



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월04일
(11) 등록번호 10-0755224
(24) 등록일자 2007년08월29일

(51) Int. Cl.

B07C 5/342(2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0069047

(22) 출원일자 2002년11월08일

심사청구일자 2004년12월14일

(65) 공개번호 10-2003-0038515

공개일자 2003년05월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00344429 2001년11월09일 일본(JP)

JP-P-2002-00246060 2002년08월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP06246905 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 명대근

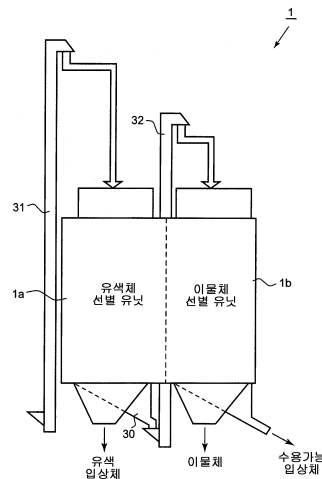
(54) C C D 선형 센서로 구성되는 광검출 장치를 갖는입상체용 색선별 장치

(57) 요약

입상체용 색선별 장치에 사용하기 위한 광검출 장치는 CCD 선형 센서 (7) 를 포함한다. CCD 선형 센서 (7) 는, 각각이 적색, 녹색 및 청색 파장을 검출할 수 있는, 하나의 행으로 배열된 복수의 수광 소자를 포함한다.

CCD 선형 센서 (7) 는 입상체 및, 적색 광원 (14), 녹색 광원 (15) 및 청색 광원 (16) 에 의해 조사되는 배경 (12) 으로부터 광을 수광한다. 적색, 녹색 및 청색 광원은, 입상체가 광검출 영역 (X) 내를 통과하고 있는 동안 스위칭 된다. CCD 선형 센서는 광원 (14, 15, 16) 의 상기 스위칭 동작과 동기하여 입상체로부터 광을 수광한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP10099797 A

JP11000621 A

JP11351966 A

US6144004

특허청구의 범위

청구항 1

원료 입상체를 광검출 영역 (X) 에 운반하는 운반 수단 (4);

각각이 적색, 녹색 및 청색 파장을 검출할 수 있는, 하나 이상의 행으로 배열된 복수의 수광 소자 (7a) 를 구비하는 CCD 선형 센서 (7), 적색 광원 (14), 녹색 광원 (15) 및 청색 광원 (16) 을 구비하는 조광 수단 (11), 및 배경 수단 (12) 을 구비하고, 상기 운반 수단으로부터 투하되는 상기 원료 입상체의 낙하 궤적 (A) 주변에 배열되어, 상기 배경 수단 (12) 으로부터의 광 및 상기 조광 수단에 의해 조사되는 상기 입상체 각각으로부터의 광을 검출하는 기능을 하는 광검출 수단 (6a, 6b);

상기 입상체가 상기 광검출 영역 (X) 내를 통과하는 동안에, 상기 적색, 녹색 및 청색 광원 (14, 15, 16) 을 순차적으로 스위치시키고, 상기 CCD 선형 센서 (7) 에 의해 상기 광원의 상기 스위칭과 동기하여 상기 입상체로부터 광을 수광함으로써, 상기 CCD 선형 센서에 의해 수신된 검출 광 신호와 미리 설정된 임계치간의 비교에 기초하여, 상기 광검출 영역의 입상체가 수용가능한 것인지 수용불가한 것인지를 판단하는 제어 수단 (21); 및

상기 제어 수단 (21) 으로부터의 신호에 응답하여 상기 낙하 궤적으로부터 상기 수용불가 입상체를 제거하는 선별 수단 (18) 을 구비하고,

상기 CCD 선형 센서의 1 스캐닝 (one scanning) 속도를 나타내는 T, 상기 입상체의 낙하 속도를 나타내는 V, 및 상기 CCD 선형 센서에 대한 상기 광검출 영역의 상기 낙하 궤적 방향으로의 길이를 나타내는 L 사이에, $V \leq L/3T$ 의 조건이 만족되는 것을 특징으로 하는 입상체용 색선별 장치 (1).

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 CCD 선형 센서의 상기 복수의 수광 소자 (7a) 각각은 실리콘 소자로 구성되는 것을 특징으로 하는 입상체용 색선별 장치 (1).

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색 광원 (14, 15, 16) 각각은 발광 다이오드 (LED) 로 구성되는 것을 특징으로 하는 입상체용 색선별 장치 (1).

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<38> 본 발명은, 그레인 (grains) 또는 수지 펠릿과 같은 원료 입상체 (raw granular objects) 에 혼합된 유색 입상체 또는 이물체 (foreign objects) 를 선별하는 색선별 장치 (color sorting apparatus) 에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 이러한 색선별 장치에 사용하기 위한 광검출 장치에 관한 것이다.

<39> 종래에 공지된, 이러한 종류의 색선별 장치는, 경사 플로 슈트 (inclined flow chute) 의 상부로부터 공급된 원료 입상체가 플로 슈트 상으로 흘러 내리고; 플로 슈트의 하단으로부터 낙하 궤적 (A) 을 따라 투하되는 입상체에 광이 조사되며; 광센서 위치에 도달하고 통과하는, 각 입상체로부터 얻어진 광이 광센서에 의해 검출되고; 그 검출된 신호에 기초하여 유색 입상체 또는 이물체가 판별되고 수용가능한 나머지 입상체로부터 제거된다.

상기 광센서로는, 유색 입상체의 검출을 위해 RGB (Red, Green and Blue) 의 3 원색을 이용하는 CCD 선형 센

서 (이하, "칼라 CCD 선형 센서" 라 명명함) 가 사용되고 있다.

