



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월07일
(11) 등록번호 10-2053284
(24) 등록일자 2019년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 15/043 (2006.01) G01N 21/27 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01) G03G 21/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03G 15/043 (2013.01)
G01N 21/27 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0135261
(22) 출원일자 2016년10월18일
심사청구일자 2018년07월02일
(65) 공개번호 10-2017-0088273
(43) 공개일자 2017년08월01일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-010547 2016년01월22일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2010116214 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.
미국 텍사스주 77389 스프링 에너지 드라이브
10300
(72) 발명자
토미시마 유이치로
일본 가나가와켄 요코하마시 쓰루미구 스가사와초
2-7 주식회사 삼성요코하마연구소
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

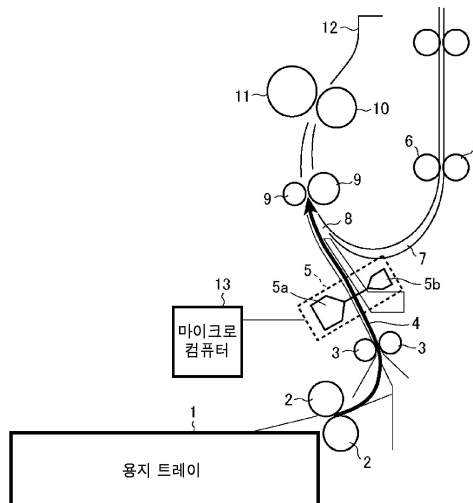
심사관 : 백남균

(54) 발명의 명칭 화상 형성 장치

(57) 요약

본 발명은 인쇄 용지 유형의 오판별을 방지할 수 있는 화상 형성 장치를 제공할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치는, 감지 센서를 구성하는 투과광 수광부, 정반사광 수광부, 및 확산 반사광 수광부와 상기 복수개의 수광부로부터 출력되는 데이터의 정상 유무를 판정하는 출력 판정부를 포함할 수 있으며, 상기 출력 판정부로부터 인쇄 용지 유형 및 인쇄 용지의 이상 상태를 구별할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G03G 15/5033 (2013.01)
G03G 15/6555 (2013.01)
G03G 21/14 (2013.01)
G03G 2215/00042 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2015125237 A*
JP2007093586 A
JP3930291 B2
US20020149805 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

토너 상을 표면에 형성하는 기록 매체에 광을 조사하는 발광부;

상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체를 투과한 광의 투과 광량을 검지하는 투과광 수광부, 상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체로부터 정반사된 광의 광량을 검지하는 정반사광 수광부, 또는 상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체로부터의 확산 반사된 광의 광량을 검지하는 확산 반사광 수광부 중 하나 이상을 구비하며, 상기 투과광 수광부, 상기 정반사광 수광부, 상기 확산 반사광 수광부 각각은 상기 기록 매체에 조사된 광 중 일부를 수광하여 독립적인 검출 결과를 출력하는 복수의 검출부를 구비하는 수광부; 및

상기 복수의 검출부로부터 출력된 검출 결과에 따라 상기 수광부로부터 출력되는 광량을 나타내는 데이터의 정상 여부를 판정하는 출력 판정부;를 포함하는,

화상 형성 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 검출부로부터 출력된 검출 결과는, 상기 복수의 검출부에 의해 감지된 수광량 또는 수광량의 상대적인 변동 정도인,

화상 형성 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 검출부의 수광량 합산치가,

미리 설정된 총광량 문턱값 범위를 초과하거나 상기 총광량 문턱값 범위 미만인 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 수광부는 적어도 3개 이상의 검출부를 포함하며, 상기 검출부는 하나 이상의 검출 소자를 구비하는,

화상 형성 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 복수의 검출부는 소정의 간격을 사이에 두고 배치되며, 상기 출력 판정부는 상기 복수의 검출부 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 기록 매체에 의해 정해지는 평면에서, 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향을 따라 서로 다른 위치에 배치된 상기 검출부들 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 기록 매체 반송 방향을 따라 서로 다른 위치에 배치된 상기 검출부들 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 8

제4 항에 있어서,

상기 복수의 검출부는 4개이고, 상기 복수의 검출부는 격자상으로 배치되는,

화상 형성 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하는 경우, 상기 기록 매체 상에서 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향 중 플러스측을 따라 배치된 상기 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고,

상기 차이가 미리 설정된 최대 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 방향 중 플러스 측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고,

상기 차이가 미리 설정된 최대 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우,

상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체의 반송 방향 중 플러스 측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고,

상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우,

상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체 상에서 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향 중 플러스측을 따라 배치된 상기 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고,

상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 출력 판정부는,

상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우,

상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체의 반송 방향과 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향에 의해 격자상으로 구획된 4개의 영역에 있어서, 일방의 대각 상에 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 타방의 대각 상에 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고,

상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정하는,

화상 형성 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 투과 광량의 변화와, 상기 정반사 광량의 변화와, 상기 확산 반사 광량의 변화로부터, 반송 중인 기록 매체의 유형을 판정하는 용지 유형 판정부; 및

상기 투과 광량의 변화와, 상기 정반사 광량의 변화와, 상기 확산 반사 광량의 변화와, 상기 용지 유형 판정부에 의해 판정된 상기 반송 중인 기록 매체의 유형으로부터, 상기 반송 중인 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부;를 더 포함하는,

화상 형성 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 용지 유형 판정부는 상기 투과 광량, 상기 정반사 광량 및 상기 확산 반사 광량 중 어느 하나의 광량이 미리 설정된 매체 검출 문턱값을 초과하는 경우, 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고, 상

기 반송 중인 기록 매체의 유형을 판정하는,
화상 형성 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 용지 유형 판정부는,
상기 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고, 상기 확산 반사 광량이 상기 매체 검출 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 필름재층을 구비하고 있음을 판정하는,
화상 형성 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,
상기 용지 유형 판정부는,
상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 필름재층을 구비하고 있음이 판정되고,
상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 포화 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 투명 시트를 포함하고 있음을 판정하고,
상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 수치 시트 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 불투명한 수치 시트층을 포함하고 있음을 판정하는,
화상 형성 장치.

청구항 18

제16 항 또는 제17 항에 있어서,
상기 용지 유형 판정부는,
상기 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고,
상기 확산 반사광 수광부의 출력이 미리 설정된 용지 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 종이층을 포함하고 있음을 판정하는,
화상 형성 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,
상기 용지 유형 판정부는,
상기 반송 중인 기록 매체가 표면에 종이층을 포함하고 있음이 판정되고,
상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 포화 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 트레이싱 페이퍼임을 판정하고,
상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 보통 용지 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 매체가 보통 용지임을 판정하는,
화상 형성 장치.

청구항 20

제1 항에 있어서,
반송 중인 상기 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부와, 상기 반송 중인 기록 매체의 이면을 인쇄하기 위한 반송 경로인 제2 반송 경로를 더 포함하며,

상기 발광부 및 상기 수광부는, 상기 반송 경로와 상기 제2 반송 경로의 합류 지점 보다 상기 기록 매체의 반송 경로 상에서 상류측에 배치되고,

상기 수광부에 의해 검지되는 수광량을 이용하여 상기 발광부와 상기 수광부 사이에 위치되는 상기 기록 매체를 검지하며,

상기 이상 판정부는 상기 수광량이 변화되는 시간부터 상기 반송 중인 기록 매체의 이상 유무를 판정하는, 화상 형성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 센서로부터 출력된 데이터를 이용하여 인쇄 용지의 유형 등을 판별할 수 있는 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 화상 형성 장치에서는, 일반적으로 복수 유형의 인쇄 용지가 사용될 수 있다. 이 때문에, 실제 인쇄 수행 전에 미리, 인쇄 대상이 되는 인쇄 용지의 유형 등을 설정해야 한다. 인쇄 용지의 유형이 정확하게 설정되지 않은 경우, 본래의 화질 성능이 확보되지 않을 수 있으며, 화상 형성 장치의 오작동을 초래할 수 있다. 이와 같은 문제점을 개선하기 위해, 특허 문헌 1 내지 특허 문헌 3에는 광학 센서를 이용하여 인쇄 용지의 유형을 판별하는 방법이 개시된다.

[0003] 광학 센서는 광을 발광하는 발광 소자와, 발광 소자에 의해 발광된 광을 검지할 수 있는 수광 소자를 구비할 수 있으며, 수광 소자로부터 출력된 데이터를 이용하여 인쇄 용지의 유형, 예를 들어 인쇄 용지의 종류나 두께 등이 판별될 수 있다.

[0004] [특허 문헌 1] 일본특허공개 2007-93586호 공보

[0005] [특허 문헌 2] 일본특허공개 2015-125237호 공보

[0006] [특허 문헌 3] 일본특허공개 2004-184203호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 인쇄 용지의 주행 불균일 또는 광학 센서와 인쇄 용지의 위치 변동 또는 각도 변동 등에 따라 발생될 수 있는 인쇄 용지 유형의 오판별을 방지할 수 있는 화상 형성 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은, 인쇄 용지의 중복 이송이나, 이면지가 반송된 경우 등의 이상 상태를 판별 가능한 화상 형성 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치는, 토너 상을 표면에 형성하는 기록 매체에 광을 조사하는 발광부; 상기 기록 매체에 조사된 광 중 일부를 수광하여 독립적인 검출 결과를 출력하는 복수의 검출부가 구비된 수광부; 및 상기 복수의 검출부로부터 출력된 검출 결과에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 대한 변동을 판단하는 출력 판정부;를 포함하며, 상기 수광부는, 상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체를 투과한 광의 투과 광량을 검지하는 투과광 수광부, 상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체로부터 정반사된 광의 광량을 검지하는 정반사광 수광부, 또는 상기 발광부로부터 발광된 광 중 상기 기록 매체로부터의 확산 반사된 광의 광량을 검지하는 확산 반사광 수광부 중 하나 이상을 구비할 수 있다.

[0010] 상기 복수의 검출부로부터 출력된 검출 결과는, 상기 복수의 검출부에 의해 감지된 수광량 또는 수광량의 상대적인 변동 정도일 수 있다.

[0011] 상기 출력 판정부는, 상기 검출부의 수광량 합산치가, 미리 설정된 총광량 문턱값 범위를 초과하거나 상기 총광

량 문턱값 범위 미만인 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.

- [0012] 상기 총광량 문턱값 범위는 미리 설정된 적정 총광량의 60% 이상 120% 미만일 수 있다.
- [0013] 상기 수광부는 적어도 3개 이상의 검출부를 포함하며, 상기 검출부는 하나 이상의 검출 소자를 구비할 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 검출부는 소정의 간격을 사이에 두고 배치되며, 상기 출력 판정부는 상기 복수의 검출부 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0015] 상기 출력 판정부는, 상기 기록 매체에 의해 정해지는 평면에서, 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향을 따라 서로 다른 위치에 배치된 상기 검출부들 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0016] 상기 출력 판정부는, 상기 기록 매체 반송 방향을 따라 서로 다른 위치에 배치된 상기 검출부들 사이의 수광량의 차이에 따라 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0017] 상기 복수의 검출부는 4개이고, 상기 복수의 검출부는 격자상으로 배치될 수 있다.
- [0018] 상기 출력 판정부는, 상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하는 경우, 상기 기록 매체 상에서 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향 중 플러스측을 따라 배치된 상기 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고, 상기 차이가 미리 설정된 최대 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0019] 상기 출력 판정부는, 상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 방향 중 플러스 측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고, 상기 차이가 미리 설정된 최대 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0020] 상기 최대 문턱값은 상기 검출부의 수광량 합산치의 80%일 수 있다.
- [0021] 상기 출력 판정부는, 상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체의 반송 방향 중 플러스 측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고, 상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정할 수 있다.
- [0022] 상기 출력 판정부는, 상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체 상에서 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향 중 플러스측을 따라 배치된 상기 검출부의 수광량 합산치와, 상기 플러스측과 반대되는 마이너스측을 따라 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고, 상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정 할 수 있다.
- [0023] 상기 출력 판정부는, 상기 검출부의 수광량 합산치가 미리 정해진 각도 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 발광부로부터 조사되는 광의 광축과 상기 기록 매체와의 교점을 원점으로 정의하고, 상기 기록 매체의 반송 방향과 상기 기록 매체의 반송 방향과 직교하는 방향에 의해 격자상으로 구획된 4개의 영역에 있어서, 일방의 대각 상에 배치된 검출부의 수광량 합산치와, 타방의 대각 상에 배치된 검출부의 수광량 합산치의 차이를 획득하고, 상기 차이가 미리 설정된 시프트 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있음을 판정 할 수 있다.
- [0024] 상기 각도 판정 문턱값은 미리 설정된 적정 총광량의 70%일 수 있다.
- [0025] 상기 시프트 판정 문턱값은 상기 검출부의 수광량 합산치의 50%일 수 있다.

- [0026] 상기 기록 매체의 반송 상태 또는 상기 발광부와 상기 수광부의 상대적 배치 상태에 이상이 있는 것으로 판별되는 빈도 또는 시간이 미리 설정된 빈도 또는 시간을 초과하는 경우, 상기 발광부와 상기 수광부에 이상이 발생하였다고 판정하는 이상 판정부를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 반송 중인 상기 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부를 더 포함하고, 상기 수광부는 수광량을 감지하여 상기 발광부와 상기 수광부의 광로 사이에 배치되는 상기 기록매체의 존재를 판정하고, 상기 이상 판정부는 상기 수광량의 변화를 감지하여 상기 반송 중인 기록 매체의 중복 이송을 판정할 수 있다.
- [0028] 상기 이상 판정부에 의해 상기 수광량의 변화가 감지되는 영역은 상기 반송 중인 기록 매체의 선단부일 수 있다.
- [0029] 상기 수광량은 상기 기록 매체로부터 투과된 투과 광량으로서, 상기 이상 판정부는, 상기 투과 광량의 변화 시간이 미리 설정된 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 중복 이송을 판정할 수 있다.
- [0030] 상기 수광량은 상기 기록 매체로부터 반사된 반사 광량으로서, 상기 이상 판정부는, 상기 반사 광량의 변화 시간이 미리 설정된 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값을 초과하는 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 중복 이송을 판정할 수 있다.
- [0031] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 중복 이송을 판정한 경우, 상기 반송 중인 기록 매체에 선행하는 기록 매체가 인쇄 중인 경우에는, 상기 반송 중인 기록 매체의 반송을 정지하고, 상기 인쇄 중인 기록 매체의 인쇄를 완료한 후, 인쇄 동작을 정지할 수 있다.
- [0032] 미리 설정된 최대 두께를 구비하는 상기 기록 매체가 상기 발광부로부터 발광되는 광의 광로 상에 중첩되어 존재하는 경우, 상기 발광부로부터 발광되는 광은 상기 기록 매체를 통과하여 상기 수광부에 의해 검지 가능한 강도의 광량을 구비할 수 있다.
- [0033] 미리 설정된 최대 두께를 구비하는 상기 기록 매체가 상기 발광부로부터 발광되는 광의 광로 상에 존재하는 경우, 상기 발광부로부터 발광되는 광은 상기 기록 매체를 통과하여 상기 수광부에 의해 검지 가능한 강도의 광량을 구비하며, 상기 이상 판정부는, 상기 최대 두께를 넘은 두께에 대응되는 기록 매체가 검지되었을 때, 상기 반송 중인 기록 매체의 두께에 이상이 있는 것으로 판정할 수 있다.
- [0034] 상기 수광량의 계측 간격인 T_s 는 이하의 식으로 표현되고,
- [0035] [수학식 1]
- $$T_s < (D_{\min} \div v) \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$$
- [0036]
- [0037] D_{\min} 은, 용지 중복 이송이 발생하는 경우 발생되며, 미리 설정되는 상기 기록 매체 사이의 편차량의 최소값이고, v 는 상기 기록 매체의 반송 속도이며, 상기 이상 판정부는 상기 T_s 의 간격으로 상기 수광량을 계측할 수 있다.
- [0038] 상기 발광부는, 상기 기록 매체에 조사되는 광의 직경이 상기 기록 매체 사이의 편차량의 최소값을 초과하도록 상기 발광부로부터 발광되는 상기 광의 직경을 조절하는 렌즈 또는 조리개를 구비할 수 있다.
- [0039] 상기 투과 광량의 변화와, 상기 반사 광량의 변화로부터, 상기 반송 중인 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부를 더 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 투과 광량이 미리 설정된 상기 기록 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 감소하고, 상기 반사 광량이 미리 설정된 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 증가하는 경우, 상기 이상 판정부는 상기 반송 중인 기록 매체의 중복 이송을 판정할 수 있다.
- [0041] 상기 투과 광량이 미리 설정된 상기 기록 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 감소하고, 상기 반사 광량이 미리 설정된 반사광 인쇄면 판정 문턱값 이상 감소하는 경우, 상기 이상 판정부는 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정할 수 있다.
- [0042] 상기 투과 광량이 미리 설정된 상기 기록 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 감소하고, 상기 반사 광량의 변화가 미리 설정된 반사광 이면지 판정 문턱값의 범위 내에 포함되는 경우, 상기 이상 판정부는 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄면에 대향하는 타면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정할 수 있다.

