



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월21일
 (11) 등록번호 10-1678260
 (24) 등록일자 2016년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G03G 15/01 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0061475
 (22) 출원일자 2013년05월30일
 심사청구일자 2014년05월30일
 (65) 공개번호 10-2013-0138112
 (43) 공개일자 2013년12월18일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2012-131297 2012년06월08일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09267512 A*
 JP2009244505 A*
 KR1020090031301 A*
 JP2012003234 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 캐논 가부시끼가이샤
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고
 (72) 발명자
 와타나베 신리
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고
 캐논 가부시끼가이샤 내
 (74) 대리인
 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 24 항

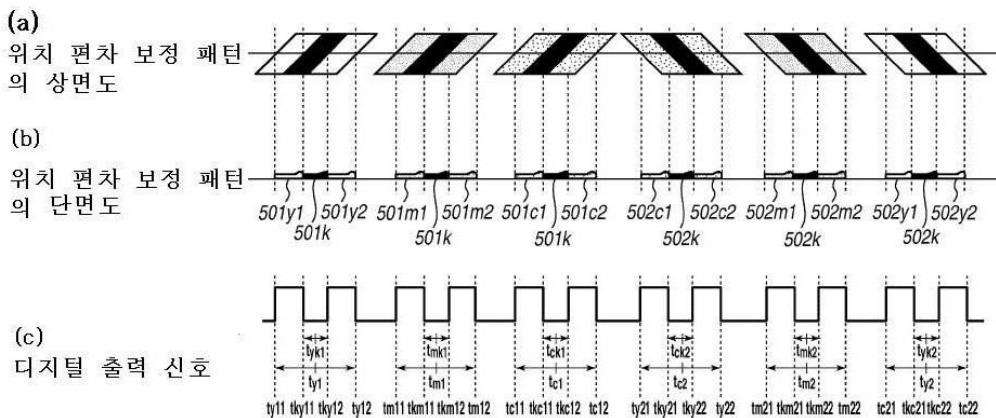
심사관 : 백남균

(54) 발명의 명칭 **화상 형성 장치**

(57) 요약

화상 형성 장치에 있어서, 제어 유닛은, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 블랙 현상제 화상이 샌드 위치되고, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 컬러 편차가 발생하는 상태에서, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 상기 블랙 현상제 화상이 중첩되도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

화상 형성 장치로서,

복수의 컬러의 현상제 화상을 포함하는 위치 편차 보정 패턴을 형성하도록 구성된 화상 형성 유닛과,

상기 화상 형성 유닛에 의해 형성된 위치 편차 보정 패턴에 광을 조사하고, 상기 위치 편차 보정 패턴으로부터의 반사광을 검출하도록 구성된 검출 유닛과,

상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여, 위치 편차 보정을 실시하도록 구성된 제어 유닛을 포함하며,

상기 제어 유닛은, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 1개의 블랙 현상제 화상이 배치되고, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하는 상태에서, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 상기 1개의 블랙 현상제의 전부 또는 일부만 중첩되도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하도록 구성되고,

상기 컬러 현상제 화상의 스위핑(sweeping) 현상은 상기 컬러 현상제 화상이 형성되는 전사 매체의 반송 방향의 하류측의 에지에서 발생하고,

상기 검출 유닛에 의해 취득된 상기 검출 결과에서 상기 컬러 현상제 화상들의 상기 에지를 탐지하는 타이밍은 상기 스위핑 현상에 기인한 검출 오류에 의해 영향을 받고,

상기 제어 유닛은, 상기 검출 유닛에 의해 검출된 상기 검출 결과에 기초하여, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치를 취득하고, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치에 기초하여 위치 편차량을 취득함으로써 상기 검출 오류를 상쇄하는,

화상 형성 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하지 않는 상태에서, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 상기 블랙 현상제 화상이 중첩되지 않도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하는 상태에서, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나와 중첩된 상기 블랙 현상제 화상의 폭보다 컬러 현상제 화상에서 발생하는 스위핑의 폭이 커지도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여, 미리 정해진 기준 컬러의 현상제 화상에 대한 다른 컬러의 현상제 화상의 위치 편차량을 산출하고, 상기 위치 편차량에 기초하여 위치 편차 보정을

실시하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 미리 정해진 기준 컬러의 현상제 화상과 다른 컬러의 현상제 화상 간의 중심 위치 (center position)의 차이를 2배로 함으로써 구해진 값에 따른 위치 편차량을 산출하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 미리 정해진 기준 컬러의 현상제 화상과 다른 컬러의 현상제 화상 간의 중심 위치의 차이에 따른 보정 테이블을 사용하여 위치 편차량을 산출하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 검출 유닛의 검출 결과와 역치(threshold value)를 비교하여 상기 컬러 현상제 화상과 상기 블랙 현상제 화상 간의 경계를 식별하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 제 1 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 블랙 현상제가 배치되고, 상기 제 1 색과는 다른 제 2 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 블랙 현상제 화상이 배치되지 않도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 간의 간격과 상기 블랙 현상제 화상의 폭이 서로 실질적으로 동일하도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여 주주사 방향 편차와 부주사 방향 편차 중 하나 이상을 보정하도록 구성된,

화상 형성 장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 검출 유닛은,

현상제 화상에 광을 조사하도록 구성된 조사 유닛과,
 상기 현상제 화상으로부터 확산 반사광을 수광하도록 구성된 수광 유닛을 포함하는,
 화상 형성 장치.

청구항 12

화상 형성 장치로서,
 복수의 컬러의 현상제 화상을 포함하는 위치 편차 보정 패턴을 형성하도록 구성된 화상 형성 유닛과,
 상기 화상 형성 유닛에 의해 형성된 위치 편차 보정 패턴에 광을 조사하고, 상기 위치 편차 보정 패턴으로부터
 의 반사광을 검출하도록 구성된 검출 유닛과,
 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여, 위치 편차 보정을 실시하도록 구성된 제어 유닛을 포함하
 며,
 상기 제어 유닛은, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 1개의 블랙 현상제 화상이 배치되고, 복수의
 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하는 상태에서, 2개의 동일한 제 1 색의 컬러 현상제 화상들 중
 하나에 상기 1개의 블랙 현상제의 진부가 아닌 일부만 중첩되고, 상기 제 1 색과는 다른 제 2 색의 컬러 현상제
 화상들 사이에 블랙 현상제 화상이 배치되지 않도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게
 하고, 기준 컬러로서의 제 1 색의 컬러 현상제 화상을 이용하여, 상기 기준 컬러에 대한 다른 컬러의 현상제 화
 상의 위치 편차량을 산출하고, 상기 위치 편차량에 기초하여 위치 편차 보정을 실시하고,
 상기 컬러 현상제 화상의 스위핑(sweeping) 현상은 상기 컬러 현상제 화상이 형성되는 전사 매체의 반송 방향의
 하류측의 에지에서 발생하고,
 상기 검출 유닛에 의해 취득된 상기 검출 결과에서 상기 컬러 현상제 화상들의 상기 에지를 탐지하는 타이밍은
 상기 스위핑 현상에 기인한 검출 오류에 의해 영향을 받고,
 상기 제어 유닛은, 상기 검출 유닛에 의해 검출된 상기 검출 결과에 기초하여, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현
 상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치를 취득하고, 상기 2개의 동일한 색의 컬
 러 현상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치에 기초하여 위치 편차량을 취득함으
 로써 상기 검출 오류를 상쇄하는,
 화상 형성 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
 상기 제어 유닛은 상기 기준 컬러로서 설정된 제 1 색의 현상제 화상과 상기 블랙 현상제 화상 간의 중심 위치
 의 차이를 2배로 함으로써 구해진 값에 따른 위치 편차량을 산출하는,
 화상 형성 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
 상기 제어 유닛은 상기 기준 컬러로서 설정된 제 1 색의 현상제 화상과 상기 블랙 현상제 화상 간의 중심 위치
 의 차이에 따른 보정 테이블을 사용하여 위치 편차량을 산출하는,
 화상 형성 장치.

청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제어 유닛은, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하지 않는 상태에서, 상기 2개의 동
 일한 제 1 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 상기 블랙 현상제 화상이 중첩되지 않도록, 상기 화상 형성 유닛
 이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하는,

화상 형성 장치.

청구항 16

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 위치 편차가 발생하는 상태에서, 상기 2개의 동일한 제 1 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나와 중첩된 상기 블랙 현상제 화상의 폭보다 상기 제 1 색의 컬러 현상제 화상에서 발생하는 스위핑의 폭이 커지도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하는,

화상 형성 장치.

청구항 17

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과와 역치를 비교하여 상기 제 1 색의 컬러 현상제 화상과 상기 블랙 현상제 화상 간의 경계를 식별하는,

화상 형성 장치.

청구항 18

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은, 상기 2개의 동일한 제 1 색의 컬러 현상제 화상들 간의 간격과 상기 블랙 현상제 화상의 폭이 서로 실질적으로 동일하도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 하는,

화상 형성 장치.

청구항 19

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 유닛은 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여 주주사 방향 편차와 부주사 방향 편차 중 하나 이상을 보정하는,

화상 형성 장치.

청구항 20

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 검출 유닛은,

현상제 화상에 광을 조사하도록 구성된 조사 유닛과,

상기 현상제 화상으로부터 확산 반사광을 수광하도록 구성된 수광 유닛을 포함하는,

화상 형성 장치.

청구항 21

화상 형성 장치로서,

복수의 컬러의 현상제 화상을 포함하는 위치 편차 보정 패턴을 형성하도록 구성된 화상 형성 유닛과,

상기 화상 형성 유닛에 의해 형성된 위치 편차 보정 패턴에 광을 조사하고, 상기 위치 편차 보정 패턴으로부터의 반사광을 검출하도록 구성된 검출 유닛과,

상기 검출 유닛에 의해 검출된 위치 편차량에 기초하여, 위치 편차 보정을 실시하도록 구성된 제어 유닛을 포함하며,

상기 위치 편차 보정 패턴은, 적어도, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 및 1개의 블랙 현상제 화상으로 형성되며,

상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 상기 1개의 블랙 현상제 화상이 배치되고,
 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들은 상기 1개의 블랙 현상제 화상과 중첩되지 않고,
 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들과 상기 1개의 블랙 현상제 화상은 서로 인접하도록 배치되고,
 상기 컬러 현상제 화상의 스위핑(sweeping) 현상은 상기 컬러 현상제 화상이 형성되는 전자 매체의 반송 방향의 하류측의 에지에서 발생하고,
 상기 검출 유닛에 의해 취득된 검출 결과에서 상기 컬러 현상제 화상의 상기 에지를 탐지하는 타이밍은 상기 스위핑 현상에 기인한 검출 오류에 의해 영향을 받고,
 상기 제어 유닛은, 상기 검출 유닛에 의해 검출된 상기 검출 결과에 기초하여, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치를 취득하고, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들의 중심 위치와 상기 1개의 블랙 현상제 화상의 중심 위치에 기초하여 위치 편차량을 취득함으로써 상기 검출 오류를 상쇄하는,
 화상 형성 장치.

청구항 22

제1항에 있어서,
 상기 컬러 현상제 화상들 안에서, 반송 방향의 하류측의 에지인 제1 영역의 밀도가 제2 영역의 밀도 보다 더 큰, 화상 형성 장치.

청구항 23

제1항에 있어서,
 상기 블랙 현상제 화상은 기준 컬러로 정의되고, 상기 컬러 현상제 화상은 측정 컬러로 정의되는, 화상 형성 장치.

청구항 24

제1항에 있어서,
 담지 부재의 표면에 수직인 방향으로, 상기 블랙 현상제 화상이 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 중첩되는, 화상 형성 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 사진 프로세스를 주로 채용한 컬러 레이저 프린터, 컬러 복사기 또는 컬러 팩시밀리와 같은 화상 형성 장치에 관한 것으로, 특히 화상 담지 부재에 형성된 컬러 현상제 화상의 정렬 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에, 복수의 감광 드럼을 포함하는 컬러 화상 형성 장치에서는 감광 드럼의 기계적 장착 오차, 각 레이저 빔의 광로 길이 오차 또는 광로 변화로 인해 컬러 화상들 간에 편차가 발생한다. 따라서, 컬러 화상들 간의 위치

편차를 보정하기 위해, 중간 전사 벨트에 위치 편차 보정 패턴을 형성하고, 위치 편차 보정 패턴의 위치를 검출함으로써, 컬러 화상들 간의 위치 편차의 양(이하, "위치 편차량"이라 함)을 보정하는 방법이 제안되고 있다.