- <40> 칼라 CCD 선형 센서는 다음의 타입을 포함한다. 제 1 타입은, 도 10 에 나타낸 바와 같이, 적색 (R) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 CCD 선형 센서 (100 ; 이하, "R-CCD 선형 센서" 라 명명함), 녹색 (G) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 CCD 선형 센서 (101 ; 이하, "G-CCD 선형 센서" 라 명명함), 및 청색 (B) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 CCD 선형 센서 (102 ; 이하, "B-CCD 선형 센서" 라 명명함) 가 독립적으로 배치된다. 도 11 에는, 반사 및 투과된 광이 각각의 R-, G- 및 B-CCD 선형 센서 (100, 101 및 102) 로 입사되도록 다이크로익 거울 (103) 을 제공한 변형 배열을 나타낸다.
- <41> 제 2 타입은, 도 12 에 나타낸 바와 같이, R-CCD 선형 센서 (100), G-CCD 선형 센서 (101) 및 B-CCD 선형 센서 (102) 가 수직하게 3 행으로 배열되는 다른 배열이다.
- <42> 제 3 타입은, 도 13 에 나타낸 바와 같이, 적색 (R) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 수광 소자 (104a), 녹색 (G) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 수광 소자 (104b), 및 청색 (B) 파장만을 통과시키는 필터를 가진 수광 소자 (104c) 를 1 행에 연속적으로 배열한 직렬형 CCD 선형 센서 (104) 이다.
- <43> 그러나, 상술한 종래의 CCD 선형 센서는 다음의 문제를 갖고 있다. 제 1 타입의 경우, 3 개의 개별적인 CCD 선형 센서 (100, 101 및 102) 와 다이크로익 거울 (103) 이 필요하기 때문에, 광검출 장치의 크기와 비용은 필연적으로 커지고 증대하게 된다. 제 2 타입의 경우, 3 개의 CCD 선형 센서 (100, 101 및 102) 를 3 개의 행에 통합적으로 (integrally) 배열하기 때문에, 제 1 타입의 경우 보다 장치의 크기를 좀더 작게 할 수 있다. 그러나, 도 12 에 나타낸 바와 같이, 동일한 광 검출점 (X) 이 아니라 서로 수직하게 벗어난 초점 (X1, X2 및 X3) 으로부터의 광이 각각의 R-CCD 선형 센서 (100), G-CCD 선형 센서 (101) 및 B-CCD 선형 센서 (102) 로 입사한다. 이런 이유 때문에, 광검출 되어야 할 입상체의 표면에 대해, 한 스캐닝 내의 RGB 파장 각각에 대한 광검출을 개별적인 초점 (X1, X2 및 X3) 에 기초하여 수행해야 한다. 예를 들어, R-파장이 검출되는 점으로부터, G- 및 B-파장 데이터의 검출은 수행되지 않는다. 즉, 광학적으로 검출되어야 할 물체의 전체 표면으로부터 RGB-파장 데이터를 얻기가 어려웠다. 따라서, RGB- 파장 데이터에 기초한 수용가능 및 수용불가 검출의 정확도에 대한 추가적인 개선이 요구되고 있다.
- <44> 제 3 타입의 경우, 이는 수평 직렬형 CCD 선형 센서 (104) 이기 때문에, 광검출 장치의 크기를 제 2 타입의 크기보다도 더 작게할 수 있다. 그러나, CCD 선형 센서 (104) 의 구조가, 상술한 바와 같이, R-파장만을 통과시키는 필터, G-파장만을 통과시키는 필터 및 B-파장만을 통과시키는 필터를 한 행에 연속적으로 배열하는 구조이기 때문에, 도 14 에 나타낸 바와 같이, 광검출 위치 (X) 의 한쪽으로부터 다른 쪽으로 각각의 R-, G- 및 B-파장을 광학적으로 검출한다. 이런 이유 때문에, 한 입상체 (S) 의 광학적으로 검출된 표면에 대해, 예를 들어, 도 15 로부터 알 수 있는 바와 같이, R-파장이 검출된 위치에서는, G- 및 B-파장이 광학적으로 검출되지 않는다. 따라서, 상술한 제 2 타입에서와 동일하게, RGB 에 기초한 검출 정확도의 추가적인 향상이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <45> 따라서, 본 발명의 주 목적은, 선별 정확도는 향상되고 그 비용은 감소되는 입상체용 광선별 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <46> 본 발명에 따르면,
- <47> 원료 입상체를 광검출 영역으로 운반하는 운반 수단;
- <48> 각각이 적색, 녹색 및 청색 파장을 검출할 수 있는, 하나 이상의 행으로 배열된 복수의 수광 소자를 포함하는 CCD 선형 센서, 적색 광원, 녹색 광원 및 청색 광원을 포함하는 조광 수단 및 배경 수단을 구비하고, 운반 수단 으로부터 투하되는 원료 입상체의 낙하 궤적 주위에 배열되어, 상기 배경 수단 및, 상기 조광 수단에 의해 조사된 상기 입상체 각각으로부터 광을 검출하는 기능을 하는 광검출 수단;
- <49> 상기 입상체가 상기 광검출 영역 내를 통과하고 있는 동안, 상기 적색, 녹색 및 청색 광원을 순차적으로 스위칭시키고, 상기 CCD 선형 센서에 의해 상기 광원의 스위칭과 동기화하여 상기 입상체로부터 광을 수광함으로써, 상기 CCD 선형 센서에 의해 수광된 검출 광 신호와 미리 설정된 임계치 사이의 비교에 기초하여, 광검출 영역의 입상체의 수용가능 여부를 판정하는 제어 수단; 및