- [0043] 상기 반송 중인 기록 매체의 일부에 대한 상기 투과 광량이 미리 설정된 상기 기록 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 감소하고, 상기 반사 광량이 미리 설정된 반사광 인쇄면 판정 문턱값 이상 감소하고, 상기 반송 중인 기록 매체의 나머지 부분에 대한 상기 투과 광량이 상기 미리 설정된 기록 매체 1장 만큼의 변화량을 초과하여 감소하고, 상기 반사 광량이 상기 미리 설정된 반사광 어떤지 판정 문턱값의 범위 내에 포함되는 경우, 상기 이상 판정부는 상기 반송 중인 기록 매체의 양면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정할 수 있다.
- [0044] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하는 경우, 인쇄 동작을 정지할 수 있다.
- [0045] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하는 경우, 상기 반송 중인 기록 매체에 인쇄 동작을 수행하지 않고 배출하며, 다음에 반송되는 기록 매체에 인쇄 동작을 수행할 수 있다.
- [0046] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하고, 상기 반송 중인 기록 매체에 대한 인쇄 지시가 단면 인쇄인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 일 면과 타 면을 반전시키고, 인쇄 동작을 수행할 수 있다.
- [0047] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄 이면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하고, 상기 반송 중인 기록 매체에 대한 인쇄 지시가 양면 인쇄인 경우, 상기 인쇄 동작을 정지할 수 있다.
- [0048] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 인쇄 이면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하고, 상기 반송 중인 기록 매체에 대한 인쇄 지시가 양면 인쇄인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체에 대한 인쇄 동작을 수행하지 않고 배출하며, 다음에 반송되는 기록 매체에 인쇄 동작을 수행할 수 있다.
- [0049] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 양면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하는 경우, 인쇄 동작을 정지할 수 있다.
- [0050] 상기 이상 판정부가 상기 반송 중인 기록 매체의 양면에 화상이 인쇄되어 있음을 판정하는 경우, 상기 반송 중인 기록 매체에 대한 인쇄 동작을 수행하지 않고 배출하며, 다음에 반송되는 기록 매체에 인쇄 동작을 수행할 수 있다.
- [0051] 상기 수광량의 계측 간격인 T_s 는 이하의 식으로 표시되고,
- [0052] [수학식 2]
- $$T_s < (D_{\min} \div v) \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$$
- [0053]
- [0054] D_{\min} 은, 용지 중복 이송이 발생하는 경우 발생되며, 미리 설정되는 상기 기록 매체 사이의 편차량의 최소값이고, v 는 상기 기록 매체의 반송 속도이며, 상기 이상 판정부는 상기 T_s 의 간격으로 상기 수광량을 계측할 수 있다.
- [0055] 상기 발광부는, 상기 기록 매체에 조사되는 광의 직경이 상기 기록 매체 사이의 편차량의 최소값 미만인 되도록 상기 발광부로부터 발광되는 상기 광의 직경을 조절하는 렌즈 또는 조리개를 구비할 수 있다.
- [0056] 상기 투과 광량의 변화와, 상기 정반사 광량의 변화와, 상기 확산 반사 광량의 변화로부터, 상기 반송 중인 기록 매체의 유형을 판정하는 용지 유형 판정부; 및 상기 투과 광량의 변화와, 상기 정반사 광량의 변화와, 상기 확산 반사 광량의 변화와, 상기 용지 유형 판정부에 의해 판정된 상기 반송 중인 기록 매체의 유형으로부터, 상기 반송 중인 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부;를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 용지 유형 판정부는 상기 투과 광량, 상기 정반사 광량 및 상기 확산 반사 광량 중 어느 하나의 광량이 미리 설정된 매체 검출 문턱값을 초과하는 경우, 상기 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고, 상기 반송 중인 기록 매체의 유형을 판정할 수 있다.
- [0058] 상기 용지 유형 판정부는, 상기 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고, 상기 확산 반사 광량이 상기 매체 검출 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 필름재층을 구비하고 있음을 판정할 수 있다.
- [0059] 상기 용지 유형 판정부는, 상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 필름재층을 구비하고 있음이 판정되고, 상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 포화 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 투명 시트를

포함하고 있음을 판정하고, 상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 수치 시트 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 불투명한 수치 시트층을 포함하고 있음을 판정할 수 있다.

[0060] 상기 용지 유형 판정부는, 상기 반송 경로 상에 상기 기록 매체가 존재하는 것으로 판정하고, 상기 확산 반사광 수광부의 출력이 미리 설정된 용지 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체의 표면에 종이층을 포함하고 있음을 판정할 수 있다.

[0061] 상기 용지 유형 판정부는, 상기 반송 중인 기록 매체가 표면에 종이층을 포함하고 있음이 판정되고, 상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 포화 판정 문턱값 이상인 경우, 상기 반송 중인 기록 매체가 트레이싱 페이퍼임을 판정하고, 상기 투과 광량 수광부의 출력이 미리 설정된 보통 용지 판정 문턱값 이하인 경우, 상기 반송 중인 매체가 보통 용지임을 판정할 수 있다.

[0062] 반송 중인 상기 기록 매체의 이상 유무를 판정하는 이상 판정부와, 상기 반송 중인 기록 매체의 이면을 인쇄하기 위한 반송 경로인 제2 반송 경로를 더 포함하며, 상기 발광부 및 상기 수광부는, 상기 반송 경로와 상기 제2 반송 경로의 합류 지점 보다 상기 기록 매체의 반송 경로 상에서 상류측에 배치되고, 상기 수광부에 의해 검지되는 수광량을 이용하여 상기 발광부와 상기 수광부 사이에 위치되는 상기 기록 매체를 검지하며, 상기 이상 판정부는 상기 수광량이 변화되는 시간부터 상기 반송 중인 기록 매체의 이상 유무를 판정할 수 있다.

발명의 효과

[0063] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인쇄 용지 유형의 오판별을 방지할 수 있는 화상 형성 장치를 제공할 수 있다.

[0064] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인쇄 용지의 중복 이송이나, 인쇄면에 이미 인쇄가 되어 있는 용지가 반송되어 온 경우 등의 이상 상태를 검지 할 수 있는 화상 형성 장치를 제공할 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 인쇄 용지의 종류를 판별할 수 있는 화상 형성 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치의 일 부분을 개략적으로 나타내는 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 센서를 구비하는 감지 센서의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 감지 센서에 구비된 센서 유닛과 인쇄 용지의 위치 관계를 나타내는 개략도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 투과광 수광부에 대한 인쇄 용지의 위치와 투과 광량을 나타내는 개략도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 Z방향 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 Y방향 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 θ 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 좌우 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 수광부에 의해 검지된 투과 광량에 대응되는 센서 전압(검지 전압)과 인쇄 용지의 두께와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 감지 센서를 구성하는 투과광 수광부, 정반사광 수광부 및 확산 반사광 수광부의 센싱 타이밍의 일 실시예를 나타내는 그래프이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 투과광 스펙트럼의 강도 분포를 예시적으로 나타낸 그래프이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치의 일 부분을 개략적으로 나타내는 개략도이다.

도 14a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 상태에서, 센서에 의한 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 14b는 본 발명의 일 실시예에 따라 발광부로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않은 상태에

서, 조사광이 인쇄 용지에 접촉된 상태로 변화되는 모습을 나타내는 개략도이다.

도 15a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 센서에 의한 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 15b는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지에 조사되고 있는 광(스폿)의 위치 변화를 나타내는 개략도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따라 판지의 중복 이송이 발생한 경우, 센서 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 17a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 상태에서, 센서 전압(검지 전압)과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 17b는 본 발명의 일 실시예에 따라 발광부로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않은 상태에서, 발광부로부터 발광된 조사광이 인쇄 용지에 접촉된 상태로 변화 하는 상태를 도시한 개략도이다.

도 18a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 18b는 본 발명의 일 실시예에 따라, 인쇄 용지에 조사되고 있는 조사광의 스폿의 위치 변화를 나타내는 개략도이다.

도 19a는 본 발명의 일 실시예에 따라, 용지 중복 이송 상태에서 2장의 인쇄 용지의 편차량이 투과광 수광부에 의해 수광되는 광의 유효 직경(스폿 직경) 보다 큰 경우를 나타내는 개략도이다.

도 19b는 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 수광부측의 면에 이미 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지를 나타내는 개략도이다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 21은 본 발명의 일 실시예에 따라 이면지가 1장 반송되어 있는 상태에서, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 22는 본 발명의 일 실시예에 따라 이면지의 일면과 타면을 바르게 배치하여 용지 트레이에 세팅하는 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 23은 본 발명의 일 실시예에 따라 이면지의 일면과 타면을 반대로 배치하여 용지 트레이에 세팅하는 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 24는 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 보통 용지인 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 25는 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 투명한 OHP 시트인 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 26은 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 트레이싱 페이퍼와 같은 투명성 높은 용지인 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 불투명한 수지 시트인 경우, 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 투과광 수광부에 대한 인쇄 용지의 위치와 투과 광량을 나타내는 개략도이다.

도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 투과광 수광부에 대한 인쇄 용지의 위치와 투과 광량을 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하, 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해 본 발명을 실시하기 위한 실시예에 대해 첨부한 도면을 이용하여

[0067]

설명하기로 한다.

실시예 1

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치의 일 부분을 개략적으로 나타내는 개략도이다.

도 1을 참조하면, 용지 트레이(1)는 인쇄 용지를 수납할 수 있는 용지 수납부이다.

픽업 롤러(2)는 용지 트레이(1)에 수납되어 있는 인쇄 용지를 픽업하는 롤러이다.

피딩 롤러(3)는 픽업 롤러(2)에 의해 픽업된 인쇄 용지를 용지 반송로(4)를 따라 반송하는 롤러이다.

감지 센서(5)는 반송 중인 인쇄 용지를 검지할 수 있는 광학 센서로서, 인쇄 용지의 용지 반송로(4) 근방에 설치되는 2개의 센서 유닛(5a, 5b)을 구비할 수 있다. 이면 반송로 롤러(6)는 양면 인쇄시에 단면 인쇄가 완료된 인쇄 용지를 이면 반송 경로(7)를 따라 반송하는 롤러이다.

용지 반송로(4)와 이면 반송 경로(7)는 합류점(8)에서 합류할 수 있다. 일 예로서, 피딩 롤러(3)에 의해 반송된 인쇄 용지나, 이면 반송로 롤러(6)에 의해 반송된 인쇄 용지는 합류점(8)을 통과하여 합류할 수 있다. 레지스트 롤러(9)는 합류점(8)을 통과해 온 인쇄 용지를 전사 롤러(10)로 공급하는 롤러이다.

전사 롤러(10)는 감광체 드럼(11)과 대향하는 위치에 배치될 수 있다. 일 예로서, 레지스트 롤러(9)에 의해 인쇄 용지가 감광체 드럼(11) 사이에 공급되는 경우, 전사 롤러(10)는 상기 인쇄 용지를 감광체 드럼(11)에 밀착시키면서 회전하고, 감광체 드럼(11)과 역극성의 바이어스가 인가됨으로써, 토너를 인쇄 용지에 전사시킬 수 있다.

화상 형성 반송부(12)는 전사 롤러(10)에 의해 토너가 전사된 인쇄 용지를 반송하기 위한 반송로이다.

마이크로 컴퓨터(13)는 화상 형성 장치의 각종 제어 처리를 수행할 수 있는 제어부로서, 예를 들어 CPU(Central Processing Unit)를 실장하고 있는 반도체 집적 회로, 또는 원칩 마이크로 컴퓨터 등으로 구현될 수 있다.

마이크로 컴퓨터(13)는 각종 프로그램을 실행함으로써, 감지 센서(5)를 구성하고 있는 수광부로부터 출력되는 데이터의 정상 유무를 판정하는 출력 판정부, 또는 감지 센서(5)를 구성하고 있는 수광부로부터 출력되는 데이터 중 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터를 이용하여, 즉, 이상 데이터를 제외하고, 반송 중인 인쇄 용지의 유형을 판정하는 용지 유형 판정부로서의 기능을 수행할 수 있다.

또한 각 수광부에 의해 검지된 수광량을 나타내는 각 센서의 전압값은, A/D 변환기(미도시)에 의해 아날로그 신호로부터 디지털 신호로 변환될 수 있으며, 상기 디지털 신호는 마이크로 컴퓨터(13)로 송신될 수 있다.

또한 본 발명의 일 실시예에서의 “인쇄 용지”는, 예를 들어 보통 용지, OHP, 트레이싱 페이퍼, 필름지 등일 수 있으나, 기록 매체 표면에 토너상을 형성할 수 있다면, 어떠한 기록 매체라도 무방하다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 센서를 구비하는 감지 센서(5)의 개략도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 감지 센서(5)에 구비된 센서 유닛(5a, 5b)과 인쇄 용지의 위치 관계를 나타내는 개략도이다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 센서 유닛(5a)에는 발광부(21), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)가 구비될 수 있으며, 센서 유닛(5b)에는 투과광 수광부(22)가 구비될 수 있다.

발광부(21)는 광을 발광하는 발광 소자이다. 일 예로서, 발광부(21)는 LED(발광 다이오드)일 수 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

투과광 수광부(22)는 발광부(21)로부터 발광된 광의 광로와 거의 일직선 상에 배치될 수 있다. 일 예로서, 투과광 수광부(22)는 발광부(21)로부터 발광된 후, 용지 반송로(4)에 배치되어 있는 인쇄 용지를 투과한 광의 투과광량을 검지하는 수광 소자를 구비할 수 있다.

정반사광 수광부(23)는 발광부(21)로부터 발광된 광이 인쇄 용지에 의해 정반사되는 위치에 배치될 수 있다. 일 예로서, 정반사광 수광부(23)는 발광부(21)로부터 발광된 후, 용지 반송로(4)에 배치되어 있는 인쇄 용지로부터 정반사된 광의 정반사 광량을 검지하는 수광 소자를 구비할 수 있다.

확산 반사광 수광부(24)는 발광부(21)로부터 발광된 광이 인쇄 용지에 의해 확산 반사되는 위치에 배치될 수 있다. 일 예로서, 확산 반사광 수광부(24)는 발광부(21)로부터 발광된 후, 용지 반송로(4)에 배치되어 있는 인쇄 용지로부터 확산 반사된 광의 확산 반사 광량을 검지하는 수광 소자를 구비할 수 있다.

- [0087] 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23), 및 확산 반사광 수광부(24)에 구비된 수광 소자로서, 예를 들어, PD(포토 다이오드)나 PTr(포토 트랜지스터)를 이용할 수 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0088] 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)는 각각 독립적으로 데이터를 출력할 수 있는 복수의 검출부를 구비할 수 있다. 즉, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)는 서로 독립적으로 광량을 검지하고, 그 광량을 나타내는 데이터를 출력하는 복수의 검출부를 구비할 수 있다.
- [0089] 또한, 검출부는, 각각의 검출 소자로부터 출력된 검출 결과를 통합하여 검출부의 검출 결과로서 출력한다. 검출 소자들로부터 출력된 복수의 검출 결과에 대한 통합 방법은, 각 검출 소자의 검출 결과를 단순히 평균화하거나, 각 검출 소자의 배치 위치에 따라 가중치를 두어 평균화함으로써 수행될 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 검출 소자들로부터 출력된 복수의 검출 결과를 하나의 검출 결과로 출력할 수 있는 통합 방법이라면 어떠한 통합 방법을 사용하여도 무방하다.
- [0090] 또한, 발광부(21), 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23), 및 확산 반사광 수광부(24)의 배치는, 용지 반송로(4) 상에 배치되는 인쇄 용지상에 결상되는 스폿광의 광 직경에 따라 결정될 수 있다. 일 예로서, 용지 반송로(4) 상에 배치되는 인쇄 용지상에 결상되는 스폿광의 광 직경은 4mm일 수 있다.
- [0091] 또한, 각 검출부의 배치와 관련하여 광로 상에 인쇄 용지가 배치되지 않는 경우, 각 검출부는 발광부(21)로부터 출사된 광의 광축에 대한 수광 강도를 100으로 한 경우에 수광 강도가 50이 되는 동심원 상에 배치될 수 있다. 다만, 각 검출부의 배치가 상술한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 발광부(21)의 발광량에 따른 각 검출부에서의 출력이 선형성을 유지할 수 있다면 어떠한 위치에 배치되어도 무방하다.
- [0092] 또한, 설명의 편의성을 위하여 본 발명의 일 실시예에 있어 대해 기준이 되는 좌표계에 대해서는, 도 3에서 도시한 바와 같이, 센서 유닛(5a)-센서 유닛(5b)간의 광축과 인쇄 용지의 교점을 원점으로 한다. 그리고, 광축 방향을 X축, 용지 진행 방향을 Y축, X축 및 Y축과 직교하는 축을 Z축으로 한다. 각 축의 플러스 방향에 대해서는 도 3에 기재한 바와 같다.
- [0093] 이어서 화상 형성 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0094] 용지 트레이(1)에 수납되어 있는 인쇄 용지가 픽업 롤러(2)에 픽업되면, 그 인쇄 용지는 피딩 롤러(3)에 의해 용지 반송로(4)를 따라 반송된다.
- [0095] 피딩 롤러(3)에 의해 반송된 인쇄 용지는, 이후, 레지스트 롤러(9)에 의해 전사 롤러(10)와 감광체 드럼(11) 사이에 삽입될 수 있으며, 전사 롤러(10)와 감광체 드럼(11) 사이에서 토너가 인쇄 용지로 전사된다.
- [0096] 이에 따라, 인쇄 용지에 대해 인쇄가 수행된다. 인쇄 처리시에는 인쇄 용지의 유형에 따라 장치의 각종 설정값이 변경되고, 인쇄 용지에 최적화된 처리가 수행된다.
- [0097] 따라서, 인쇄 용지의 종류나 두께 등의 설정이 실제로 피딩되는 인쇄 용지와 다른 경우, 본래의 화질 성능이 확보되지 않고, 최악의 경우, 작동 불능 상태를 초래할 수 있다.
- [0098] 기본적으로 인쇄 용지의 설정은 사용자에게 의해 입력되며, 용지 트레이로의 용지 세팅 또한 사용자에게 의해 이루어진다. 따라서, 사용자에게 의해 오설정이나 잘못된 인쇄 용지에 대한 세팅이 이루어질 수 있다.
- [0099] 사용자의 착오에 의한 인쇄 품질의 저하나 고장을 억제하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치는 인쇄 용지의 유형에 따라 수반되는 차이점을 기반으로, 인쇄 용지를 투과한 투과 광량, 인쇄 용지로부터 정 반사된 반사 광량, 인쇄 용지로부터 확산된 확산 반사 광량의 특성차를 이용하여 인쇄 용지의 유형을 판별할 수 있다.
- [0100] 그러나, 투과 광량, 반사 광량 및 확산 반사 광량을 검지하는 감지 센서(5)를 이용하여 인쇄 용지의 유형을 판별할 때, 용지 반송로(4) 상으로 반송되는 인쇄 용지의 주행 불균일이 발생할 수 있으며, 이에 따라 감지 센서(5)와 인쇄 용지간의 위치 변동이나 각도 변동 등이 발생할 수 있다. 구체적으로 픽업 롤러(2)로부터 레지스트 롤러(9)에 이르는 용지 반송로(4)에서 주행 불균일이 발생할 수 있다. 특히, 인쇄 용지의 두께가 얇은 경우, 이와 같은 경향이 더욱 커진다. 이와 같은 경향은, 인쇄 용지의 두께가 얇을수록 인쇄 용지의 강도(剛度)가 약해지기 때문이다. 그 밖에, 인쇄 용지의 주행 속도나, 인쇄 용지의 각도 등의 주행 자세 등에 의해 용지 반송로(4)에서 주행 불균일이 발생할 수 있다.
- [0101] 또한, 발광부(21)나 각 수광부 등 각 소자의 초기 설치 위치의 착오에 따라 배치 각도의 오차가 발생할 수 있다. 또한, 화상 형성 장치에 충격이나 진동이 가해지는 경우, 내부에 배치된 광학계가 영향을 받을 수 있다.