- [0003] 일본 특허출원 공개번호 제2009-93155호는 편차 보정 패턴으로부터 반사되는 확산 반사광을 이용하여 위치 편차 보정 패턴을 검출하는 센서를 이용한 검출 방법을 개시하고 있다.
- [0004] 확산 반사광을 이용하여 위치 편차 보정 패턴을 검출하는 경우, 중간 전사 벨트 상에 형성된 블랙 현상제로부터의 확산 반사광의 출력값이 중간 전사 벨트로부터의 확산 반사광의 출력값과 거의 동일한 정도로 감소된다. 따라서, 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)에 도시된 바와 같이, 위치 편차 보정 패턴은 컬러 현상제의 패턴을 베이스로 이용하여 컬러 현상제에 블랙 현상제의 패턴을 중첩함으로써 형성된 패턴이다.
- [0005] 도 15의 (a) 및 도 15의 (b)에 도시된 예에서는, 옐로우 현상제 패턴(1601), 마젠타 현상제 패턴(1602) 및 시안 현상제 패턴(1603)에 대해 블랙 현상제 패턴(1604)이 각각 중첩되어 있다. 이에 따라, 확산 반사광이 제한된 블랙 현상제 패턴을 검출할 수 있다.
- [0006] 일본 특허출원 공개번호 제2007-272111호는 전자 사진 프로세스에서 화상 형성시 화상 후단 에지에 발생하는 농도 증가에 대해 개시하고 있다. 화상 후단 에지에서의 농도 증가 발생을, 이하, "스위핑(sweeping)"이라 한다.
- [0007] 도 16을 참조하여, 화상 후단 에지에서 스위핑이 발생하는 메커니즘에 대해 설명한다. 감광 드럼(1701)의 잠상 영역(1703)의 하류 측 경계면에서 현상되는 현상제의 양이 증가한다. 즉, 잠상 영역(1703)의 하류 측의 경계에서는, 잠상 영역(1703)에 대향하는 현상 롤러(1702) 및 대향하는 위치보다 하류 측의 영역에 부착되어 있는 현상제(1704)가 전위가 낮은 잠상 영역(1703) 측으로 비상한다.
- [0008] 따라서, 감광 드럼(1701)의 회전 방향 하류 측으로 비상하는 현상제의 양이 하류 측 경계 이외의 잠상 영역(1703)의 현상제의 양보다 많아짐으로써, 도 17에 도시된 바와 같이 화상 후단 에지의 농도가 증가하는 스위핑 현상을 발생시킨다.
- [0009] 스위핑의 정도를 줄이기 위해, 일본 특허출원 공개번호 제2007-272111호는 화상 정보로부터 윤곽 정보를 추출하고, 추출된 윤곽 정보를 기초로 하여 스위핑이 발생할 것으로 예상되는 영역의 화상 농도를 원고 화상 데이터의 화상 농도보다 낮게 설정하는 기술을 개시하고 있다.
- [0010] 이러한 스위핑은 중간 전사 벨트에 위치 편차 보정 패턴을 형성할 때에도 발생한다. 스위핑이 발생한 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출하면, 위치 편차 보정 패턴의 후단 에지를 정확하게 검출할 수 없다. 따라서, 스위핑이 위치 편차 검출에서 오차를 발생시킬 수 있다.
- [0011] 예를 들어, 확산 반사광을 이용하여 위치 편차량을 검출하도록 구성된 센서를 사용하는 경우, 도 18의 (a)에 도시된 바와 같이, 컬러 현상 패턴(1901)을 베이스로 하여 블랙 현상제 패턴(1902)이 중첩된 위치 편차 보정 패턴을 형성한다.
- [0012] 이 경우, 도 18의 (b)에 도시된 바와 같이, 패턴 후단 에지에서 발생하는 스위핑의 영향 때문에, 패턴 후단 에지에서 현상제의 증착량이 많아져 농도가 농후한 부분이 형성된다. 따라서, 도 18의 (c)에 도시된 바와 같이, 확산 반사광의 강도의 크기를 나타내는 검출 센서로부터의 아날로그 출력 신호에서, 컬러 현상제 패턴의 후단 에지의 강도가 패턴의 다른 위치들보다 더 높다.
- [0013] 블랙 현상제 패턴의 경우에서도, 유사한 스위핑이 패턴 후단 에지에서 발생한다. 그러나, 블랙 현상제 자체가 광을 흡수하여, 블랙 현상제로부터의 확산 반사 광량이 감소된다. 따라서, 블랙 현상제 패턴을 센서로 검출할 때의 출력값에서 스위핑의 영향이 작아진다.
- [0014] 센서로부터의 아날로그 출력 신호를 소정의 역치로 이진화하고, 이진화된 디지털 출력 신호의 상승 에지 및 하강 에지의 타이밍에 기초하여 위치 편차량을 산출한다. 구체적으로, 도 18의 (d)에 도시된 바와 같이, 컬러 현상제 패턴(1901)의 중심 위치를 디지털 출력 신호의 상승 에지 검출 타이밍(ty11) 및 하강 에지 검출 타이밍(ty12)에 기초하여 산출한다.
- [0015] 이와 마찬가지로, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치를 디지털 출력 신호의 상승 에지 검출 타이밍(tk11) 및 하강 에지 검출 타이밍(tk12)에 기초하여 산출한다. 그리고, 컬러 현상제 패턴의 중심 위치와 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 간의 차이(Δdy)를 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴 간의 상대적인 위치 편차량으로서 산출한다.
- [0016] 스위핑이 발생하지 않는 경우에는, 센서로부터의 아날로그 출력 신호와 역치로 이진화된 디지털 출력 신호가 도

18의 (c) 및 도 18의 (d)에 점선으로 표시되어 있다. 따라서, 예를 들어, 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴 간에 위치 편차가 없는 경우, 도 18의 (e)에 도시된 바와 같이, 위치 편차량(Δdy)은 "0"이 된다($\Delta dy = 0$).

[0017] 그러나, 스위핑이 발생하는 경우에는, 스위핑으로 인해 패턴 후단 에지에 농도가 농후한 부분이 형성된다. 따라서, 센서로부터의 아날로그 출력 신호와 역치로 이진화된 디지털 출력 신호가 도 18의 (c) 및 도 18의 (d)에 실선으로 표시되어 있다.

[0018] 따라서, 예를 들어, 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴 간에 위치 편차가 없는 경우에도, 도 18의 (f)에 도시된 바와 같이, 위치 편차량($\Delta dy'$)은 "0"이 아니고(즉, $\Delta dy' \neq 0$), 위치 편차량으로서 오검출된다.

[0019] 예를 들어, 이러한 스위핑의 영향을, 일본 특허출원 공개번호 제2007-272111호에 개시된 기술의 경우에서와 같이 화상 농도 설정을 변경함으로써 줄일 수 있다. 그러나, 어느 정도 스위핑이 발생하는지 예측하여야 하고 그에 따라 농도가 낮아진 위치에서 위치 편차 검출 패턴을 형성하여야 하기 때문에, 시간과 노동이 소요된다.

[0020] 예측에 의해 충분히 스위핑의 영향을 감소시키지 않은 경우에는, 위치 편차량($\Delta dy'$)은 "0"이 아니고(즉, $\Delta dy' \neq 0$), 위치 편차량으로서 오검출된다.

[0021] 따라서, 종래의 위치 편차 보정 패턴을 형성할 때 스위핑이 발생하면, 중간 전사 벨트에 형성되는 위치 편차 보정 패턴의 각 컬러 화상들 간의 위치 편차량에 오차가 발생한다. 그 결과, 센서의 출력 결과에 기초하여 위치 편차를 보정할 때, 스위핑의 영향으로 인해 보정 정확도가 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 본 발명은, 복수의 현상제를 사용하며, 스위핑의 영향에 의한 정확도 저하를 억제함으로써 화상 담지 부재에 형성되는 컬러 화상들 간의 위치 편차를 보정할 수 있는 화상 형성 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명의 일 양태에 따르면, 화상 형성 장치는 복수의 컬러의 현상제 화상을 형성하도록 구성된 화상 형성 유닛과, 상기 화상 형성 유닛에 의해 상기 현상제 화상이 형성된 전사 매체에 광을 조사했을 때의 반사광을 검출하도록 구성된 검출 유닛과, 상기 검출 유닛에 의해 검출된 검출 결과에 기초하여, 상기 화상 형성 유닛으로 상기 현상제 화상을 형성하는 타이밍을 보정하도록 구성된 제어 유닛을 포함하며, 위치 편차 검출을 실시할 때, 상기 제어 유닛은, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 사이에 1개의 블랙 현상제 화상이 샌드위치되고, 복수의 다른 색의 현상제 화상들 간에 컬러 편차가 발생하는 상태에서, 상기 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 화상들 중 하나에 상기 1개의 블랙 현상제 화상이 중첩되도록, 상기 화상 형성 유닛이 위치 편차 보정 패턴을 형성하게 한다.

[0024] 첨부 도면과 함께 예시적 실시예에 대한 하기된 설명을 참조함으로써, 본 발명의 다른 특징들이 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 화상 형성 장치인 컬러 레이저 프린터의 구성을 나타내는 개략 단면도이다.
 도 2는 센서 유닛의 구성을 나타내는 개략도이다.
 도 3은 센서 유닛의 구동 회로를 나타내는 도면이다.
 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 제 1 예시적 실시예에 따른 한 세트의 위치 편차 보정 패턴의 구성예를 나타내는 도면이다.
 도 5는 무한 중간 전사 벨트 상에 형성되는 위치 편차 보정 패턴의 배치예를 나타내는 전개도이다.
 도 6의 (a) 내지 도 6의 (d)는 제 1 예시적 실시예에 따라 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.
 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d)는 제 1 예시적 실시예에 따라 블랙 현상제 패턴이 컬러 현상제 패턴에서 패턴 형성 방향의 후단 에지 측으로 위치 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 8의 (a) 내지 도 8의 (d)는 제 1 예시적 실시예에 따라 블랙 현상제 패턴이 컬러 현상제 패턴에서 패턴 형성 방향의 선단 에지 측으로 위치 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 9의 (a) 내지 도 9의 (c)는 제 1 예시적 실시예에 따라 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.

도 10의 (a) 및 도 10의 (b)는 제 2 예시적 실시예에 따른 한 세트의 위치 편차 보정 패턴의 구성예를 나타내는 도면이다.

도 11의 (a) 내지 도 11의 (d)는 제 2 예시적 실시예에 따라 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.

도 12의 (a) 내지 도 12의 (d)는 제 2 예시적 실시예에 따라 블랙 현상제 패턴이 컬러 현상제 패턴에서 패턴 형성 방향의 후단 에지 측으로 위치 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 13의 (a) 내지 도 13의 (d)는 제 2 예시적 실시예에 따라 블랙 현상제 패턴이 컬러 현상제 패턴에서 패턴 형성 방향의 선단 에지 측으로 위치 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 14의 (a) 내지 도 14의 (c)는 제 2 예시적 실시예에 따라 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.

도 15의 (a) 및 도 15의 (b)는 종래의 위치 편차 보정 패턴을 나타낸 도면이다.

도 16은 스위핑 발생의 메커니즘을 나타낸 도면이다.

도 17은 화상 후단 에지에서 발생하는 스위핑을 나타낸 도면이다.

도 18의 (a) 내지 도 18의 (f)는 종래의 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 예시적 실시예, 특징 및 양태에 대해 설명한다. 후술하는 본 발명의 각 실시예는 단독으로 실시되거나, 또는 필요한 경우 또는 개별 실시예들의 요소들 또는 특징들이 단일의 실시예에 조합되는 것이 유리할 경우, 복수의 실시예들 또는 그 특징들의 조합으로서 실시될 수 있다.

[0027] 후술하는 예시적 실시예는 특허청구범위에 따른 본 발명을 한정하지 않는다. 예시적 실시예의 특징들의 모든 조합이 본 발명에 필수적인 것은 아니다.

[0028] <화상 형성 장치>

[0029] 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 화상 형성 장치인 컬러 레이저 프린터(201)의 구성을 나타내는 개략 단면도이다. 본 예시적 실시예에 따른 화상 형성 장치는 4색(Y: 옐로우, M: 마젠타, C: 시안, Bk: 블랙)의 화상을 조합하여 풀-컬러 화상을 형성하기 위해 4개의 컬러 화상 형성 유닛을 포함한다. 옐로우, 마젠타 및 시안 현상제에 의해 형성되는 현상제 화상을 컬러 현상제 화상이라 하고, 블랙 현상제에 의해 형성되는 현상제 화상을 블랙 현상제 화상이라 한다.

[0030] 컬러 레이저 프린터(201)는 호스트 컴퓨터(202)로부터 화상 데이터(203)를 수취하면, 인쇄 화상 생성 유닛(204)으로 화상 데이터를 비디오 신호 데이터로 전개하여 화상 형성용 비디오 신호(205)를 생성한다. 제어 유닛(206)은 중앙 처리 유닛(CPU)(209)과 같은 연산 유닛을 포함하고 있으며, 인쇄 화상 생성 유닛(204)에 의해 생성된 비디오 신호(205)를 수신하여, 스캐너 유닛(210) 내에 레이저 발광 소자로서 구비된 복수의 레이저 다이오드(211)를 비디오 신호에 따라 구동한다.

[0031] 레이저 다이오드(211)로부터 출사된 레이저 빔(212y, 212m, 212c, 212k)(이하, "레이저 빔(212)"이라 한다)은 각각 폴리곤 미러(207), 렌즈(213y, 213m, 213c, 213k)(이하, "렌즈(213)"라 한다) 및 폴딩 미러(214y, 214m, 214c, 214k)(이하, "폴딩 미러(214)"라 한다)를 통해 감광 드럼(215y, 215m, 215c, 215k)(이하, "감광 드럼(215)"이라 한다)에 조사된다.

[0032] 복수의 화상 담지 부재로서의 감광 드럼(215y, 215m, 215c, 215k)은 각각 대전 유닛(216y, 216m, 216c, 216k)(이하, "대전 유닛(216)"이라 한다)에 의해 대전된다.