- <50> 상기 제어 수단으로부터의 거부 신호에 응답하여 상기 낙하 궤적으로부터 상기 수용불가 입상체를 제거하는 선별 수단을 구비하는 색선별 장치가 제공된다.
- <51> 상술한 색선별 장치에서, $V \leq L/3T$ 조건을 만족하는 것이 바람직하며, 여기서, T 는 CCD 선형 센서의 1 스캐닝의 속도를 나타내고, V 는 입상체의 낙하 속도를 나타내고, L 은 CCD 선형 센서에 대한 광검출 영역의 낙하 궤적 방향으로의 길이를 나타낸다.
- <52> 상기 배열에 따르면, 입상체가 소정의 광검출 영역 내를 통과하고 있는 동안, 적색, 녹색 및 청색 광원을 순차적으로 스위칭하고, 이러한 광원의 스위칭 동작과 동기하여, CCD 선형 센서는 광학적으로 검출될 각 입상체의 전체 표면으로부터 적색, 녹색 및 청색 파장을 검출한다. 이 방법에서는, 광학적으로 검출될 입상체의 전체 표면으로부터 적색, 녹색 및 청색 파장 3 개로 구성되는 색 신호를 얻을 수 있다.
- <53> 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 다른 목적, 특징 및 장점들을, 본 발명의 바람직한 실시예를 통하여 자세히 설명한다.
- <54> 이하, 본 발명의 몇 가지 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 도 1 은 본 발명의 색선별 장치 (1) 의 정면도이다. 색선별 장치 (1) 는 유색체 선별 유닛 (1a) 및 이물체 선별 유닛 (1b) 을 구비한다. 도 2 는 유색체 선별 유닛 (1a) 의 부분 측면도이다. 유색체 선별 유닛 (1a) 의 상부에는, 원료 입상체가 공급되는 공급 호퍼 (3 ; supply hopper), 공급 호퍼 (3) 의 입상체를 이동시키는 진동 피더 (2 ; vibration feeder), 및 진동 피더 (2) 에 의해 공급된 입상체가 그 위를 흘러내리는 경사 플로 슈트 (5) 를 구비한 운반 수단 (4) 이 제공된다. 플로 슈트 (5) 의 최하단으로부터 투하된 입상체는 자연스럽게 낙하 궤적 (A) 을 따라 투하된다. 낙하 궤적 (A) 주변에는, 제 1 및 제 2 광검출 수단 (6a 및 6b) 으로 구성되는 광검출 유닛 (6) 이 제공된다. 제 1 및 제 2 광검출 수단 (6a 및 6b) 은, 낙하 궤적 (A) 이 그들 사이에 개재되어 입상체의 전면과 후면을 광학적으로 검출할 수 있도록, 낙하 궤적 (A) 의 양측에 배열된다. 제 1 및 제 2 광검출 수단 (6a 및 6b) 각각은, 적색, 녹색 및 청색 파장 (광빔) 을 검출하기 위한 내장형 (built-in) CCD 선형 센서 (7), 및 내장형 집광렌즈 (condenser lens ; 8) 를 갖는 가시광 수광 수단 (9); 각각이 적색, 녹색 및 청색 광을 방출하는 광원 (14, 15 및 16) 으로 구성되는 조광 수단 (11); 및 배경판 (12) 을 구비한다. 광원들 (14, 15, 16) 각각은 발광 다이오드 (LED) 로 구성되는 것이 바람직하다.
- <55> 상기 CCD 선형 센서 (7) 는, 각각이 적색, 녹색 및 청색광의 어느 것이든 검출할 수 있는 복수의 수광 소자 (7a), 예를 들어, Si 소자가 하나의 행에 배열되도록 구성된다 (도 3 참조). 가시광 수광 수단 (9) 의 집광렌즈 (8) 는, 낙하 궤적 (A) 상의 광검출 위치 (X) 로부터의 광 또는 배경판 (12) 으로부터 반사된 광이 상술한 CCD 선형 센서 (7) 로 효과적으로 진입할 수 있도록 조정된다. 낙하 궤적 (A) 상의 광검출 위치 (초점 ; X) 는, 광이 CCD 선형 센서 (7) 로 진입하는 위치에서, 도 3 에 나타낸 바와 같이, 낙하 궤적 (A) 을 따라 소정 길이 (L ; 광검출 영역) 를 갖는다. 소정 길이 (L) 는 $V = L/3T$ 조건을 만족하며, 여기서 상기 CCD 선형 센서 (7) 의 한 스캔의 스캐닝 속도는 T (s) 이고, 입상체의 낙하 속도는 V (mm/s) 이며, 광검출 영역 (초점 ; X) 의 상기 소정 길이는 L (mm) 이다.
- <56> 상기 낙하 궤적 (A) 상의 상기 광검출 위치 (X) 아래에는, 광검출에 의해 검출된 유색 입상체 (결합체) 를 선별하는 선별 수단 (18) 이 제공된다. 선별 수단 (18) 은, 낙하 궤적 (A) 부근에 제공되는 체트 노즐 (19), 적절한 도관을 통해 체트 노즐 (19) 에 연결되어 있는 밸브 (20), 및 적절한 도관을 통해 밸브 (20) 에 연결되어 있는 고압 공기원 (나타내지 않음) 을 구비한다. 낙하 궤적 (A) 상의 상기 체트 노즐 (19) 아래에는, 수용가능 입상체를 수용하는 수집관 (13) 이 제공된다.
- <57> 다음에는, 도 4 를 참조하여 제어 수단 (21) 을 설명한다. 제어 수단 (21) 은 주요 소자로서, ROM (23 ; read-only memory), RAM (random access memory ; 24) 및 I/O (input/output) 회로 (25) 가 접속되는 CPU (central processing unit ; 22) 을 갖는다. I/O 회로 (25) 는 이미지 처리 회로 (29), (나타내지 않음) 증폭기 및 (나타내지 않음) A/D 변환기를 통해 상기 가시광 수광 수단 (9) 에 접속된다. 또한, I/O 회로 (25) 는 스위칭 회로 (28) 를 통해 적색 광원 (14), 녹색 광원 (15) 및 청색 광원 (16) 에 접속된다. 또한, I/O 회로 (25) 는 선별 수단 (18) 에 접속된다. 스위칭 회로 (28) 는 CPU (22) 로부터의 신호에 따라 각 광원 (14, 15 및 16) 의 점등 (light-on) 을 변경하거나 스위칭하는 기능을 한다. 유색 입상체용 상기 선별 유닛 (1a) 을 제어하는 프로그램은 ROM (23) 에 저장된다.
- <58> 다음에는, 도 5 를 참조하여 이물체 선별 유닛 (1b) 을 설명한다. 도 5 는 본 발명의 이물체 선별 유닛 (1b) 의 부분 측면도이다. 이물체 선별 유닛 (1b) 의 실질적인 부분은 상술한 유색체 선별 유닛 (1a) 부분

과 동일하기 때문에, 서로 상이한 부분에 대해서만 설명한다. 동일하거나 동등한 부분 또는 소자를 나타내기 위해, 유색체 선별 유닛 (1a) 에 사용된, 도 2 에 나타난 참조 번호를 이물체 선별 유닛 (1b) 에도 사용한다. 여기에서는, 이와 같이 동일하거나 동등한 부분 또는 소자에 대한 설명은 반복하지 않는다.

<59> 유색체 선별 소자 (1a) 에 비해 이물체 선별 소자 (1b) 의 가장 큰 구성상 상이점은, 각각의 광검출 수단 (6a 및 6b) 으로서, 가시광 수광 수단 (9) 대신에 근적외광 (near-infrared light) 수광 수단 (10) 이 제공된다.

근적외광 수광 수단 (10) 은 집광렌즈 및 한 행으로 배열된 InGaAs 소자로 구성되는 복수의 수광 소자를 구비한다. 도 5 에 나타난 바와 같이, 배경판 (12) 에는 개구 (17 ; opening) 가 제공된다. 다른 상이점은, 광원으로서, 유색체 선별 유닛 (1a) 에 제공된 RGB 광원 (14, 15 및 16) 대신에 할로겐 램프 (26, 26) 가 제공된다. 이물체 선별 유닛 (1b) 용 전용 제어 수단 (27) 이 제공된다. 제어 수단 (21) 과 동일한 방식으로, 제어 수단 (27) 에는, 도 6 에 나타난 바와 같이, ROM (23), RAM (24), 및 I/O 회로 (25) 가 전기적으로 접속되어 있는 CPU (22) 가 제공된다. I/O 회로 (25) 는 (나타내지 않은) 증폭기를 통해 근적외광 수광 수단 (10) 에 접속되고, 상기 선별 수단 (18) 에도 접속된다. ROM (23) 에, 이물체 선별 유닛 (1b) 을 제어하기 위한 제어 프로그램이 저장된다. CPU (22) 는 근적외광 수광 수단 (10) 에 의해 검출된 수광 신호를 미리 설정된 임계치와 비교하고 선별 신호를 선별 수단 (18) 으로 송출한다. 근적외광 수광 유닛 (10) 의 집광렌즈는, 낙하 궤적 (C) 상의 검출 위치 (P) 로부터의 광 또는 배경판 (12) 으로부터의 반사광이 배경판 (12) 의 개구 (17) 를 통해 수광 센서로 입사할 수 있도록, 조정된다.