즉, 발광부(21)나 각 수광부의 상대 위치나 상대 각도가 변동하는 경우에도, 발광부(21)나 각 수광부의 위치 변동이나 각도 변동이 발생할 수 있다. 이러한 감지 센서(5)의 위치 변동이나 각도 변동의 요인을 설명의 편의상 이하에서는 “변동 요인”이라고 칭한다. 이러한 변동 요인이 발생하면, 감지 센서(5)를 구성하고 있는 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 광량이 불균일해지거나, 본래의 광량과 일치하지 않을 수 있다.

[0102] 광학 수단에 의한 용지 유형의 판별은, 상술한 바와 같이, 용지 유형에 따라 변화하는 투과 광량, 반사 광량, 확산 반사 광량의 수광량에 따라 결정될 수 있다. 그러나, 상술한 바와 같은 변동 요인이 발생하는 경우, 투과 광량, 반사 광량, 확산 반사 광량의 수광량은 오차를 포함할 수 있다. 이러한 오차를 포함하는 수광량, 즉, 이상 데이터에 따라 인쇄 용지의 유형을 판별하는 경우, 판별의 정확성이 저하될 수 있다.

[0103] 따라서, 본 실시예에서는, 출력 관정부(마이크로 컴퓨터(13))가 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 광량을 나타내는 데이터의 정상 유무를 판정하고, 그 데이터가 정상이라면, 그 데이터를 이용하여 인쇄 용지의 유형 판정을 실시할 수 있다. 즉, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 광량을 나타내는 데이터가 이상이 있는 것으로 판단된 경우, 인쇄 용지에 주행 불균일이 발생하거나, 또는 감지 센서(5)에 이상이 있는 것으로 간주하고, 그 데이터를 인쇄 용지의 유형 판정에는 사용하지 않는 것이다.

[0104] 이하, 출력 관정부(마이크로 컴퓨터(13))에 의한 데이터의 판정 처리를 구체적으로 설명한다.

[0105] 감지 센서(5)는, 도 2에 도시한 바와 같이, 인쇄 용지를 투과한 투과광을 투과광 수광부(22)에서 수광하고, 인쇄 용지에 의해 정반사된 광을 정반사광 수광부(23)에서 수광한다. 또한, 인쇄 용지가 섬유물을 포함하는 경우, 발광부(21)로부터 발광된 광이 인쇄 용지의 섬유층에 의해 확산될 수 있으며, 상기 확산광은 확산 반사광 수광부(24)에 의해 수광된다.

[0106] 투과광의 스펙트럼인 투과광 스펙트럼은, 도 2에 예시한 바와 같이, 복수의 벡터로 표시될 수 있으며, 그 강도 I_t 는 투과하는 각도에 따라 상이할 수 있다.

[0107] 마찬가지로 반사광의 스펙트럼인 반사광 스펙트럼은, 도 2에 예시한 바와 같이, 복수의 벡터로 표시될 수 있으며, 그 강도 I_r 및 I_d 는 반사 각도에 따라 상이할 수 있다.

[0108] 강도 I_r 은 정반사각(반사각=입사각)에 위치하기 때문에 정반사 강도가 획득된다. 한편, 강도 I_d 는 확산 반사각(반사각≠입사각)에 위치하기 때문에, 정반사 강도를 포함하지 않는 확산 반사 강도가 획득된다.

[0109] 본 실시예에서는, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 수광 소자가 각각 4개의 검출부를 구비할 수 있으므로, 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부에 의해 검지된 광량의 총합이 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)가 되고, 정반사광 수광부(23)를 구성하고 있는 4개의 검출부에 의해 검지된 광량의 총합이 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 정반사 광량($\int I_r$)이 된다. 또한, 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부에 의해 검지된 광량의 총합이 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 확산 반사 광량($\int I_d$)가 된다.

[0110] 구체적으로 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량이 I_{ta} , I_{tb} , I_{tc} , I_{td} 면, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)는 하기 식(1)과 같이 표시된다.

$$\int I_t = I_{ta} + I_{tb} + I_{tc} + I_{td} \quad (1)$$

[0112] 마찬가지로 정반사 광량($\int I_r$)는 하기 식(2)와 같이 나타나고, 확산 반사 광량($\int I_d$)는 하기 식(3)과 같이 나타난다.

$$\int I_r = I_{ra} + I_{rb} + I_{rc} + I_{rd} \quad (2)$$

$$\int I_d = I_{da} + I_{db} + I_{dc} + I_{dd} \quad (3)$$

[0115] 이와 같이 각 수광부에서 분할된 복수의 검출부를 구비함으로써, 각 수광부에 대응되는 스폿의 위치나 각도 변동을 검지할 수 있다. 이에 따라, 변동 요인에 의해 수광량이 변동한 것인지 여부, 즉 취득한 데이터가 이상 데이터인지 여부를 판별할 수 있다.

[0116] 즉, 변동 요인에 의해 감지 센서(5)의 광학계가 영향을 받아 각 수광부에 대응되는 스폿의 위치나 각도에 변동이 발생하면, 수광량에도 변동이 발생한다. 종래의 장치에서는 이것이 인쇄 용지의 유형에 따른 수광량의 변동

인지, 변동 요인에 의한 수광량의 변동인지가 판별되지 않았지만, 본 실시예에 따르면, 각 수광부에 대응되는 스폿의 위치나 각도의 변동을 검지 함으로써, 변동 요인에 의해 수광량이 변동한 것인지 여부, 즉 취득한 데이터가 이상 데이터인지 여부를 판별할 수 있다.

[0117] 또한 광로 상에 인쇄 용지가 배치되지 않는 경우, 투과 광량(I_{ta} , I_{tb} , I_{tc} , I_{td})은, 각 검출부에서의 출력값을 기준값으로 정규화한 값을 이용할 수 있다. 이하, 정반사광, 확산 반사광에 대해서도 동일하다.

[0118] [4개의 검출부에 의해 검지된 광량의 총합에 따른 데이터의 이상 유무 판정]

[0119] 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)으로부터 취득한 데이터, 즉 수광량이 정상인지 여부를 판정한다.

[0120] 일 예로서, 인쇄 용지가 투과광 수광부(22)로부터 먼 위치로부터 반송되고 있는, 즉 발광부(21)에 가까운 경우, 투과광이 광축과 이루는 각도(θ_t)가 큰 투과광은 투과광 수광부(22)에 수광되지 않고, 광축과 이루는 각도(θ_t)가 작은 투과광만이 투과광 수광부(22)에 수광되게 된다. 따라서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량($\int I_t$)은 작아진다.

[0121] 한편, 인쇄 용지가 투과광 수광부(22)에 가까운 위치로부터 반송되고 있는 경우, 투과광 수광부(22)로부터 먼 위치로 반송되는 경우에 비해, 투과광이 광축과 이루는 각도(θ_t)가 큰 투과광도 투과광 수광부(22)에 수광될 수 있다. 따라서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량($\int I_t$)은 증가될 수 있다.

[0122] 여기서, 도 4는 투과광 수광부(22)에 대한 인쇄 용지의 위치와 투과 광량($\int I_t$)과의 관계를 나타내는 개략도이다.

[0123] 도 4(a)는 인쇄 용지와 투과광 수광부(22)가 정렬된 경우를 나타내고, 도 4(b)는 인쇄 용지의 위치가 투과광 수광부(22)로부터 먼 경우를 나타내며, 도 4(c)는 인쇄 용지의 위치가 투과광 수광부(22)에 가까운 경우를 나타낸다. 도면에 있어서 원은 투과광 스폿을 나타내고 있다. 정렬된 위치인 도 4(a)과 비교하여, 스폿이 퍼진 도 4(b)는 광속의 일부만 수광하게 되고, 또한 스폿이 너무 작아진 도 4(c)에서도, 각 검출부간의 간격(수광할 수 없는 면적)의 비율이 커지기 때문에, 정렬된 위치인 도 4(a)과 비교하여 광속의 일부만 수광하게 된다.

[0124] 출력 판정부는 미리 설정되어 있는 투과 광량($\int I_t$)의 적정 총광량의 60%를 총광량 문턱값의 하한치($\int I_{tref-under}$), 그 적정 총광량의 120%를 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{tref-upper}$)로 한다. 즉, 총광량 문턱값 범위를 적정 총광량의 60% 이상 120% 미만으로 한다. 단, 이는 일 예시에 불과하며, 총광량 문턱값 범위가 적정 총광량의 60% 이상 120% 미만으로 한정되는 것은 아니다.

[0125] 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{tref-upper}$) 이상이면, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.

[0126] 또한, 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 총광량 문턱값의 하한치($\int I_{tref-under}$) 미만이면, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.

[0127] 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 총광량 문턱값 하한치($\int I_{tref-under}$) 이상이고, 또한 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{tref-upper}$) 미만이면, 인쇄 용지의 위치가 적정하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.

[0128] 이때, 미리 설정되어 있는 투과 광량($\int I_t$)의 적정 총광량이란, 기준이 되는 인쇄 용지가 정상 상태에서 광로 상에 존재하는 경우, 정상 배치된 투과광 수광부(22)에서 검출된 모든 검출부의 출력값의 평균값으로 정한다. 본 실시예에 따르면, 기준이 되는 인쇄 용지는, 보통 용지를 이용하지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 미리 설정되어 있는 투과 광량($\int I_t$)의 적정 총광량에 대해서는 기준이 되는 인쇄 용지마다 상이하게 설정될 수도 있다. 미리 설정되어 있는 정반사 광량($\int I_r$)의 적정 총광량 및 미리 설정되어 있는 확산 반사 광량($\int I_d$) 또한, 상술한 바와 같이 결정될 수 있다.

[0129] 또한 상술한 바와 같이 본 실시예의 모든 문턱값은 기준이 되는 인쇄 용지마다 “문턱값 세트”로서 설정될 수 있으며, 기준이 되는 용지, 즉 사용자가 통상 사용하는 인쇄 용지나, 상기 화상 형성 장치의 사용 상황에 맞추어 다양하게 선택될 수도 있다. 또한, 상술한 바와 마찬가지로 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 확산 반사 광량($\int I_d$)으로부터 취득한 데이터, 즉 수광량이 적절한지 여부를 판정할 수 있다.

- [0130] 일 예로서, 인쇄 용지가 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)로부터 먼 위치로 반송되고 있는 경우, 정반사광 또는 확산 반사광이 광축과 이루는 각도(θ_r 또는 θ_d)가 큰 정반사광 또는 확산 반사광은 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 수광되지 않고, 광축과 이루는 각도(θ_r 또는 θ_d)가 작은 정반사광 또는 확산 반사광만이 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 수광될 수 있다. 따라서, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)은 상대적으로 감소될 수 있다.
- [0131] 한편, 인쇄 용지가 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)로부터 인접한 위치로 반송되고 있는 경우, 정반사광 또는 확산 반사광이 광축과 이루는 각도(θ_r 또는 θ_d)가 큰 투과광 또한, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 수광될 수 있다. 따라서, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)로부터 먼 위치로 반송되고 있는 경우와 비교하여, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)은 상대적으로 증가될 수 있다.
- [0132] 출력 판정부는 미리 설정되어 있는 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)의 적정 총광량의 60%를 총광량 문턱값의 하한치($\int I_{rref-under}$ 또는 $\int I_{drefunder}$)로 설정하고, 정 총광량의 120%를 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{rref-upper}$ 또는 $\int I_{dref-upper}$)로 설정할 수 있다. 즉, 총광량 문턱값 범위를 적정 총광량의 60% 이상 120% 미만으로 설정할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 총광량 문턱값 범위는 적정 총광량에 대비하여 다양하게 설정될 수 있다.
- [0133] 출력 판정부는 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 정반사 광량($\int I_r$)(또는 확산 반사 광량($\int I_d$))이 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{rref-upper}$ 또는 $\int I_{dref-upper}$) 이상이거나, 총광량 문턱값의 하한치($\int I_{rref-under}$ 또는 $\int I_{dref-under}$) 미만이면, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)로부터 출력된 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.
- [0134] 출력 판정부는 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)이 총광량 문턱값의 하한치($\int I_{rref-under}$ 또는 $\int I_{dref-under}$) 이상이고, 또한 총광량 문턱값의 상한치($\int I_{rref-upper}$ 또는 $\int I_{dref-upper}$) 미만이면, 인쇄 용지의 위치가 적정하고, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)로부터 출력된 정반사 광량($\int I_r$) 또는 확산 반사 광량($\int I_d$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.
- [0135] [스폿의 Z방향의 축 방향으로 이격된 경우 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]
- [0136] 상술한 변동 요인에 따라 스폿의 위치가 변하거나 형상이 변형될 수 있다. 일 예로서, 인쇄 용지가 휘어 조사광에 대한 지면의 각도가 변형됨으로써 반사광 등의 광축이 어긋날 수 있다. 또한, 발광부(21)나 투과광 수광부(22) 등의 각 소자의 배치 위치 또는 배치 각도의 오차가 발생하거나, 화상 형성 장치에 인가되는 충격이나 진동으로 인해 발광부(21)나 투과광 수광부(22) 등의 상대 위치 또는 상대 각도가 변형됨으로써, 투과광 등의 광축이 어긋날 수 있다.
- [0137] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 Z방향 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.
- [0138] 일 예로서, 도 5(a)는 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우를 나타내고, 도 5(b)는 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우를 나타낸다.
- [0139] 예를 들어, 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우, 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d) 중, 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)와의 차이가 상대적으로 클 수 있다.
- [0140] 반면, 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우, 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)와의 차이가 상대적으로 작을 수 있다.
- [0141] 따라서, 출력 판정부는 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)를 구하고, 하기 식(4)에 도시한 바와 같이, 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와 합계치($I_{tb}+I_{td}$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 Z축 판정 최대 문턱값(Z_{thmax}) 보다 크면, 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위를 넘어서므로 부적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.

- [0142] 한편, 하기 식(5)에 도시한 바와 같이, 합계치($Ita+Itc$)와 합계치($Itb+It_d$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 Z축 판정 최소 문턱값(Zth_{min}) 이하인 경우, 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내이므로 적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.
- [0143] $| (Ita+Itc) - (Itb+It_d) | > Zth_{max}$ (4)
- [0144] $| (Ita+Itc) - (Itb+It_d) | \leq Zth_{min}$ (5)
- [0145] 여기서, Z축 판정 최대 문턱값(Zth_{max})으로서, 예를 들어, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)의 80%의 값으로 설정될 수 있다.
- [0146] 또한, Z축 판정 최소 문턱값(Zth_{min})으로서, 예를 들어, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)의 20%의 값으로 설정될 수 있다. 상술한 실시예에서는 합계치($Ita+Itc$)와 합계치($Itb+It_d$)의 차이의 절대값이 Z축 판정 최소 문턱값(Zth_{min}) 보다 크고, Z축 판정 최대 문턱값(Zth_{max}) 이하인 경우, 데이터가 정상인지 비정상인지 판정되지 않았다. 따라서, 인쇄 용지의 유형을 판정하기 위한 정밀도에 따라 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형을 판정하기 위해 이용할지 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, 인쇄 용지의 유형 판정 정밀도를 높일 필요성이 있는 경우, 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형 판정에 이용하지 않을 수 있다. 반면, 어느 정도의 판정 정밀도가 얻어지기만 한다면 충분한 경우, 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형 판정에 이용할 수도 있다.
- [0147] 여기서는 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb , Itc , It_d)으로부터, 스폿의 Z방향 축 어긋남을 판정하는 것을 일 실시예로서 설명하였지만, 이와 마찬가지로, 정반사광 수광부(23) 혹은 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 수광량으로부터 스폿의 Z방향 축 어긋남을 판정하게 할 수도 있다.
- [0148] [스폿의 Y방향 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]
- [0149] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 Y방향 축 어긋남을 나타내는 개략도이다.
- [0150] 도 6(a)는 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 부적절한 경우를 나타내고, 도 6(b)는 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 적절한 경우를 나타낸다.
- [0151] 예를 들어, 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우, 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d) 중, 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)와의 차이가 상대적으로 커질 수 있다.
- [0152] 반면, 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값의 범위 내인 경우, 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와, 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)와의 차이가 상대적으로 작을 수 있다.
- [0153] 따라서, 출력 판정부는 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)를 구하고, 하기 식(6)에 도시된 바와 같이, 합계치($Ita+Itb$)와 합계치($Itc+It_d$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 Y축 판정 최대 문턱값(Yth_{max}) 보다 크면, 스폿의 Y방향 축 어긋남이 크고 부적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.
- [0154] 한편, 하기 식(7)에 도시한 바와 같이, 합계치($Ita+Itb$)와 합계치($Itc+It_d$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 Y축 판정 최소 문턱값(Yth_{min}) 이하인 경우, 스폿의 Y방향 축 어긋남이 작아서 적절하며, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.
- [0155] $| (Ita+Itb) - (Itc+It_d) | > Yth_{max}$ (6)
- [0156] $| (Ita+Itb) - (Itc+It_d) | \leq Yth_{min}$ (7)
- [0157] 여기서, Y축 판정 최대 문턱값(Yth_{max})으로서, 예를 들어, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)의

80%의 값으로 설정될 수 있다.

