물(OB)의 반사 광(제 2 반사 광)을 수광한다. 이 때의 반사 광의 검출 수광량을 Gb로 했을 경우에, 이 Gb가 강도(INTb)에 대응하게 된다. 따라서, 검출 수광량(Ga)과 수광량(Gb)의 관계가 구해지면, 강도(INTa, INTb)의 관계가 구해져, 대상물(OB)이 위치하는 방향(DD B)을 구할 수 있다.

[0067] 예를 들면, 도 2의 (A)의 광원부(LS1)의 제어량(예를 들면 전류량), 변환 계수, 방출광량을 각각 Ia, k, Ea로 한다. 또한, 도 2의 (B)의 광원부(LS2)의 제어량(전류량), 변환 계수, 방출광량을 각각 Ib, k, Eb로 한다. 그러면, 하기 식(1), (2)이 성립한다.

[0068] 
$$Ea = k \cdot Ia \quad (1)$$

[0069] 
$$Eb = k \cdot Ib \quad (2)$$

[0070] 또한, 광원부(LS1)로부터의 광원 광(제 1 광원 광)의 감쇠 계수를 fa로 하고, 이 광원 광에 대응하는 반사 광(제 1 반사 광)의 검출 수광량을 Ga로 한다. 또한, 광원부(LS2)로부터의 광원 광(제 2 광원 광)의 감쇠 계수를 fb로 하며, 이 광원 광에 대응하는 반사 광(제 2 반사 광)의 검출 수광량을 Gb로 한다. 그러면, 하기 식(3), (4)이 성립한다.

[0071] 
$$Ga = fa \cdot Ea = fa \cdot k \cdot Ia \quad (3)$$

[0072] 
$$Gb = fb \cdot Eb = fb \cdot k \cdot Ib \quad (4)$$

[0073] 따라서, 검출 수광량(Ga, Gb)의 비는 하기 식(5)과 같이 나타낼 수 있다.

[0074] 
$$Ga/Gb = (fa/fb) \cdot (Ia/Ib) \quad (5)$$

[0075] 여기서, Ga/Gb는 수광부(RU)의 수광 결과로부터 특정할 수 있고, Ia/Ib는 제어부(60)에 의한 조사 유닛의 제어량으로부터 특정할 수 있다. 그리고, 도 3의 (A)의 강도(INTa, INTb)와 감쇠 계수(fa, fb)는 일의의 관계에 있다. 예를 들면, 감쇠 계수(fa, fb)가 작은 값이 되고, 감쇠량이 큰 경우는, 강도(INTa, INTb)가 작다는 것을 의미한다. 한편, 감쇠 계수(fa, fb)가 큰 값이 되고, 감쇠량이 작은 경우는, 강도(INTa, INTb)가 큰 것을 의미한다. 따라서, 상기 식(5)으로부터 감쇠율의 비(fa/fb)를 구하는 것에 의해, 대상물의 방향, 위치 등을 구하는 것이 가능하게 된다.

[0076] 보다 구체적으로는, 한쪽의 제어량(Ia)을 Im으로 고정하고, 검출 수광량의 비 Ga/Gb가 1이 되도록, 다른쪽의 제어량(Ib)을 제어한다. 예를 들면, 후술하는 도 7의 (A)와 같이 광원부(LS1, LS2)를 역상으로 교대로 점등시키는 제어를 시행하고, 검출 수광량의 과형을 해석하며, 검출과형이 관측되지 않도록(Ga/Gb=1이 되도록), 다른쪽의 제어량(Ib)을 제어한다. 그리고, 이 때의 다른쪽의 제어량  $Ib = Im \cdot (fa/fb)$ 로부터, 감쇠 계수의 비(fa/fb)를 구하여, 대상물의 방향, 위치 등을 구한다.

[0077] 또한, 하기 식(6), (7)과 같이, Ga/Gb=1이 됨과 동시에 제어량(Ia)과 제어량(Ib)의 합이 일정해지도록 제어해도

좋다.

[0078]  $G_a/G_b=1$  (6)

[0079]  $I_m=I_a+I_b$  (7)

[0080] 상기 식(6), (7)을 상기 식(5)에 대입하면 하기 식(8)이 성립한다.

[0081]  $G_a/G_b=1=(f_a/f_b) \cdot (I_a/I_b)$

[0082] 
$$=(f_a/f_b) \cdot \{(I_m-I_b)/I_b\}$$
 (8)

[0083] 상기 식(8)으로부터,  $I_b$ 는 하기 식(9)과 같이 나타난다.

[0084]  $I_b=\{f_a/(f_a+f_b)\} \cdot I_m$  (9)

[0085] 여기서  $\alpha=f_a/(f_a+f_b)$ 로 두면, 상기 식(9)은 하기 식(10)과 같이 나타나고, 감쇠 계수의 비( $f_a/f_b$ )는,  $\alpha$ 를 이용하여 하기 식(11)과 같이 나타난다.

[0086]  $I_b=\alpha \cdot I_m$  (10)

[0087]  $f_a/f_b=\alpha / (1-\alpha)$  (11)

[0088] 따라서,  $G_a/G_b=1$ 이 되는 동시에  $I_a$ 와  $I_b$ 가 일정값( $I_m$ )으로 되도록 제어하면, 그 때의  $I_b$ ,  $I_m$ 으로부터 상기 식(10)에 의해  $\alpha$ 를 구하고, 구해진  $\alpha$ 를 상기 식(11)에 대입하는 것에 의해, 감쇠 계수의 비( $f_a/f_b$ )를 구할 수 있다. 이것에 의해, 대상물의 방향, 위치 등을 구하는 것이 가능하게 된다. 그리고,  $G_a/G_b=1$ 이 되는 동시에  $I_a$ 와  $I_b$ 의 합이 일정해지도록 제어하는 것에 의해, 외란 광의 영향 등을 상쇄하는 것이 가능하게 되고, 검출 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

[0089] 또한, 이상에서는, 도 2의 (A)의 조사 광 강도 분포(LID1)와 도 2의 (B)의 조사 광 강도 분포(LID2)를 교대로 형성하고, 대상물의 방향, 위치 등을 검출하는 수법에 대해 설명했다. 그러나, 검출 정밀도의 저하 등을 어느 정도 허용할 수 있는 경우에는, 도 2의 (A)의 조사 광 강도 분포(LID1) 또는 도 2의 (B)의 조사 광 강도 분포(LID2)의 한쪽만을 형성하고, 대상물의 방향, 위치 등을 구하는 것도 가능하다.

### [0090] 3. 구성예

[0091] 다음에, 본 실시형태의 광학식 검출 장치의 제 1, 제 2 구성예에 대해 설명한다. 도 4에 광학식 검출 장치의 제 1 구성예를 도시한다.

[0092] 이 제 1 구성예에서는, 제 1 조사 유닛(EU1)은, 제 1, 제 2 광원부(LS11, LS12)와 제 1 라이트 가이드(LG1)와 제 1 조사 방향 설정부(LE1)를 포함한다. 제 1 광원부(LS11)는, 도 4의 F1로 도시하는 바와 같이 제 1 라이트 가이드(LG1)의 일단측에 마련되고, 제 1 광원 광을 출사한다. 제 2 광원부(LS12)는, F2로 도시하는 바와 같이 제 1 라이트 가이드(LG1)의 타단측에 설치되어 제 2 광원 광을 출사한다.

[0093] 곡선형상의 제 1 라이트 가이드(LG1)는, 일단측(F1)의 광입사면에 입사된 제 1의 광원부(LS11)로부터의 제 1 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다. 또한, 타단측(F2)의 광입사면에 입사된 제 2 광원부(LS12)로부터의 제 2 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.

[0094] 그리고, 제 1 조사 방향 설정부(LE1)는, 제 1 라이트 가이드(LG1)의 외주측으로부터 출사되는 제 1 광원 광 또는 제 2 광원 광을 받고, 곡선형상의 제 1 라이트 가이드(LG1)의 내주측으로부터 외주측을 향하는 방향으로, 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정한다. 이 제 1 조사 방향설정부(LE1)는 예를 들면 프리즘 시트(PS1)와 루버 필름(LF1)에 의해 구성된다.

[0095] 한편, 제 2 조사 유닛(EU2)은, 제 3, 제 4 광원부(LS21, LS22)와, 제 2 라이트 가이드(LG2)와, 제 2 조사 방향 설정부(LE2)를 포함한다. 제 3 광원부(LS21)는, 도 4의 F3에 도시하는 바와 같이 제 2 라이트 가이드(LG2)의 일단측에 설치되어 제 3 광원 광을 출사한다. 제 4 광원부(LS22)는 F4에 도시하는 바와 같이 제 2 라이트 가이드(LG2)의 타단측에 설치되고, 제 4 광원 광을 출사한다.

[0096] 곡선형상의 제 2 라이트 가이드(LG2)는, 일단측(F3)의 광입사면에 입사된 제 3 광원부(LS21)로부터의 제 3 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다. 또한, 타단측(F4)의 광입사면에 입사된 제 4 광원부(LS22)로부터의 제 4 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.