<60> 유색체 선별 유닛 (1a) 의 공급 호퍼 (3) 로의 원료 입상체 공급은 버킷 엘리베이터 (31) 에 의해 수행된다.

상기 유색체 선별 유닛 (1a) 에 의해 유색체가 선별되거나 제거된 후의 원료 입상체가 유색체 선별 유닛 (1a) 의 유로 (30) 를 통해 버킷 엘리베이터 (32) 의 주입부로 운반된 다음, 이물체 선별 유닛 (1b) 의 공급 호퍼 (3) 로 공급된다.

<61> 이제, 상술한 본 발명의 색선별 장치의 동작을 설명한다. 유색체 선별 유닛 (1a) 에서, 운반 수단 (4) 에 의해 플로 슈트 (5) 상을 흘러 내리는 원료 입상체는 플로 슈트 (5) 의 최하단으로부터 투하되어 자연스럽게 낙하 궤적 (A) 을 따라 낙하한다. 가시광 수광 수단 (9) 은 상기 낙하 궤적 (A) 상의 광검출 위치 (초점 ; X) 를 통과하는 각 입상체로부터 광을 수광한다. 이 순간, 적색 광원 (14), 녹색 광원 (15) 및 청색 광원 (16) 은, CPU (22) 로부터 스위칭 회로 (28) 로 송신된 신호에 응답하여 스위칭되거나 변경된다. 이러한 스위칭 동작은, 입상체 (S) 가 상기 초점 (X) 의 소정 길이 (L) 이내를 통과하는 동안, 적색, 녹색 및 청색 광원 (14, 15 및 16) 의 순차적이며 교번하는 점등 동작 (sequential and alternative lighting-on operation) 이 완료되는 방식으로 이루어져서, 입상체 (S) 상의 적색, 녹색 및 청색광 조사가, 도 7a, 도 7b 및 도 7c 에 나타난 바와 같이, 소정 길이 (L) 를 통해 통과하는 동안에 각각 수행된다. 가시광 수광 수단 (9) 의 상기 CCD 선형 센서 (7) 는 RGB 광원이 변경될 때 마다 스캐닝을 수행하고 각각의 색광 빔이 입상체 (S) 상에 조사될 때 입상체 (S) 로부터 광을 수광한다.

<62> 도 8a 는 CCD 선형 센서 (7) 의 스캐닝 타이밍 (SCAN), 적색 광원 (14) 의 점등 타이밍 (RED-ON), 녹색 광원 (15) 의 점등 타이밍 (GREEN-ON), 청색 광원의 점등 타이밍 (BLUE-ON) 및 CCD 선형 센서 (7) 에 의해 수광된 수광 신호의 판독 타이밍 (SIGNAL READ OUT) 각각을 나타내는 타이밍도이다. 도 8a 에 나타난 바와 같이, 각 수광 신호의 "SIGNAL READ OUT" 을 판독하는 것, 예를 들어, 녹색광 수광 신호의 판독은, 하나의 광원으로부터 다음 광원으로, 즉, 녹색 광원 (15) 으로부터 다음의 청색 광원 (16) 으로 스위칭하는 타이밍에서 실행된다.

이렇게 유도된 수광 신호는 증폭기와 A/D 변환기를 통해 이미지 처리 회로 (29) 로 전달된다. 도 8b 에 나타난 바와 같이, 이미지 처리 회로 (29) 는 판독한 적색, 녹색 및 청색광 수광 신호를 적색, 녹색 및 청색 파장 (RED-SIGNAL, GREEN-SIGNAL 및 BLUE-SIGNAL) 으로 각각 분해하여, 각각의 색 파장에 대한 입상체의 이미지를 형성한다. 1 개 입상체의 색 신호는 광검출 영역 (X) 의 소정 길이 (L) 내의 최고 위치에서 입상체 (S) 로부터 획득된 적색, 녹색 및 청색 파장 사이의 제 1 파장의 이미지 (도 7a 참조), 중간 위치로부터 획득된 RGB 파장 사이의 제 2 파장의 이미지 (도 7b 참조) 및 최하 위치로부터 획득된 RGB 파장 사이의 제 3 파장의 이미지 (도 7c 참조) 에 기초하여 인식된다. 이렇게 1 개 입상체에 대해 인식된 색신호는 소정의 임계치와 비교된다. 소정 임계치를 벗어난 색신호를 갖는 입상체는 유색체 (결합체) 로 판정되고, 이러한 판정 결과에 기초하여, CPU (22) 는 상기 선별 수단 (18) 으로 배출 또는 거절 (ejection or rejection) 신호를 송출함으로써, 제트 공기에 의해 유색 입상체를 제거한다.

<63> 상기 가시광 수광 수단 (9) 에 의해 수용된 입상체는 수집판 (13) 과 유로 (30) 를 통해 버킷 엘리베이터 (32) 로 주입되며, 이물체 선별 유닛 (1b) 의 공급 호퍼 (3) 로 공급된다. 공급 호퍼 (3) 로 공급된 입상체는 유색체 선별 유닛 (1a) 에서와 동일한 방식으로 플로 슈트 (5) 상을 흘러 내리고, 플로 슈트 (5) 최하단으로부터

투하되어, 할로겐 램프 (26, 26) 에 의해 조사되는 동안, 낙하 궤적 (C) 을 따라 자연스럽게 낙하한다. 근적외광 수광 수단 (10) 은 낙하 궤적 (C) 의 광검출 위치 (P) 에 있는 입상체로부터 광을 검출하며, CPU (22) 는 이렇게 얻어진 검출치를 소정의 임계치와 비교하여 물체의 이물체 여부를 판정한다. 물체가 이물체로 판정되면, 이러한 물체는 CPU (22) 로부터 선별 신호를 수신하는 선별 수단 (18) 으로부터의 제트 공기에 의해 선별되거나 제거된다. 근적외광 수광 수단 (10) 에 의해 수용가능한 것으로 판정된 입상체는 수집관 (13) 에 의해 직접적으로 수용되고 장치 밖으로 배출된다. 이러한 방법으로, 원료 입상체에 혼합된 유색체 및 이물체가 유색체 선별 유닛 (1a) 및 이물체 선별 유닛 (1b) 에 의해 각각 선별된다.