- [0033] 감광 드럼(215)에 레이저 빔(212)이 조사되어 그 표면 전위를 부분적으로 낮춤으로써, 감광 드럼(215)의 표면에 정전 잠상이 형성된다. 레이저 빔(212)의 조사에 의해 감광 드럼(215)에 형성된 정전 잠상에는, 현상 유닛(217y, 217m, 217c, 217k)(이하, "현상 유닛(217)이라 한다)에 의해 정전 잠상에 따른 토너 화상(이하, "현상 제 화상"이라 한다)이 형성된다.
- [0034] 전술한 바와 같이, 화상 형성 장치(201)는 감광 드럼(215)에 서로 다른 컬러의 토너 화상을 형성하기 위한 화상 형성 유닛들을 포함한다. 감광 드럼(215) 상에 형성된 토너 화상은 1차 전사 부재(218y, 218m, 218c, 218k)(이하, "1차 전사 부재(218)라 한다)에 바이어스 전압을 인가함으로써 전사 매체로서의 역할을 하는 중간 전사 벨트(219)로 1차 전사된다. 중간 전사 벨트(219)는 회전식 무한 벨트를 포함하는 중간 전사 부재이다.
- [0035] 먼저, 옐로우 화상이 중간 전사 벨트(219)로 1차 전사되고, 그 위에 마젠타 화상, 시안 화상, 블랙 화상이 순차적으로 전사됨으로써, 복수의 컬러의 토너 화상이 중첩된 컬러 화상이 형성된다. 따라서, 화상 형성 장치(201)는 감광 드럼(215)에 형성된 토너 화상을 중간 전사 부재로서의 중간 전사 벨트(219)에 순차적으로 전사하기 위해 전사 유닛인 1차 전사 부재(218)를 포함하고 있다.
- [0036] 중간 전사 벨트(219)는 중간 전사 벨트 구동 롤러(226)에 의해 구동된다. 카세트(220) 내의 기록재(221)는 급지 롤러(222)에 의해 픽업된 후, 중간 전사 벨트(219)에 1차 전사된 화상에 동기화되도록 2차 전사 유닛으로 반송된다. 그리고, 2차 전사 유닛은 2차 전사 롤러(223)로 2차 전사를 실행한다. 따라서, 기록재(221)에 토너 화상이 전사된다.
- [0037] 토너 화상이 2차 전사된 기록재(221)는, 정착 유닛(224)에 의해 열과 압력이 인가됨으로써 토너 화상이 열 정착된 다음, 화상 형성 유닛의 상부의 배지 유닛으로 배출된다. 센서 유닛(225)은 중간 전사 벨트(219)로 전사되는 컬러 화상들 간의 위치 편차량을 검출하기 위해 위치 편차 보정 패턴을 검출한다.
- [0038] 센서 유닛(225)은 중간 전사 벨트(219)에 형성된 각 컬러의 위치 편차 보정 패턴에 광을 조사했을 때의 반사광을 검출하고, 검출 결과를 제어 유닛(206)에 전송한다. 제어 유닛(206)은 센서 유닛(225)에 의한 검출 결과에 기초하여 중간 전사 벨트(219)에 형성된 위치 편차 보정 패턴의 위치를 산출하여, 산출된 각 컬러의 위치 편차 보정 패턴의 위치에 기초하여 컬러 화상들 간의 위치 편차를 보정한다.
- [0039] 중간 전사 벨트(219)를 예로 들어 전사 매체에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 전사 매체는 감광 드럼, 기록재, 또는 기록재를 흡착하여 반송하는 컨베이어 벨트일 수도 있다. 그 위에 형성된 보정 패턴을 검출함으로써, 위치 편차 검출을 실행할 수도 있다.
- [0040] <센서 유닛의 구성>
- [0041] 도 2는 센서 유닛(225)의 구성을 나타낸 개략도이다. 센서 유닛(225)은 광학 센서(301, 302)를 포함한다. 광학 센서(301, 302)를 중간 전사 벨트(219)의 반송 방향(도 2에 도시된 화살표 방향)에 대해 직교하는 방향으로 배치함으로써, 주주사 방향에서의 화상의 위치 편차 검출 및 부주사 방향에서의 위치 편차 검출을 실시한다.
- [0042] 광학 센서(301, 302)는 중간 전사 벨트(219) 및 위치 편차 보정 패턴(305)으로부터 반사된 확산 반사광을 검출한다. 각 광학 센서(301, 302)는 발광 소자(303)와 수광 소자(304)를 포함한다. 발광 소자(303)는 중간 전사 벨트(219)의 벨트 표면의 수선 방향에 대하여 15°의 각도로 적외광을 조사하도록 배치된다.
- [0043] 수광 소자(304)는 중간 전사 벨트(219) 및 위치 편차 보정 패턴(305)으로부터 반사된 확산 반사광을 검출하기 위해 중간 전사 벨트(219)의 벨트 표면의 수선 방향에 대하여 45°의 수광 각도로 배치된다. 발광 소자(303)로부터 출사된 적외광은 중간 전사 벨트(219) 및 중간 전사 벨트(219) 상의 각 컬러의 위치 편차 보정 패턴(305)으로 조사된다. 수광 소자(304)는 중간 전사 벨트(219) 및 중간 전사 벨트(219) 상의 위치 편차 보정 패턴으로부터 적외광의 확산 반사광을 수광한다.
- [0044] 전술한 예에서는 발광 소자(303)의 각도가 15°이고, 수광 소자(304)의 각도가 45°이다. 그러나, 각도들이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 구하고자 하는 위치 편차 보정의 정확도에 따라 이 각도들에서 약간의 차이가 있을 수 있다. 발광 소자(303)로부터 출사되는 광은 적외광이다. 그러나, 광이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 구하고자 하는 위치 편차 보정의 정확도에 따라 적외광 이외의 색의 광을 이용하여 검출할 수 있다.
- [0045] 도 3은 센서 유닛(225)의 구동 회로를 나타내는 도면이다. 발광 소자(303)는 제어 유닛(206)으로부터의 발광 소자 구동 신호(Vledon)에 따라 점등하도록 제어된다. 발광 소자 구동 신호(Vledon)에 의해, 베이스 저항(403)을 통하여 트랜지스터와 같은 스위칭 소자(404)가 구동된다. 전류 제한 저항(405)에 의해 발광 소자(303)에

흐르는 전류가 제어됨으로써, 발광 소자(303)의 발광 제어가 실시된다.

- [0046] 수광 소자(304)는 중간 전사 벨트(219) 및 위치 편차 보정 패턴으로부터 반사되는 확산 반사광을 수광하고, 수광된 확산 반사 광량에 대응하는 전류가 저항(401)에 흐른다. 따라서, 확산 반사광의 광량의 검출값이 아날로그 출력 신호로서 출력된다.
- [0047] 분압 저항(406, 407)에 의해 결정되는 소정의 역치와 확산 반사 광량의 검출값을 나타내는 아날로그 출력 신호 전압을 비교기(402)로 비교함으로써, 아날로그 출력 신호를 디지털 출력 신호(Vdout)로 변환시킨다. 제어 유닛(206)은 디지털 출력 신호(Vdout)를 시계열적으로 취득하여, 디지털 출력 신호(Vdout)의 상승 에지 및 하강 에지의 타이밍을 검출하고, 에지 취득 타이밍을 (도시되지 않은) 기억 장치에 순차적으로 저장한다.
- [0048] <위치 편차 보정 패턴>
- [0049] 다음으로, 본 예시적 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴의 구성, 위치 편차 보정 제어를 실시할 때 중간 전사 벨트(219) 상에 형성되는 위치 편차 보정 패턴의 개략(概略) 및 위치 편차 보정 방법에 대해 설명한다.
- [0050] 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 본 예시적 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴의 구성예를 나타내는 도면이다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에서는 스위핑을 도시하지 않았다.
- [0051] 위치 편차 보정 패턴은 옐로우 현상제 패턴(501y1, 501y2, 502y1, 502y2)과, 마젠타 현상제 패턴(501m1, 501m2, 502m1, 502m2)과, 시안 현상제 패턴(501c1, 501c2, 502c1, 502c2)과, 블랙 현상제 패턴(501k, 502k)을 포함한다.
- [0052] 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 위치 편차 보정 패턴은 반송 방향의 상류 측에 형성되는 각 컬러의 상류 측 패턴(501y1, 501y2, 501m1, 501m2, 501c1, 501c2, 501k)에 대해 반송 방향의 하류 측에 형성되는 각 컬러의 하류 측 패턴(502y1, 502y2, 502m1, 502m2, 502c1, 502c2, 502k)을 반전함으로써 형성된다.
- [0053] 본 예시적 실시예에서는, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에 도시된 4색의 현상제에 의해 형성된 패턴을 위치 편차 보정 패턴의 1세트로서 정의한다. 1세트의 위치 편차 보정 패턴의 컬러 화상들 간의 위치 편차량을 센서 유닛(225)으로 검출함으로써, 주주사 방향과 부주사 방향에서의 각 컬러 패턴의 위치 편차량을 검출할 수 있다.
- [0054] 본 예시적 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴은, 종래의 경우에서와 같이 1개의 컬러 현상제 패턴에 1개의 블랙 현상제 패턴을 중첩함으로써 형성되는 것이 아니라, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 패턴들 사이에 1개의 블랙 현상제 패턴을 인접하여 형성함으로써 형성된다.
- [0055] 구체적으로, 블랙 현상제 패턴(501k)을 옐로우 현상제 패턴(501y1, 501y2)들 사이에 형성한다. 마찬가지로, 블랙 현상제 패턴(501k)을 마젠타 현상제 패턴(501m1, 501m2)들 사이와, 시안 현상제 패턴(501c1, 501c2)들 사이에 형성한다.
- [0056] 마찬가지로, 블랙 현상제 패턴(502k)을 시안 현상제 패턴(502c1, 502c2)들 사이와, 마젠타 현상제 패턴(502m1, 502m2)들 사이와, 옐로우 현상제 패턴(502y1, 502y2)들 사이에 형성한다.
- [0057] 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은 블랙 현상제 패턴을 사이에 두는 컬러 현상제 패턴들 중 제 1 패턴(501y1)의 후단 에지에서 제 2 패턴(501y2)의 선단 에지까지의 간극 간격(D)과 동일하다.
- [0058] 블랙 현상제 패턴 폭(W)이 간극 간격(D)과 동일하면, 폭이 어떤 값이어도, 위치 편차가 발생할 때, 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴이 서로 중첩한다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은, 위치 편차가 발생할 때 위치 편차 검출 정확도가 허용하는 범위로서, 예를 들면, 컬러 현상제 패턴의 제 1 패턴과 제 2 패턴 간의 간극 간격(D)과 거의 동일할 수도 있고, 즉, 간극 간격(D)으로부터 약 $\pm 200\mu\text{m}$ 정도 다를 수도 있다.
- [0059] 즉, 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은 2개의 컬러 현상제 패턴들 간의 간극 간격(D)과 완전히 동일할 필요는 없으며, 컬러 편차가 발생할 때 1개의 블랙 현상제 패턴이 인접한 2개의 컬러 현상제 패턴들 중 하나 또는 모두에 중첩하기만 하면 된다.
- [0060] 또한, 컬러 편차가 발생하여 블랙 현상제 패턴이 반송 방향의 상류 측의 컬러 현상제 패턴과 중첩하게 될 때, 중첩된 폭보다 컬러 현상제 패턴에서 발생하는 스위핑의 폭이 커지도록, 패턴 폭(W)과 간극 간격(D)의 관계를 결정한다.
- [0061] 제 1 패턴(501y1)과 제 2 패턴(501y2)의 예에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은

아니다. 예를 들어, 마젠타 현상제 패턴(501m1, 501m2)들, 시안 현상제 패턴(501c1, 501c2)들, 옐로우 현상제 패턴(501y1, 502y2)들, 마젠타 현상제 패턴(502m1, 502m2) 및 시안 현상제 패턴(502c1, 502c2)들의 임의의 컬러 조합에서도 유사한 패턴 폭(W)과 간극 간격(D) 간의 관계가 성립한다.