- [0097] 그리고, 제 2 조사 방향 설정부(LE2)는, 제 2 라이트 가이드(LG2)의 외주측으로부터 출사된 제 3 광원 광 또는 제 4 광원 광을 받고, 곡선형상의 제 2 라이트 가이드(LG2)의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로, 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정한다. 이 제 2 조사 방향 설정부(LE2)는 예를 들면 프리즘 시트(PS2)와 루버 필름(LF2)에 의해 구성된다.
- [0098] 도 5에 광학식 검출 장치의 제 2 구성예를 도시한다. 이 제 2 구성예에서는, 제 1 조사 유닛(EU1)은, 제 1 광원부(LS11)와, 제 2 광원부(LS12)와, 제 1 라이트 가이드(LG11)와, 제 2 라이트 가이드(LG12)와, 제 1 조사 방향 설정부(LE1)를 포함한다.
- [0099] 제 1 라이트 가이드(LG11)는, 일단측(G1)의 광입사면에 입사된 제 1 광원부(LS11)로부터의 제 1 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.
- [0100] 제 2 라이트 가이드(LG12)는, 타단측(G2)의 광입사면에 입사된 제 2 광원부(LS12)로부터의 제 2 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.
- [0101] 제 1 조사 방향 설정부(LE1)는, 제 1 라이트 가이드(LG11)의 외주측으로부터 출사되는 제 1 광원 광 또는 제 2 라이트 가이드(LG12)의 외주측으로부터 출사되는 제 2 광원 광을 받고, 곡선형상의 제 1 라이트 가이드(LG11) 및 제 2 라이트 가이드(LG12)의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 제 1 조사 광의 조사 방향을 설정한다.
- [0102] 한편, 제 2 조사 유닛(EU2)은, 제 3 광원부(LS21)와, 제 4 광원부(LS22)와, 제 3 라이트 가이드(LG21)와, 제 4 라이트 가이드(LG22)와, 제 2 조사 방향 설정부(LE2)를 포함한다.
- [0103] 제 3 라이트 가이드(LG21)는, 일단측(G3)의 광입사면에 입사된 제 3 광원부(LS21)로부터의 제 3 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.
- [0104] 제 4 라이트 가이드(LG22)는, 타단측(G4)의 광입사면에 입사된 제 4 광원부(LS22)로부터의 제 4 광원 광을 곡선형상의 도광 경로를 따라서 도광한다.
- [0105] 제 2 조사 방향 설정부(LE2)는, 제 3 라이트 가이드(LG21)의 외주측으로부터 출사되는 제 3 광원 광 또는 제 4 라이트 가이드(LG22)의 외주측으로부터 출사되는 제 4 광원 광을 받고, 곡선형상의 제 3 라이트 가이드(LG21) 및 제 4 라이트 가이드(LG22)의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향으로 제 2 조사 광의 조사 방향을 설정한다.
- [0106] 또한, 도 5의 제 2 구성예에서는, 도면의 이해가 쉽도록 조사 유닛(EU1)의 라이트 가이드(LG11, LG12)가 원호형상의 반경 방향으로 늘어서 배치되도록 그려져 있다. 또한, 조사 유닛(EU2)의 라이트 가이드(LG21, LG22)가 원호형상의 반경 방향으로 늘어서 배치되도록 그려져 있다. 그러나, 이러한 라이트 가이드(LG11, LG12)나, 라이트 가이드(LG21, LG22)는 실제로는 도 6과 같은 위치 관계로 배치되고 있다. 즉, 라이트 가이드(LG11, LG12)는, 라이트 가이드(LG11, LG12)로 조사 방향 설정부(LE1)가 늘어서는 방향을 따르는 면에 교차(직교)하는 방향(DLG)에서, 늘어서서 배치된다. 라이트 가이드(LG21, LG22)도, 라이트 가이드(LG21, LG22)와 조사 방향 설정부(LE2)가 늘어서는 방향을 따르는 면에 교차(직교)하는 방향(DLG)에서, 늘어서서 배치된다. 예를 들면, 도 1의 (B)의 검출 영역(RDET)의 면(XY평면에 평행면)에 교차(직교)하는 방향(Z방향)을 따르도록, 라이트 가이드(LG11, LG12(LG21, LG22))가 배치된다. 이와 같이 하면, 광학식 검출 장치의 각 조사 유닛에 라이트 가이드(LG11, LG12, (LG21, LG22))를 콤팩트하게 수납할 수 있기 때문에, 광학식 검출 장치가 대형화되어 버리는 것을 억제할 수 있다.
- [0107] 이상과 같이 도 4의 제 1 구성예에서는, EU1, EU2의 각 조사 유닛이 1개의 라이트 가이드를 갖는 것에 대하여, 도 5의 제 2 구성예에서는, EU1, EU2의 각 조사 유닛이 2개의 라이트 가이드를 갖는다.
- [0108] 그리고, 도 4 및 도 5의 제 1, 제 2 구성예의 어느 경우에서도, 발광 제어는 이하와 같이 실현된다. 구체적으로는, 조사 유닛(EU1)의 광원부(LS11)가 제 1 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 1 조사 광 강도 분포를 대상물의 검출 영역에 형성(설정)한다. 또한, 조사 유닛(EU1)의 광원부(LS12)가 제 2 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 1 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 다른 제 2 조사 광 강도 분포를 검출 영역에 형성한다. 이 경우에 제 1 조사 광 강도 분포는, 도 2의 (A)에 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(EU1)의 일단측(F1, G1)으로부터 타단측(F2, G2)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포가 된다. 한편, 제 2 조사 광 강도 분포는, 도 2의 (B)에 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(EU1)의 타단측(F2, G2)으로부터 일단측(F1, G1)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포가 된다.

- [0109] 또한, 도 4 및 도 5의 제 1, 제 2 구성예의 어느 경우에서도, 조사 유닛(EU2)의 광원부(LS21)가 제 3 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 3 조사 광 강도 분포를 검출 영역에 형성한다. 또한, 조사 유닛(EU2)의 광원부(LS22)가 제 4 광원 광을 출사하는 것에 의해, 제 3 조사 광 강도 분포와는 강도 분포가 다른 제 4 조사 광 강도 분포를 검출 영역에 형성한다. 이 경우에 제 3 조사 광 강도 분포는, 도 2의 (A)에 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(EU2)의 일단측(F3, G3)으로부터 타단측(F4, G4)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포가 된다. 한편, 제 4 조사 광 강도 분포는, 도 2의 (B)에 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(EU2)의 타단측(F4, G4)으로부터 일단측(F3, G3)으로 향함에 따라 조사 광의 강도가 낮아지는 강도 분포가 된다.
- [0110] 다음에, 도 4의 제 1 구성예와 도 5의 제 2 구성예의 차이점에 대해 상세하게 설명한다. 여기에서, 조사 유닛(EU1, EU2)중 조사 유닛(EU1)을 예를 들어 설명하겠지만, 조사 유닛(EU2)에 대해서도 같다.
- [0111] 도 4의 제 1 구성예에 의하면, 조사 유닛(EU1(EU2))에 대하여, 1개의 라이트 가이드(LG1)를 설치하는 것만으로 완료한다. 따라서, 광학식 검출 장치의 콤팩트화 등을 도모할 수 있다는 이점이 있다.
- [0112] 한편, 도 5의 제 2 구성예에서는, 라이트 가이드(LG11)와 이것에 광을 입사하는 광원부(LS11)를 마련하는 것과 동시에, 라이트 가이드(LG12)와 이것에 광을 입사하는 광원부(LS12)를 마련한다. 그리고, 광원부(LS11, LS12)를 후술하는 도 7의 (A)에 도시하는 바와 같이 역상으로 교대로 점등시키는 것에 의해, 도 2의 (A)의 상태와 도 2의 (B)의 형태를 교대로 만들어 낸다. 그리고, 대상물의 반사 광을 수광하고, 수광 결과에 근거해 대상물의 방향 등을 특징한다.
- [0113] 이 제 2 구성예에 의하면, 라이트 가이드(LG11, LG12)의 광학 설계를 간소화하는 일이 가능하게 된다.
- [0114] 예를 들면 도 3의 (A)에 도시하는 선형적인 강도 분포를 형성하기 위해서는, 실크 인쇄 방식 등에 의해, 라이트 가이드 출광 특성을 조정하는 광학 설계가 필요하게 된다. 즉, 광원 광의 감쇠율이 예를 들면 0.9인 경우에는, 90%, 81%, 73%와 같이, 강도는 쌍곡선의 특성으로 변화해 버리고, 선형적인 변화는 되지 않는다. 이 때문에, 도 3의 (A)와 같은 선형적인 강도 분포를 형성하는 경우에는, 실크 인쇄 방식 등에 의한 출광 특성의 조정이 필요하게 된다.
- [0115] 그런데, 도 4의 제 1 구성예와 같이 1개의 라이트 가이드(LG)를 이용하는 수법에서는, 이와 같은 출광 특성의 조정이 어려워진다. 즉, 조사 광 강도 분포(LID1)의 강도 변화가 선형적으로 되도록 라이트 가이드의 표면을 가공하고 출광 특성을 조정하면, 조사 광 강도 분포(LID2)에서의 강도 변화가 선형적으로 되지 않게 된다. 한편, 조사 광 강도 분포(LID2)의 강도 변화가 선형적으로 되도록 라이트 가이드의 표면을 가공하고 출광 특성을 조정하면, 이번에는 조사 광 강도 분포(LID1)에서의 강도 변화가 선형적으로 되지 않게 된다.
- [0116] 이 점, 도 5의 제 2 구성예에서는, 광원부(LS11)에 대응해서 라이트 가이드(LG11)가 마련되고, 광원부(LS12)에 대응해서 라이트 가이드(LG12)가 마련된다. 라이트 가이드(LG11)에 대해서는, 조사 광 강도 분포(LID1)가 선형적인 강도 변화가 되도록, 그 표면을 가공해 출광 특성을 조정하면 좋다. 한편, 라이트 가이드(LG12)에 대해서는, 조사 광 강도 분포(LID2)가 선형적인 강도 변화가 되도록, 그 표면을 가공하고 출광 특성을 조정하면 좋다. 따라서, 광학 설계를 간소화할 수 있다.
- [0117] 또한, 강도 변화의 특성이 도 3의 (A)에 도시하는 선형적인 특성이 되지 않고, 예를 들면 쌍곡선 등의 특성이 되어도, 소프트웨어 등에 의한 보정 처리로 이것에 대처하는 것이 가능하다. 즉, 광학적으로는 선형적인 특성이 되지 않아도, 수광 결과에 대하여 보정 처리를 시행하는 것에 의해, 선형적인 특성이 되도록 조정할 수 있다. 따라서, 이러한 보정 처리를 시행하는 경우에는, 도 5와 같이 2개의 라이트 가이드를 마련하지 않고, 도 4와 같이 1개의 라이트 가이드만을 마련하는 구성으로 하는 것에 의해, 광학식 검출 장치의 콤팩트화 등을 도모할 수 있다.
- [0118] 또한, 도 4 및 도 5의 제 1, 제 2 구성예의 어느 경우에서도, 수광부(RU)를, 조사 유닛(EU1, EU2)으로부터 등거리(대략 등거리의 경우를 포함한다)의 위치에 배치하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 조사 유닛(EU1)의 배치 위치(PE1)로부터 수광부(RU)의 배치 위치(대표 위치, 중심 위치)까지의 제 1 거리와 조사 유닛(EU2)의 배치 위치(PE2)로부터 수광부(RU)의 배치 위치까지의 제 2 거리가 등거리(대략 등거리)가 되도록, 수광부(RU)를 배치한다. 이러한 좌우 대칭의 배치로 하면, 조사 유닛(EU1)으로부터의 조사 광과 조사 유닛(EU2)으로부터의 조사 광의 차분이 단조성을 갖게 된다. 따라서, 이러한 조사 광이 대상으로 반사하는 것에 의한 반사 광을 수광부(RU)가 수광하고 대상물의 좌표를 검출하는 경우에, 수광부(RU)에서의 수광량의 검출 분해 능력을 최대한으로 이용하는 것이 가능하게 되고, 좌표 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.