<64> 본 발명의 유색체 선별 유닛 (1a) 에서, CCD 선형 센서 (7) 는, 각각이 적색, 녹색 및 청색 파장 모두를 검출할 수 있는, 1 행으로 배열된 복수의 수광 소자를 가지고, 물체가 소정의 광검출 영역 내를 통과하고 있는 동안, 적색, 녹색 및 청색 광원을 순차적으로 스위칭하고, 광원의 순차적 스위칭 동작과 동기하여 물체로부터의 광을 검출함으로써, 광학적으로 검출되어야 할 각 입상체 전체 표면으로부터의 적색, 녹색 및 청색 파장에 기초하여 색신호를 얻을 수 있어, 유색 입상체에 대한 선별 정확도를 효과적으로 향상시킬 수 있다.

<65> V 와 L/3T 사이에 만족되어야 할 조건은 V (입상체의 낙하 속도) = L (광검출 영역 (초점 ; X) 의 소정 길이) / 3T (스캐닝 속도) 가 아니라면 $V < L/3T$ 여야 한다. 이 경우, 이미 검출된 동일한 색 파장이 반복적으로 수신되기 때문에, 이 신호를 처리하여 1 개 입상체의 색신호를 인식하고자 할 경우, 이러한 반복 수광 데이터는 버려야 한다. 한편, 조건이 $V > L/3T$ 라면, 반대로, 적색, 녹색 및 청색 파장 중 어느 한 파장을 획득할 수 없어, 3 개, 즉, 적색, 녹색 및 청색 파장을 가진 완벽한 색신호를 얻을 수 없다.

<66> 본 발명에 따른 장치에 사용하기 위한 운반 수단은 상술한 플로 슈트 구성에 한정되지 않는다. 입상체를 소정의 일정한 낙하 궤적을 따라 투하할 수만 있다면, 벨트-컨베이어 구성도 사용할 수 있다.

<67> 본 발명을 바람직한 실시예로써 설명하였지만, 사용된 단어들은 한정적인 것이라기 보다 예시적인 것으로, 청구항에 의해 규정된 본 발명의 진정한 범위를 벗어나지 않으면서 첨부된 청구항의 범위 내에서 변경될 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

<68> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 적색, 녹색 및 청색 광원은, 입상체가 소정의 광검출 영역 내를 통과하고 있는 동안, 순차적으로 스위칭되며, 이러한 스위칭 동작과 동기하여, CCD 선형 센서는 광학적으로 검출될 각 입상체의 표면 전체로부터 적색, 녹색, 청색 파장을 검출한다. 이러한 방법으로, 광학적으로 검출되어야 할 입상체의 전체 표면으로부터 3 개, 즉, 적색, 녹색 및 청색 파장으로 구성되는 색신호를 얻을 수 있고, 따라서, 유색체 및/또는 이물체에 대한 선별 정확도를 효과적으로 향상시킬 수 있다. 또한, CCD 선형 센서는, 각각이 적색, 녹색 및 청색 파장 모두를 검출할 수 있는 복수의 수광 소자를 하나의 행으로 배열한 것이기 때문에, 제조 비용의 증가없이 광학 장치 전체를 소형화할 수 있다.

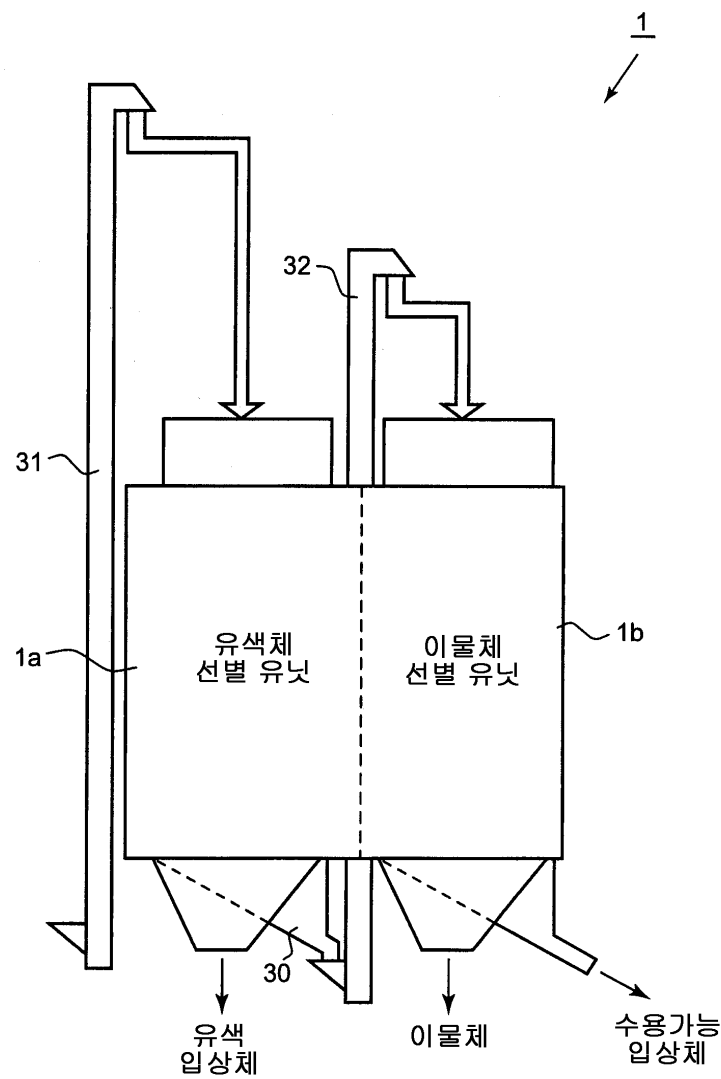
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1 은 본 발명의 색선별 장치의 정면도.
- <2> 도 2 는 색선별 장치의 유색체 (colored object) 선별 유닛의 부분 측면도.
- <3> 도 3 은 가시광 수광 수단과 광검출 영역 사이의 관계를 나타낸 도면.
- <4> 도 4 는 유색체 선별 유닛용 제어 수단의 블록도.
- <5> 도 5 는 색선별 장치의 이물체 (foreign object) 선별 유닛의 부분 측면도.
- <6> 도 6 은 이물체 선별 유닛용 제어 수단의 블록도.
- <7> 도 7a 내지 도 7c 는 광검출 영역을 통과하고 있는 물체에 대한 광원의 스위칭을 나타내는 도면.
- <8> 도 8a 및 도 8b 는 CCD 선형 센서의 스캐닝, 광원의 스위칭 동작, 및 신호 처리 사이의 관계를 나타내는 타임도.
- <9> 도 9 는 검출된 RGB 수광 신호를 V 및 L/3T 의 관계로 나타낸 도면.
- <10> 도 10 은 분리된 3 개의 CCD 선형 센서를 갖는 종래의 광검출 장치를 나타내는 도면.