- [0158] 또한, Y축 판정 최소 문턱값($Y_{th_{min}}$)으로서, 예를 들어, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)의 20%의 값으로 설정될 수 있다.
- [0159] 상술한 실시예에서는 합계치($Ita+Itb$)와 합계치($Itc+It_d$)의 차이의 절대값이 Y축 판정 최소 문턱값($Y_{th_{min}}$) 보다 크고, Y축 판정 최대 문턱값($Y_{th_{max}}$) 이하인 경우, 데이터가 정상인지 비정상인지 판정되지 않았다. 따라서, 인쇄 용지의 유형을 판정하기 위한 정밀도에 따라, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형 판정에 이용할지 여부가 결정될 수 있다. 예를 들어, 인쇄 용지의 유형 판정 정밀도를 높일 필요성이 있는 경우, 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형 판정에 이용하지 않을 수 있다. 한편, 어느 정도의 판정 정밀도가 얻어지기만 하면 되는 경우, 투과 광량($\int It$)을 인쇄 용지의 유형 판정에 이용할 수도 있다.
- [0160] 여기서는 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb , Itc , It_d)으로부터 스폿의 Y방향 축 어긋남을 판정하는 것을 일 실시예로서 나타냈지만, 이와 마찬가지로, 정반사광 수광부(23) 혹은 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 수광량으로부터 스폿의 Y방향 축 어긋남을 판정하게 할 수도 있다.
- [0161] [스폿의 θ 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]
- [0162] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 θ 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다. 도 7(a)는 θ 방향의 시프트 축 어긋남이 허용 범위 내인 실시예를 나타낸다. 또한, 도 7(b), (c)는 θ 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어서는 부적절한 실시예를 나타낸다.
- [0163] 예를 들어, 스폿의 θ 방향의 시프트 축 어긋남이 큰 경우, 스폿이 타원 형상과 같이 일 방향으로 압축되듯이 변형되어 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)이 상대적으로 작아질 수 있다(도 7(a)).
- [0164] 또한, 시프트 축 어긋남에 의해 Y방향 축 어긋남을 수반하는 경우(도 7(b), (c)), 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d) 중, 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와, 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)와의 차이가 상대적으로 커질 수 있다. 반면, 인쇄 용지의 θ 방향의 시프트 축 어긋남(이에 따른 Y방향의 축 어긋남)이 작은 경우, 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와, 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)와의 차이가 상대적으로 작아질 수 있다.
- [0165] 따라서, 출력 판정부는 식(8)에 도시된 바와 같이 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)이 미리 설정된 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인지 여부를 판정한다.
- [0166] $\int It \leq \theta_{th1} \quad (8)$
- [0167] 여기서, 각도 판정 문턱값(θ_{th1})으로서, 예를 들어, 적정 총광량의 70%의 값으로 설정될 수 있다.
- [0168] 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)이 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인 경우, θ 방향의 시프트 축 어긋남이 커서 인쇄 용지의 용지 변형이 발생할 가능성이 있기 때문에, 상단에 배치되어 있는 검출부(a, b)에 의해 검지된 투과 광량(Ita , Itb)의 합계치($Ita+Itb$)와, 하단에 배치되어 있는 검출부(c, d)에 의해 검지된 투과 광량(Itc , It_d)의 합계치($Itc+It_d$)를 구하고, 하기 식(9)에 도시한 바와 같이, 합계치($Ita+Itb$)와 합계치($Itc+It_d$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 θ 방향 시프트 판정 문턱값(θ_{th2}) 보다 큰 경우, θ 방향의 시프트 축 어긋남(이에 따른 Y방향의 축 어긋남)이 임계값을 넘어서므로 부적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.
- [0169] 한편, 합계치($Ita+Itb$)와 합계치($Itc+It_d$)의 차이의 절대값이 θ 방향 시프트 판정 문턱값(θ_{th2}) 이하인 경우, θ 방향의 시프트 축 어긋남이 허용 범위 내이고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.
- [0170] $| (Ita+Itb) - (Itc+It_d) | > \theta_{th2} \quad (9)$
- [0171] 여기서, θ 방향 시프트 판정 문턱값(θ_{th2})으로서, 예컨대, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)

의 50%의 값이 설정될 수 있다.

[0172] 여기서 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tb} , I_{tc} , I_{td})으로부터 스폿의 θ 방향 시프트 축 어긋남을 판정하는 것을 일 실시예로서 나타냈지만, 이와 마찬가지로, 정반사광 수광부(23) 혹은 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 수광량으로부터 스폿의 θ 방향 시프트 축 어긋남을 판정하게 할 수도 있다.

[0173] [스폿의 좌우 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0174] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 스폿의 좌우 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다. 도 8(a)는 좌우 방향의 시프트 축 어긋남이 허용 범위 내인 실시예를 나타낸다. 또한, 도 8(b), (c)는 좌우 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어서는 부적절한 실시예를 나타낸다.

[0175] 일 예로서, 스폿의 좌우 방향의 시프트 축 어긋남이 큰 경우, 스폿이 타원 형상과 같이 일 방향으로 압축되듯이 변형되어 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 상대적으로 작아질 수 있다.

[0176] 또한, 좌우 방향의 시프트 축 어긋남에 해 Z방향 축 어긋남을 수반하는 경우, 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d) 중, 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)와의 차이가 상대적으로 커질 수 있다. 반면, 좌우 방향의 시프트 축 어긋남(이에 따른 Z방향의 축 어긋남)이 작은 경우, 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)와의 차이가 상대적으로 작아질 수 있다.

[0177] 따라서, 출력 판정부는 상기 식(8)에 도시한 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 미리 설정된 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인지 여부를 판정한다.

[0178] 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인 경우, 좌우 방향의 시프트 축 어긋남이 커서 인쇄 용지의 용지 변형이 발생할 가능성이 있기 때문에, 좌열에 배치되어 있는 검출부(a, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tc})의 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와, 우열에 배치되어 있는 검출부(b, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{td})의 합계치($I_{tb}+I_{td}$)를 구하고, 하기 식(10)에 도시한 바와 같이, 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와 합계치($I_{tb}+I_{td}$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 좌우 방향 시프트 판정 문턱값(X_{th1}) 보다 큰 경우, 좌우 방향의 시프트 축 어긋남(이에 따른 Z방향의 축 어긋남)이 임계값을 넘어서므로 부적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.

[0179] 반면, 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와 합계치($I_{tb}+I_{td}$)의 차이의 절대값이 좌우 방향 시프트 판정 문턱값(X_{th1}) 이하인 경우, 좌우 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위에 속하므로, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.

[0180] $| (I_{ta}+I_{tc}) - (I_{tb}+I_{td}) | > X_{th1} \quad (10)$

[0181] 여기서, 좌우 방향 시프트 판정 문턱값(X_{th1})으로서, 예컨대, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)의 50%의 값이 설정될 수 있다.

[0182] 여기서 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tb} , I_{tc} , I_{td})으로부터 스폿 좌우 방향의 시프트 축 어긋남을 판정하는 것을 일 실시예로서 나타냈지만, 이와 마찬가지로, 정반사광 수광부(23) 혹은 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 수광량으로부터 스폿 좌우 방향의 시프트 축 어긋남을 판정할 수도 있다.

[0183] [스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남 판정]

[0184] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따라 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남을 나타내는 개략도이다. 도 9(a)는 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 허용 범위 내인 실시예를 나타낸다. 도 9(b), (c)는 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어서는 부적절한 실시예를 나타낸다.

[0185] 예컨대, 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 큰 경우, 스폿이 타원 형상과 같이 일 방향으로 압축되듯이 변형되어 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 작아질 수 있다.

- [0186] 또한, $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남에 의해 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d) 중, 일방의 대각 상에 배치되어 있는 검출부(a, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{td})의 합계치($I_{ta}+I_{td}$)와, 다른 일방의 대각 상에 배치되어 있는 검출부(b, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{tc})의 합계치($I_{tb}+I_{tc}$)와의 차이가 상대적으로 커질 수 있다. 반면, 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 작은 경우, 검출부(a, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{td})의 합계치($I_{ta}+I_{td}$)와, 검출부(b, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{tc})의 합계치($I_{tb}+I_{tc}$)와의 차이가 상대적으로 작아질 수 있다.
- [0187] 따라서, 출력 판정부는 상기 식 (8)에 도시한 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 미리 설정된 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인지 여부를 판정한다.
- [0188] 출력 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)이 각도 판정 문턱값(θ_{th1}) 이하인 경우, $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 커서 인쇄 용지의 용지 변형이 발생할 가능성이 있으므로, 검출부(a, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{td})의 합계치($I_{ta}+I_{td}$)와, 검출부(b, c)에 의해 검지된 투과 광량(I_{tb} , I_{tc})의 합계치($I_{tb}+I_{tc}$)를 구하고, 하기 식(11)에 도시한 바와 같이, 합계치($I_{ta}+I_{tc}$)와 합계치($I_{tb}+I_{td}$)의 차이의 절대값이 미리 설정된 $X\theta$ 방향 시프트 판정 문턱값($X\theta_{th1}$) 보다 크면, $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어서므로 부적절하다고 판단하고, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터에 이상이 있다고 판정한다.
- [0189] 반면, 합계치($I_{ta}+I_{td}$)와 합계치($I_{tb}+I_{tc}$)의 차이의 절대값이 $X\theta$ 방향 시프트 판정 문턱값($X\theta_{th1}$) 이하인 경우, $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위에 포함되므로, 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.
- [0190] $| (I_{ta}+I_{td})-(I_{tb}+I_{tc}) | > X\theta_{th1} \quad (11)$
- [0191] 여기서, $X\theta$ 방향 시프트 판정 문턱값($X\theta_{th1}$)으로서, 예를 들어, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int I_t$)의 50%의 값이 설정될 수 있다.
- [0192] 여기서는 투과광 수광부(22)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 투과 광량(I_{ta} , I_{tb} , I_{tc} , I_{td})으로부터 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남을 판정하는 것을 일 실시예로서 나타냈지만, 이와 마찬가지로, 정반사광 수광부(23) 혹은 확산 반사광 수광부(24)를 구성하고 있는 4개의 검출부(a, b, c, d)에 의해 검지된 수광량으로부터 스폿의 $X-\theta$ 방향의 시프트 축 어긋남을 판정할 수도 있다.
- [0193] 또한 검출부(a, b, c, d)의 배치를 원점을 중심으로 ϕ° 회전시킨 경우, 상술한 y축, z축을 ϕ° 회전시킨 축으로서 다시 정하고, 상술한 바와 같이 각종 계산을 수행함으로써, 이상 유무를 판정할 수도 있다.
- [0194] 또한, 각 검출부의 배치 조건에 맞추어 대물 렌즈나 실린더리컬 렌즈를 배치하고, 각 검출부에서의 수광 강도 등의 조건을 본 실시의 형태와 같아지도록 보정한 후, 상술한 바와 같이 각종 계산을 수행함으로써, 이상 유무를 판정할 수도 있다.
- [0195] 용지 유형 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 감지 센서(5)를 구성하고 있는 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)로부터 출력되는 데이터 중 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터를 이용하여 반송 중인 인쇄 용지의 유형을 판정하는 유형 판정 처리를 수행할 수 있다.
- [0196] 일 예로서, 용지 유형 판정부는 유형 판정 처리의 판정 정밀도를 높이기 위해, 출력 판정부에 의해 이상이 있다고 판정된 데이터를 사용하지 않고, 유형 판정 처리를 수행한다. 또한 유형 판정 처리를 수행하기 위한 데이터(각 수광량을 나타내는 데이터)의 일시 기억은, 이상이 있다고 판정된 데이터를 제외하고 기억하는 것일 수도 있고, 모든 데이터를 기억하면서, 이상이 있다고 판단된 데이터에 대해서는 이상이 있다는 플래그(flag)를 대응시켜 기억하는 것일 수도 있다.
- [0197] 또한, 본 실시예에서는, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써, 이상 판정부로서의 기능을 수행할 수도 있다. 각 수광량을 나타내는 데이터가 지속적으로 이상이 있다고 판정된 경우, 감지 센서(5)가 고장났거나, 또는 설치 위치가 초기 위치로부터 큰 폭으로 어긋나 있는 등의 이상이 발생하였다고 판정한다. 이와 같이 센서에 이상이 발생하였다고 판정된 경우, 상기 화상 형성 장치를 예러 상태로 표시 하고, 인쇄 처리를 정지시킬 수 있다.
- [0198] 또한, 지속적인 이상이 발생되고 있는지 여부는, 어떠한 수광량에 대한 데이터의 이상이 미리 설정된 시간 보다

길게 나타나고 있음이 판정된 경우, 미리 설정된 빈도 보다 자주 나타나고 있음이 판정된 경우, 또는 항상 이상 이 있는 것으로 나타나고 있음이 판정된 경우 등에 따라 결정될 수 있다.

- [0199] 여기서는 유형 판정 처리로서 인쇄 용지의 두께를 판정하는 경우를 예로서 설명한다. 인쇄 용지의 두께를 판정 하는 경우, 투과광 수광부(22)로부터 출력되는 투과 광량($\int It$)을 나타내는 데이터를 이용할 수 있다.
- [0200] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따라, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)에 대응되는 센서 전압 (검지 전압)과 인쇄 용지의 두께와의 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0201] 도 10을 참조하면, 센서 전압의 측정 개시 후, 약 200ms의 시간이 경과하였을 때, 인쇄 용지 선단이 감지 센서 (5)의 위치에 도달한다. 인쇄 용지 선단이 감지 센서(5)의 위치에 도달하는 시간에 따라, 발광부(21)로부터 발 광된 광이 인쇄 용지에 조사되는 시점이 결정되기 때문에, 약 200ms의 시간이 경과되기 전 보다, 약 200ms의 시 간이 경과된 후에 획득된 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 저하됨을 확인할 수 있다.
- [0202] 이 때, 두께가 두꺼운 인쇄 용지는 발광부(21)로부터 발광된 광을 투과하는 양이 작기 때문에, 투과광 수광부 (22)의 센서 전압이 상대적으로 작은 1 V 정도일 수 있다. 이하, 두께가 두꺼운 인쇄 용지를 “판지(cardboard)” 라 칭한다.
- [0203] 반면, 두께가 얇은 인쇄 용지는 발광부(21)로부터 발광된 광을 투과하는 양이 크기 때문에, 투과광 수광부(22) 의 센서 전압이 상대적으로 큰 2.4 V 정도일 수 있다. 이하, 두께가 얇은 인쇄 용지를 “박엽지(thin paper)” 라 칭한다.
- [0204] 따라서, 용지 유형 판정부에 판지가 반송될 때의 투과광 수광부(22)의 센서 전압과, 박엽지가 반송될 때의 투과 광 수광부(22)의 센서 전압이 사전에 입력된 경우, 상기 입력된 센서 전압과, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량($\int It$)에 대응하는 센서 전압을 비교함으로써, 반송 중인 인쇄 용지의 두께를 판별할 수 있다.
- [0205] 그러나, 도면에서 “박엽지 X 거리 변동(V)” 으로 나타낸 바와 같이, 인쇄 용지의 주행 불균일에 의해 용지가 투과광 수광부(22)에 인접하거나 이격되는 경우, 투과광 수광부(22)에 수광되는 광의 수광량이 산란될 수 있으 며, 이에 따라 인쇄 용지의 두께를 올바르게 판별할 수 없다.
- [0206] 이와 관련하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 화상 형성 장치에 따르면, 취득한 데이터가 변동 요인에 의한 이상 데이터인지 여부를 판별할 수 있다. 따라서, 판별된 이상 데이터를 제외하고, 인쇄 용지의 두께 판별 처리를 수 행함으로써, 정밀도가 높은 판별을 수행할 수 있다.
- [0207] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 감지 센서(5)를 구성하는 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확 산 반사광 수광부(24)의 센싱 타이밍의 일 실시예를 나타내는 그래프이다.
- [0208] 도 11에 있어서, 픽업 모터는 픽업 롤러(2)를 구동하는 모터이고, 구동 시작을 지시하는 Psync의 신호가 ON이 되면, 픽업 롤러(2)를 구동하고, 용지 트레이(1)에 수납되어 있는 인쇄 용지를 픽업한다.
- [0209] 발광부(21)는 픽업 롤러(2)의 회전이 개시된 후, 시간 T1이 경과하면, 광을 발광한다. 시간 T1은 인쇄 용지의 선단이 감지 센서(5)의 설치 위치에 도달할 때까지 필요로 하는 시간 보다 짧은 시간으로 설정될 수 있다.
- [0210] 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)는 발광부(21)가 광을 발광하는 동안 광량 을 검지한다.
- [0211] 출력 판정부는 시간 T2의 간격으로 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 광량을 나타내는 데이터를 샘플링하고, 그 데이터의 정상 유무를 판정한다.
- [0212] 용지 유형 판정부는 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터를 이용하여 반송 중인 인쇄 용지의 유형을 판정한다. 도 11에서는 3장째 인쇄 용지의 유형을 판정했을 때, 그 판정한 유형이 화상 형성 장치에 미리 설정 되어 있는 유형과 다른 경우를 검출한 실시예를 나타낸다.
- [0213] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 감지 센서(5)는, 투과광 수광부(22), 정반 사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)로부터 출력되는 데이터의 정상 유무를 판정하는 출력 판정부를 구 비할 수 있으므로, 감지 센서(5)를 구성하는 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부 (24)로부터 출력되는 데이터 중 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터만을 이용하여 반송 중인 인쇄 용 지의 유형의 판정이나, 이상 유무의 판정을 실시할 수 있다. 따라서, 인쇄 용지 유형의 오판별을 가능성을 감소 시킬 수 있다.