- [0119] 이상의 본 실시형태의 광학식 검출 장치에 의하면, 동심원형상의 곡선형상의 라이트 가이드를 이용하는 것이 가능하고, 각도의 센싱이 가능하게 된다. 예를 들면, 수광부를 공통으로 하고 2개의 조사 유닛을 설치하는 것에 의해, 소형 패키지가 가능하고, 넓은 범위를 센싱할 수 있는 광학식 검출 장치를 실현할 수 있다.
- [0120] 또한, 본 실시형태의 광학식 검출 장치에 의하면 라이트 가이드가 곡선형상으로 되어 있기 때문에, 조사 광을 방사상으로 출사할 수 있고, 직선 형상의 라이트 가이드 등을 이용하는 수법에 비해, 넓은 범위에서의 대상물의 방향, 위치 등의 검출이 가능하게 된다. 예를 들면 직선 형상의 라이트 가이드를 이용하는 수법에서는, 넓은 범위에서의 검출을 가능하게 하기 위해서는, 라이트 가이드의 길이를 길게 할 필요가 있고, 시스템이 대규모가 되어 버린다. 이것에 대하여 본 실시형태에 따르면, 도 1의 (A)에 도시하는 바와 같이, 적은 점유 면적의 조사 유닛을 배치하는 것만으로, 넓은 범위에서의 대상물의 방향, 위치 등을 검출하는 것이 가능하게 된다. 또한, 본 실시형태의 광학식 검출 장치에 의하면, 예를 들면 표시 에리어의 4 모서리에 광원부(조사 유닛)를 배치하는 수법 등에 비해, 검출 시스템의 콤팩트화를 도모할 수 있다. 또한, 조사 유닛의 배치수도 예를 들면 2개로 완료되기 때문에, 기기의 설치의 자유도도 높아진다. 또한, 본 실시형태에서는 예를 들면 도 1의 (A)와 같이 표시 에리어의 상측에 조사 유닛을 배치하는 것만으로, 대상물의 방향, 위치 등을 검출할 수 있기 때문에, 기기의 설치도 용이하게 된다. 또한, 표시 에리어의 4 모서리에 광원부를 배치하는 수법에서는, 이러한 4 모서리에 배치되는 광원부의 존재가, 표시 에리어에의 화상 표시의 방해가 되어 버릴 우려도 있지만, 본 실시형태의 광학식 검출 장치에 의하면 이러한 사태도 방지할 수 있다.
- [0121] 4. 위치 검출 수법
- [0122] 다음에, 본 실시형태의 광학식 검출 장치를 이용하여 대상물의 위치를 검출하는 수법의 일례에 대해 설명한다. 도 7의 (A)는, 도 4 및 도 5의 광원부(LS11, LS12, LS21, LS22)의 발광 제어에 대한 신호 파형예이다. 신호(SLS11)는 조사 유닛(EU1)의 광원부(LS11)의 발광 제어 신호이며, 신호(SLS12)는 광원부(LS12)의 발광 제어 신호이다. 이러한 신호(SLS11, SLS12)는 역상의 신호로 되어 있다. 또한, 신호(SLS21)는 조사 유닛(EU2)의 광원부(LS21)의 발광 제어 신호이며, 신호(SLS22)는 광원부(LS22)의 발광 제어 신호이다. 이러한 신호(SLS21, SLS22)는 역상의 신호로 되어 있다.
- [0123] 예를 들면, 조사 유닛(EU1)의 광원부(LS11)는, 신호(SLS11)가 H 레벨의 경우에 점등(발광)하고, L 레벨의 경우에 소등한다. 또한, 광원부(LS12)는, 신호(SLS12)가 H 레벨의 경우에 점등(발광)하며, L 레벨의 경우에 소등한다. 따라서, 도 7의 (A)의 제 1 기간(T1)에서는, 광원부(LS11)와 광원부(LS12)가 교대로 점등하게 된다. 즉, 광원부(LS11)가 점등하고 있는 기간에는, 광원부(LS12)는 소등한다. 이것에 의해 도 2의 (A)에 나타내는 조사 광 강도 분포(LID1)가 형성된다. 한편, 광원부(LS12)가 점등하고 있는 기간에서는 광원부(LS11)는 소등한다. 이것에 의해 도 2의 (B)에 나타내는 조사 광 강도 분포(LID2)가 형성된다.
- [0124] 한편, 조사 유닛(EU2)의 광원부(LS21)는, 신호(SLS21)가 H 레벨의 경우에 점등하고, L 레벨인 경우에 소등한다. 또한, 광원부(LS22)는, 신호(SLS22)가 H 레벨인 경우에 점등하고, L 레벨인 경우에 소등한다. 따라서, 도 7의 (A)의 제 2 기간(T2)에서는, 광원부(LS21)와 광원부(LS22)가 교대로 점등하게 된다. 즉, 광원부(LS21)가 점등하고 있는 기간에는, 광원부(LS22)는 소등한다. 이것에 의해 도 2의 (A)에 나타내는 조사 광 강도 분포(LID1)가 형성된다. 한편, 광원부(LS22)가 점등하고 있는 기간에는, 광원부(LS21)는 소등한다. 이것에 의해 도 2의 (B)에 도시하는 조사 광 강도 분포(LID2)가 형성된다.
- [0125] 이와 같이 도 1의 제어부(60)는, 제 1 기간(T1)에 있어서, 광원부(LS11)와 광원부(LS12)를 교대로 발광(점등)시키는 제어를 시행한다. 그리고, 이 제 1 기간(T1)에 있어서, 조사 유닛(EU1)으로부터 본 대상물이 위치하는 방향(DDB1)이 검출된다. 구체적으로는, 예를 들면 상술한 식(6), (7)과 같이  $G_a/G_b=1$ 이 되는 동시에 제어량( $I_a, I_b$ )의 합이 일정하게 되는 발광 제어를 제 1 기간(T1)에서 시행한다. 그리고, 도 4 및 도 5에서 대상물(OB)이 위치하는 방향(DDB1)(각도  $\theta_1$ )을 구한다. 예를 들면, 상기 식(10), (11)로부터 감쇠 계수의 비( $f_a/f_b$ )를 구하고, 도 3의 (A), 도 3의 (B)에서 설명한 수법에 의해 대상물(OB)의 방향(DDB1)을 구한다.
- [0126] 한편, 제어부(60)는, 제 1 기간(T1)에 이어지는 제 2 기간(T2)에서는, 광원부(LS21)와 광원부(LS22)를 교대로 발광시키는 제어를 시행한다. 그리고, 이 제 2 기간(T2)에 있어서, 조사 유닛(EU2)으로부터 본 대상물이 위치하는 방향(DDB2)이 검출된다. 구체적으로는, 예를 들면 상술한 식(6), (7)과 같이  $G_a/G_b=1$ 이 되는 동시에 제어량( $I_a, I_b$ )의 합이 일정하게 되는 발광 제어를, 제 2 기간(T2)에서 시행한다. 그리고, 도 4 및 도 5에서 대상물(OB)이 위치하는 방향(DDB2)(각도  $\theta_2$ )을 구한다. 예를 들면, 상기 식(10), (11)로부터 감쇠 계수의 비( $f_a/f_b$ )를 구하고, 도 3의 (A), 도 3의 (B)에서 설명한 수법에 의해 대상물(OB)의 방향(DDB2)을 구한다.

- [0127] 이와 같이 제어부(60)는, 광원부(LS11)가 발광하는 기간인 제 1 발광 기간에 있어서의 수광부(RU)의 검출 수광량(Ga)과 광원부(LS12)가 발광하는 기간인 제 2 발광 기간에 있어서의 수광부(RU)의 검출 수광량(Gb)이 동일해지도록, 광원부(LS11, LS12)의 발광 제어를 시행한다. 이것에 의해 검출부(50)는, 조사 유닛(EU1)에 대한 대상물(OB)의 방향(DDB1)을 구한다. 또한, 광원부(LS21)가 발광하는 기간인 제 3 발광 기간에 있어서의 수광부(RU)의 검출 수광량(Ga)과 광원부(LS22)가 발광하는 기간인 제 4 발광 기간에 있어서의 수광부(RU)의 검출 수광량이 동일해지도록, 광원부(LS21, LS22)의 발광 제어를 시행한다. 이것에 의해 검출부(50)는, 조사 유닛(EU2)에 대한 대상물(OB)의 방향(DDB2)을 구한다.
- [0128] 그리고, 본 실시형태에서는, 이와 같이 해서 구한 대상물(OB)의 방향(DDB1(제 1 방향)) 및 방향(DDB2(제 2 방향))과, 조사 유닛(EU1, EU2)의 사이의 거리(DS)에 근거하여, 대상물(OB)의 위치(POB)를 구한다. 이와 같이 하면, 검출된 방향(DDB1, DDB2)과, 기존의 거리(DS)에 근거하여, 대상물(OB)의 위치(POB)를 특정할 수 있게 되고, 간소한 처리로 위치(POB)를 구하는 것이 가능하게 된다.
- [0129] 5. 조사 방향 범위의 설정, 광원부의 배치
- [0130] 그런데, 도 4 및 도 5에서는, 라이트 가이드 등이, 중심각이 180도인 원호형상이며, 조사 광의 조사 방향 범위가 180도인 경우의 예를 나타냈지만, 본 실시형태는 이것으로 한정되지 않고, 조사 방향 범위가 180도 보다 작은 범위여도 좋다. 예를 들면, 조사 유닛의 조사 방향 범위를, 검출 영역과의 위치 관계에 따른 최적인 범위로 설정하는 것에 의해, 조사 광 강도 분포의 설정을 용이화할 수 있는 동시에 조사 광 강도 분포를 최적인 분포로 설정하는 것이 가능하게 된다.
- [0131] 예를 들면, 도 8에 있어서, 대상물의 검출 영역(RDET)은 제 1 내지 제 4 위치(P1 내지 P4)에 의해 규정되는 예를 들면 직사각형인 영역(Z방향으로부터 보아서 직사각형인 영역)으로 되어 있다. 그리고, 조사 유닛(EU1)의 배치 위치인 제 1 배치 위치(PE1)로부터, 검출 영역(RDET)을 규정하는 일단측의 제 1 위치(P1)로 향하는 방향을 제 1 방향(D1)으로 한다. 또한, 제 1 배치 위치(PE1)로부터, 검출 영역(RDET)을 규정하는 타단측의 제 2 위치(P2)로 향하는 방향을 제 2 방향(D2)으로 한다. 또한, 조사 유닛(EU2)의 배치 위치인 제 2 배치 위치(PE2)로부터 제 1 위치(P1)로 향하는 방향을 제 3 방향(D3)으로 한다. 또한, 제 2 배치 위치(PE2)로부터 제 2 위치(P2)로 향하는 방향을 제 4 방향(D4)으로 한다. 또한, 제 1, 제 2 위치(P1, P2)는 검출 영역(RDET)을 규정하는 제 1 위치(P1) 내지 제 4 위치(P4)중 조사 유닛(EU1, EU2)측의 변(상변)의 정점 위치이다.
- [0132] 이 경우에, 도 8에서는, 조사 유닛(EU1)은, 제 1 방향(D1)과 제 2 방향(D2)으로 규정되는 방향 범위(RE1)를 포함하는 조사 방향 범위(제 1 조사 방향 범위)에서 조사 광(제 1 조사 광)을 출사한다. 예를 들면, 적어도 방향 범위(RE1)에 대하여 조사 광이 출사되는 조사 방향 범위이고, 또한 180도 보다 작은 조사 방향 범위에서 조사 광을 출사한다.
- [0133] 또한, 조사 유닛(EU2)은, 제 3 방향(D3)과 제 4 방향(D4)으로 규정되는 방향 범위(RE2)를 포함하는 조사 방향 범위(제 2 조사 방향 범위)에서 조사 광(제 2 조사 광)을 출사한다. 예를 들면, 적어도 방향 범위(RE2)에 대하여 조사 광이 출사되는 조사 방향 범위이고, 또한 180도 보다 작은 조사 방향 범위에서 조사 광을 출사한다.
- [0134] 예를 들면, 제 1 배치 위치(PE1)로부터 제 2 배치 위치(PE2)로 향하는 방향을 제 5 방향(D5)으로 하고, D5의 반대 방향을 제 6 방향(D6)으로 한다. 또한, 제 2 배치 위치(PE2)로부터 제 1 배치 위치(PE1)로 향하는 방향을 제 7 방향(D7)으로 하며, D7의 반대 방향을 제 8 방향(D8)으로 한다.
- [0135] 이 경우에, 도 8에서는, 도 4 및 도 5의 조사 유닛(EU1)의 제 1 광원부(LS11)는, 제 1 방향(D1)과 제 6 방향(D6)으로 규정되는 제 1 방향 범위(RD1)내에 배치된다. 예를 들면, 광원부(LS11)는, D1과 D6이 이루는 각의 2등분선의 방향과 방향(D1)으로 규정되는 방향 범위내에 배치된다.
- [0136] 또한, 조사 유닛(EU1)의 제 2 광원부(LS12)는, 제 2 방향(D2)과 제 5 방향(D5)으로 규정되는 제 2 방향 범위(RD2)내에 배치된다. 예를 들면, 광원부(LS12)는, D2와 D5가 이루는 각의 2등분선의 방향과 방향(D2)으로 규정되는 방향 범위내에 배치된다. 즉, 조사 유닛(EU1)에서는, 광원부(LS11, LS12)가 RD1, RD2의 방향 범위내에 위치하도록, 광원부(LS11, LS12)나 라이트 가이드(LG1(LG11, LG12))의 형태나 배치가 설정된다.
- [0137] 한편, 조사 유닛(EU2)의 제 3 광원부(LS21)는, 제 3 방향(D3)과 제 7 방향(D7)으로 규정되는 제 3 방향 범위(RD3)내에 배치된다. 예를 들면, D3과 D7이 이루는 각의 2등분선의 방향과 방향(D3)으로 규정되는 방향 범위내에 배치된다.
- [0138] 또한, 조사 유닛(EU2)의 제 4 광원부(LS22)는, 제 4 방향(D4)과 제 8 방향(D8)으로 규정되는 제 4 방향 범위