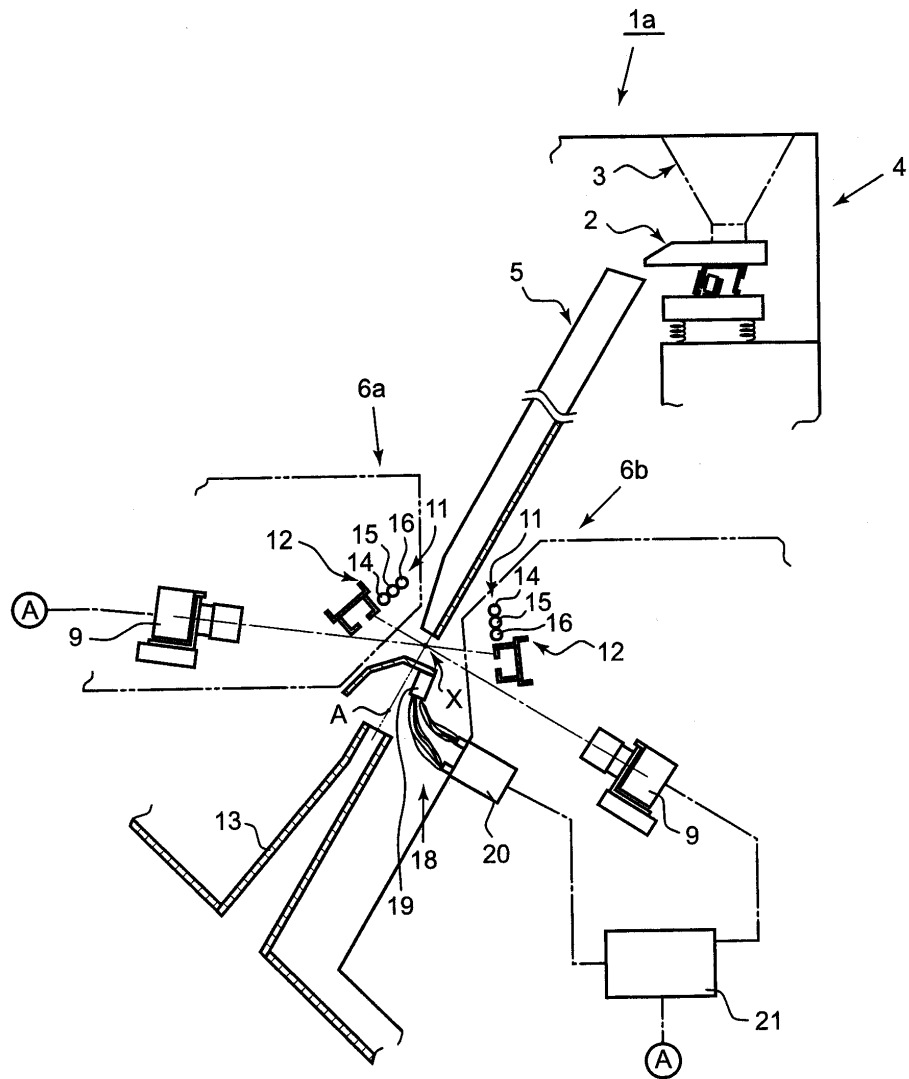
- <11> 도 11 은 분리된 3 개의 CCD 선형 센서 뿐만 아니라 다이크로익 거울을 갖는 종래의 광검출 장치를 나타내는 도면.
- <12> 도 12 는 3 개의 CCD 선형 센서가 3 개의 행에 수직으로 배열된 종래의 광검출 장치를 나타내는 도면.
- <13> 도 13 은 복수의 수광 소자가 1 행으로 배열된 종래의 CCD 선형 센서를 나타내는 도면.
- <14> 도 14 는 직렬형 CCD 선형 센서와 광검출 영역 사이의 관계를 나타내는 평면도.
- <15> 도 15 는 직렬형 CCD 선형 센서에 의해 입상체가 광학적으로 검출되는 조건을 나타내는 도면.
- <16> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *
- <17> 1 : 색선별 장치 1a : 유색체 선별 유닛
- <18> 1b : 이물체 선별 유닛 2 : 진동 피더
- <19> 3 : 공급 호퍼 4 : 운반 수단
- <20> 5 : 플로 슈트 6 : 광검출 유닛
- <21> 6a : 제 1 광검출 수단 6b : 제 2 광검출 수단
- <22> 7 : CCD 선형 센서 7a : 수광 소자
- <23> 8 : 집광렌즈 9 : 가시광 수광 수단
- <24> 10 : 근적외광 수광 수단 11 : 조광 수단
- <25> 12 : 배경관 13 : 수집관
- <26> 14 : 적색 광원 15 : 녹색 광원
- <27> 16 : 청색 광원 17 : 개구
- <28> 18 : 선별 수단 19 : 제트 노즐
- <29> 20 : 밸브 21, 27 : 제어 수단
- <30> 22 : CPU 23 : ROM
- <31> 24 : RAM 25 : I/O 회로
- <32> 26 : 할로겐 램프 28 : 스위칭 회로
- <33> 29 : 이미지 처리 회로 30 : 유로
- <34> 31, 32 : 버킷 엘리베이터 100 : R-CCD 선형 센서
- <35> 101 : G-CCD 선형 센서 102 : B-CCD 선형 센서
- <36> 103 : 다이크로익 거울 104 : 직렬형 CCD 선형 센서
- <37> 104a, 104b, 104c : 수광 소자