- [0062] 도 5는 무한 중간 전사 벨트(219) 상에 형성되는 위치 편차 보정 패턴의 배치예를 나타낸 전개도이다. 도 5에서, 위치 편차 보정 패턴(PL1 내지 PL6 및 PR1 내지 PR6)은 각각 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에 도시된 1세트의 위치 편차 보정 패턴에 대응한다.
- [0063] 도 5에 도시된 예에서는 총 12세트의 위치 편차 보정 패턴이 중간 전사 벨트(219)의 주위에 형성되어 있으며, 센서(301)에 의해 검출되는 6세트(PL1 내지 PL6) 및 센서(302)에 의해 검출되는 6세트(PR1 내지 PR6)가 형성되어 있다.
- [0064] 따라서, 감광 드럼(215)의 주기적인 불균일과 중간 전사 벨트(219)의 주기적인 불균일을 제거할 수 있다. 중간 전사 벨트(219) 상에 형성되어 화살표 방향으로 반송되는 위치 편차 보정 패턴은 센서(301, 302)에 의해 순차적으로 검출된다.
- [0065] 다음으로, 도 6의 (a) 내지 도 8의 (d)를 참조하여, 본 예시적 실시예에 따라 형성되는 위치 편차 보정 패턴에 대해 설명한다. 도 6의 (a) 내지 도 6의 (d)는 위치 편차 보정 패턴을 센서로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형과 디지털 출력 신호의 예를 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 6의 (a)는 위치 편차 보정 패턴을 상면도이고, 도 6의 (b)는 위치 편차 보정 패턴의 단면도이다. 도 6의 (c)는 위치 편차 보정 패턴을 센서 유닛(225)으로 검출했을 때의 아날로그 출력 신호 파형의 예를 나타낸 도면이다. 도 6의 (d)는 검출된 아날로그 출력 신호를 비교기로 역치 전압의 크기 관계에 따라 이진화하여 취득한 디지털 출력 신호 파형의 예를 나타낸 도면이다.
- [0067] 도 6의 (c)에 도시된 바와 같이, 센서 유닛(225)이 컬러 현상제 패턴을 검출했을 때의 아날로그 출력 신호는, 컬러 현상제로부터의 확산 반사광이 많기 때문에, 미리 설정된 소정의 역치 전압 이상의 신호로서 검출된다.
- [0068] 한편, 센서 유닛(225)이 블랙 현상제 패턴 또는 중간 전사 벨트(219)를 검출했을 때의 아날로그 출력 신호는, 컬러 현상제로부터의 확산 반사광이 제한되기 때문에, 미리 설정된 소정의 역치 전압 이하의 신호로서 검출된다. 이에 따라, 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴의 경계를 식별할 수 있다.
- [0069] 검출된 아날로그 출력 신호를 비교기로 역치 전압과의 크기 관계에 따라 이진화하여 디지털 출력 신호로 변환한다. 중간 전사 벨트(219)는 일반적으로 블랙이나 블랙에 가까운 컬러로 형성된다. 그러나, 신호가 소정의 역치 전압 이하의 신호로서 출력되면, 중간 전사 벨트(219)는 다른 컬러로 형성될 수도 있다.
- [0070] 도 6의 (d)에 도시된 디지털 출력 신호에 기초하여, 각 컬러의 컬러 현상제 패턴의 에지(ty11, ty12, tm11, tm12, tc11, tc12) 및 블랙 현상제 패턴의 에지(tky11, tky12, tkm11, tkm12, tkc11, tkc12)를 위치 편차 보정 패턴 검출 신호로서 검출한다. 아날로그 출력 신호 및 디지털 출력 신호는, 스위핑이 발생하지 않는 경우, 도 6의 (c) 및 도 6의 (d)에 점선으로 나타낸 바와 같이 검출된다.
- [0071] 한편, 스위핑이 발생하는 경우, 도 6의 (c) 및 도 6의 (d)에 실선으로 나타낸 바와 같이, 점선으로 나타낸 것들보다 패턴 후단 에지에서의 출력이 커진다. 그 이유는, 위치 편차 보정 패턴에서 스위핑이 발생하면, 중간 전사 벨트(219) 상에 형성되는 위치 편차 보정 패턴의 후단 에지의 에지 위치는 변하지 않지만, 후단 에지의 농도가 농후해져 센서 유닛(225)에 의해 검출되는 반사 광량이 증가하기 때문이다.
- [0072] 즉, 반사 광량이 증가한 만큼 아날로그 출력 신호의 하강 타이밍이 지연되어, 후단 에지가 늦게 검출되기 때문이다. 이하, 스위핑이 발생한 위치 편차 보정 패턴을 검출할 때의 출력값을 이용하여 위치 편차 검출 방법을 설명한다.
- [0073] <위치 편차 검출 방법>
- [0074] 위치 편차 보정 패턴의 검출 결과에 기초하여 각 컬러의 위치 편차량을 산출하는 방법에 대해 설명한다. 이하에서 설명하는 산출은 제어 유닛(206)에 의해 이루어진다. 본 예시적 실시예에서는, 기준 컬러 패턴과 측정 컬러 패턴 간의 위치 편차량을 구함으로써 컬러 화상들 간의 위치 편차량을 산출한다.
- [0075] 예를 들면, 기준 컬러 패턴으로서 블랙 현상제 패턴을 설정하고, 측정 컬러 패턴으로서 옐로우 현상제 패턴, 마젠타 현상제 패턴, 시안 현상제 패턴을 설정함으로써, 컬러들 간의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.

- [0076] 도 6의 (a) 내지 도 6의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하지 않는 상태를 나타낸 도면이다. 컬러 편차가 발생하지 않기 때문에, 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴의 에지들을 검출할 수 있다.
- [0077] 한편, 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다. 구체적으로, 블랙 현상제 패턴과 후단 에지에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩된다.
- [0078] 블랙 현상제 패턴과 선단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴 사이에 간극이 형성되어 중간 전사 벨트(219)가 노출된다. 이러한 상태에서는 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 측의 에지를 검출할 수 없다. 그 이유는, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지가 검출되기 전에, 중간 전사 벨트(219)로부터 출력되는 출력값이 역치보다 낮기 때문이다.
- [0079] 따라서, 이러한 경우에는 중간 전사 벨트(219)와 컬러 현상제 패턴의 에지를 tky11로서 검출한다.
- [0080] 도 8의 (a) 내지 도 8의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다. 구체적으로는, 블랙 현상제 패턴과 선단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩된다.
- [0081] 블랙 현상제 패턴과 후단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴 사이에 간극이 형성되어 중간 전사 벨트(219)가 노출된다. 이러한 상태에서는 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 측의 에지를 검출할 수 없다.
- [0082] 그 이유는, 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 다음에 중간 전사 벨트(219)가 노출되므로, 블랙 현상제 패턴의 후단 에지에 이어서 중간 전사 벨트(219)로부터 출력되는 출력값이 역치보다 낮기 때문이다.
- [0083] 따라서, 이러한 경우에는 중간 전사 벨트(219)와 컬러 현상제 패턴의 에지를 tky12로서 검출한다.
- [0084] 도 9의 (a) 내지 도 9의 (c)를 참조하여, 위치 편차량의 산출 방법에 대해 설명한다. 먼저, 도 9의 (c)에 나타낸 디지털 출력 신호의 부호에 대해 설명한다. 설명의 편의상, 위치 편차 보정 패턴 중 각 컬러의 1세트를 대표로 이용하여 산출 방법을 설명한다. 다른 위치 편차 보정 패턴에 대해서도, 동일한 방법으로 위치 편차량을 산출할 수 있다.
- [0085] 도 9의 (a) 내지 도 9의 (c)는 컬러 편차가 발생하지 않는 패턴을 예로서 도시하고 있다. 그러나, 동일한 방법으로, 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d) 및 도 8의 (a) 내지 도 8의 (d)에 도시된 경우에서와 같이 위치 편차가 발생했을 때의 위치 편차량을 산출할 수 있다.
- [0086] 제 1 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 ty11,
- [0087] 제 1 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tky11,
- [0088] 제 1 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tky12,
- [0089] 제 2 옐로우 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 ty12,
- [0090] 제 1 마젠타 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tm11,
- [0091] 제 2 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tkm11,
- [0092] 제 2 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tkm12,
- [0093] 제 2 마젠타 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tm12,
- [0094] 제 1 시안 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tc11,
- [0095] 제 3 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tkc11,
- [0096] 제 3 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tkc12,
- [0097] 제 2 시안 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tc12.
- [0098] 이러한 검출 타이밍을 이용하여 각 컬러 패턴의 중심 위치를 다음의 식으로 산출한다.
- [0099] 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치 $ty1 = (ty11 + ty12) / 2$...(1)
- [0100] 마젠타 현상제 패턴의 중심 위치 $tm1 = (tm11 + tm12) / 2$...(2)

- [0101] 시안 현상제 패턴의 중심 위치 $tc1 = (tc11 + tc12) / 2$... (3)
- [0102] 옐로우 현상제 패턴들 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 $tyk1 = (tky11 + tky12) / 2$... (4)
- [0103] 마젠타 현상제 패턴들 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 $tmk1 = (tkm11 + tkm12) / 2$... (5)
- [0104] 시안 현상제 패턴들에 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 $tck1 = (tkc11 + tkc12) / 2$... (6)
- [0105] 산출된 패턴의 중심 위치에 기초하여, 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러의 각 패턴의 부주사 방향에서의 위치 편차 시간을 다음의 식으로 산출한다. 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d) 및 도 8의 (a) 내지 도 8의 (d)를 참조하여 상술한 바와 같이, 위치 편차가 발생했을 때, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 측 또는 후단 에지 측의 에지에 대해서, 블랙 현상제 패턴 대신 중간 전사 벨트(219)를 검출한다.
- [0106] 따라서, 블랙 현상제 패턴의 실제 폭보다 넓은 폭이 검출되며, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치가 실제 중심 위치로부터 약간 시프트된다. 다음의 식에서는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간의 중심 위치의 차이를 2배로 함으로써, 블랙 현상제 패턴의 편차를 보정한다.
- [0107] 옐로우 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{yk} = ((tyk1-ty1) * 2 + (tyk2-ty2) * 2) / 2$... (7)
- [0108] 마젠타 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{mk} = ((tmk1-tm1) * 2 + (tmk2-tm2) * 2) / 2$... (8)
- [0109] 시안 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{ck} = ((tck1-tc1) * 2 + (tck2-tc2) * 2) / 2$... (9)
- [0110] 식 (7), (8), (9)에서 차이를 2배로 함으로써 블랙 현상제 패턴의 편차를 보정할 수 있음을 구체적인 예를 들어 설명한다. 식 (7)을 이용하여 블랙 현상제 패턴과 옐로우 현상제 패턴 간의 편차 시간을 산출하는 구체적인 예에 대해 설명한다. 설명의 편의상, 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치($ty1$, $ty2$)들을 동일한 값으로 설정하고, 옐로우 현상제 패턴들에 의해 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치($tyk1$, $tyk2$)들을 동일한 값으로 설정한다.
- [0111] 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 1 도트에서 제 3 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되고, 블랙 현상제 패턴이 제 4 도트에서 제 7 도트까지 4개의 도트 폭으로 형성되며, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 8 도트에서 제 10 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되어 있다고 상정한다.
- [0112] 이 상황에서, (i) 컬러 편차가 발생하지 않은 상태, (ii) 블랙 현상제 패턴과 후단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩되어 있는 상태, (iii) 블랙 현상제 패턴과 선단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩되어 있는 상태에 대해 구체적으로 위치 편차를 산출하는 방법을 설명한다.
- [0113] (i) 컬러 편차가 발생하지 않은 상태
- [0114] 식 (1)을 이용하여 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty11 = 0$ 이고, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty12 = 10$ 이기 때문에, 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치는 $ty1 = (ty11 + ty12) / 2 = (0 + 10) / 2 = 5$ 이므로, $ty1 = 5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $ty2 = 5$ 로 설정된다.
- [0115] 식 (4)를 이용하여 블랙 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $tky11 = 3$ 이고, 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍이 $tky12 = 7$ 이기 때문에, 옐로우 현상제 패턴들 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치는 $tyk1 = (tky11 + tky12) / 2 = (3 + 7) / 2 = 5$ 이므로, $tyk1 = 5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $tyk2 = 5$ 로 설정된다.
- [0116] 이 결과를 식 (7)에 대입하면, 옐로우 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간은 $PDt_{yk} = ((tyk1-ty1) * 2 + (tyk2-ty2) * 2) / 2 = ((5-5) * 2 + (5-5) * 2) / 2 = 0$ 이다. 따라서, 컬러 편차가 발생하지 않음을 나타내는 값을 산출할 수 있다.
- [0117] (ii) 블랙 현상제 패턴과 후단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩되어 있는 상태