(RD4)내에 배치된다. 예를 들면, D4와 D8이 이루는 각의 2등분선의 방향과 방향(D4)으로 규정되는 방향 범위내에 배치된다. 즉, 조사 유닛(EU2)에서는, 광원부(LS21, LS22)가 RD3, RD4의 방향 범위내에 위치하도록, 광원부(LS21, LS22)나 라이트 가이드(LG2(LG21, LG22))의 형상이나 배치가 설정된다.

[0139] 조사 유닛(EU1, EU2)의 조사 방향 범위나 광원부의 배치들, 도 8과 같이 설정하면, 적어도 검출 영역(RDET)에 존재하는 대상물에 대해서는 적절하게 검출할 수 있게 된다. 또한, 조사 방향 범위가 180도 보다도 작은 방향 범위로 설정되기 때문에, 쓸데없는 조사 방향에 대하여 조사 광이 출사되는 것을 방지할 수 있고, 조사 광 강도 분포의 설정도 용이화할 수 있다.

[0140] 즉, 도 8에서, 방향 범위(RD1, RD2, RD3, RD4)에 대하여 조사 광이 조사되어도, 이 조사 광은 검출 영역(RDET)으로의 대상물의 검출에는 기여하지 않는다. 따라서, 이들의 방향 범위(RD1, RD2, RD3, RD4)에 조사 광을 조사해 버리면, 조사 광의 파워가 쓸데없이 소비되어 버린다.

[0141] 또한, 도 8에 있어서, 조사 유닛(EU1)에 대해서는, 예를 들면 방향(D1)으로부터 방향(D2)의 범위에서, 도 3의 (A)에 도시하는 바와 같이 조사 광의 강도가 변화하는 강도 분포인 것이 대상물의 검출에 있어서는 바람직하다. 또한, 조사 유닛(EU2)에 있어서는, 예를 들면 방향(D3)으로부터 방향(D4)의 범위에서, 도 3의 (A)에 도시하는 바와 같이 조사 광의 강도가 변화하는 강도 분포인 것이, 대상물의 검출에 있어서는 바람직하다.

[0142] 그런데, 조사 유닛(EU1)의 조사 방향 범위가 180도이면, 조사 유닛(EU1)에서는, 방향(D6)으로부터 방향(D5)의 범위에서 조사 광의 강도가 변화하는 강도 분포가 되어 버린다. 또한, 조사 유닛(EU2)에서는, 방향(D7)으로부터 방향(D8)의 범위에서 조사 광의 강도가 변화하는 강도 분포가 되어 버린다. 이 때문에, 조사 광 강도 분포를 대상물의 검출에 최적의 강도 분포로 설정하는 것이 어려워진다.

[0143] 이 점, 도 8의 수범에 의하면, 예를 들면 조사 유닛(EU1)에 대해서는, 방향(D1)으로부터 D2의 범위에서 조사 광의 강도가 변화하도록 강도 분포를 설정하면 끝난다. 또한, 조사 유닛(EU2)에 대해서는, 방향(D3)으로부터 D4의 범위에서 조사 광의 강도가 변화하도록 강도 분포를 설정하면 끝난다. 따라서, 조사 광 강도 분포를, 검출 영역(RDET)으로의 대상물의 검출에 최적의 강도 분포로 설정하는 것이 용이화되어 검출 정밀도의 향상 등을 도모할 수 있다.

[0144] 또한, 광원부(LS11, LS12, LS21, LS22)를 각각 RD1, RD2, RD3, RD4의 방향 범위내에 배치하면, 이러한 광원부로부터의 광원 광의 파워가 라이트 가이드 등에 있어서 쓸데없이 소비되어 버리는 사태도 억제할 수 있다. 그리고, 이러한 쓸데없는 소비를 방지하는 것에 의해, 결과적으로 대상물에 조사되는 조사 광의 파워도 상승하게 되기 때문에 검출 정밀도의 향상 등을 도모할 수 있게 된다.

## [0145] 6. 조사 방향의 규제

[0146] 그런데, 도 1의 (B)에 도시하는 바와 같이 검출 영역(RDET)을 설정하고, 유저의 손가락 등의 대상물을 검출하는 경우에, 조사 유닛(EU1, EU2)으로부터의 조사 광이, 도 1의 (B)의 Z방향에 대하여 퍼진 광으로 되어 버리면, 잘못된 검출이 시행될 우려가 있다. 즉, 검출 대상이 유저의 손가락인데, 유저의 몸을 검출해 버릴 우려가 있다. 예를 들면 도 1의 (A)에서, 유저의 몸이 스크린(20)쪽으로 가까워진 것만으로, 검출 영역(RDET)에, 검출 대상인 유저의 손가락이 존재하면 오검출되어 버릴 우려가 있다.

[0147] 여기에서, 본 실시형태의 광학식 검출 장치에서는, 조사 광의 조사 방향을, 대상물의 검출 영역(RDET)의 면(XY 평면에 평행한 면)을 따르는 방향으로 규제하는 조사 방향 규제부(조사 방향 제한부)를 마련하고 있다. 구체적으로는, 도 9의 (A)에서는, 이 조사 방향 규제부는 슬릿(SL)에 의해 실현되고 있다. 이 슬릿(SL)은, 검출 영역(RDET)의 면을 따르는 제 1 슬릿면(SFL1)과 제 2 슬릿면(SFL2)을 가진다. 이와 같이 본 실시형태에서는, 광학식 검출 장치의 케이스(HS)에 대해, 조사 방향으로 개구하는 슬릿(SL)을 마련하는 것에 의해, 광학식 검출 장치의 조사 방향 규제부를 실현하고 있다.

[0148] 이러한 슬릿(SL)을 마련하면, 라이트 가이드(LG(LG11, LG12)) 등으로부터의 광은 슬릿면(SFL1, SFL2)을 따르는 방향으로 규제된다. 이것에 의해, 도 1의 (B)에서 조사 유닛(EU1, EU2)으로부터 출사되는 조사 광이, X, Y평면에 평행한 광이 되도록 규제할 수 있다. 따라서, 검출 영역(RDET)에의 조사 광이 Z방향으로 퍼져 버리는 사태를 방지할 수 있고, 유저의 몸이 스크린(20)에 가까워졌을 경우에, 유저의 몸을 손가락이나 터치 펜 등의 대상으로 오검출해 버리는 사태를 방지할 수 있다. 따라서, Z방향의 위치를 검출하는 장치를 마련하지 않아도, 대상물의 적절한 위치 검출을 실현할 수 있게 된다.

[0149] 또한, 도 9의 (B)에서는, 슬릿면(SFL1, SFL2)에 대하여 오목부가 형성되어 있다. 즉, 도 9의 (A)에서는 슬릿면

(SFL1, SFL2)은 평평한 형상이 되어 있지만, 도 9의 (B)에서는, 슬릿면(SFL1, SFL2)은 평평한 형상으로 되어 있지 않고, 움푹 패인 곳이 형성되어 있다. 이러한 오목부를 마련하는 것에 의해 슬릿면(SFL1, SFL2)에서의 표면 반사를 억제하는 것이 가능하게 되고, XY평면에 대해서, 보다 평행한 광의 조사 광을 검출 영역(RDET)에 대해서 출사할 수 있게 된다.

[0150] 또한, 슬릿면(SFL1, SFL2)의 표면에 대해서 예를 들면 무반사 도장 등의 가공을 시행하는 것에 의해, 오목부와 같은 기능을 실현하는 것도 가능하다. 또한, 도 9의 (A), 도 9의 (B)에서는, 조사 광의 Z방향으로의 흔들림을 규제하는 조사 방향 규제부를 슬릿(SL)에 의해 실현하는 경우에 대해 도시하고 있지만, 예를 들면 루버 필름 등의 광학 시트를 이용하고, 조사 방향 규제부를 실현해도 좋다. 예를 들면, 도 2의 (A)의 루버 필름(LF)은, 라이트 가이드(LG)로부터의 출사 광의 광지향의 방향을 법선 방향으로 규제하는 기능을 갖는다. 따라서, 슬릿(SL)에 의한 조사 방향 규제부의 기능과 같은 기능을 실현하기 위해서는, 라이트 가이드(LG)로부터의 광의 출사 방향을, 도 1의 (B)의 XY평면에 평행한 방향으로 규제하는 배치 구성의 루버 필름을 마련하면 좋다.