도면

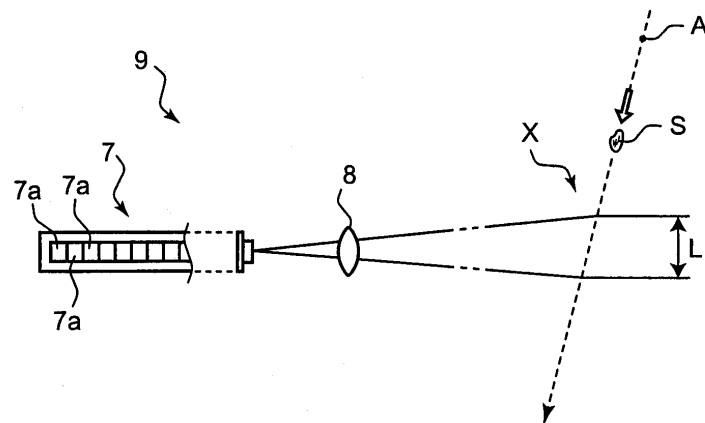
도면1



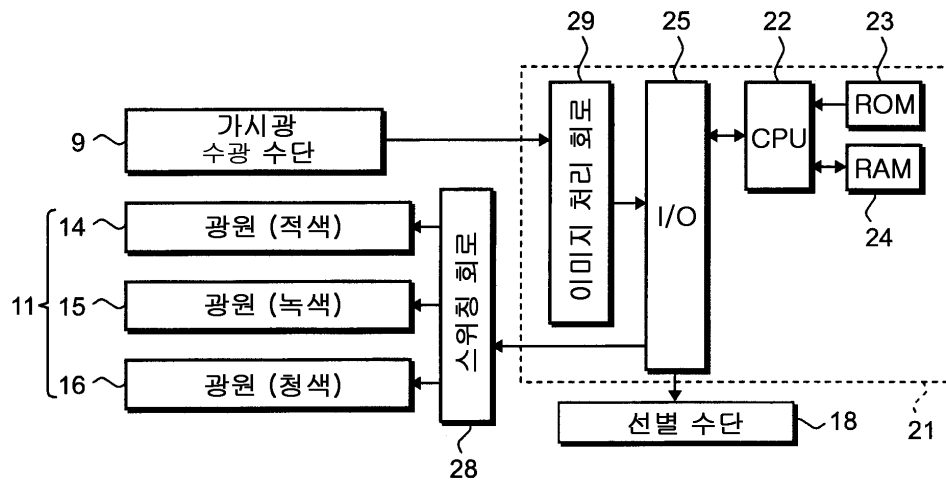
도면2



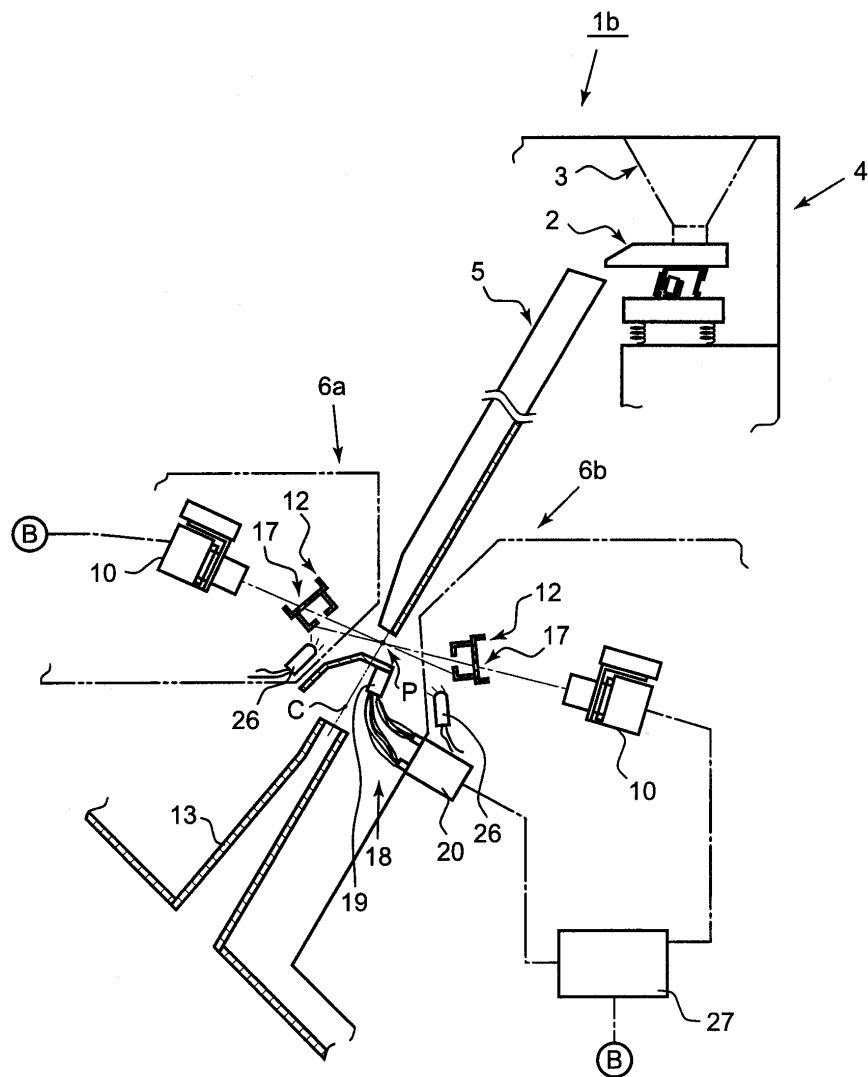
도면3



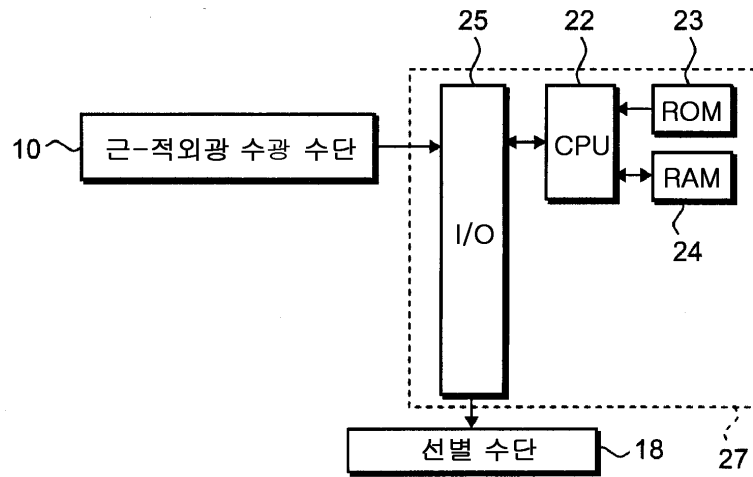
도면4



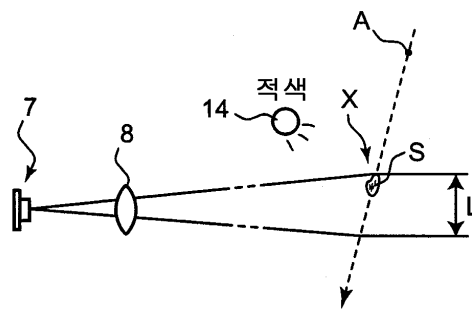
도면5



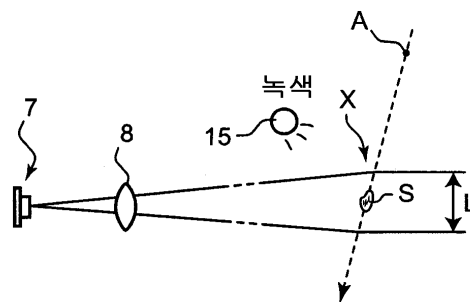
도면6



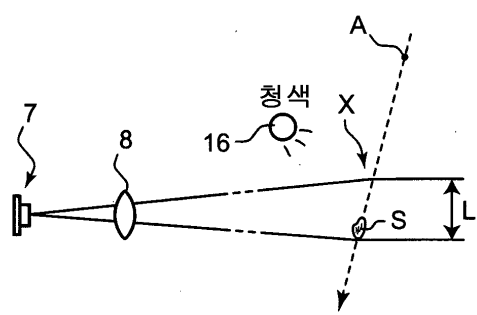
도면7a



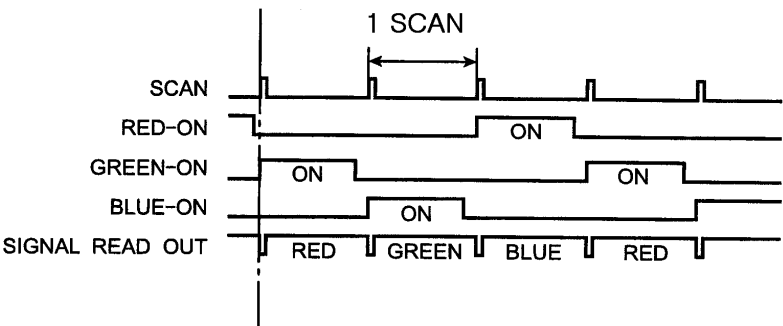