- [0118] 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 1 도트에서 제 3 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되고, 블랙 현상제 패턴이 제 5 도트에서 제 8 도트까지 4개의 도트 폭으로 형성되며, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 8 도트에서 제 10 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되어 있다고 상정하고, 블랙 현상제 패턴과 하류 측의 옐로우 현상제 패턴이 1도트 중첩된 상태에 대해 설명한다.
- [0119] 식 (1)을 이용하여 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty11 = 0$ 이고, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty12 = 10$ 이기 때문에, 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치는 $ty1 = (ty11 + ty12) / 2 = (0 + 10) / 2 = 5$ 이므로, $ty1 = 5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $ty2 = 5$ 로 설정된다.
- [0120] 식 (4)를 이용하여 블랙 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 블랙 현상제 패턴이 하류 측으로 1도트 시프트 되어 있기 때문에, 제 3 도트에는 현상제가 없으므로, 중간 전사 벨트가 노출되어 있다.
- [0121] 이 상태에서는 중간 전사 벨트의 검출 타이밍이 옐로우 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴 사이의 경계로 검출된다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍은 $tky11 = 3$ 이고, 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍은 $tky12 = 8$ 이다. 즉, 실제로 블랙 현상제 패턴은 4개의 도트로 형성되어 있지만, 5개의 도트 패턴으로 검출된다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치는 옐로우 현상제 패턴들 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치인 $tyk1 = (tky11 + tky12) / 2 = (3 + 8) / 2 = 5.5$ 이므로, $tyk1 = 5.5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $tyk2 = 5.5$ 로 설정된다.
- [0122] 이 결과를 식 (7)에 대입하면, 옐로우 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간은 $PDt_{yk} = ((tyk1-ty1) * 2 + (tyk2-ty2) * 2) / 2 = ((5.5-5) * 2 + (5.5-5) * 2) / 2 = 1$ 이다. 따라서, 차이를 2배로 함으로써, 블랙 현상제 패턴의 편차가 1도트 발생하는 것을 산출할 수 있다.
- [0123] (iii) 블랙 현상제 패턴과 선단 에지 측에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩되어 있는 상태
- [0124] 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 1 도트에서 제 3 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되고, 블랙 현상제 패턴이 제 3 도트에서 제 6 도트까지 4개의 도트 폭으로 형성되며, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴이 제 8 도트에서 제 10 도트까지 3개의 도트 폭으로 형성되어 있다고 상정하고, 블랙 현상제 패턴과 상류 측의 옐로우 현상제 패턴이 1도트 중첩된 상태에 대해 설명한다.
- [0125] 식 (1)을 이용하여 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 선단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty11 = 0$ 이고, 후단 에지 측의 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍이 $ty12 = 10$ 이기 때문에, 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치는 $ty1 = (ty11 + ty12) / 2 = (0 + 10) / 2 = 5$ 이므로, $ty1 = 5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $ty2 = 5$ 로 설정된다.
- [0126] 식 (4)를 이용하여 블랙 현상제 패턴의 중심 위치를 산출한다. 블랙 현상제 패턴이 상류 측으로 1도트 시프트 되어 있기 때문에, 제 7 도트에는 현상제가 없으므로, 중간 전사 벨트가 노출되어 있다.
- [0127] 이 상태에서는 후단 측의 옐로우 현상제 패턴의 검출 타이밍이 옐로우 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴 사이의 경계로 검출된다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍은 $tky11 = 2$ 이고, 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍은 $tky12 = 7$ 이다.
- [0128] 즉, 실제로 블랙 현상제 패턴은 4개의 도트로 형성되어 있지만, 5개의 도트 패턴으로 검출된다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치는 옐로우 현상제 패턴들 사이에 샌드위치된 블랙 현상제 패턴의 중심 위치인 $tyk1 = (tky11 + tky12) / 2 = (2 + 7) / 2 = 4.5$ 이므로, $tyk1 = 4.5$ 로 설정된다. 마찬가지로, $tyk2 = 4.5$ 로 설정된다.
- [0129] 이 결과를 식 (7)에 대입하면, 옐로우 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간은 $PDt_{yk} = ((tyk1-ty1) * 2 + (tyk2-ty2) * 2) / 2 = ((4.5-5) * 2 + (4.5-5) * 2) / 2 = -1$ 이다. 따라서, 차이를 2배로 함으로써, 블랙 현상제 패턴의 편차가 1도트 발생하는 것을 산출할 수 있다.
- [0130] 산출된 차이를 2배로 함으로써 블랙 현상제 패턴의 오차를 보정하는 예시적 방법에 대해 상술하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 차이를 2배로 하지 않은 값에 대응하는 보정 테이블을 만들고, 이 테이블로부터 참조한 값을 각 컬러의 부주사 방향 위치 편차 시간으로 설정할 수도 있다.
- [0131] 각 컬러 패턴의 선단 에지 위치, 후단 에지 위치 및 중심 위치에 각각 대응하는 시간은 기준 시간(예를 들면, 타이머 계측 개시 시간)으로부터 경과된 시간을 나타내고 있다. 제어 유닛(206)은, 산출된 위치 편차 시간을

중간 전사 벨트(219)의 속도(PS)를 이용하여 위치 편차량으로 환산함으로써, 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 상대적인 위치 편차량을 다음의 식을 이용하여 산출한다.

[0132] $PDd1_yk = PS \times PDt_yk \quad \dots(10)$

[0133] $PDd1_mk = PS \times PDt_mk \quad \dots(11)$

[0134] $PDd1_ck = PS \times PDt_ck \quad \dots(12)$

[0135] 제어 유닛(206)은 위치 편차 보정 패턴의 1세트마다 상기 연산을 실시하며, 위치 편차 보정 패턴의 모든 세트의 평균을 구하여 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 주주사 서출(書出) 위치들의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.

[0136] 산출된 위치 편차량(PDd1_yk, PDd1_mk, PDd1_ck)이 양의 값인 경우, 기준 컬러(블랙)에 대한 측정 컬러(옐로우, 마젠타, 시안)의 서출이 지연된다. 한편, 위치 편차량(PDd1_yk, PDd1_mk, PDd1_ck)이 음의 값인 경우, 기준 컬러에 대한 측정 컬러의 서출이 앞선다.

[0137] 제어 유닛(206)은, 산출된 패턴의 중심 위치에 기초하여, 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 주주사 방향 위치 편차 시간을 다음의 식으로 산출한다.

[0138] 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d) 및 도 8의 (a) 내지 도 8의 (d)를 참조하여 상술한 바와 같이, 위치 편차가 발생했을 때, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 측 또는 후단 에지 측의 에지에 대해서, 블랙 현상제 패턴 대신 중간 전사 벨트(219)를 검출한다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 실제 폭보다 넓은 폭이 검출되며, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치가 실제 중심 위치로부터 약간 시프트된다.

[0139] 다음의 식에서는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간의 중심 위치의 차이를 2배로 함으로써, 블랙 현상제 패턴의 편차를 보정한다.

[0140] $SDt_yk = ((ty1-tyk1) * 2 - (ty2-tyk2) * 2) / 2 \quad \dots(13)$

[0141] $SDt_mk = ((tm1-tmk1) * 2 - (tm2-tmk2) * 2) / 2 \quad \dots(14)$

[0142] $SDt_ck = ((tc1-tck1) * 2 - (tc2-tck2) * 2) / 2 \quad \dots(15)$

[0143] 산출된 차이를 2배로 함으로써 블랙 현상제 패턴의 오차를 보정하는 예시적 방법에 대해 상술하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 차이를 2배로 하지 않은 값에 대응하는 보정 테이블을 만들고, 이 테이블로부터 참조한 값을 각 컬러의 주주사 방향 위치 편차 시간으로 설정할 수도 있다.

[0144] 각 컬러 패턴의 선단 에지 위치, 후단 에지 위치 및 중심 위치에 각각 대응하는 시간은 기준 시간(예를 들면, 타이머 개시 시간)으로부터 경과된 시간을 나타내고 있다. 제어 유닛(206)은, 산출된 위치 편차 시간을 중간 전사 벨트(219)의 속도(PS)를 이용하여 위치 편차량으로 환산함으로써, 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 상대적인 위치 편차량을 다음의 식을 이용하여 산출한다.

[0145] $SDd1_yk = PS \times SDt_yk \quad \dots(16)$

[0146] $SDd1_mk = PS \times SDt_mk \quad \dots(17)$

[0147] $SDd1_ck = PS \times SDt_ck \quad \dots(18)$

[0148] 제어 유닛(206)은 위치 편차 보정 패턴의 각 세트마다 상기 연산을 실시하며, 위치 편차 보정 패턴의 모든 세트의 평균을 구하여 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 주주사 서출 위치들의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.

[0149] 산출된 위치 편차량(SDd1_yk, SDd1_mk, SDd1_ck)이 양의 값인 경우, 기준 컬러(블랙)에 대한 측정 컬러(옐로우, 마젠타, 시안)의 서출이 지연된다. 한편, 위치 편차량(SDd1_yk, SDd1_mk, SDd1_ck)이 음의 값인 경우, 기준 컬러에 대한 측정 컬러의 서출이 앞선다.

[0150] 이에 따라, 1개의 컬러 현상제 패턴에 1개의 블랙 현상제 패턴을 중첩시켜 위치 편차를 검출하는 종래의 경우와는 다르게, 1개의 블랙 현상제 패턴과 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 패턴을 나란히 배치하고, 1개의 블랙 현

상제 패턴을 2개의 컬러 현상제 패턴들 사이에 샌드위치한다.

- [0151] 따라서, 컬러 현상제 패턴의 중간 전사 벨트(219)의 반송 방향에서 선단 에지 측에 배치된 패턴과 후단 에지 측에 배치된 패턴에서 스위핑이 발생한다.
- [0152] 선단 에지 측에 배치된 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑 때문에, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 검출 타이밍이 지연된다. 마찬가지로, 후단 에지 측에 배치된 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑 때문에, 컬러 현상제 패턴의 후단 에지 검출 타이밍이 지연된다.
- [0153] 이에 따라, 컬러 현상제 패턴의 중심 위치와 블랙 현상제 패턴의 중심 위치가 스위핑의 영향을 받아 후단 에지 측으로 시프트된다. 그 결과, 선단 에지 측의 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑과 후단 에지 측의 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑이 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 검출과 컬러 현상제 패턴의 중심 위치 검출에서 유사한 수준의 편차를 발생시키기 때문에, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치와 컬러 현상제 패턴의 중심 위치를 비교할 때, 스위핑의 영향을 제거할 수 있다.
- [0154] 따라서, 화상 담지 부재에 형성되는 컬러 화상들 간의 위치 편차를 스위핑의 영향에 의한 정확도 저하를 억제하여 보정할 수 있다.
- [0155] 제 1 예시적 실시예에서는 컬러 현상제 패턴들 사이에 블랙 현상제 패턴을 형성함으로써 위치 편차를 보정하는 방법에 대해 설명하였다. 제 2 예시적 실시예에서는 임의의 1색의 컬러 현상제 패턴들 사이에 블랙 현상제 패턴을 형성함으로써 위치 편차를 보정하는 방법에 대해 설명한다. 제 1 예시적 실시예와 동일한 구성 요소에 대한 설명은 생략한다.
- [0156] <위치 편차 보정 패턴>
- [0157] 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)는 본 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴의 구성예를 나타내는 도면이다. 위치 편차 보정 패턴은 옐로우 현상제 패턴(501y1, 501y2, 502y1, 502y2)과, 마젠타 현상제 패턴(501m, 502m)과, 시안 현상제 패턴(501c, 502c)과, 블랙 현상제 패턴(501k, 502k)을 포함한다.
- [0158] 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 도시된 바와 같이, 위치 편차 보정 패턴은 반송 방향의 상류 측에 형성되는 각 컬러의 상류 측 패턴(501y1, 501y2, 501m, 501c, 501k)에 대해 반송 방향의 하류 측에 형성되는 각 컬러의 하류 측 패턴(502y1, 502y2, 502m, 502c, 502k)을 반전함으로써 형성된다.
- [0159] 본 예시적 실시예에서는, 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 도시된 4색의 현상제에 의해 형성된 패턴을 위치 편차 보정 패턴의 1세트로서 정의한다.
- [0160] 1세트의 위치 편차 보정 패턴의 컬러 화상들 간의 위치 편차량을 센서 유닛(225)으로 검출함으로써, 주주사 방향과 부주사 방향에서의 각 컬러 패턴의 위치 편차량을 검출할 수 있다.
- [0161] 본 예시적 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴은, 종래의 경우에서와 같이 1개의 컬러 현상제 패턴에 1개의 블랙 현상제 패턴을 중첩함으로써 형성되는 것이 아니라, 2개의 동일한 색의 컬러 현상제 패턴들 사이에 1개의 블랙 현상제 패턴을 인접하여 형성함으로써 형성된다.
- [0162] 중간 전사 벨트(219)를 일주하는 길이에 더 많은 위치 편차 보정 패턴을 형성하기 위해, 블랙 현상제 패턴(501k)을 옐로우 현상제 패턴(501y1, 501y2)들 사이에 형성한다.
- [0163] 마젠타 현상제 패턴과 시안 현상제 패턴은 블랙 현상제 패턴을 샌드위치하지 않고 하나의 패턴으로서 각각 형성된다. 블랙 현상제 패턴을, 일 예로서, 옐로우 현상제 패턴에 의해 샌드위치되도록 형성하였다. 그러나, 블랙 현상제 패턴이 마젠타 현상제 패턴들 또는 시안 현상제 패턴들 사이에 샌드위치될 수도 있다.
- [0164] 제 1 예시적 실시예의 경우에서와 마찬가지로, 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은 블랙 현상제 패턴을 사이에 두는 컬러 현상제 패턴들 중 제 1 패턴(501y1)의 후단 에지에서 제 2 패턴(501y2)의 선단 에지까지의 간극 간격(D)과 동일하다.
- [0165] 블랙 현상제 패턴 폭(W)이 간극 간격(D)과 동일하면, 폭이 어떤 값이어도, 위치 편차가 발생할 때, 컬러 현상제 패턴과 블랙 현상제 패턴이 서로 중첩한다.
- [0166] 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은, 위치 편차가 발생할 때 위치 편차 검출 정확도가 허용하는 범위로서, 예를 들면, 컬러 현상제 패턴의 제 1 패턴과 제 2 패턴 간의 간극 간격(D)과 거의 동일할 수도 있고, 즉, 간극 간격(D)으로부터 약 $\pm 200\mu\text{m}$ 정도 다를 수도 있다.