- [0214] 본 발명의 일 실시예에 따른 감지 센서(5)는 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)를 구비하고, 출력 판정부가 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 수광량을 나타내는 데이터의 정상 유무를 판정할 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 감지 센서(5)가 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24) 중 어느 하나 또는 2개의 수광부를 구비하고, 출력 판정부가 어느 하나 또는 2개의 수광부에 의해 검지된 수광량을 나타내는 데이터가 정상인지 여부를 판정할 수도 있다.
- [0215] 본 발명의 일 실시예에 따른, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24) 각각은 4개의 검출부를 구비할 수 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 일 예로서, 검출부의 개수는 2개 이상일 수도 있다. 다만, 검출부의 개수가 2개인 경우, 스폿의 어긋남에 대해 1차원 변위 밖에 측정할 수 없다. 3개인 경우, 2차원 측정이 가능하고, 본 실시예와 마찬가지로, 격자상으로 4개 배치하면, 보다 고정밀도의 측정이 이루어질 수 있다.
- [0216] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24) 각각이 4개의 검출부를 구비하고, 4개의 검출부가 격자상으로 배치될 수 있다.
- [0217] 이 때, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)의 배치 위치는, 도 2에 도시한 바와 같을 수 있다. 다만, 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)를 실제로 설치하기 전에, 용지 반송로(4) 상의 적정한 위치로 인쇄 용지를 세팅한 상태에서, 발광부(21)가 광을 발광하고, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)가 배치되는 위치 주변의 투과광 스펙트럼 분포, 반사광 스펙트럼 분포, 확산광 스펙트럼 분포를 미리 측정할 수 있다.
- [0218] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 투과광 스펙트럼의 강도 분포를 예시적으로 나타낸 그래프이다. 도 12의 종축은 투과광의 수광 강도를 나타내며, 수광 강도가 클수록, 도면에 있어서 상방에 측정 결과가 나타난다. 또한, 횡축은 그 위치 분포를 나타낸다.
- [0219] 도 12에서는, 발광부(21)로부터 발광되는 광의 파장이 적외선 파장 대역, 예를 들어 930 nm 부근인 경우의 예시를 나타낸다.
- [0220] 도 12를 참조하면, “수광면 Spot부”라고 기술되어 있는 수광 강도가 가장 커지는 위치가 투과광 수광부(22)에 있어서의 4개의 검출부의 중심 위치가 되도록 투과광 수광부(22)가 배치된다. 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 대해서도 마찬가지로 수광 강도가 가장 커지는 위치가 4개의 검출부의 중심 위치가 되도록 배치된다.
- [0221] 단, 화상 형성 장치에 있어서의 각종 부품 등의 레이아웃 관계에서 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)를 수광 강도가 가장 커지는 위치에 배치할 수 없는 경우도 있다.
- [0222] 이 때문에, 투과광 스펙트럼 분포, 정반사광 스펙트럼 분포, 확산 반사광 스펙트럼 분포에 있어서, 수광 강도가 가장 커지는 위치에 비해, 수광 강도가 a%가 되는 위치에 배치된 경우, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 광량에 대해 (100/A)를 곱함으로써 상기 광량을 보정하도록 할 수도 있다.
- [0223] 이에 따라, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)를 수광 강도가 가장 커지는 위치에 배치하지 못하더라도, 수광 강도가 가장 커지는 위치에 배치된 경우와 동일하게 취급할 수 있다.
- [0224] 이 보정은, 출력 판정부에서 행할 수도 있고, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24)에서 행할 수도 있다. 또한, 용지 유형 판정부에서 실시할 수도 있다.
- [0225] 이와 같이 보정함으로써, 화상 형성 장치의 설계 상의 자유도를 높일 수 있는 효과를 나타낸다.
- [0226] **실시예 2.**
- [0227] 본 발명의 실시예 2에서는, 본 발명의 실시예 1에 개시된 바와 달리, 감지 센서(5)에 구비되며, “격자상”으로 배치된 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24) 각각이 45° 회전한 상태로 배치되어 있다.
- [0228] 또한, 이하에서는 데이터의 이상 유무 판정 등에서 본 발명의 실시예 1과 다른 점에 대해 설명하기로 한다.
- [0229] 도 28은, 본 발명의 실시예 1의 배치로부터 45° 회전된 상태로 배치된 투과광 수광부(22)에 대한 투과광 스폿

을 나타낸 도면이다.

[0230] [스폿의 Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0231] 하기 식 (12)에 도시한 바와 같이, 좌열에 배치된 검출부, 즉 검출부(c)의 출력값(I_{tc})과, 우열에 배치된 검출부, 즉 검출부(b)의 출력값(I_{tb})의 차이의 절대값이 미리 설정된 Z축 판정 최소 문턱값(Z_{thmin}) 이하인 경우, 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계 범위 내에 포함될 수 있으므로, 출력 판정부는 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.

$$[0232] |I_{tc} - I_{tb}| \leq Z_{thmin} \quad (12)$$

[0233] 또한, 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 대해서도 마찬가지이다.

[0234] [스폿의 Y방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0235] 하기 식 (13)에 도시한 바와 같이, 상단에 배치된 검출부, 즉 검출부(a)의 출력값(I_{ta})와, 하단에 배치된 검출부, 즉 검출부(d)의 출력값(I_{td})의 차이의 절대값이 미리 설정된 Y축 판정 최소 문턱값(Y_{thmin}) 이하인 경우, 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계 범위 내에 포함될 수 있으므로, 출력 판정부는 투과광 수광부(22)로부터 출력된 투과 광량($\int I_t$)을 나타내는 데이터가 정상이라고 판정한다.

$$[0236] |I_{ta} - I_{td}| \leq Y_{thmin} \quad (13)$$

[0237] 또한 정반사광 수광부(23) 또는 확산 반사광 수광부(24)에 대해서도 마찬가지이다.

[0238] [스폿의 θ 방향 및 좌우 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0239] 상기에서 설명한 본 발명의 실시예 2에 있어서, 광량의 총합에 따른 데이터의 이상 유무 판정, Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정, 및 Y방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 조합하여 본 발명의 실시예 1과 동일한 처리를 수행함으로써, θ 방향 및 좌우 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 수행할 수 있다.

[0240] 또한, 좌우 방향 시프트 축 어긋남 검지에 대해서, 검출부(a)의 출력값(I_{ta}) 및 검출부(d)의 출력값(I_{td})이 검출부(c)의 출력값(I_{tc}) 및 검출부(b)의 출력값(I_{tb}) 보다 큰 경우에 데이터가 정상이라고 판정하게 할 수도 있다.

[0241] 또한, θ 방향 시프트 축 어긋남 검지에 대해서, 검출부(b)의 출력값(I_{tb}) 및 검출부(c)의 출력값(I_{tc})이 검출부(a)의 출력값(I_{ta}) 및 검출부(d)의 출력값(I_{td}) 보다 큰 경우에 데이터가 정상이라고 판정하게 할 수도 있다.

[0242] 이상, 본 발명의 실시예 2에 의하면, 본 발명의 실시예 1과 마찬가지로, 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터만을 이용함으로써, 반송 중인 인쇄 용지의 유형 판정이나 이상 판정을 수행할 수 있다. 따라서, 인쇄 용지 유형의 오판별 가능성을 감소시킬 수 있다.

[0243] **실시예 3.**

[0244] 본 발명의 실시예 3은, 감지 센서(5)에 구비된 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23) 및 확산 반사광 수광부(24) 각각이 3개의 검출부를 포함하는 점에서 본 발명의 실시예 1과 다르다.

[0245] 또한, 이하에서는 데이터 이상 유무 판정 등에 있어서 본 발명의 실시예 1과 다른 점에 대해 설명한다.

[0246] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따라 3개의 검출부를 구비하는 투과광 수광부(22)에 의한 투과광 스폿을 나타낸 개략도이다.

[0247] [스폿의 Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0248] 검출부(b)를 좌열에 배치되어 있는 검출부로 하고, 검출부(c)를 검출부 우열에 배치되어 있는 검출부로 하고, 본 발명의 실시예 1과 동일한 처리를 수행함으로써, Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 수행한다.

[0249] [스폿의 Y방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0250] 검출부(a)를 검출부 상단에 배치되어 있는 검출부로 하고, 검출부(b, c)를 검출부 하단에 배치되어 있는 검출부로 한다. 그 때, 하단에 배치된 검출부의 출력값을 검출부 b 및 c의 출력값의 평균값으로 한다. 그 후, 본 발명

의 실시예 1과 동일한 처리를 수행함으로써, Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 수행한다.

[0251] [스폿의 θ 방향 및 좌우 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정]

[0252] 상기에서 설명한 본 발명의 실시예 3에서의 광량의 총합에 따른 데이터의 이상 유무 판정, Z방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정 및 Y방향의 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 조합하여 본 발명의 실시예 1과 동일한 처리를 수행함으로써, θ 방향 및 좌우 방향의 시프트 축 어긋남 검지에 의한 데이터의 이상 유무 판정을 수행한다.

[0253] 이상, 본 발명의 실시예 3에 의하면, 본 발명의 실시예 1과 마찬가지로, 출력 판정부에 의해 정상이라고 판정된 데이터만을 이용함으로써, 반송 중인 인쇄 용지의 유형 판정이나, 이상 유무의 판정을 실시할 수 있다. 따라서, 인쇄 용지 유형의 오판별 가능성을 감소시킬 수 있다.

[0254] **실시예 4.**

[0255] 도 13은 본 발명의 실시예 4에 의한 화상 형성 장치를 나타내는 개략도이다. 도 13에 있어서, 도 1(실시예 1)과 동일한 부호에 대해서는 도 1(실시예 1)과 동일 또는 해당 부분을 나타내므로, 설명의 편의상 서술을 생략하거나 간략화한다.

[0256] 본 발명의 일 실시예에 따른 형성 장치는 반송 중인 인쇄 용지의 용지 중복 이송을 조기에 판정할 수 있는 화상 형성 장치이다.

[0257] 용지 트레이(31)는 인쇄 용지를 수납할 수 있는 수납 용기이고, 용지 트레이(1)와는 다른 수납 용기이다.

[0258] 픽업 롤러(32)는 용지 트레이(31)에 수납되어 있는 인쇄 용지를 픽업하는 롤러이다. 본 발명의 실시예 4에 있어서, 피딩 롤러(3)는 픽업 롤러(2)에 의해 픽업된 인쇄 용지 또는 픽업 롤러(32)에 의해 픽업된 인쇄 용지를 용지 반송로(4)를 따라 반송한다.

[0259] 본 실시예에서는, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써, 이상 판정부로서의 기능을 수행할 수 있다. 이상 판정부는 후술하는 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 변화되는 시간인, 미리 설정된 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{it}) 보다 큰 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있음을 판정할 수 있다.

[0260] 화상 형성 장치에 있어서, 인쇄 용지의 용지 중복 이송이 발생하는 경우, 인쇄 위치의 차이, 인쇄 페이지수의 차이, 규정 보다 두꺼운 인쇄 용지가 통과함에 따른 화상 형성 장치의 파손 등을 초래할 우려가 있다. 이 때문에, 인쇄 용지의 용지 중복 이송이 발생하는 경우, 인쇄 처리의 중단이나 정지를 수행할 필요가 있다. 이하, 용지 중복 이송이 발생한 2장의 인쇄 용지를 중복 이송지라고 부른다. 종래의 용지 중복 이송 검출 기술로서,

[0261] (1) 특허 문헌 4(일본특허공개 1997-100048호 공보)에는 인쇄 용지의 길이를 계측하고, 상기 계측한 길이가 규정된 용지 길이를 넘었을 때, 용지 중복 이송이 발생하였다고 판단하는 기술이 개시된다.

[0262] (2) 특허 문헌 5(일본특허공개 2008-044754호 공보)에는 인쇄 용지의 두께를 검지하는 센서를 설치하고, 상기 센서에 의해 검지된 제1 인쇄 용지의 두께를 기준 두께로 하고, 2장째 이후의 인쇄 용지의 두께가 기준 두께 보다 두꺼워진 경우, 용지 중복 이송이 발생하였다고 판단하는 기술이 개시된다.

[0263] (3) 특허 문헌 6(일본특허공개 2008-290810호 공보)에는, 인쇄 용지의 두께를 검지하는 센서를 설치하고, 상기 센서에 의해 검지된 인쇄 용지의 두께가 사용자에게 의해 설정된 두께 보다 두꺼워진 경우, 용지 중복 이송이 발생하였다고 판단하는 기술이 개시된다.

[0264] (4) 특허 문헌 7(특개평 6-32496호 공보)에는, 투과광을 이용하여 인쇄 용지의 두께를 검지하는 센서를 설치하고, 상기 센서에 의해 검지된 두께가 변화하였을 때, 용지 중복 이송이 발생하였다고 판단하는 기술이 개시된다.

[0265] 그러나, 특허 문헌 4에 개시되어 있는 기술에서는, 인쇄 용지의 후단이 통과할 때까지, 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 없기 때문에, 예컨대, 양면 인쇄시에 선행하고 있는 제2 화상을 형성하는 인쇄 용지의 이송 경로를 중복 이송지가 막아 버려, 선행 용지를 폐기해야 하는 경우가 있다. 이러한 경우, 인쇄 용지의 불필요한 소비나 폐기가 발생하기 때문에, 용지 중복 이송으로부터의 복귀 후, 어느 페이지로부터 인쇄를 재개해야 할지 모르게 되는 경우가 있다. 또한, 용지 길이의 불균일 등을 고려해야 하기 때문에, 편차량이 적은 용지 중복 이송

이 발생한 경우, 용지 중복 이송을 검출할 수 없다.

- [0266] 특허 문헌 5에 개시되어 있는 기술에서는, 제1 인쇄 용지에 대해 용지 중복 이송이 발생하였더라도, 그 용지 중복 이송을 검출할 수 없다.
- [0267] 특허 문헌 6에 개시되어 있는 기술에서는, 사용자에 의해 설정된 두께가 잘못되어 있는 경우, 용지 중복 이송의 발생을 올바르게 검출할 수 없다. 또한, 사용자가 두께를 설정하는 것이 전체가 되기 때문에, 용지 두께의 혼재를 가능하게 하기 위한 자동 두께 판정 기능 등을 사용하는 경우에는 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 없다.
- [0268] 특허 문헌 7에 개시되어 있는 기술에서는 편차량이 미세한 경우에는 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 없다. 이 때문에, 편차량을 늘리기 위해 특별한 기구를 설치해야 하고, 기구 추가에 의한 코스트의 상승이나, 화상 형성 장치의 대형화를 초래한다. 또한, 중복 이송지와 이면지를 구별할 수 없다. 여기서, 이면지는 이미 한 면이 인쇄가 완료된 인쇄 용지를 말한다.
- [0269] 본 발명의 실시예 4에서는, 반송 중인 인쇄 용지의 선단부에서 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있고, 선두의 인쇄 용지로부터 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있다. 또한, 사용자에게 의한 용지 두께의 설정이 불필요하고, 편차량이 미세한 경우에도, 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있는 화상 형성 장치에 대해 설명한다.
- [0270] 도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 발광부(21)로부터 발광된 광은 인쇄 용지가 반송되지 않을 때는 투과광 수광부(22)에 직접 수광되기 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 커지지만, 인쇄 용지가 반송 중일 때는 인쇄 용지에 의해 감광되기 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 감소된다.
- [0271] 도 14a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 상태에서, 센서에 의한 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다. 도 14b는 본 발명의 일 실시예에 따라 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않은 상태에서, 조사광이 인쇄 용지에 접촉된 상태로 변화되는 모습을 나타내는 개략도이다. 도 14b에 있어서, 원으로 표현된 것은 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이다.
- [0272] 도 14a를 참조하면, 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하기 전, 즉 경과 시간이 “0” 보다 이전인 경우, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않으므로, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 상대적으로 클 수 있다. 일 예로서, 이때, 투과광 수광부(22)의 센서 전압은 약 3.3(V)일 수 있다.
- [0273] 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하는 경우, 시간의 경과에 따라, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되는 영역이 증가될 수 있으므로, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 서서히 작아지고, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 감소될 수 있다. 일 예로서, 투과광 수광부(22)의 센서 전압은 최종적으로 약 2.6(V)까지 저하될 수 있다. 이때, 도 14a에 도시한 바와 같이, 경과 시간이 0ms 보다 이전인 조사광의 스폿이 접촉되지 않는 영역에서의 안정 영역과, 경과 시간이 0ms~1.2ms인 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 걸린 영역에서의 변화 영역과, 경과 시간이 1.2ms 보다 이후인 조사광의 스폿이 모두 인쇄 용지에 접촉되는 영역에서의 안정 영역이 획득된다. 또한, 수광량의 변화 시간은 스폿의 크기와 인쇄 용지의 반송 스피드에 의해 상이하게 정해질 수 있다.
- [0274] 도 15a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 센서에 의한 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다. 도 15b는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지에 조사되고 있는 광(스폿)의 위치 변화를 나타내는 개략도이다. 도 15b에 있어서, 사선부는 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 완전히 겹쳐 있는 부분을 나타내고, 상측 흰 부분은, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 어긋나 있기 때문에, 제1 인쇄 용지만이 보이는 부분이다.
- [0275] 도 15a를 참조하면, 인쇄 용지의 선단부가 투과광 수광부(22)의 설치 위치에 도달하기 전의 시간(경과 시간이 “0” 보다 전의 시간)에서는, 발광부(21)로부터 발광된 광(스폿)이 인쇄 용지에 접촉되지 않으므로, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 상대적으로 클 수 있다. 일 예로서, 투과광 수광부(22)의 센서 전압은 약 3.3(V)일 수 있다.
- [0276] 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하면, 시간의 경과에 따라 스폿이 인쇄 용지에 접촉되는 영역이 증가되기 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 서서히 감소된다.
- [0277] 다만, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 어긋나 있는 상측 흰 부분에서는 이송되는 인쇄 용지의 두께가 인쇄 용지 1장 만큼의 두께인 반면, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 완전히 겹쳐 있는 사선부에서는 이송되는 인쇄

용지의 두께가 인쇄 용지 2장 만큼의 두께이다.