#### [0151] 7. 조사 유닛의 상세한 구조예

[0152] 다음에, 본 실시형태의 광학식 검출 장치의 조사 유닛의 상세한 구조예에 대해 도 10 내지 도 12를 이용하여 설명한다. 도 10 내지 도 12는 도 4에서 설명한 조사 유닛의 상세한 구조를 설명하는 도면이다.

[0153] 또한, 이하에서는, 설명의 간략화를 위해서, 도 4의 EU1, EU2의 각 조사 유닛을 조사 유닛(EU)으로 기재해 설명한다. 또한, 도 4의 라이트 가이드(LG1, LG2)를 LG로 기재하고, 광원부(LS11, LS21)를 광원부(LS1)로 기재하며, 광원부(LS21, LS22)를 광원부(LS2)로 기재해 설명한다. 반사 시트(RS1, RS2), 조사 방향 설정부(LE1, LE2) 등도 마찬가지이다.

[0154] 도 10은 조사 유닛(EU)을 슬릿(SL)의 개구측으로부터 본 사시도이다. 이 조사 유닛(EU)은 부채꼴 모양의 케이싱(100, 110)에 의해 구성된다. 도 11은 조사 유닛(EU)을 구성하는 부채꼴 모양의 케이싱(100, 110)을 분리하고, 케이싱(100, 110)을 그 내측면에서 본 사시도이다. 도 12는 케이싱(100)을 도 11의 J1방향에서 본 사시도이다. 도 10, 도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이, 조사 유닛(EU)은 부채꼴 모양의 케이싱(100, 110)을 그 내측면끼리 대향하도록 서로 중복시킨 구조로 되어 있다.

[0155] 도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이, 케이싱(100)의 내측면에는 원호형상의 홈부(102, 104)가 형성되고, 케이싱(110)의 내측면에도 원호형상의 홈부(112, 114)가 형성되어 있다. 도면부호(102, 112)는 내주측에 형성되는 홈부이고, 도면부호(104, 114)는 외주측에 형성되는 홈부이다. 이러한 홈부(102, 104, 112, 114)를 케이싱(100, 102)에 형성하는 것에 의해, 도 9의 (B)에서 설명한 슬릿면(SFL1, SFL2)의 오목부가 실현된다.

[0156] 도 11 및 도 12에 도시하는 바와 같이, 라이트 가이드(LG)는 홈부(102)의 내주측에 배치된다. 또한, 라이트 가이드(LG)의 외주측에는 조사 방향 설정부(LE)(프리즘 시트, 루버 필름) 등이 배치된다. 라이트 가이드(LG)의 내주측에는 반사 시트(RS)가 마련된다. 이러한 배치 구성으로 하는 것에 의해, 라이트 가이드(LG)의 외주측으로부터 출사된 조사 광이, 조사 방향 설정부(LE)에 의해 법선 방향으로 그 방향이 설정되고, 조사 유닛(EU)의 슬릿(SL)으로부터 출사되게 된다. 이 때, 홈부(102, 104, 112, 114)에 의해 실현되는 조사 방향 규제부에 의해, 조사 광의 조사 방향이, 도 1의 (B)의 검출 영역(RDET)의 면(XY평면에 평행한 면)을 따르도록 규제되게 된다.

[0157] 도 13의 (A) 및 도 13의 (B)는 도 11의 J2에 도시하는 부분의 상세한 구조를 설명하는 도면이다.

[0158] 도 13의 (A)에 도시하는 바와 같이, FPC(플렉시블 프린트 기판)에 마련되는 광원부(LS(LS1, LS2))로부터의 광은 라이트 가이드(LG)의 광입사면에 입사된다. 라이트 가이드(LG)의 내주측에는 반사 시트(RS)가 마련되고, 외주측에는 확산 시트(DFS)가 마련된다. 확산 시트(DFS)의 외주측에는 프리즘 시트(PS1)가 마련되며, PS1의 외주측에는 프리즘 시트(PS2)가 마련되고, PS2의 외주측에는 루버 필름(LF)이 마련된다. 또한, 도 13의 (B)에 도시하는 바와 같이, 프리즘 시트(PS1, PS2)는, 그 능선이 직교하도록 배치된다.

[0159] 도 13의 (A) 및 도 13의 (B)에 있어서, 확산 시트(DFS)에 의해, 라이트 가이드(LG)의 외주측으로부터 출사한 광의 표면 휘도가 균일화된다. 즉, 확산 시트(DFS)를 통과하는 것에 의해, 출사 광이 균일한 휘도의 확산광이 된다.

[0160] 프리즘 시트(PS1, PS2)는, 확산 시트(DFS)의 외주측으로부터 출사되는 광을, 라이트 가이드(LG)의 내주측으로부터 외주측으로 향하는 방향(DN(법선 방향))에 집광하는 기능을 갖는다. 즉, 확산 시트(DFS)로 표면 휘도의 균일화를 도모한 후에, 프리즘 시트(PS1, PS2)에 의해 방향(DN)에 광을 집광시키고, 휘도를 향상시킨다.



- [0161] 루버 필름(LF)은, 프리즘 시트(PS1, PS2)의 외주측으로부터 출사되는 저시각광을 차단하는 격자형상의 차광 부재이다. 루버 필름(LF)을 마련하는 것에 의해, 방향(DN)을 따르는 광은 루버 필름(LF)을 통과하고 조사 유닛(EU)으로부터 외주측으로 출사되도록 되는 한편, 저시각광은 차단되게 된다.
- [0162] 도 14의 (A)에 프리즘 시트(PS(PS1, PS2))의 예를 도시한다. 프리즘 시트(PS)의 프리즘면(200)은 예를 들면 아크릴계 수지층(200)으로 형성되고, 기관(202)은 예를 들면 폴리에스테르 필름층(202)으로 형성된다.
- [0163] 도 14의 (B) 및 도 14의 (C)에 확산 시트(DFS)의 예를 도시한다. 이 확산 시트(DFS)는, 베이스 필름(210(PET))에 대해서 바인더(214)와 함께 비즈(212)를 도포하는 것에 의해 형성된다. 이것에 의해 도 14의 (C)에 도시하는 요철의 표면을 가지는 확산 시트(DFS)를 형성할 수 있다.
- [0164] 도 15는 프리즘 시트(PS), 루버 필름(LF) 등으로 실현되는 조사 광 설정부(LE)의 기능에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [0165] 도 15에 도시하는 바와 같이, 라이트 가이드(LG)내를 광원 광이 완전 반사로 도광되는 경우에, 라이트 가이드(LG)의 예를 들면 내주측에 실크 인쇄 방식 등으로 표면 가공을 시행하는 것에 의해, 광원 광의 일부가 라이트 가이드(LG)의 외주측으로부터 출사되게 된다. 프리즘(PS), 루버 필름(LF) 등으로 실현되는 조사 광 설정부(LE)는, 이와 같이 하여 출사된 광의 방향(DL1, DL2)을, 방향(DN(법선 방향))으로 향하도록 설정한다. 이렇게 하는 것에 의해, 도 2의 (A) 및 도 2의(B)와 같은 조사 광 강도 분포(LID1, LID2)를 형성하는 것이 가능하게 된다.
- [0166] 8. 검출부
- [0167] 다음에, 도 16을 이용하여 검출부(50) 등의 구체적인 구성예에 대해 설명한다.
- [0168] 구동 회로(70)는 광원부(LS1)의 발광 소자(LED A)와 광원부(LS2)의 발광 소자(LED B)를 구동한다. 이 구동 회로(70)는, 가변 저항(RA, RB)과 인버터 회로(IV)(반전 회로)를 포함한다. 가변 저항(RA)의 일단 및 인버터 회로(IV)에는, 제어부(60)로부터 직사각형 파형의 구동 신호(SDR)가 입력된다. 가변 저항(RA)은, 신호(SDR)의 입력 노드(N1)와 발광 소자(LED A)의 애노드측의 노드(N2)의 사이에 마련된다. 가변 저항(RB)은 인버터 회로(IV)의 출력 노드(N3)와 발광 소자(LED B)의 애노드측의 노드(N4)의 사이에 마련된다. 발광 소자(LED A)는 노드(N2)와 GND(VSS) 사이에 마련되고, 발광 소자(LED B)는 노드(N4)와 GND의 사이에 마련된다.
- [0169] 그리고, 구동 신호(SDR)가 H 레벨인 제 1 발광 기간(TA)에서는, 가변 저항(RA)을 통하여 발광 소자(LED A)로 전류가 흐르고, 발광 소자(LED A)가 발광한다. 이것에 의해 도 2의 (A)에 나타내는 조사 광 강도 분포(LID1)가 형성된다. 한편, 구동 신호(SDR)가 L 레벨인 제 2 발광 기간(TB)에서는, 가변 저항(RB)을 거쳐서 발광 소자(LED B)에 전류가 흘러 발광 소자(LED B)가 발광한다. 이것에 의해, 도 2의 (B)에 도시하는 바와 같이 조사 광 강도 분포(LID2)가 형성된다. 따라서, 도 7의 (A)로 설명한 것처럼, 광원부(LS1, LS2)를 교대로 점등시키고, 도 2의 (A) 및 도 2의 (B)의 조사 광 강도 분포(LID1, LID2)를 각각 제 1, 제 2 발광 기간(TA, TB)에 대하여 형성할 수 있게 된다. 즉, 제어부(60)는, 구동 신호(SDR)를 이용하여 광원부(LS1)와 광원부(LS2)를 교대로 발광시키고, 조사 광 강도 분포(LID1)와 조사 광 강도 분포(LID2)를 교대로 형성하는 제어를 시행한다.
- [0170] 수광부(RU)는 포토 다이오드 등에 의해 실현되는 수광 소자(PHD)와 전류·전압변환용의 저항(R1)을 포함한다. 그리고, 제 1 발광 기간(TA)에서는, 발광 소자(LED A)로부터의 광에 의해 대상물(OB)의 반사 광이 수광 소자(PHD)에 입사되고, 저항(R1) 및 수광 소자(PHD)에 전류가 흘러 노드(N5)에 전압 신호가 발생한다. 한편, 제 2 발광 기간(TB)에서는, 발광 소자(LED B)로부터의 광에 의한 대상물(OB)의 반사 광이 수광 소자(PHD)에 입사되며, 저항(R1) 및 수광 소자(PHD)에 전류가 흘러 노드(N5)에 전압 신호가 발생한다.
- [0171] 검출부(50)는 신호 검출 회로(52), 신호 분리 회로(54), 판정부(56)를 포함한다.
- [0172] 신호 검출 회로(52)(신호 추출 회로)는, 캐패시터(CF)와 연산 증폭기(OP1)와 저항(R2)을 포함한다. 캐패시터(CF)는, 노드(N5)의 전압 신호의 DC 성분(직류 성분)을 컷트하는 하이패스 필터로 기능한다. 이러한 캐패시터(CF)를 마련하는 것에 의해, 환경 광에 기인하는 저주파 성분이나 직류 성분을 컷트할 수 있고, 검출 정밀도를 향상할 수 있다. 연산 증폭기(OP1) 및 저항(R2)으로 구성되는 DC 바이어스 설정 회로는 DC 성분 컷트후의 AC 신호에 대해서 DC 바이어스 전압(VB/2)을 설정하기 위한 회로이다.
- [0173] 신호 분리 회로(54)는 스위치 회로(SW), 캐패시터(CA, CB), 연산 증폭기(OP2)를 포함한다. 스위치 회로(SW)는, 구동 신호(SDR)가 H 레벨이 되는 제 1 발광 기간(TA)에서는, 신호 검출 회로(52)의 출력 노드(N7)를, 연산 증폭기(OP2)의 반전 입력측(-)의 노드(N8)에 접속한다. 한편, 구동 신호(SDR)가 L 레벨이 되는 제 2 발광 기간

(TB)에서는, 신호 검출 회로(52)의 출력 노드(N7)를, 연산 증폭기(OP2)의 비반전 입력측(+)의 노드(N9)에 접속한다. 연산 증폭기(OP2)는 노드(N8)의 전압 신호(실효 전압)와 노드(N9)의 전압 신호(실효 전압)를 비교한다.