- [0167] 즉, 블랙 현상제 패턴의 패턴 폭(W)은 2개의 컬러 현상제 패턴들 간의 간극 간격(D)과 완전히 동일할 필요는 없으며, 컬러 편차가 발생할 때 1개의 블랙 현상제 패턴이 인접한 2개의 컬러 현상제 패턴들 중 하나 또는 모두에 중첩하기만 하면 된다.
- [0168] 또한, 컬러 편차가 발생하여 블랙 현상제 패턴이 반송 방향의 상류 측의 컬러 현상제 패턴과 중첩하게 될 때, 중첩된 폭보다 컬러 현상제 패턴에서 발생하는 스윙핑의 폭이 커지도록, 패턴 폭(W)과 간극 간격(D)의 관계를 결정한다.
- [0169] 제 1 패턴(501y1)과 제 2 패턴(501y2)의 예에 대해 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 502y1와 502y2의 임의의 조합에서도 유사한 패턴 폭(W)과 간극 간격(D) 간의 관계가 성립한다. 옐로우 현상제 패턴들이 블랙 현상제 패턴을 샌드위치하는 경우의 예를 설명하였다. 그러나, 마젠타 현상제 패턴들 또는 시안 현상제 패턴들이 블랙 현상제 패턴을 샌드위치하는 경우에도 동일한 관계가 성립한다.
- [0170] 제 1 예시적 실시예의 경우에서와 마찬가지로, 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)에 도시된 복수의 세트의 위치 편차 보정 패턴은, 감광 드럼(215)의 주기적인 불균일과 중간 전사 벨트(219)의 주기적인 불균일을 제거할 수 있도록, 중간 전사 벨트(219)를 일주하는 길이 내에 형성되어 있다. 위치 편차 보정 패턴은 센서 유닛(225)에 의해 순차적으로 검출된다.
- [0171] <위치 편차 검출 방법>
- [0172] 본 예시적 실시예에 따른 위치 편차 보정 패턴의 검출 결과에 기초하여 각 컬러의 위치 편차량을 산출하는 방법에 대해 설명한다. 이하에서 설명하는 산출은 제어 유닛(206)에 의해 이루어진다. 본 예시적 실시예에서는, 기준 컬러 패턴과 측정 컬러 패턴 간의 위치 편차량을 구함으로써 컬러 화상들 간의 위치 편차량을 산출한다. 예를 들면, 기준 컬러 패턴으로서 옐로우 현상제 패턴을 설정하고, 측정 컬러 패턴으로서 블랙 현상제 패턴, 마젠타 현상제 패턴, 시안 현상제 패턴을 설정함으로써, 컬러들 간의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.
- [0173] 도 11의 (a) 내지 도 13의 (d)를 참조하여, 본 예시적 실시예에 형성되는 위치 편차 보정 패턴에 대해 설명한다.
- [0174] 도 11의 (a) 내지 도 11의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 옐로우 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하지 않는 상태를 나타낸 도면이다. 컬러 편차가 발생하지 않기 때문에, 블랙 현상제 패턴과 옐로우 현상제 패턴의 예지들을 검출할 수 있다.
- [0175] 한편, 도 12의 (a) 내지 도 12의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 옐로우 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다. 구체적으로, 블랙 현상제 패턴과 후단 예지에 형성된 컬러 현상제 패턴이 중첩된다.
- [0176] 블랙 현상제 패턴과 선단 예지 측에 형성된 옐로우 현상제 패턴 사이에 간극이 형성되어 중간 전사 벨트(219)가 노출된다. 이러한 상태에서는 블랙 현상제 패턴의 선단 예지 측의 예지를 검출할 수 없다.
- [0177] 그 이유는, 블랙 현상제 패턴의 선단 예지가 검출되기 전에, 중간 전사 벨트(219)로부터 출력되는 출력값이 낮아졌기 때문이다. 따라서, 이러한 경우에는 중간 전사 벨트(219)와 옐로우 현상제 패턴의 예지를 tk11로서 검출한다.
- [0178] 도 13의 (a) 내지 도 13의 (d)는 블랙 현상제 패턴과 컬러 현상제 패턴 간에 상대적인 컬러 편차가 발생하는 상태를 나타낸 도면이다. 구체적으로는, 블랙 현상제 패턴과 선단 예지 측에 형성된 옐로우 현상제 패턴이 중첩된다.
- [0179] 블랙 현상제 패턴과 후단 예지 측에 형성된 옐로우 현상제 패턴 사이에 간극이 형성되어 중간 전사 벨트(219)가 노출된다. 이러한 상태에서는 블랙 현상제 패턴의 후단 예지 측의 예지를 검출할 수 없다.
- [0180] 그 이유는, 블랙 현상제 패턴의 선단 예지를 검출하기 전에 중간 전사 벨트(219)에 의해 출력값이 낮아지기 때문이다. 따라서, 이러한 경우에는 중간 전사 벨트(219)와 옐로우 현상제 패턴의 예지를 tk12로서 검출한다.
- [0181] 도 14의 (a) 내지 도 14의 (c)를 참조하여, 위치 편차량의 산출 방법에 대해 설명한다. 먼저, 도 14의 (c)에 나타낸 디지털 출력 신호의 부호에 대해 설명한다. 설명의 편의상, 위치 편차 보정 패턴 중 각 컬러의 1세트를 대표로 이용하여 산출 방법을 설명한다.
- [0182] 다른 위치 편차 보정 패턴에 대해서도, 동일한 방법으로 위치 편차량을 산출할 수 있다. 도 14의 (a) 내지 도

14의 (c)는 컬러 편차가 발생하지 않는 패턴을 예로서 도시하고 있다. 그러나, 동일한 방법으로, 도 12의 (a) 내지 도 12의 (d) 및 도 13의 (a) 내지 도 13의 (d)에 도시된 경우에서와 같이 위치 편차가 발생했을 때의 위치 편차량을 산출할 수 있다.

[0183] 제 1 옐로우 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 ty11,

[0184] 제 1 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tk11,

[0185] 제 1 블랙 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tk12,

[0186] 제 2 옐로우 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 ty12,

[0187] 제 1 마젠타 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tm11,

[0188] 제 2 마젠타 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tm12,

[0189] 제 1 시안 현상제 패턴의 선단 에지 위치 검출 타이밍 tc11,

[0190] 제 2 시안 현상제 패턴의 후단 에지 위치 검출 타이밍 tc12.

[0191] 이러한 검출 타이밍을 이용하여 각 컬러 패턴의 중심 위치를 다음의 식으로 산출한다.

[0192] 옐로우 현상제 패턴의 중심 위치 $ty1 = (ty11 + ty12) / 2 \quad \dots(19)$

[0193] 마젠타 현상제 패턴의 중심 위치 $tm1 = (tm11 + tm12) / 2 \quad \dots(20)$

[0194] 시안 현상제 패턴의 중심 위치 $tc1 = (tc11 + tc12) / 2 \quad \dots(21)$

[0195] 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 $tk1 = (tk11 + tk12) / 2 \quad \dots(22)$

[0196] 산출된 패턴의 중심 위치에 기초하여, 기준 컬러로서의 옐로우 현상제 패턴에 대한 다른 컬러의 각 패턴의 부주사 방향에서의 위치 편차 시간을 다음의 식으로 산출한다. 제 1 예시적 실시예에서 상술한 바와 같이, 위치 편차가 발생했을 때, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 측 또는 후단 에지 측의 에지에 대해서, 블랙 현상제 패턴 대신 중간 전사 벨트(219)를 검출한다.

[0197] 따라서, 블랙 현상제 패턴의 실제 폭보다 넓은 폭이 검출되며, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치가 실제 중심 위치로부터 약간 시프트된다. 다음의 식에서는 제 1 예시적 실시예의 경우에서와 마찬가지로 블랙 현상제 패턴과 옐로우 현상제 패턴 간의 중심 위치의 차이를 2배로 함으로써, 블랙 현상제 패턴의 편차를 보정한다.

[0198] 마젠타 현상제 패턴과 시안 현상제 패턴은 블랙 현상제 패턴을 샌드위치하도록 형성되어 있지 않다. 따라서, 블랙 현상제 패턴의 편차를 보정할 필요가 없기 때문에, 차이를 2배로 하지 않는다.

[0199] 마젠타 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{my} = ((tm1-ty1) + (tm2-ty2)) / 2 \quad \dots(23)$

[0200] 시안 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{cy} = ((tc1-ty1) + (tc2-ty2)) / 2 \quad \dots(24)$

[0201] 블랙 현상제 패턴의 부주사 위치 편차 시간 $PDt_{ky} = ((tk1-ty1) * 2 + (tk2-ty2) * 2) / 2 \quad \dots(25)$

[0202] 산출된 차이를 2배로 함으로써 블랙 현상제 패턴의 오차를 보정하는 예시적 방법에 대해 상술하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 차이를 2배로 하지 않은 값에 대응하는 보정 테이블을 만들고, 이 테이블로부터 참조한 값을 각 컬러의 부주사 방향 위치 편차 시간으로 설정할 수도 있다.

[0203] 각 컬러 패턴의 선단 에지 위치, 후단 에지 위치 및 중심 위치에 각각 대응하는 시간은 기준 시간(예를 들면, 타이머 계측 개시 시간)으로부터 경과된 시간을 나타내고 있다. 제어 유닛(206)은, 산출된 위치 편차 시간을 중간 전사 벨트(219)의 속도(PS)를 이용하여 위치 편차량으로 환산함으로써, 기준 컬러로서의 옐로우 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 상대적인 위치 편차량을 다음의 식을 이용하여 산출한다.

[0204] 마젠타 현상제 패턴 부주사 위치 편차량 $PDd1_{my} = PS \times PDt_{my} \quad \dots(26)$

[0205] 시안 현상제 패턴 부주사 위치 편차량 $PDd1_{cy} = PS \times PDt_{cy} \quad \dots(27)$

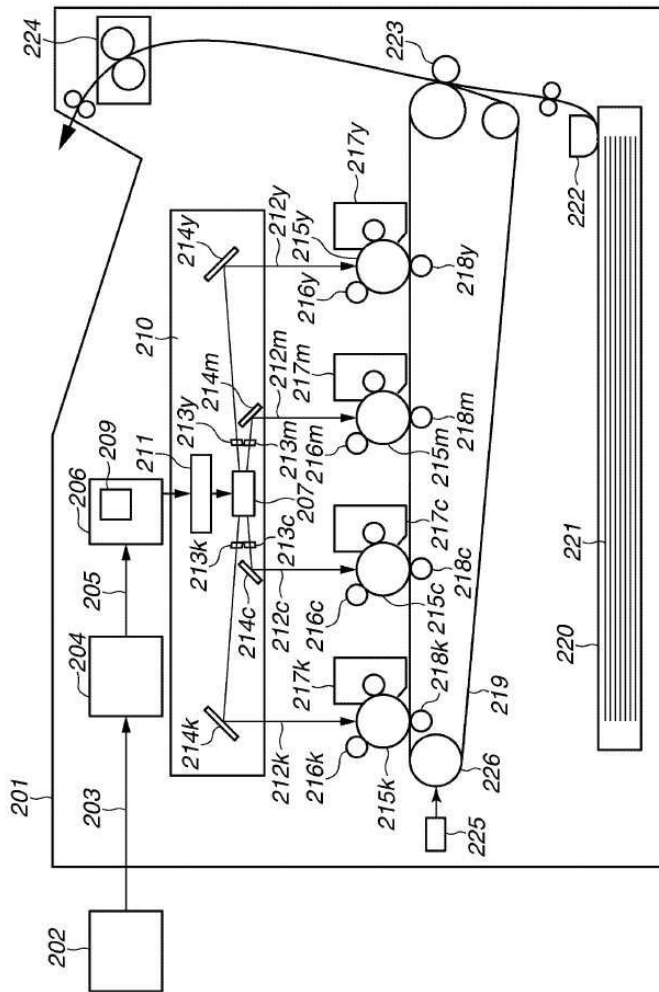
- [0206] 블랙 현상제 패턴 부주사 위치 편차량 $PDd1_{ky} = PS \times PDt_{ky}$... (28)
- [0207] 제어 유닛(206)은 위치 편차 보정 패턴의 1세트마다 상기 연산을 실시하며, 위치 편차 보정 패턴의 모든 세트의 평균을 구하여 기준 컬러로서의 옐로우 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 부주사 서술 위치들의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.
- [0208] 산출된 위치 편차량($PDd1_{my}$, $PDd1_{cy}$, $PDd1_{ky}$)이 양의 값인 경우, 기준 컬러(옐로우)에 대해 측정 컬러(마젠타, 시안, 블랙)의 서술이 지연된다.
- [0209] 한편, 위치 편차량($PDd1_{my}$, $PDd1_{cy}$, $PDd1_{ky}$)이 음의 값인 경우, 기준 컬러에 대한 측정 컬러의 서술이 앞선다.
- [0210] 제어 유닛(206)은, 산출된 패턴의 중심 위치에 기초하여, 기준 컬러로서의 블랙 현상제 패턴에 대한 다른 각 컬러 패턴들의 주주사 방향 위치 편차 시간을 산출한다.
- [0211] 본 예시적 실시예에서는, 마젠타 현상제 패턴과 시안 현상제 패턴은 위치 편차 보정의 기준으로서 설정된 옐로우 현상제 패턴들에 의해 샌드위치되도록 형성되지 않는다. 따라서, 옐로우 현상제 패턴에 대한 마젠타 현상제 패턴 및 시안 현상제 패턴 각각의 주주사 방향 위치 편차 시간을 산출할 때, 옐로우 현상제 패턴과 마젠타 현상제 패턴 간의 공칭 거리 및 옐로우 현상제 패턴과 시안 현상제 패턴 간의 공칭 거리로부터 산출된 패턴들 간의 검출 타이밍의 공칭 시간(t_{cy_ref} , t_{my_ref})에 기초하여 각 컬러들 간의 위치 편차 시간을 산출한다.
- [0212] 마젠타 현상제 패턴의 주주사 위치 편차 시간 $SDt_{my} = ((tm1-t_{my_ref}) - (tm2 + t_{my_ref})) / 2$... (29)
- [0213] 시안 현상제 패턴의 주주사 위치 편차 시간 $SDt_{cy} = ((tc1-t_{cy_ref}) - (tc2 + t_{cy_ref})) / 2$... (30)
- [0214] 블랙 현상제 패턴의 주주사 위치 편차 시간 $SDt_{ky} = ((tk1-t_{y1}) * 2 - (tk2-t_{y2}) * 2) / 2$... (31)
- [0215] 산출된 차이를 2배로 함으로써 블랙 현상제 패턴의 오차를 보정하는 예시적 방법에 대해 상술하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 차이를 2배로 하지 않은 값에 대응하는 보정 테이블을 만들고, 이 테이블로부터 참조한 값을 각 컬러의 주주사 방향 위치 편차 시간으로 설정할 수도 있다.
- [0216] 각 컬러 패턴의 선단 에지 위치, 후단 에지 위치 및 중심 위치에 각각 대응하는 시간은 기준 시간(예를 들면, 타이머 개시 시간)으로부터 경과된 시간을 나타내고 있다. 제어 유닛(206)은, 산출된 위치 편차 시간들 중간 전사 벨트(219)의 속도(PS)를 이용하여 위치 편차량으로 환산함으로써, 기준 컬러로서의 옐로우 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 상대적인 위치 편차량을 다음의 식을 이용하여 산출한다.
- [0217] 마젠타 현상제 패턴의 주주사 위치 편차량 $SDd1_{my} = PS \times SDt_{my}$... (32)
- [0218] 시안 현상제 패턴의 주주사 위치 편차량 $SDd1_{cy} = PS \times SDt_{cy}$... (33)
- [0219] 블랙 현상제 패턴의 주주사 위치 편차량 $SDd1_{ky} = PS \times SDt_{ky}$... (34)
- [0220] 제어 유닛(206)은 위치 편차 보정 패턴의 각 세트마다 상기 연산을 실시하며, 위치 편차 보정 패턴의 모든 세트의 평균을 구하여 기준 컬러로서의 옐로우 현상제 패턴에 대한 다른 컬러 패턴의 주주사 서술 위치들의 상대적인 위치 편차량을 산출한다.
- [0221] 산출된 위치 편차량($SDd1_{my}$, $SDd1_{cy}$, $SDd1_{ky}$)이 양의 값인 경우, 기준 컬러(옐로우)에 대한 측정 컬러(마젠타, 시안, 블랙)의 서술이 지연된다.
- [0222] 한편, 위치 편차량($SDd1_{my}$, $SDd1_{cy}$, $SDd1_{ky}$)이 음의 값인 경우, 기준 컬러에 대한 측정 컬러의 서술이 앞선다.
- [0223] 이와 같이, 본 예시적 실시예에 따르면, 1개의 블랙 현상제 패턴을 임의의 1색의 2개의 컬러 현상제 패턴들 사이에 샌드위치되도록 형성함으로써, 중간 전사 벨트(219)를 일주하는 길이 내에 더 많은 위치 편차 보정 패턴을 배치할 수 있다.
- [0224] 따라서, 제 1 예시적 실시예의 경우에서와 마찬가지로, 1개의 컬러 현상제 패턴에 1개의 블랙 현상제 패턴을 중첩시켜 위치 편차를 검출하는 종래의 경우와는 다르게, 1개의 블랙 현상제 패턴과 2개의 동일한 색의 컬러 현상