[0278] 이 때문에, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지에 어긋남이 발생한 용지 중복 이송지의 경우, 최초에는 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우와 마찬가지로, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 감소하지만, 그 후, 용지 중복 이송 부분에 스폿이 걸림에 따라 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 추가적으로 감소하여 약 1.8(V)까지 저하된다.

[0279] 따라서, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지에 어긋남이 발생하고 있는 용지 중복 이송의 경우, 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우에 비해, 장시간에 걸쳐 센서 전압이 하강하고, 2장 만큼의 두께에 대응되도록 센서 전압이 저하된다. 즉, 어긋남이 발생한 용지 중복 이송의 경우, 인쇄 용지의 용지 중복 이송이 발생하지 않은 경우 보다 센서 전압의 변화 시간이 길어진다. 즉, 수광량의 변화 시간에 따라 용지 중복 이송을 판별할 수 있다.

[0280] 따라서, 이상 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량을 관측하고, 투과 광량이 변화되는 시간(T)을 계측한다.

[0281] 이상 판정부가 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량을 관측할 때, 투과광 수광부(22)의 센서 전압을 일정 시간 간격으로 획득하고, 투과 광량이 변화되는 시간(T)을 계측한다. 따라서, 어긋남이 발생한 용지 중복 이송을 검출하기 위해서는, 센서 전압을 취득하는 시간 간격, 즉 투과 광량의 계측 간격(T_s)을 “검출하고자 하는 최소 편차량의 계측이 가능한 시간”으로 설정해야 한다.

[0282] 최소 편차량의 이동 시간은, 인쇄 용지의 반송 속도(v)에 의해 결정되고, 최소 편차량의 이동 시간에 대해 “표본화 이론인 1/2”과 “노이즈 대책을 위한 오버 샘플링 1/3”을 곱한 시간을 투과 광량의 계측 간격(T_s)으로 정의할 수 있다.

[0283] 따라서, 투과 광량의 계측 간격(T_s)은 하기 식 (14)를 만족하도록 결정된다.

[0284] [수학식 3]

$$T_s < (D_{\min} \div v) \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \quad (14)$$

[0285] 식 (14)에 있어서, D_{\min} 은 미리 설정되는 값으로서, 용지 중복 이송이 발생하는 경우에 발생할 수 있는 용지간의 편차량의 최소값이다. 일 예로서, D_{\min} 은 0~1mm 중 어느 하나의 값이 설정될 수 있다.

[0287] 이상 판정부는 투과광 수광부(22)의 센서 전압의 하강이 완료될 때까지, 계측 간격(T_s)에서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량을 반복적으로 획득하고, 인쇄 용지의 선단부에 대한 투과 광량의 변화 시간(T)을 계측한다.

[0288] 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우, 도 14a에 도시된 바와 같이, 인쇄 용지의 선단부에서의 투과 광량의 변화 시간(T)으로서, 약 1.2ms의 시간이 계측된다.

[0289] 한편, 어긋남이 발생한 용지 중복 이송지의 경우, 도 15a에 도시된 바와 같이, 인쇄 용지의 선단부에서의 투과 광량의 변화 시간(T)으로서, 약 4.2ms의 시간이 계측된다.

[0290] 이상 판정부는 인쇄 용지의 선단부에서의 투과 광량의 변화 시간(T)을 계측하면, 그 변화 시간(T)과, 미리 설정된 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{It})을 비교하고, 그 변화 시간(T)이 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{It})보다 큰 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정한다.

[0291] 한편, 그 변화 시간(T)이 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{It}) 이하인 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되지 않았다고 판정한다.

[0292] 따라서, 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{It})은 $1.2ms < Th_{It} < 4.2ms$ 의 시간으로 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0293] 이상 판정부가 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정하고, 그 인쇄 용지 보다 먼저 반송되고 있는 선행 인쇄 용지가 인쇄중이라면, 마이크로 컴퓨터(13)는 반송 중인 인쇄 용지의 반송을 정지하고, 선행 인쇄 용

지의 인쇄가 완료되어 배출이 완료된 후, 상기 화상 형성 장치에 이상이 발생한 것으로 간주하여, 상기 화상 형성 장치의 인쇄 동작을 정지하도록 상기 화상 형성 장치의 용지 반송 기구를 제어한다.

- [0294] 선행 인쇄 용지가 없는 경우, 마이크로 컴퓨터(13)는 상기 화상 형성 장치에 이상이 발생한 것으로 간주하여 즉시 상기 화상 형성 장치의 인쇄 동작을 정지하도록 상기 화상 형성 장치의 용지 반송 기구를 제어한다.
- [0295] 또한 화상 형성 장치의 용지 반송 기구에는 픽업 롤러(2, 32), 피딩 롤러(3)나 레지스트 롤러(9) 등이 포함된다.
- [0296] 이상 판정부에서는 투과 광량의 변화 시간(T)을 계측함으로써, 인쇄 용지의 중복 이송 여부를 판정하는 것으로, 인쇄 용지의 두께를 직접 계측하여 인쇄 용지의 용지 중복 이송 여부를 판정하는 것은 아니므로, 두께가 불명확한 인쇄 용지가 반송되는 경우에도, 인쇄 용지의 중복 이송 여부를 판정할 수 있다.
- [0297] 투과 광량의 변화 시간(T)은 인쇄 용지가 중복 이송되는 경우 뿐만이 아니라, 인쇄 용지 상에 이미 인쇄된 화상에 의해서도 변화될 수 있으므로, 투과광 수광부(22)에 있어서의 수광의 유효 직경이 인쇄 용지의 인쇄 불가 영역인 인쇄 용지의 선단 마진 보다 작아지도록 스폿 직경을 조절할 수 있다.
- [0298] 또한, 스폿 직경이 너무 작으면, 도 15a에서 도시한 바와 같은 연속적인 변화가 이루어 지지 않고, 2 단계의 변화가 이루어질 수 있다. 따라서, 도 15b에 도시한 바와 같이, 인쇄 용지에 접촉될 때의 광(스폿)의 직경이 용지 중복 이송이 발생하는 경우 생성되는 용지간의 편차량의 최소값 보다 크게 설정하는 바람직하다. 또한, 스폿 직경이 용지간의 편차량 보다 작아 수광량의 변화가 단계적으로 표현되는 경우, 단계적인 변화의 각각의 변화 시간을 더하여 판단하거나, 단계적인 변화의 전체 시간에 따라 판단함으로써, “수광량 변화 시간에 따른 용지 중복 이송을 판단하는” 것이 가능하다. 발광부(21)에 렌즈가 구비된 경우, 스폿 직경의 조절은 상기 렌즈를 이용하여 발광부(21)로부터 발광되는 광의 직경을 조정함으로써 이루어질 수 있다. 또한, 발광부(21)에 조리개가 구비된 경우, 그 조리개의 어퍼처 직경을 조정함으로써 원하는 스폿 직경을 획득할 수도 있다.
- [0299] 본 실시예 4에서는, 이상 판정부가 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 시간에 따른 변화로부터, 반송 중인 인쇄 용지의 중복 이송 여부를 판정할 수 있음을 서술한다. 다만, 발광부(21)로부터 발광되는 광의 광량이 부족한 경우, 즉 투과광을 검지할 수 없는 경우, 용지 중복 이송시의 투과 광량의 변화 시간(T)을 계측할 수 없으므로, 용지 중복 이송의 발생을 검출하지 못할 수도 있다.
- [0300] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따라 발광부(21)로부터 발광되는 광의 광량이 부족한 경우의 용지 중복 이송, 예컨대, 판지의 중복 이송이 발생된 경우, 센서 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0301] 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하고 있는 경우, 도 15a 및 도 15b의 예에서는 투과 광량($\int It$)의 변화 시간(T)이 약 4.2ms가 되지만, 판지가 중복 이송되고 있는 경우 등에 있어서, 발광부(21)로부터 발광되는 광의 광량이 부족할 수 있다, 즉 투과광을 검지할 수 없는 경우, 도 16에 도시한 바와 같이, 약 1.8ms의 시간이 경과했을 때, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 약 0V가 되어, 이후 투과 광량의 변화 시간(T)을 계측할 수 없게 된다.
- [0302] 따라서, 화상 형성 장치에 사용 가능한 복수의 인쇄 용지 중 두께가 가장 두꺼운 인쇄 용지가 2장 겹쳐 있더라도, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 0V 보다 커지도록, 발광부(21)로부터 발광되는 광의 광량을 조정하는 것이 바람직하다.
- [0303] 또한 두께가 가장 두꺼운 인쇄 용지가 1장 반송될 때, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 0V 보다 커지는 것이라면, 용지 중복 이송시의 투과 광량의 변화 시간(T)이 길어지는 것을 검지할 수 있으므로, 그와 같이 해도 무방하다.
- [0304] 또는, 도 13의 화상 형성 장치가 대응 가능한 복수의 인쇄 용지 중 두께가 가장 두꺼운 인쇄 용지가 1장 반송되고 있을 때, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 0V 보다 커지도록 발광부(21)로부터 발광되는 광의 광량을 조정하고, 상기 조정된 광량에 대응되는 투과광 이하(투과광을 검지할 수 없는 경우를 포함)인 경우에는 용지 두께에 이상이 있는 것으로 판정하게 할 수도 있다.
- [0305] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 4에 따르면, 이상 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화 시간(T)이 미리 설정된 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{It}) 보다 큰 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정할 수 있으므로, 반송 중인 인쇄 용지의 선단부에서 용지 중복 이송의 발생을 검출함과 동시에, 최초의 인쇄 용지로부터 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있다. 또한, 사용자에 의한 두께의 설정이 불필요하고, 편차량이 미세한 경우에도 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있다.

- [0306] 즉, 인쇄 용지 두께의 사전 등록이나 프린트 매수, 인쇄 용지의 유형에 의하지 않고도 용지 중복 이송의 검출을 확실하게, 또한 고속으로 수행할 수 있다. 이에 따라, 선행 용지를 파기하지 않고도 인쇄 위치 이탈이나 페이지 어긋남·누락이 없는 인쇄 결과가 얻어지는 화상 형성 장치를 저렴하게 제공할 수 있다.
- [0307] 또한, 투과광 수광부(22)를 탑재하고 있는 감지 센서(5)가 용지 반송로(4)와 이면 반송 경로(7)(제2 반송 경로)와의 합류점(8) 보다 앞쪽에 설치되어 있기 때문에, 반송 중인 인쇄 용지가 합류점(8)에 도달하기 전에 용지 중복 이송의 발생을 검출할 수 있다.
- [0308] 이 때문에, 반송 중인 인쇄 용지의 용지 중복 이송을 검출하였을 때는 용지 반송로(4)를 반송 중인 인쇄 용지를 합류점(8) 앞에서 정지하고, 이면 반송 경로(7)에 있는 인쇄 용지를 레지스트 롤러(9)로 보내어 해당 인쇄 용지에 대한 인쇄를 진행할 수 있다.
- [0309] 이 경우, 이상 판정부는 이면 반송 경로(7)에 있는 인쇄 용지의 인쇄가 완료되어 배출된 후, 상기 화상 형성 장치를 에러 상태로 인식 한다. 상기 화상 형성 장치가 에러 상태로 인식 되면, 사용자는 중복 이송되고 있는 용지를 제거할 필요가 있다. 이때, 중복 이송되고 있는 용지를 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 되돌리는 기구가 상기 화상 형성 장치의 용지 반송 기구에 탑재되어 있다면, 사용자가 중복 이송지를 제거하는 대신에, 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 되돌리는 기구가 자동적으로 중복 이송지를 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 반송할 수도 있다. 이 경우, 자동적으로 에러 상태로부터 복귀할 수 있다. 에러 상태로부터 복귀하면, 중복 이송된 인쇄 용지의 페이지부터 인쇄를 재개한다.
- [0310] 또한 본 발명의 실시예 1 내지 본 발명의 실시예 3 중 어느 하나와 본 발명의 실시예 4를 동시에 구현할 수도 있다.
- [0311] 즉, 본 발명의 실시예 4의 마이크로 컴퓨터(13)에 출력 판정부의 기능도 갖추게 함으로써, 투과광 수광부(22)로부터 얻어지는 센서 전압, 즉 수광량을 나타내는 데이터에 대해 이상 데이터를 제거한 후, 상기 설명한 본 발명의 실시예 4의 용지 중복 이송 판정을 수행할 수도 있다.
- [0312] 본 실시 형태에서는 설명의 간편화를 위해, 감지 센서(5)를 본 발명의 실시예 1과 동일한 것으로 설명하였지만, 본 발명의 실시예 4에 따른 용지 중복 이송 판정만 수행하는 경우에는, 정반사 수광부나 확산 반사 수광부 등은 불필요하고, 또한 수광부가 분할한 복수의 검출 소자를 구비할 필요는 없이, 하나의 검출 소자 구비할 수도 있다.
- [0313] **실시예 5.**
- [0314] 본 발명의 실시예 4에서는, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량 변화 시간(T)이 미리 설정된 투과광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir}) 보다 큰 경우, 이상 판정부가 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정할 수 있음을 나타냈다. 본 발명의 실시예 5에서는 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량 변화 시간(T)이 미리 설정된 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir}) 보다 큰 경우, 이상 판정부가 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정하는 것을 나타낸다.
- [0315] 본 발명이 실시예 5에 따른 화상 형성 장치는, 도 13(본 발명의 실시예 4)과 동일하기 때문에, 설명의 편의상 서술을 생략 또는 간략화한다.
- [0316] 본 발명이 실시예 5에서는, 본 발명의 실시예 4와 마찬가지로, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써 이상 판정부로서의 기능을 수행함으로써, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량 변화 시간이 미리 설정된 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir}) 보다 큰 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있음을 판정한다.
- [0317] 도 2에 도시된 바와 같이, 발광부(21)로부터 발광된 광은, 인쇄 용지가 반송되지 않을 때는 인쇄 용지에 의해 반사되지 않고, 정반사광 수광부(23)에 수광되지 않으므로, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량이 0이 되지만, 인쇄 용지가 반송되고 있을 때는 인쇄 용지에 의해 반사되기 때문에, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량이 증가한다.
- [0318] 도 17a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 상태에서, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응하는 센서 전압(검지 전압)과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다. 도 17b는 본 발명의 일 실시예에 따라 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않은 상태에서, 발광부(21)로부터 발광된 조사광이 인쇄 용지에 접촉된 상태로 변화 하는 상태를 도시한 개략도이다.

도 17b에 있어서, 원으로 도시한 부분은 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿을 나타낸다.