[0174] 그리고, 제어부(60)는, 신호 분리 회로(54)로의 노드(N8, N9)의 전압 신호(실효 전압)의 비교 결과에 근거하여, 구동 회로(70)의 가변 저항(RA, RB)의 저항값을 제어한다. 판정부(56)는, 제어부(60)에서의 가변 저항(RA, RB)의 저항값의 제어 결과에 근거하여, 대상물의 위치의 판정 처리를 시행한다.

[0175] 본 실시형태에서는 도 16의 검출부(50) 등에 의해, 상술한 식(6), (7)에서 설명한 제어를 실현한다. 즉, 제 1 발광 기간(TA)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량을 Ga로 하고, 제 2 발광 기간(TB)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량을 Gb로 하면, 이 검출 수광량의 비 Ga/Gb가 1이 되도록, 제어부(60)는 신호 분리 회로(54)의 비교 결과에 근거해 가변 저항(RA, RB)의 저항값을 제어한다.

[0176] 즉, 제어부(60)는, 광원부(LS1)가 발광하는 제 1 발광 기간(TA)에서의 수광부(RU)의 검출 수광량(Ga)과, 광원부(LS2)가 발광하는 제 2 발광 기간(TB)에서의 수광부(RU)의 검출 수광량(Gb)이 동일해지도록, 광원부(LS1, LS2)의 발광 제어를 시행한다.

[0177] 예를 들면, 제 1 발광 기간(TA)에서의 검출 수광량(Ga)이 제 2 발광 기간(TB)에서의 검출 수광량(Gb)보다 컸던 경우에는, 제어부(60)는 가변 저항(RA)의 저항값을 크게 하고, 발광 소자(LED A)에 흐르는 전류값이 작아지도록 제어한다. 또한, 가변 저항(RB)의 저항값을 작게 하고, 발광 소자(LED B)에 흐르는 전류값이 커지도록 제어한다. 이것에 의해, 제 1 발광 기간(TA)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량(Ga)이 작아지는 한편, 제 2 발광 기간(TB)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량(Gb)이 커져, Ga/Gb=1이 되도록 제어된다.

[0178] 한편, 제 2 발광 기간(TB)에서의 검출 수광량(Gb)의 쪽이 제 1 발광 기간(TA)에서의 검출 수광량(Ga)보다 컸던 경우에는, 제어부(60)는 가변 저항(RA)의 저항값을 작게 하고, 발광 소자(LED A)에 흐르는 전류값이 크게 되도록 제어한다. 또한, 가변 저항(RB)의 저항값을 크게 하고, 발광 소자(LED B)에 흐르는 전류값이 작아지도록 제어한다. 이것에 의해, 제 1 발광 기간(TA)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량(Ga)이 커지는 한편, 제 2 발광 기간(TB)에서의 수광 소자(PHD)의 검출 수광량(Gb)이 작아져, Ga/Gb=1이 되도록 제어된다. 또한, Ga=Gb인 경우에는, 가변 저항(RA, RB)의 저항값은 변화시키지 않는다.

[0179] 이와 같이 하면, 대상물의 위치에서, 도 3의 (A)의 강도(INTa, INTb)가 같아지도록, 광원부(LS1, LS2)의 발광 소자(LED A, LED B)의 방출광량이 제어된다. 그리고, 이러한 발광 제어를 시행하고 있을 때의 가변 저항(RA, RB)의 저항값 등에 근거하여, 상술한 식(6) 내지 (11) 등으로 설명한 수법에 의해, 대상물의 위치를 검출한다. 이와 같이 하면, 환경 광 등의 외란 광의 영향을 최소한으로 억제하는 것이 가능하게 되어, 대상물의 위치의 검출 정밀도를 향상하는 것이 가능하게 된다.

[0180] 또한, 본 실시형태의 발광 제어 수법은 도 16에서 설명한 수법으로 한정되지 않고, 여러 가지의 변형 실시가 가능하다. 예를 들면, 도 16의 발광 소자(LED B)를 참조용 광원부의 발광 소자로서 이용하는 수법을 채용해도 좋다. 이 참조용 광원부는, 예를 들면 다른 광원부(LS11 내지 LS22)에 비해 수광부(RU)로부터 가까운 거리에 배치되거나 수광부(RU)와 같은 케이싱내에 배치되는 것에 의해, 주위 광(외란 광, 대상물로부터의 반사 광 등)의 입사가 규제되도록 배치 설정되는 광원부이다. 그리고 제어부(60)가, 제 1 기간에 있어서 도 4 및 도 5의 제 1 광원부(LS11)와 도시하지 않는 참조용 광원부를 교대로 발광시키고, 수광부(RU)의 검출 수광량이 동일해지도록, 제 1 광원부(LS11)와 참조용 광원부의 발광 제어를 시행한다. 또한, 제 2 기간에 있어서 제 2 광원부(LS12)와 참조용 광원부를 교대로 발광시켜, 수광부(RU)의 검출 수광량이 동일해지도록, 제 2 광원부(LS12)와 참조용 광원부의 발광 제어를 시행한다. 또한, 제 3 기간에 있어서 제 3 광원부(LS21)와 참조용 광원부를 교대로 발광시켜, 수광부(RU)의 검출 수광량이 동일해지도록, 제 3 광원부(LS21)와 참조용 광원부의 발광 제어를 시행한다. 또한, 제 4 기간에 있어서 제 4 광원부(LS22)와 참조용 광원부를 교대로 발광시켜, 수광부(RU)의 검출 수광량이 동일해지도록, 제 4 광원부(LS22)와 참조용 광원부의 발광 제어를 시행한다. 이와 같이 하면, 제 1 광원부(LS11)가 발광하는 제 1 발광 기간에의 검출 수광량과 제 2 광원부(LS12)가 발광하는 제 2 발광 기간에 있어서의 검출 수광량이, 참조용 광원부를 통해 실질적으로 동일해지도록, 발광 제어를 하게 된다. 또한, 제 3 광원부(LS21)가 발광하는 제 3 발광 기간에 있어서의 검출 수광량과 제 4 광원부(LS22)가 발광하는 제 4 발광 기간에 있어서의 검출 수광량이, 참조용 광원부를 개입시켜 실질적으로 동일하게, 발광 제어를 하게 된다.

[0181] 또한, 이상과 같이 본 실시형태에 대해 상세하게 설명했지만, 본 발명의 신규 사항 및 효과로부터 실제적으로 일탈하지 않는 많은 변형이 가능하다는 것은 당업자에게는 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 이러한 변형에는 모두 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 한다. 예를 들면, 명세서 또는 도면에서, 적어도 한번, 보다

광의 또는 동의인 다른 용어와 함께 기재된 용어는, 명세서 또는 도면의 어떠한 곳에서도, 그 다른 용어로 변경이 가능하다. 또한, 광학식 검출 장치, 표시 장치, 전자 기기의 구성, 동작도 본 실시형태로 설명한 것으로 한정되지 않고, 여러 가지의 변형 실시가 가능하다.

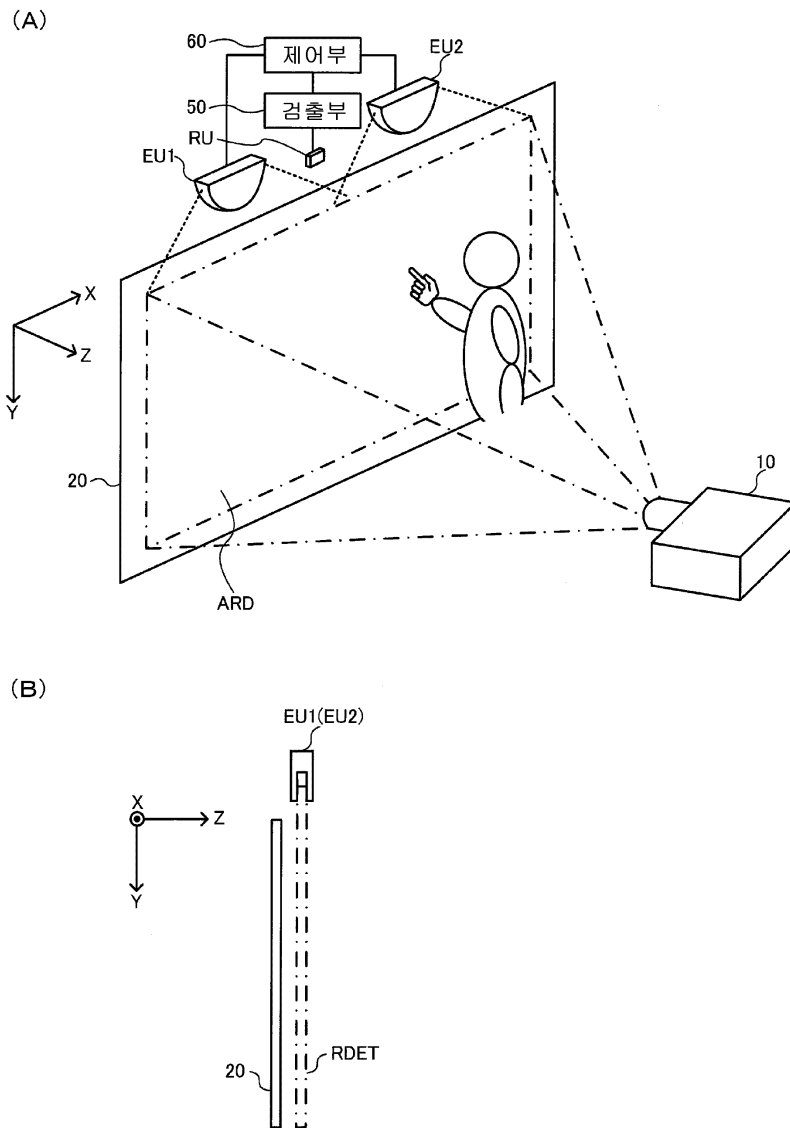
### 부호의 설명

[0182]