제 패턴을 나란히 배치하고, 1개의 블랙 현상제 패턴을 2개의 컬러 현상제 패턴들 사이에 샌드위치한다.

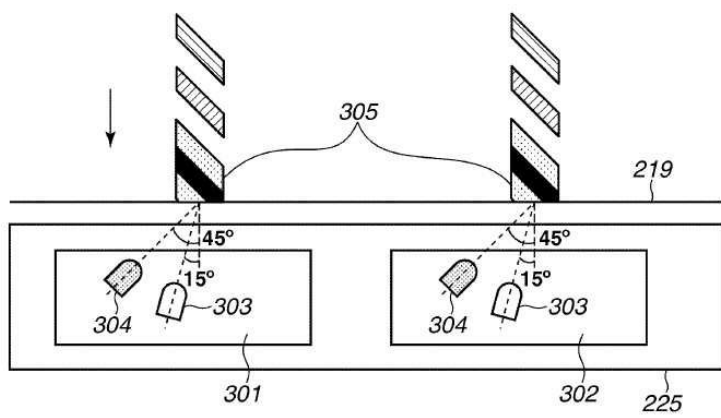
- [0225] 따라서, 컬러 현상제 패턴의 중간 전사 벨트(219)의 반송 방향에서 선단 에지 측에 배치된 패턴과 후단 에지 측에 배치된 패턴에서 스위핑이 발생한다. 선단 에지 측에 배치된 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑 때문에, 블랙 현상제 패턴의 선단 에지 검출 타이밍이 지연된다.
- [0226] 마찬가지로, 후단 에지 측에 배치된 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑 때문에, 컬러 현상제 패턴의 후단 에지 검출 타이밍이 지연된다. 이에 따라, 컬러 현상제 패턴의 중심 위치와 블랙 현상제 패턴의 중심 위치가 스위핑의 영향을 받아 후단 에지 측으로 시프트된다.
- [0227] 그 결과, 선단 에지 측의 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑과 후단 에지 측의 컬러 현상제 패턴에서의 스위핑이 블랙 현상제 패턴의 중심 위치 검출과 컬러 현상제 패턴의 중심 위치 검출에서 유사한 수준의 편차를 발생시키기 때문에, 블랙 현상제 패턴의 중심 위치와 컬러 현상제 패턴의 중심 위치를 비교할 때, 스위핑의 영향을 제거할 수 있다.
- [0228] 따라서, 화상 담지 부재에 형성되는 컬러 화상들 간의 위치 편차를 스위핑의 영향에 의한 정확도 저하를 억제하여 보정할 수 있다.
- [0229] 각각의 예시적 실시예들은 위치 편차 보정 패턴을 중간 전사 벨트(219) 상에 형성하여 검출하는 경우의 예를 들어 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 기록재(221) 상에 보정 패턴을 형성하여 검출함으로써 위치 편차 보정을 실시할 수도 있다.
- [0230] 각각의 예시적 실시예에 따르면, 감광 드럼(215)으로부터 중간 전사 벨트(219)로 현상제 화상을 1차 전사하고, 중간 전사 벨트(219) 상의 현상제 화상을 기록재(221)에 2차 전사하도록 화상 형성 장치가 구성되어 있다.
- [0231] 그러나, 본 발명은 이에 한정되는 않는다. 예를 들면, 화상 형성 장치는 감광 드럼(215)으로부터 기록재(221)로 현상제 화상을 직접 전사하는 전사 유닛을 포함할 수 있다. 이 경우, 센서 유닛(225)은 기록재(221) 상에 형성되는 위치 편차 보정 패턴을 검출한다.
- [0232] 각각의 예시적 실시예에 따르면, 감광 드럼(215)의 위치는 고정되어 있고, 중간 전사 벨트(219)가 이동한다. 따라서, 각 컬러의 현상제 화상이 다른 위치들에서 중간 전사 벨트(219)에 전사된다. 이에 따라, 복수의 컬러의 현상제 화상이 형성된다. 그러나, 화상 형성 장치는 복수의 감광 드럼(215)이 순차적으로 교체되어 각 컬러의 현상제 화상을 형성하도록 구성될 수도 있다.
- [0233] 본 발명의 구성에 의하면, 복수의 컬러의 현상제를 사용하는 화상 형성 장치에 있어서, 화상 담지 부재에 형성되는 컬러 화상들 간의 위치 편차를 스위핑의 영향에 의한 정확도 저하를 억제하여 보정할 수 있다.
- [0234] 예시적 실시예를 참조하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 개시된 예시적 실시예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다. 하기된 특허청구범위는 모든 변형, 등가의 구조 및 기능을 모두 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