- [0319] 도 17a를 참조하면, 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하기 전의 시간, 즉, 경과 시간이 “-10ms” 보다 이전 시간에서는, 발광부(21)로부터 발광된 광이 인쇄 용지에 접촉되지 않기 때문에, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량이 0이 되고, 정반사광 수광부(23)의 센서 전압이 0V를 나타낸다.
- [0320] 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하는 경우, 시간이 경과함에 따라, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되는 영역이 증가되기 때문에, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량이 서서히 증가할 수 있으며, 이에 따라 정반사광 수광부(23)의 센서 전압이 상승할 수 있다. 일 예로서, 정반사광 수광부(23)의 센서 전압은 최종적으로 약 2.4V까지 상승할 수 있다.
- [0321] 도 18a는 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응하는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다. 도 18b는 본 발명의 일 실시예에 따라, 인쇄 용지에 조사되고 있는 조사광의 스폿의 위치 변화를 나타내는 개략도이다.
- [0322] 도 18b에 있어서, 사선부는 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 완전히 겹쳐 있는 부분을 나타내고, 상측 흰 부분은 제1 인쇄 용지만 보이는 부분이다.
- [0323] 도 18a를 참조하면, 인쇄 용지의 선단부가 정반사광 수광부(23)의 설치 위치에 도달하기 전의 시간 즉, 경과 시간이 “-13.5” 보다 이전인 경우, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 인쇄 용지에 접촉되지 않기 때문에, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량이 0이 되고, 정반사광 수광부(23)의 센서 전압이 0V를 나타낸다.
- [0324] 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하는 경우, 시간이 경과함에 따라, 발광부(21)로부터 발광된 광이 인쇄 용지에 접촉되는 영역이 증가할 수 있으며, 이에 따라 반사광도 증가되어 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량이 서서히 증가될 수 있다.
- [0325] 다만, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 어긋나 있는 상측 흰 부분에서는 반송되는 인쇄 용지의 두께가 인쇄 용지 1장 만큼의 두께인 반면, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지가 완전히 겹쳐 있는 사선부에서는 반송되는 인쇄 용지의 두께가 인쇄 용지 2장분의 두께이다.
- [0326] 이 때문에, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지에 편차가 발생한 용지 중복 이송의 경우, 처음에는 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우와 마찬가지로, 투과광 수광부(22)의 센서 전압이 상승하지만, 그 후, 용지 중복 이송 부분에 스폿이 걸림에 따라 정반사광 수광부(23)의 센서 전압이 추가적으로 약 2.8V까지 상승할 수 있다.
- [0327] 따라서, 제1 인쇄 용지와 제2 인쇄 용지에 편차가 발생한 용지 중복 이송의 경우, 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우에 비해, 장시간에 걸쳐 센서 전압이 상승하고, 2장분의 두께에 대응하는 영역까지 센서 전압이 상승한다. 즉, 어긋남이 발생한 용지 중복 이송의 경우, 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우 보다 센서 전압의 변화 시간이 길어진다.
- [0328] 따라서, 이상 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량을 관측하고, 그 반사 광량 변화 시간(T)을 계측한다.
- [0329] 반사 광량의 계측 간격(T_s)은 본 발명의 실시예 4에서 나타내고 있는 투과 광량의 계측 간격(T_s)과 동일하게 설정될 수 있다.
- [0330] 이상 판정부는 정반사광 수광부(23)의 센서 전압의 상승이 완료될 때까지, 계측 간격(T_s)에서 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량을 반복 취득하여 인쇄 용지 선단부에서의 반사 광량 변화 시간(T)을 계측한다.
- [0331] 인쇄 용지의 중복 이송이 발생하지 않은 경우, 도 17a에 도시된 바와 같이, 인쇄 용지의 선단부에서의 반사 광량 변화 시간(T)은 약 10ms으로 계측된다.
- [0332] 한편, 어긋남이 발생한 용지 중복 이송의 경우, 도 18a에 도시된 바와 같이, 인쇄 용지의 선단부에서의 반사 광량 변화 시간(T)은 약 13.5ms으로 계측된다.
- [0333] 이상 판정부는 인쇄 용지의 선단부에서의 반사 광량 변화 시간(T)을 계측하면, 그 변화 시간(T)과 미리 설정된 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir})을 비교하고, 그 변화 시간(T)이 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir}) 보다 큰 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정한다.

- [0334] 한편, 그 변화 시간(T)이 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir}) 이하인 경우, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되지 않은 것으로 판정한다.
- [0335] 따라서, 도 17a 및 도 18a에 도시된 바와 같은 실시예에서는, 반사광 용지 중복 이송 판정 문턱값(Th_{Ir})이 $10ms < Th_{Ir} < 13.5ms$ 으로 설정될 수 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0336] 이상 판정부가, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정한 경우, 화상 형성 장치는 실시예 4와 동일하게 작동될 수 있으며, 스폿 직경의 조정 및 계측 간격 또한 실시예 4와 동일하게 조정될 수 있다. 또한, 실시예 1과 동시에 이용하는 경우, 마이크로 컴퓨터(13)에서 출력 판정부의 기능을 수행할 수 있는 점 또한 동일하다.
- [0337] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 5에 의하면, 본 발명의 실시예 4와 동일한 효과를 구현할 수 있다.
- [0338] **실시예 6.**
- [0339] 본 발명의 실시예 6에 의한 화상 형성 장치의 구성은, 도 13(본 발명의 실시예 4)과 동일하므로, 설명의 편의상 서술을 생략 또는 간략화한다.
- [0340] 본 실시예에 따르면, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써 이상 판정부로서의 기능을 수행할 수 있다. 일 예로서, 마이크로 컴퓨터(13)가 이상 판정부로서 기능하는 경우, 투과 광량 및 반사 광량의 변화를 감시하고, 투과 광량 및 반사 광량의 변화로부터 반송 중인 인쇄 용지의 중복 이송을 판정할 수 있다.
- [0341] 도 19a는 본 발명의 일 실시예에 따라, 용지 중복 이송 상태에서 2장의 인쇄 용지의 편차량이 투과광 수광부(22)에 의해 수광되는 광의 유효 직경(스폿 직경) 보다 큰 경우를 나타내는 개략도이다. 도 19b는 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 수광부(22)측의 면에 이미 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지를 나타내는 개략도이다. 도 19b에 있어서, 흰선 부분은 화상이 형성되어 있는 부분이다.
- [0342] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따라 인쇄 용지의 중복 이송이 발생한 상태에서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량 및 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응하는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0343] 또한, 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따라 투과광 수광부(22)측의 일 면에 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지, 즉 이면지가 1장 반송되어 있는 상태에서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량 및 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응하는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0344] 도 19a를 참조하면, 2장의 인쇄 용지가 어긋나 있는 용지 중복 이송이 발생되고, 2장의 인쇄 용지의 편차량이 조사광의 스폿의 유효 직경 보다 큰 경우, 제1 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하면, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 제1 인쇄 용지에 의해 감광되기 때문에, 제1 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달하기 전 보다, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 감소될 수 있다. 일 예로서, 도 20에 도시된 바와 같이, 약 $-2ms$ 의 경과 시간부터 투과 광량이 감소된다.
- [0345] 그 후, 제2 인쇄 용지가 조사광의 스폿에 도달하는 경우, 시간이 경과함에 따라, 발광부(21)로부터 발광된 조사광의 스폿이 겹쳐 있는 2장의 인쇄 용지에 접촉되는 영역이 증가되기 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 서서히 감소된다. 일 예로서, 도 20에 도시된 바와 같이, 약 $12ms$ 의 경과 시간부터 투과 광량이 서서히 감소된다.
- [0346] 도 13의 화상 형성 장치에서는, 이미 일면에 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지인 이면지가 반송되고, 그 이면지의 인쇄되지 않은 면에 인쇄가 이루어질 수 있다. 일 예로서, 이면지가 반송되는 경우, 투과광만으로는 용지 중복 이송 여부를 판별할 수 없는 경우가 있다.
- [0347] 도 21에 도시한 바와 같이, 시간이 약 $9ms$ 보다 경과한 경우, 화상 형성 위치에서는 화상을 형성하고 있는 토너의 영향으로, 발광부(21)로부터 발광된 광이 감광되기 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량이 감소될 수 있다.
- [0348] 이와 같이, 2장의 인쇄 용지가 어긋나 있는 용지 중복 이송 발생시의 투과 광량의 변화와, 이미 일면에 화상이 형성되어 있는 경우의 투과 광량의 변화가 매우 비슷한 경우가 있다. 이 때문에, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화 시간(T)만으로는 용지 중복 이송의 발생을 정확하게 판단할 수 없는 경우가 있다.

- [0349] 따라서, 본 발명의 실시예 6에 따르면, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화 뿐만 아니라, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화를 감지할 수 있으며, 용지 중복 이송이 발생한 인쇄 용지와 이면지를 구별할 수 있다. 이하에서, 보다 구체적으로 서술한다.
- [0350] 발광부(21)로부터 발광된 광이 적외선과 같은 투과율이 높은 광인 경우, 도 20에 도시한 바와 같이, 용지 중복 이송에 의해 2장의 인쇄 용지가 있을 때, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량 또한 증가할 수 있다.
- [0351] 한편, 발광부(21)측의 면에는 화상이 형성되지 않은 이면지, 즉 투과광 수광부(22)측의 일 면에만 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지가 반송되고 있을 때, 발광부(21)로부터 발광된 광이 이면에 화상이 형성된 위치에 접촉하더라도, 도 21에 도시한 바와 같이, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량은 거의 변화하지 않는다.
- [0352] 이상 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 인쇄 용지의 선단부가 조사광의 스폿에 도달함으로써, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 감소된 후, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 다시 감소되면, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화를 확인한다.
- [0353] 즉, 이상 판정부는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 감소된 후, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 다시 감소된 경우, 즉, 미리 설정되어 있는 용지 1장 만큼의 투과 광량의 변화량에 해당하는 문턱값을 넘어 감소하는 경우, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화를 확인한다.
- [0354] 용지 1장 만큼의 투과 광량의 변화량에 해당하는 문턱값을 넘어 투과 광량이 감소했을 때, 이상 판정부는 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량이 미리 설정되어 있는 문턱값, 즉, 인쇄 용지 1장 만큼의 반사 광량의 변화량에 해당하는 문턱값을 넘어 증가하는지 여부를 확인한다.
- [0355] 이상 판정부는 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 증가량이 문턱값을 넘었으면, 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정하고, 그 반사 광량의 증가량이 문턱값 이하인 경우, 투과광 수광부(22)측의 면에 화상이 형성되어 있는 인쇄 용지인 이면지가 반송되고 있다고 판정한다.
- [0356] 이상 판정부는 이면지가 반송되고 있다고 판정하면, 현재의 화상 형성 작동을 진행한다.
- [0357] 이상 판정부가 반송 중인 인쇄 용지가 중복 이송되고 있다고 판정하는 경우, 반송 중인 인쇄 용지의 반송을 정지하고, 선행하고 있는 제2면을 인쇄하는 인쇄 용지가 존재하지 않는 경우, 상기 화상 형성 장치를 예러 상태로 처리 한다. 이하, 선행하고 있는 제2면을 인쇄하는 인쇄 용지를 “선행 용지” 라고 한다.
- [0358] 한편, 선행 용지가 존재하는 경우, 반송 중인 인쇄 용지의 선단을 검출한 후, 상기 인쇄 용지의 정지시까지의 시간과, 상기 인쇄 용지의 반송 속도로부터 상기 인쇄 용지의 선단 위치를 추정한다.
- [0359] 이상 판정부는 상기 추정 위치에 따라 상기 인쇄 용지가 선행 용지의 반송 경로를 방해하는지 여부를 판단하고, 선행 용지의 반송 경로를 방해하지 않는다고 판단하면, 선행 용지의 인쇄가 완료되어 배출된 후, 상기 화상 형성 장치를 예러 상태로 처리 한다.
- [0360] 이상 판정부는 상기 인쇄 용지가 선행 용지의 반송 경로를 방해한다고 판단하면, 즉시 상기 화상 형성 장치를 예러 상태로 처리 한다.
- [0361] 상기 화상 형성 장치가 예러 상태로 처리 되면, 사용자는 중복 이송되고 있는 용지를 제거할 필요가 있다. 일 실시예에 따라, 중복 이송되고 있는 용지를 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 이송하는 기구가 상기 화상 형성 장치의 용지 반송 기구에 탑재되어 있다면, 사용자에게 의해 중복 이송지의 제거가 이루어지는 것이 아니라, 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 되돌리는 기구가 자동적으로 중복 이송지를 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 이송시킬 수 있다. 이 경우, 자동적으로 예러 상태에서부터 정상 상태로 복귀할 수 있다. 예러 상태에서부터 정상 상태로 복귀하면, 중복 이송한 인쇄 용지의 페이지로부터 인쇄를 재개한다.
- [0362] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 6에 의하면, 이상 판정부가 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화와, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화로부터 반송 중인 인쇄 용지의 중복 이송 여부를 판정할 수 있으므로, 인쇄 용지로서 이면지를 사용하는 경우라도, 인쇄 용지의 중복 이송의 발생을 정확하게 검출할 수 있다.
- [0363] 또한, 본 발명의 실시예 6에 의하면, 용지 중복 이송 부분이 감지 센서(5)의 설치 위치에 도달한 타이밍에 용지 중복 이송을 검출할 수 있으므로, 중복 이송지의 용지 통과 부분을 최소화 할 수 있고, 그 결과, 이상 두께 용

지의 반송에 이용되는 장치의 파손을 방지할 수 있다.

- [0364] 또한, 이면지와 용지 중복 이송을 고정밀도로 판별할 수 있기 때문에, 인쇄 용지 유형의 설정 오류에 따른 용지 중복 이송에 대한 오판정을 방지할 수 있으며, 이에 따라, 정상적인 화상 형성을 최단 시간에 제공할 수 있다.
- [0365] 도 20 및, 도 21에 도시된 바와 같은 단계적인 변화를 확보하기 위해, 발광부(21)에 렌즈를 탑재하고, 그 렌즈에 의해 발광부(21)로부터 발광되는 조사광의 스폿 직경을 조정함으로써, 도 19a에 도시한 바와 같이, 인쇄 용지에 접촉될 때의 스폿 직경이 용지 중복 이송 발생시에 생기는 용지간의 편차량의 최소값 보다 작아질 수 있다. 또한, 발광부(21)에 조리개를 탑재하고, 그 어퍼처 직경을 원하는 스폿 직경이 얻어지도록 설정함으로써, 인쇄 용지에 접촉될 때의 스폿 직경이 용지 중복 이송 발생시에 생기는 용지간의 편차량의 최소값 보다 작아질 수도 있다. 본 실시예에서는 보다 범용적으로 이용할 수 있도록 “인쇄 용지 1장 만큼의 반사 광량의 변화량에 해당하는 문턱값을 넘는지 여부”에 따라 용지 중복 이송인지 이면지인지의 판정을 수행할 수 있는 것으로 서술하고 있지만, 도 20 및, 도 21에 도시한 바와 같이 반사 광량이 단계적으로 변화하는 특징을 이용함으로써, 문턱값과의 비교가 아니라, 변화의 타이밍만을 이용하여 판정하는 것도 가능하다. 즉, 투과 광량의 저하가 2 단계 발생하는 경우, 두 번째 저하에 대응하여 반사광의 증가가 검지된 경우에는 용지 중복 이송으로, 반사광의 증가가 검지되지 않은 경우에는 이면지로 판정하는 것이다.
- [0366] 또한 본 발명의 실시예 1 내지 본 발명의 실시예 3 중 어느 하나와 본 발명의 실시예 6을 동시에 이용하는 것이어도 무방하다. 즉, 마이크로 컴퓨터(13)가 이상 판정부에 출력 판정부를 더 구비함으로써, 투과광 수광부(22)나 정반사광 수광부(23)로부터 얻어지는 데이터에 대해 이상 데이터를 제거한 후, 상기 설명한 본 발명의 실시예 6의 판정을 수행할 수도 있다.
- [0367] **실시예 7.**
- [0368] 본 발명의 실시예 7에 의한 화상 형성 장치는, 도 13(본 발명의 실시예 4)과 동일하기 때문에, 설명의 편의상 서술을 생략 또는 간략화한다
- [0369] 본 실시예에 따르면, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써 이상 판정부로서의 기능을 수행할 수 있다. 일 예로서, 마이크로 컴퓨터(13)가 이상 판정부로서 기능하는 경우, 투과 광량 및 반사 광량의 변화를 감시하며, 투과 광량 및 반사 광량의 변화로부터 반송 중인 인쇄 용지의 인쇄면에 대해 이미 화상이 형성되어 있는지 여부를 판정할 수 있다. 도 13에 도시된 화상 형성 장치에서는, 픽업 롤러(2)에 의해 용지 트레이(1)로부터 픽업된 인쇄 용지는 피딩 롤러(3)까지 반송되고, 픽업 롤러(32)에 의해 용지 트레이(31)로부터 픽업된 인쇄 용지는 피딩 롤러(3)까지 반송된다.
- [0370] 피딩 롤러(3)까지 반송된 인쇄 용지는 피딩 롤러(3)와 레지스트 롤러(9)에 의해 화상 전사 위치인 화상 형성 반송부(12)까지 반송되고, 인쇄 용지 상에 화상이 형성된다.
- [0371] 이 때, 화상을 형성하는 인쇄면은, 용지 트레이(1)에 수납된 인쇄 용지가 상면이 되고, 용지 트레이(31)에 수납된 인쇄 용지가 하면이 된다.
- [0372] 인쇄 작업을 수행하는 작업자는 이미 일면이 인쇄 완료된 용지를 사용하는 경우, 화상이 형성되는 측이 미인쇄면이 되도록, 각각의 용지 트레이(1, 31)에 인쇄 용지를 세팅할 필요가 있다.
- [0373] 또한, 이미 양면 인쇄가 끝난 용지를 용지 트레이(1, 31)에 혼입되지 않게 할 필요가 있다. 인쇄 작업을 수행하는 작업자가 인쇄 용지 세트면을 잘못된 배치하거나, 이미 양면 인쇄가 끝난 용지를 혼입시킨 경우, 또는 이면지에 대해 실수로 양면 인쇄의 지시를 한 경우, 종래의 화상 형성 장치에서는, 인쇄 동작이 정상적으로 완료되더라도, 올바른 인쇄 결과를 얻을 수 없었다.
- [0374] 따라서, 본 발명의 실시예 7에서는, 인쇄 용지의 인쇄면에 대해 이미 화상이 형성되어 있는지 여부를 판정할 수 있다.
- [0375] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따라 이면지의 일면과 타면을 바르게 배치하여 용지 트레이(1, 31)에 세팅하는 경우, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량 및 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응되는 센서 전압(검지 전압)과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0376] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따라 이면지의 일면과 타면을 반대로 배치하여 용지 트레이(1, 31)에 세팅하는 경우, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량 및 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량에 대응되는 센서 전압(검지 전압)과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