EU, EU1, EU2 : 조사 유닛	RU : 수광부
ARD : 표시 에리어	RDET : 검출 영역
LG, LG1, LG2, LG11 내지 LG22 : 라이트 가이드	
LS1, LS2, LS11 내지 LS22 : 광원부	
RS, RS1, RS2 : 반사 시트	PS, PS1, PS2 : 프리즘 시트
LF, LF1, LF2 : 루버 필름	LE, LE1, LE2 : 조사 방향 설정부
LT : 조사 광	LID1 : 제 1 조사 광 강도 분포
LID2 : 제 2 조사 광 강도 분포	SL : 슬릿
SFL1 : 제 1 슬릿면	SFL2 : 제 2 슬릿면
D1 내지 D8 : 제 1 내지 제 8 방향	
10 : 화상 투사 장치	20 : 스크린
50 : 검출부	52 : 신호 검출 회로
54 : 신호 분리 회로	56 : 판정부
60 : 제어부	70 : 구동 회로

도면

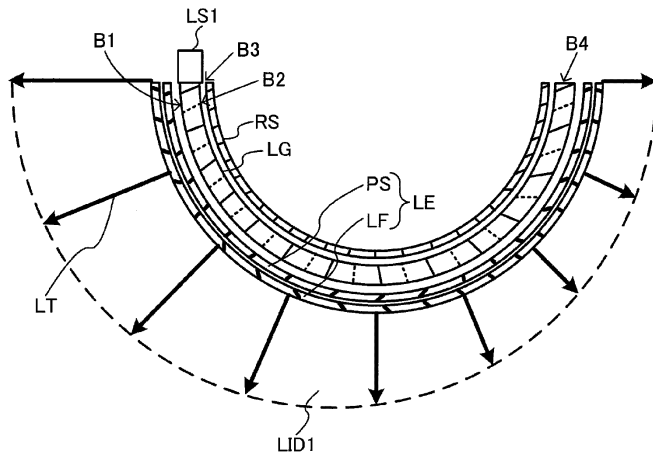
도면1



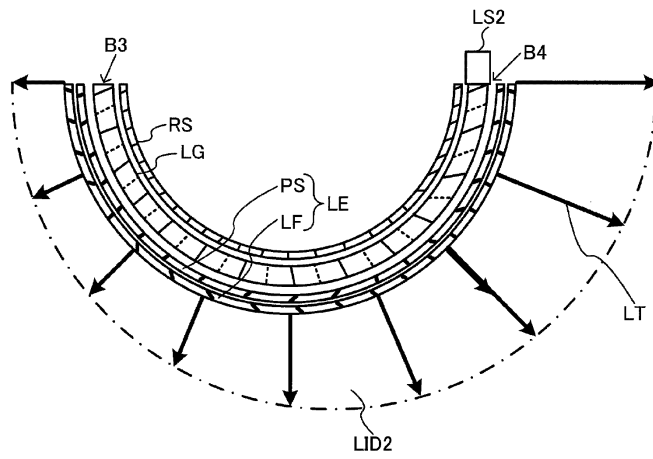


도면2

(A)

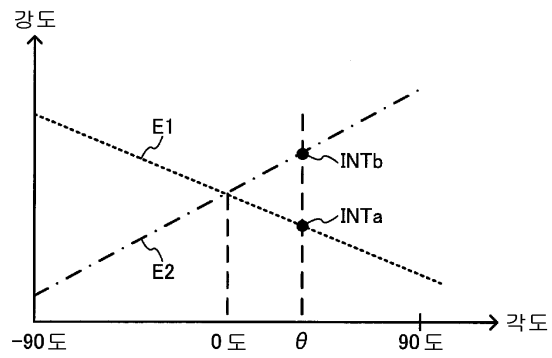


(B)

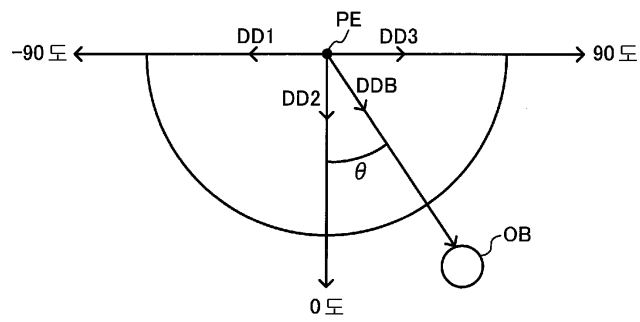


도면3

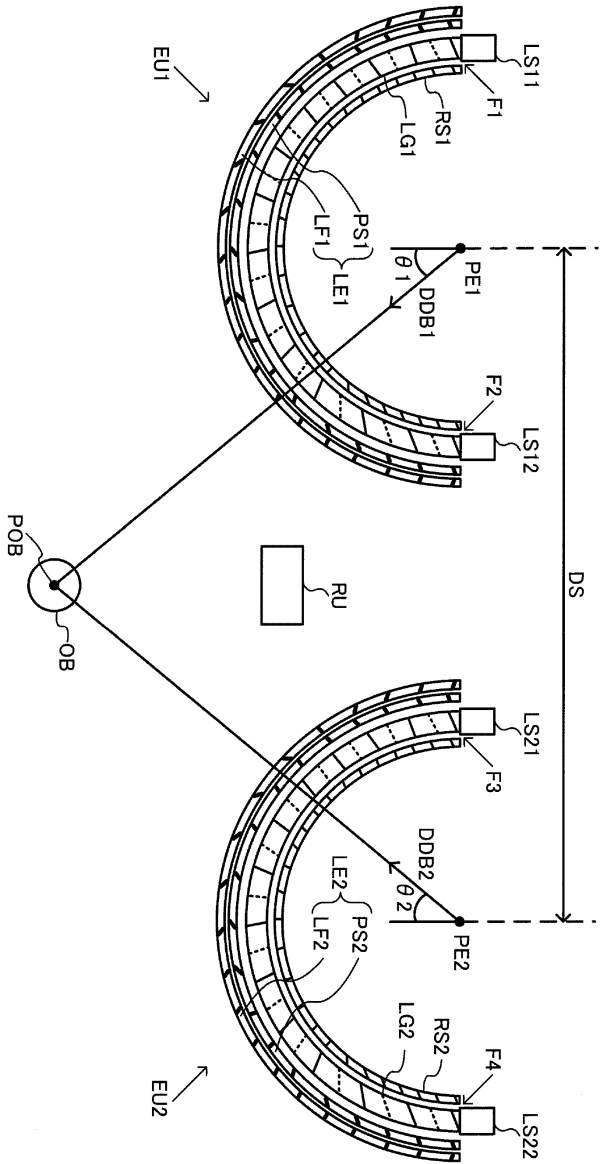
(A)



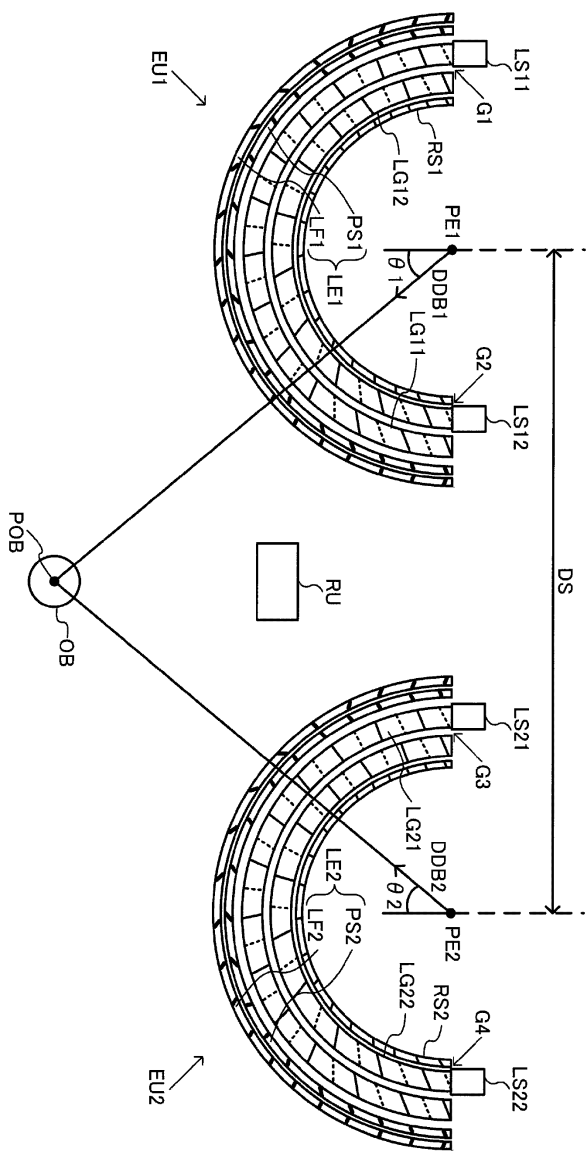
(B)