도면

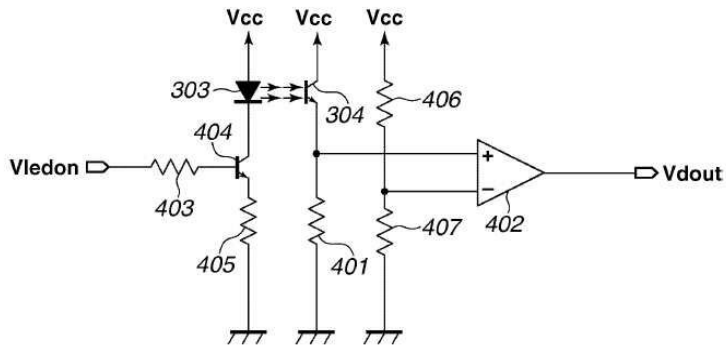
도면1



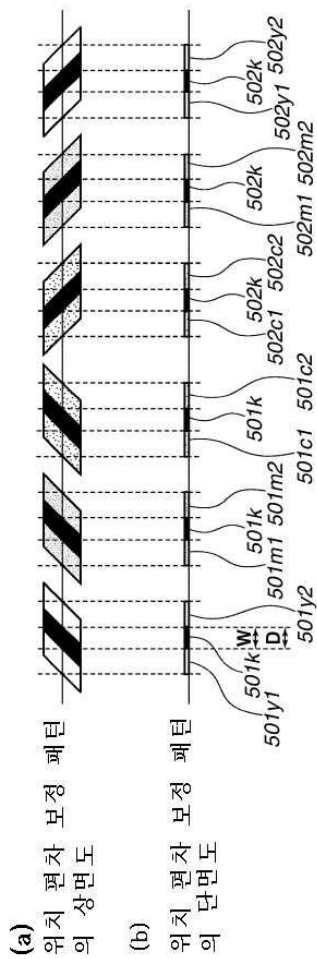
도면2



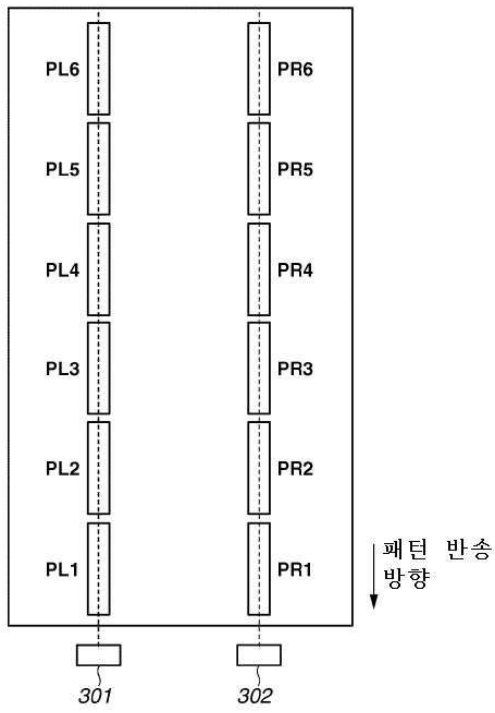
도면3



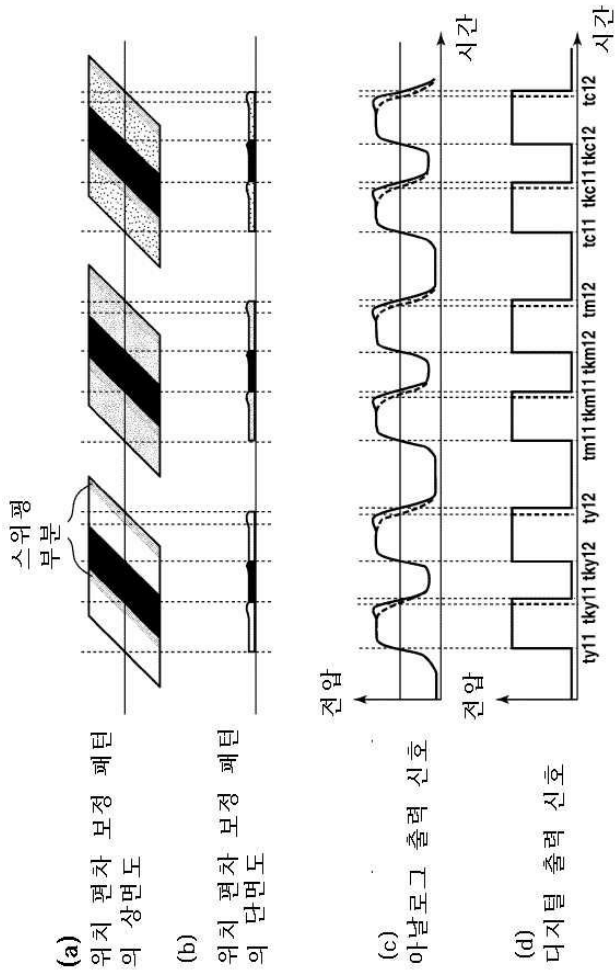
도면4



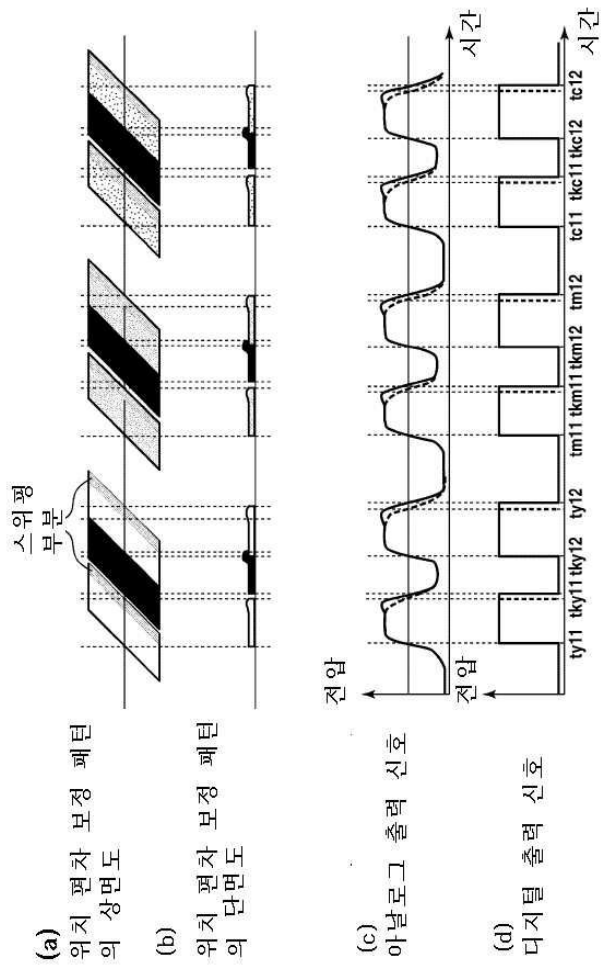
도면5



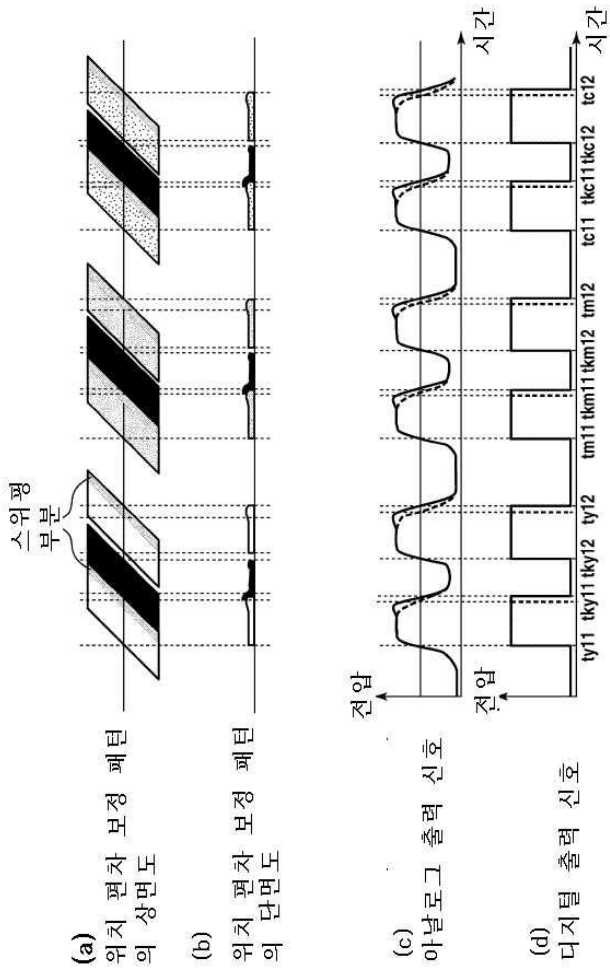
도면6



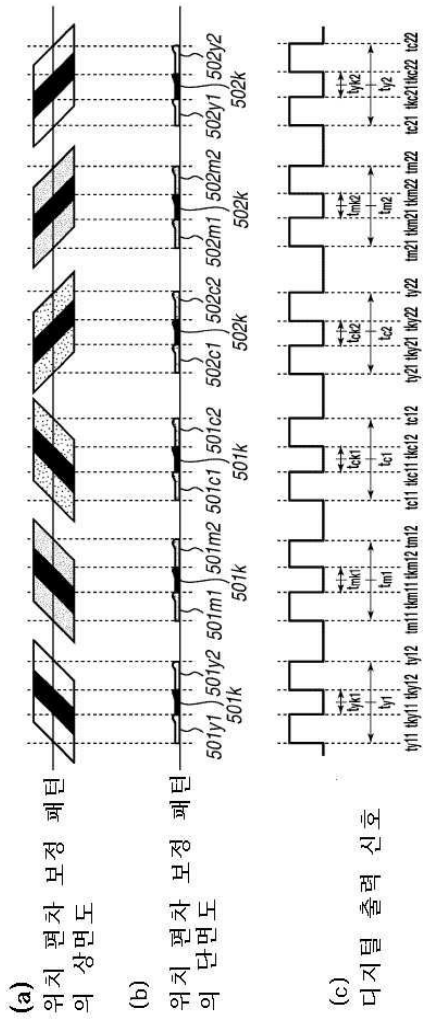
도면7



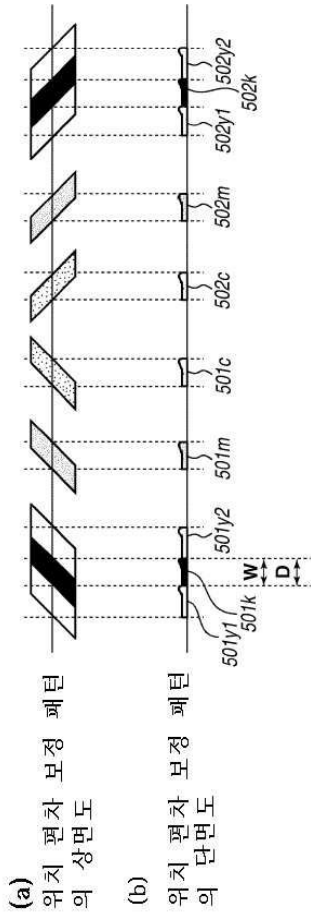
도면8



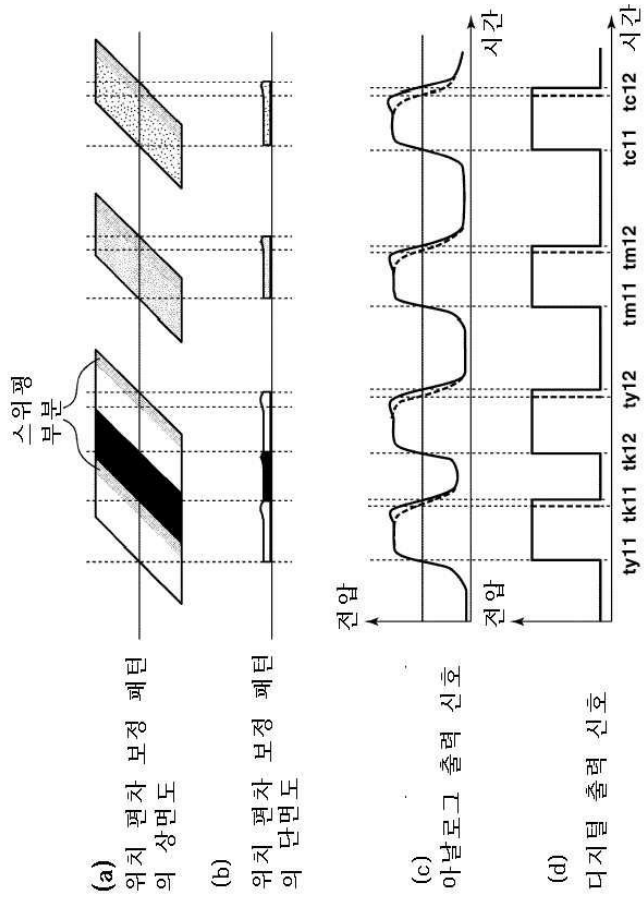
도면9



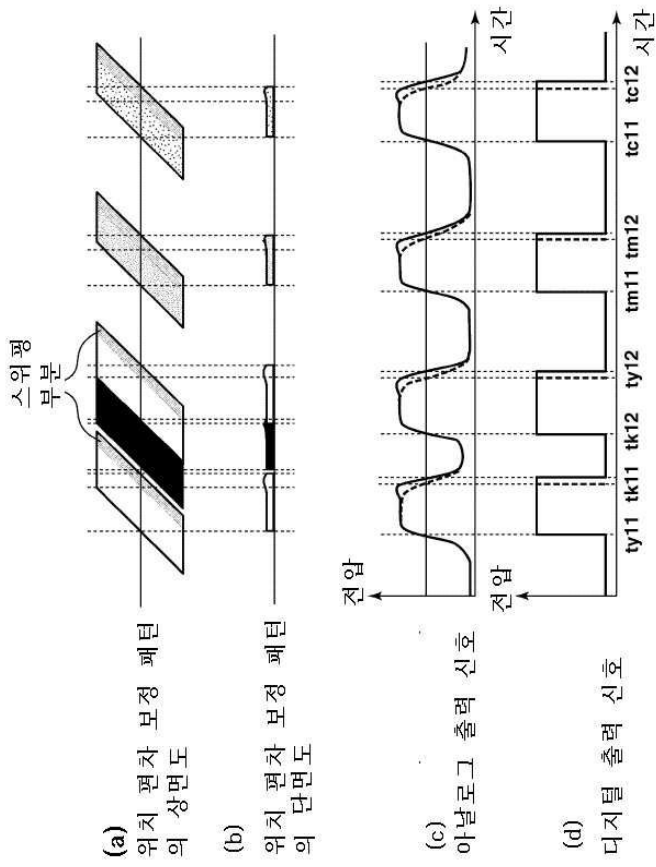
도면10



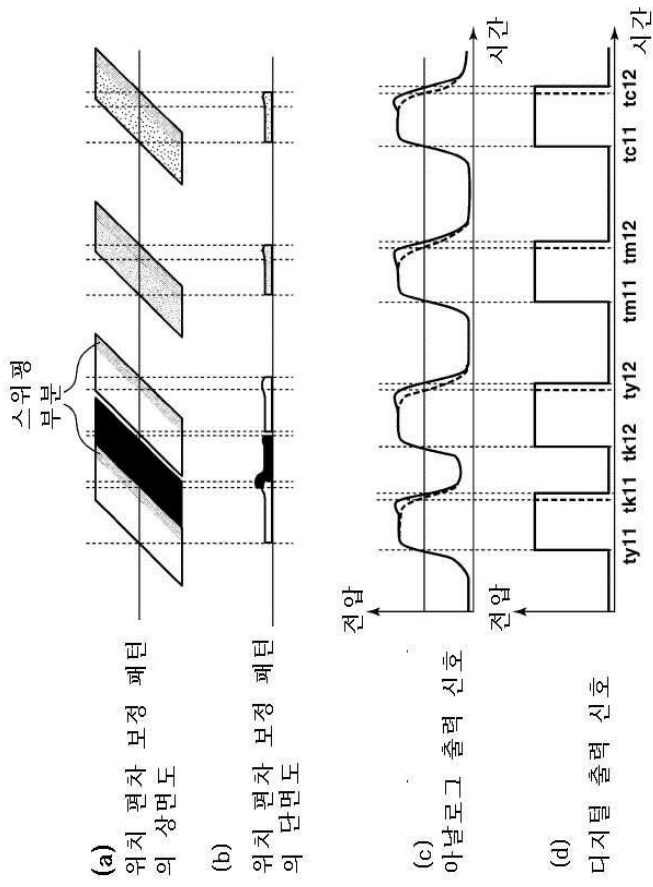
도면11



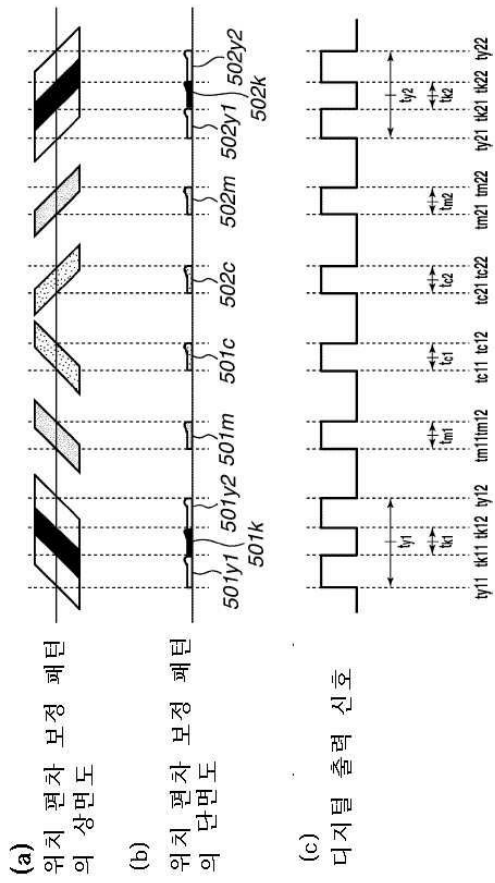
도면12



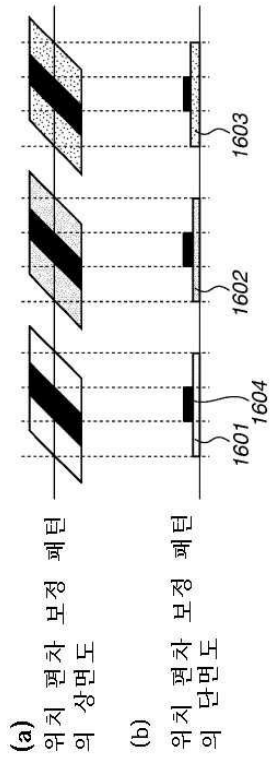
도면13



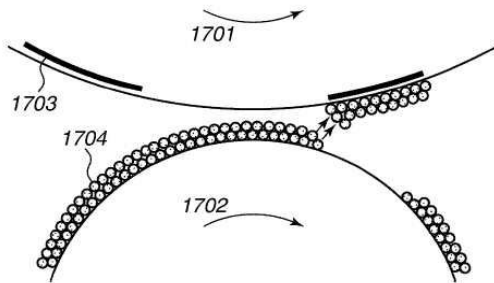
도면14



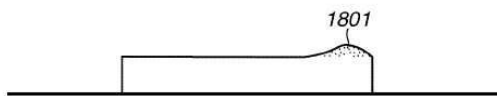
도면15



도면16



도면17



도면18