도면7b



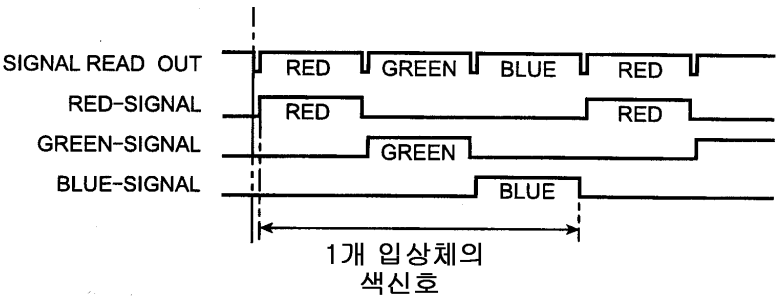
도면7c



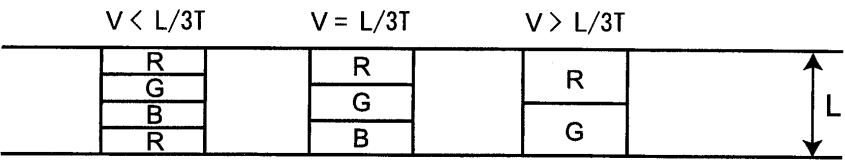
도면8a



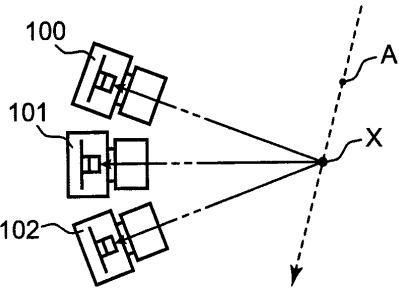
도면8b



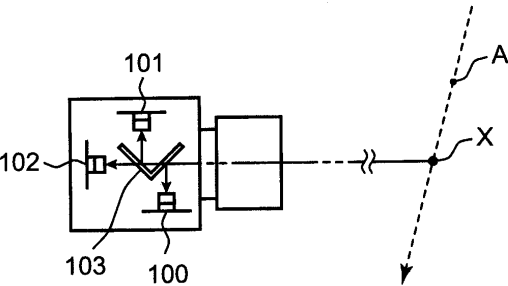
도면9



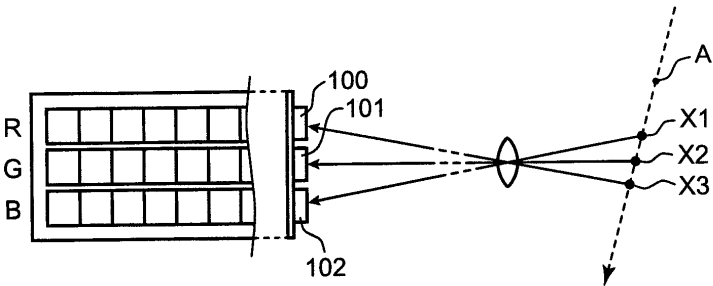
도면10



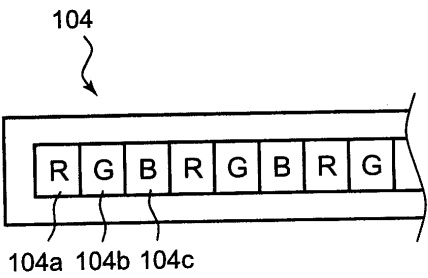
도면11



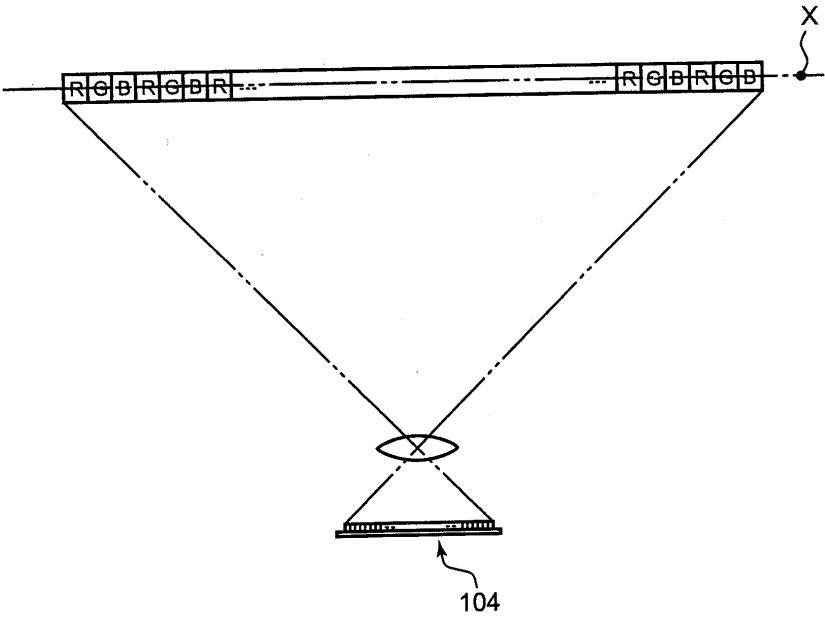
도면12



도면13



도면14



도면15