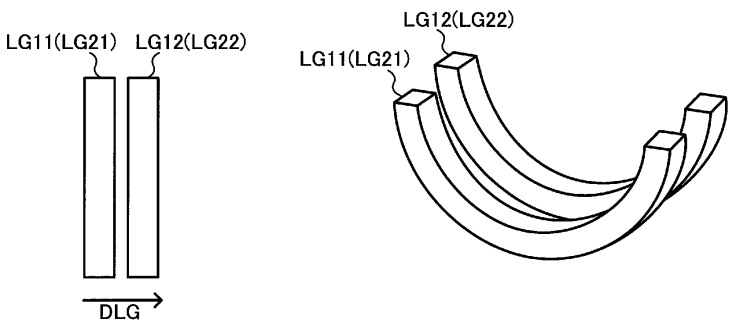
도면4



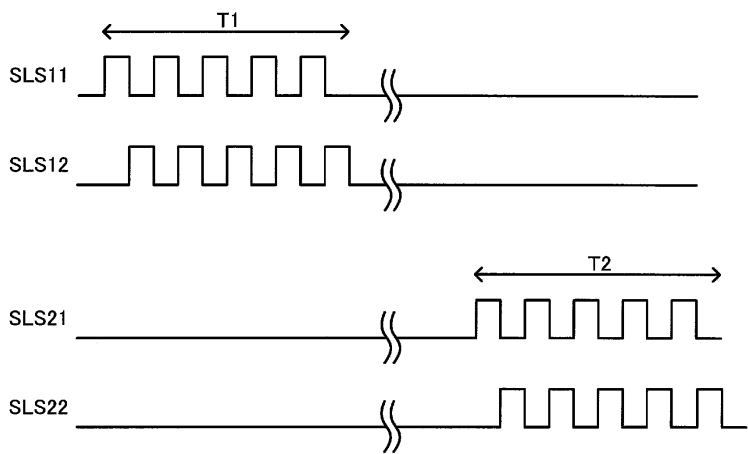
도면5



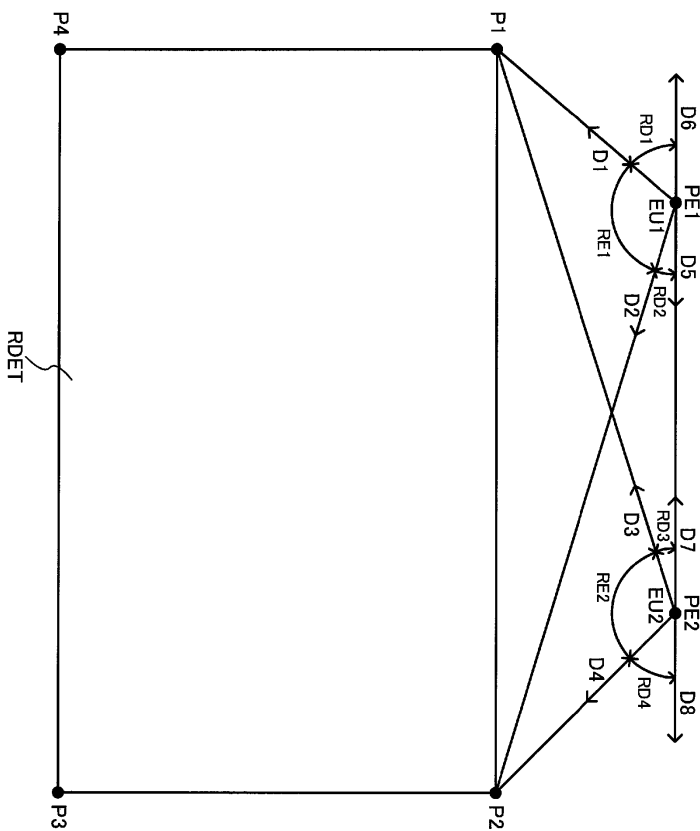
도면6



도면7

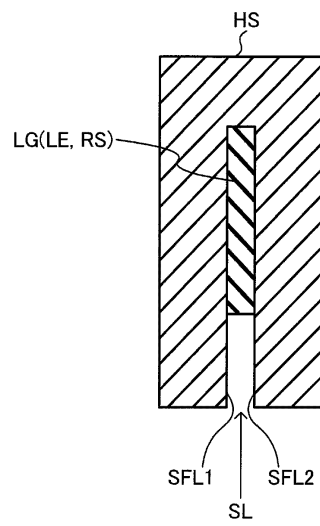


도면8

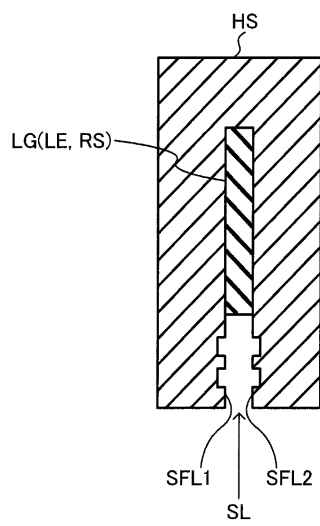


도면9

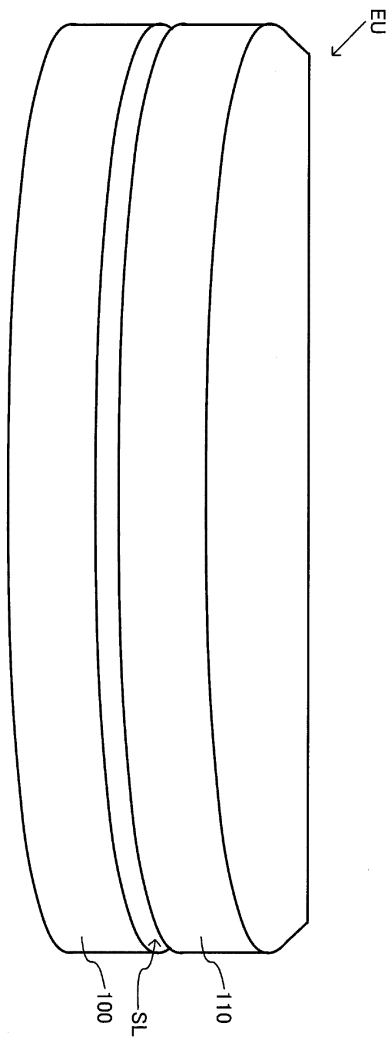
(A)



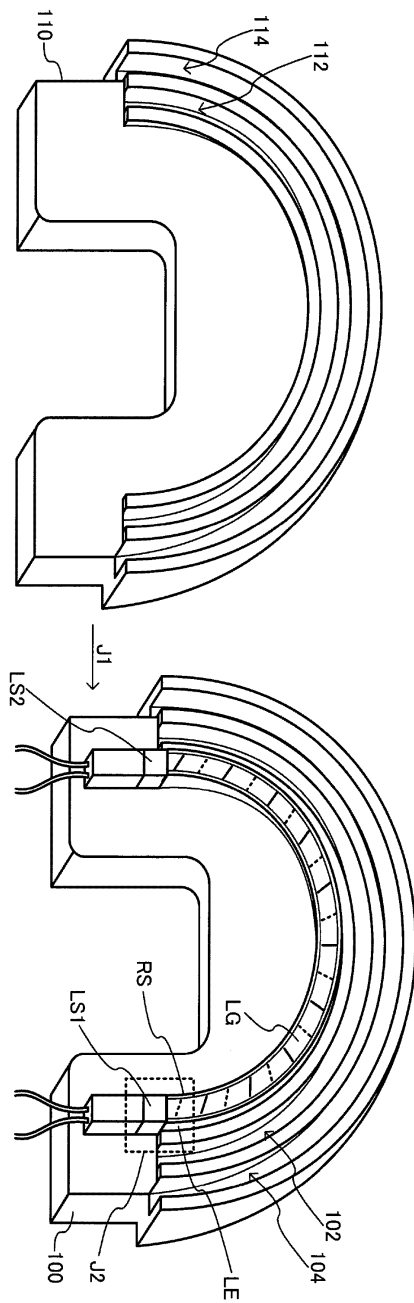
(B)



도면10

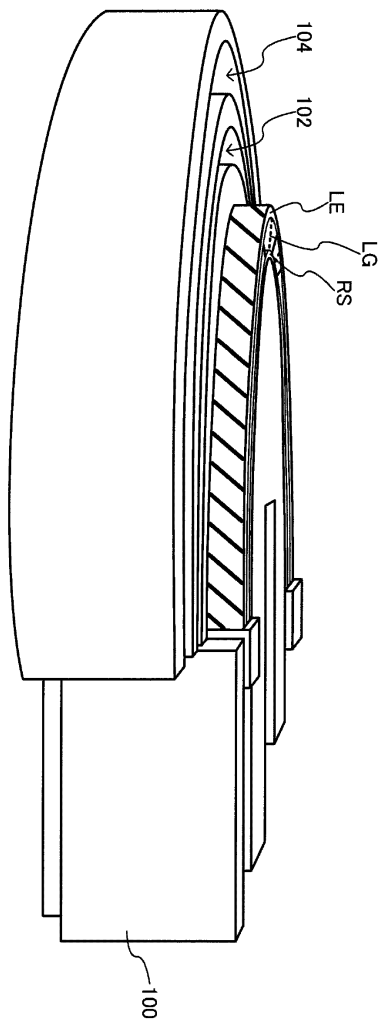


도면11



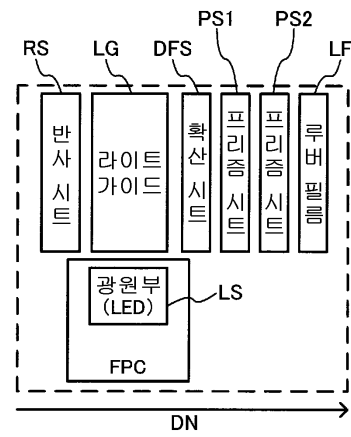


도면12

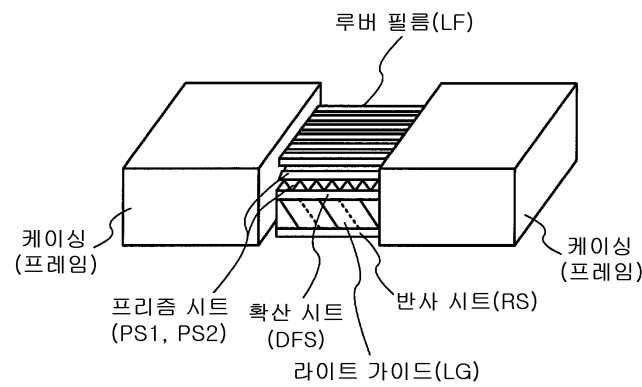


도면13

(A)

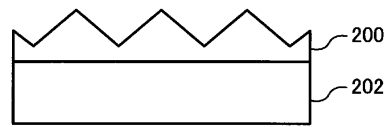


(B)

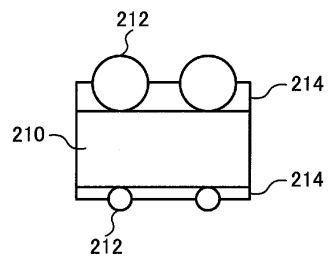


도면14

(A)



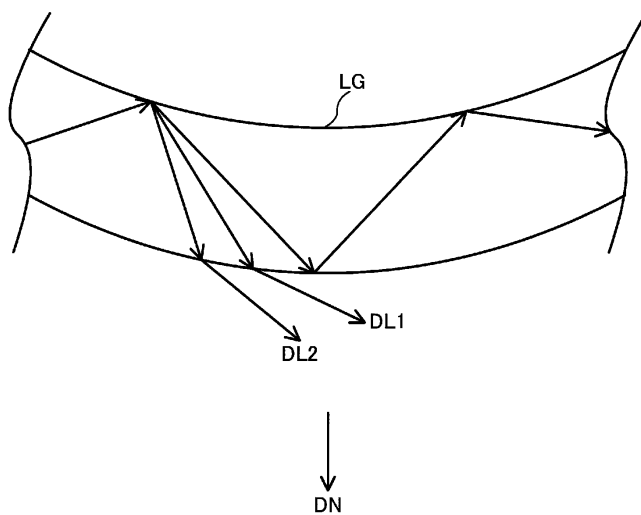
(B)



(C)



도면15



도면16