- [0377] 발광부(21)로부터 발광된 조사광이 화상이 형성되어 있는 위치에 접촉되면 화상을 형성하는 잉크나 토너에 의해 흡수되기 때문에, 인쇄 용지의 일면 또는 타면에 화상이 형성되어 있는 것과 관계없이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량은 저하된다.
- [0378] 반면, 발광부(21)으로부터 발광된 광이, 화상이 형성되어 있는 위치에 접촉되면, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량은, 화상이 발광부(21)를 향하는 측의 면, 즉, 조사광이 접촉되는 면에 형성되어 있는 경우는 저하되고, 그 화상이 이면측, 즉, 조사광이 접촉되지 않는 면에 형성되어 있는 경우에는 거의 변화되지 않는다.
- [0379] 이상 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량과, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량을 감시하고, 투과 광량이 저하되며, 그 저하량 합계치가 미리 설정되어 있는 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})을 넘었을 때, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화를 확인한다. 여기서의 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})으로서, 예컨대, 인쇄 용지 1장 만큼의 투과 광량의 저하량을 생각할 수 있다.
- [0380] 이상 판정부는 투과 광량의 저하량 합계치가 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})을 넘었을 때, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 감소량 합계치가 미리 설정되어 있는 반사광 인쇄면 판정 문턱값(Th_{type})을 넘었는지 여부를 확인한다.
- [0381] 또한, 그 반사 광량이 미리 설정되어 있는 반사광 이면지 판정 문턱값(Th_{revers})의 범위 내에 들어가 있는지 여부를 확인한다.
- [0382] 이상 판정부는, 도 22에 도시된 바와 같이 시간이 약 17ms 경과하는 경우, 투과 광량의 저하량 합계치가 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})을 넘어서고, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 증가가 없고, 반사광 이면지 판정 문턱값(Th_{revers})의 범위 내에 포함된 경우, 인쇄 용지의 인쇄면 뒤쪽에는 이미 인쇄가 이루어져 있으며, 인쇄 용지의 인쇄면에는 아직도 인쇄가 이루어져 있지 않은 상태, 즉, 상기 인쇄 용지는 바르게 용지 트레이(1, 31)에 세팅된 이면지로 판단한다.
- [0383] 반면, 도 23에 도시된 바와 같이, 시간이 약 17ms 경과하는 경우, 투과 광량의 저하량 합계치가 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})을 넘어서고, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 감소량 합계치가 반사광 인쇄면 판정 문턱값(Th_{type})을 넘어서는 경우, 인쇄 용지의 인쇄면에는 이미 인쇄가 이루어져 있으며, 상기 인쇄 용지는 일 면과 타 면을 반대로 하여 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)에 배치시킨 상태로 판단한다.
- [0384] 또한, 이상 판정부는 도 23에 도시된 투과 광량과 반사 광량이 함께 저하되는 타이밍과 도 22에 도시된 투과 광량이 저하되었을 때, 반사 광량이 저하되지 않는 타이밍이 혼재하는 경우, 이미 상기 인쇄 용지의 양면에 인쇄가 이루어져 있다고 판단한다. 예컨대, 도시하지 않았지만, 도 22의 a·B 상태와 도 23의 a·B 상태가 교대로 나타나는 경우, 이상 판정부는 이미 인쇄 용지의 양면에 인쇄가 이루어진 것으로 판단할 수 있다.
- [0385] 또한, 이상 판정부는 투과 광량의 저하량 합계치가 투과광 판정 문턱값(Th_{pene})을 넘지 않는 경우, 상기 인쇄 용지의 양면이 백지인 것으로 판단할 수 있다.
- [0386] 이상 판정부가 인쇄 용지의 양면이 백지라고 판단한 경우, 현재의 인쇄 처리를 계속한다. 또한, 이미 일면이 인쇄되어 있는 인쇄 용지의 인쇄면이 미인쇄라고 판단한 경우, 현재의 인쇄 처리가 단면 인쇄라면, 인쇄 처리를 계속한다.
- [0387] 한편, 1.이미 일면이 인쇄되어 있는 인쇄 용지로 판단되어 인쇄면이 이미 인쇄된 경우나 현재 설정된 인쇄 프로세스가 양면 인쇄인 경우, 2.양면이 이미 인쇄된 것으로 판단된 경우에는, 상기 인쇄 용지에 대한 화상 형성을 수행하지 않은 상태로, 인쇄 용지의 반송을 계속하여 상기 인쇄 용지를 배출하고, 상기 화상을 다음 용지에 형성한다. 이 경우, 상기 인쇄 용지 배출 사실을, 인쇄 작업을 수행하는 작업자에게 통지한다. 상기 인쇄 용지를 픽업한 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31) 이외에, 다른 용지 트레이가 존재하는 경우, 상기 인쇄 용지를 픽업한 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)로 환송하고, 다른 용지 트레이로부터 인쇄 용지를 픽업하여 인쇄 처리를 계속 수행할 수도 있다.
- [0388] 또한 상기 용지의 배출 및 다음 용지로의 인쇄 처리를 수행하는 것이 아니라, 이상 발생으로 처리하여 화상 형성 장치의 동작을 정지할 수도 있다. 화상 형성 장치의 동작을 정지시키는 경우, 인쇄 용지가 선행 용지의 통지

경로를 막지 않는 위치에서 정지할 수 있다면, 선행 용지의 인쇄 완료 후에, 상기 화상 형성 장치를 에러 상태로 처리할 수 있다. 반면 인쇄 용지가 선행 용지의 통지 경로를 막는 경우, 즉시 상기 화상 형성 장치를 에러 상태로 처리해도 무방하다.

- [0389] 또한, 이미 일면이 인쇄되어 있는 인쇄 용지의 일 면과 타 면을 반대로 용지 트레이(1) 또는 용지 트레이(31)에 배치시켰음을 판단하는 경우, 현재의 인쇄 처리가 단면 인쇄인 경우, 반송 중인 인쇄 용지의 일 면과 타 면을 반전시키고, 반전 후의 인쇄 용지의 인쇄면에 대해 인쇄 처리를 수행할 수도 있다.
- [0390] 또한 인쇄 용지의 인쇄가 끝난 면에 거둬 인쇄를 수행하는 경우도 있을 수 있으므로, 상기 화상 형성 장치의 사용자가 이상 판정부의 판정을 무효화하는 설정을 입력할 수도 있다.
- [0391] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 7에 의하면, 이상 판정부가 반송 중인 인쇄 용지의 인쇄면에 대해 이미 화상이 형성되어 있는지 여부를 판정할 수 있으므로, 인쇄 작업자가 인쇄 용지의 인쇄면을 잘못 세팅한 경우, 인쇄 용지에 대한 화상 형성을 중지하고, 올바른 인쇄 결과가 얻어지도록 수정할 수 있다. 또한, 인쇄 작업자는 인쇄 처리의 초기 단계에서 인쇄면을 잘못 세팅한 것을 인지할 수 있으므로, 인쇄 작업자의 작업 수정 공정수를 감소시킬 수 있다.
- [0392] 본 발명의 실시예 1 내지 본 발명의 실시예 3 중 어느 하나와 본 발명의 실시예 7을 동시에 이용 가능한 점이나, 조사광의 스폿 직경의 조절과 관련된 사항은 본 발명의 실시예 6에 기재된 사항과 동일하다.
- [0393] **실시예 8.**
- [0394] 화상 형성 장치에 사용되는 인쇄 용지에는 펄프를 사용한 용지, 이른바 보통 용지 뿐만 아니라, 광택지 등 표면이 코팅된 용지나, OHP 시트 등의 수지를 이용한 시트 등도 포함될 수 있다.
- [0395] 시트를 사용하는 경우, 화상 형성 장치가 시트를 위한 전용 작동 모드로 동작이 이루어져야 한다. 전용 작동 모드로 동작이 이루어 지지 않는 경우, 화상 형성 장치가 파손될 수도 있다.
- [0396] 종래 장치에서도, 기계적 입력 장치와 광학 센서의 조합에 의해 OHP 시트 등의 수지를 구비하는 시트를 검출하는 수단이 마련될 수 있지만, 검출 반응 속도가 느리기 때문에, 수지를 구비하는 시트를 검지하였을 때 선행 용지가 배치되어 있는 경우, 선행 용지가 낭비될 수도 있다. 또한, 종래 장치에서는, 이미 이미지가 그려져 있는 시트에서, 수지를 구비하는 시트를 검출할 수 없다.
- [0397] 본 발명의 실시예 8에 따르면, 인쇄 용지가 펄프를 사용한 보통 용지인 경우 뿐만 아니라, OHP 시트 등의 수지를 구비하는 시트인 경우에도, 인쇄 용지의 유형을 판별할 수 있다.
- [0398] 본 발명의 실시예 8에 따른 화상 형성 장치의 구성은, 도 13(실시예 4)과 실질적으로 동일하기 때문에, 설명의 편의상 서술을 생략 또는 간략화한다.
- [0399] 본 실시예에 따르면, 마이크로 컴퓨터(13)가 각종 프로그램을 실행함으로써 용지 유형 판정부로서의 기능을 수행할 수 있다. 일 예로서, 마이크로 컴퓨터(13)가 용지 유형 판정부로서 기능하는 경우, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화와, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화와, 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 확산 반사 광량의 변화로부터 반송 중인 인쇄 용지의 유형을 판정할 수 있다. 또한, 마이크로 컴퓨터(13)는 각종 프로그램을 실행함으로써 이상 판정부로서의 기능 또한 수행할 수 있다. 일 예로서, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화와, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 반사 광량의 변화와, 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 확산 반사 광량의 변화와, 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형으로부터 반송 중인 인쇄 용지의 이상 유무를 판정할 수 있다.
- [0400] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 보통 용지인 경우, 보통 용지에 대한 투과 광량, 반사 광량, 및 확산 반사 광량에 대응되는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0401] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 투명한 OHP 시트인 경우, 투명한 OHP 시트에 대한 투과 광량, 반사 광량, 및 확산 반사 광량에 대응되는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0402] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 트레이싱 페이퍼와 같은 투명성 높은 용지인 경우, 투명성 높은 용지에 대한 투과 광량, 반사 광량, 및 확산 반사 광량에 대응되는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.

- [0403] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 반송 중인 인쇄 용지가 불투명한 수지 시트인 경우, 불투명한 수지 시트에 대한 투과 광량, 반사 광량, 및 확산 반사 광량에 대응하는 센서의 검지 전압과 경과 시간의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0404] 본 발명의 실시예 8에서 또한, 감지 센서(5)를 이용하여 발광부(21)의 광량과 각 수광부의 수광 계인을 조정함으로써, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23), 및 확산 반사광 수광부(24)가 발광부(21)로부터 발광된 동일 조사 위치의 광을 동일한 타이밍에 수광하고, 상호 비교할 수 있다.
- [0405] 또한, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부, 확산 반사광 수광부(24)의 검출 범위, 즉, 발광부(21)의 조사광의 스폿이 인쇄 용지의 진행 방향에 대해, 인쇄 용지의 인쇄되지 않은 부분인 선단부의 여백 영역에 배치되도록 조정될 수 있다. 일 예로서, 이면지 등이 사용되는 경우, 인쇄된 부분에서는 하기에서 설명하는 판정 처리가 불가능할 수 있다. 이때, 감지 센서(5)를 이용하여 상술한 바와 같이 발광부(21)의 조사광의 스폿 위치를 조정함으로써, 인쇄 용지의 선단부의 여백 영역을 이용하여 판정 처리를 실시할 수 있다.
- [0406] 또한, 일 예로서, 각 수광부는, 인쇄 용지의 반송 경로에서 각 급지 트레이로부터 픽업된 인쇄 용지가 합류되는 지점 보다 하류측에 배치될 수 있다. 또한 각 수광부는, 인쇄 용지의 반송 경로에서 합류점(8) 보다 인쇄 용지의 선단부의 여백 영역 이상 상류측에 배치될 수 있다. 이에 따라, 후술하는 방식과 같이 인쇄 용지의 차이를 검출하고, 그 결과에 따라 인쇄 용지의 반송을 정지하였을 때, 이면 반송 경로(7)로부터의 반송로를 막는 일 없이 합류점(8) 앞에서 정지시킬 수 있으며, 이로 인해 선행지의 인쇄가 계속 진행될 수 있다.
- [0407] 용지 유형 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 투과광 수광부(22)에 의해 검지되는 투과 광량과, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지되는 반사 광량과, 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 확산 반사 광량에 따라 어느 하나의 수광부에서 인쇄 용지의 선단부가 검출되었는지 여부를 검출한다. 즉, 투과광, 정반사광, 확산 반사광 각각의 센서마다 정해진 매체 검출 문턱값 이상의 변화 유무를 감시한다.
- [0408] 여기서, 매체 검출 문턱값은, 화상 형성 장치가 취급하는 복수 유형의 인쇄 용지 중에서, 투과율, 정반사율, 확산 반사율이 가장 높거나, 또는 가장 낮은 인쇄 용지가 용지 반송로(4)에 존재할 때, 투과광 수광부(22), 정반사광 수광부(23), 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 투과 광량, 반사 광량, 확산 반사 광량을 기준으로 이와 동등하거나, 조금 크거나, 또는 작은 값이 설정된다.
- [0409] 용지 유형 판정부는 인쇄 용지가 용지 반송로(4)에 존재하는 것으로 판정했을 때, 도 25 또는 도 27에 도시한 바와 같이, 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 확산 반사 광량이 충분히 작고, 그 확산 반사 광량이 매체 검출 문턱값 이하인 경우, 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지가 필름재층을 표면에 갖는 인쇄 용지로 판정한다.
- [0410] 본 발명의 실시예 8에서, 필름재층을 표면에 갖는 인쇄 용지는 표면에 코팅이 이루어진 용지나 투명한 OHP 시트 또는 불투명한 수지 시트를 의미한다.
- [0411] 용지 유형 판정부는, 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지가 필름재층을 표면에 갖는 인쇄 용지로 판정되고, 도 25에 도시된 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 포화 상태, 또는 발광부(21)의 광을 직접 수광하는 것과 거의 동등한 값으로 검지된다면, 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지를 투명 시트, 예컨대 OHP 시트로 판정한다.
- [0412] 한편, 도 27에 도시한 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 포화 상태가 아닌 미리 설정되어 있는 수지 시트 판정 문턱값 보다 낮은 값으로 검지된다면, 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지는 표면에 코팅이 이루어진 용지나 불투명한 수지 시트로 판정된다. 이때, 일 예로서 수지 시트 판정 문턱값은, 예를 들어 3.1(V) 등일 수 있다.
- [0413] 또한 포화 상태란, 투과광 수광부(22)를 이용하여 수광할 수 있는 수광량의 최대값을 넘은 광량을 수광하는 상태를 의미한다. 그 때문에, 본 실시예에서는 투과광 수광부(22)의 출력이 미리 설정된 포화 판정 문턱값을 넘은 경우, 포화 상태로 판단한다. 일 예로서, 포화 판정 문턱값은, 예를 들어 3.3(V) 등일 수 있다. 이하에서도 동일하다.
- [0414] 용지 유형 판정부는 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지되는 확산 반사 광량이 매체 검출 문턱값 이상인 경우, 상기 확산 반사 광량과 미리 설정된 용지 판정 문턱값(Th_d)을 비교한다. 이때, 확산 반사 광량의 수광량과 관련하여 규격화된 값을 이용할 수도 있다. 이 경우, 용지 판정 문턱값(Th_d)도 상술한 바와 같이 규격화된 값을 이

용할 수 있다.

- [0415] 용지 유형 판정부는, 도 24 또는 도 26에 도시한 바와 같이, 검지된 확산 반사 광량이 용지 판정 문턱값(Th_d) 이상인 경우, 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지는, 표면에 종이를 구비하는 인쇄 용지로 판정된다.
- [0416] 일 예로서, 상술한 실시예에서 종이층을 구비하는 인쇄 용지는 보통 용지 또는 트레이싱 페이퍼일 수 있다.
- [0417] 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지가 종이층을 구비하는 인쇄 용지라고 판정되고, 도 26에 도시된 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 포화 상태인 경우, 용지 유형 판정부는 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지를 트레이싱 페이퍼로 판정한다.
- [0418] 한편, 도 24에 도시된 바와 같이, 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량이 미리 설정되어 있는 보통 용지 판정 문턱값 보다 낮은 경우, 용지 유형 판정부는 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지를 보통 용지로 판정한다. 이때, 보통 용지 판정 문턱값은, 예를 들어 2.6(V) 등일 수 있다.
- [0419] 이상 판정부(마이크로 컴퓨터(13))는 용지 유형 판정부(마이크로 컴퓨터(13))가 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지의 유형을 판정하는 경우, 그 판정한 유형이 화상 형성 장치에 설정되어 있는 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과 합치하는지 여부를 확인한다.
- [0420] 이상 판정부는 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형이 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과 합치하지 않는다면, 반송 중인 인쇄 용지의 반송을 정지한다. 이 때, 선행 용지가 인쇄 중인 경우, 선행 용지의 인쇄가 완료된 후, 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형이 일치하도록, 작동 모드를 변경한다. 작동 모드의 변경 후에, 정지하였던 인쇄 용지의 반송을 재개하고, 인쇄 처리를 계속 진행한다.
- [0421] 선행 용지가 존재하지 않는 경우, 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과, 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형이 일치되도록, 작동 모드를 변경한 후, 정지되었던 인쇄 용지의 반송을 재개하고, 인쇄 처리를 계속 진행한다.
- [0422] 또는, 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형과 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과 합치되지 않는 경우, 선행 용지가 인쇄 중일 때는, 반송 중인 인쇄 용지의 반송을 정지하고, 선행 용지의 인쇄가 완료된 후, 상기 화상 형성 장치의 동작을 정지할 수 있다. 또한, 선행 용지가 존재하지 않는 경우에는 즉시 상기 화상 형성 장치의 동작을 정지할 수도 있다.
- [0423] 또는, 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형이 작동 모드에 따른 인쇄 용지의 유형과 합치되지 않는 경우, 반송 중인 인쇄 용지를, 용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형과 합치되는 용지 트레이로 환송하고, 작동 모드에 따른 유형에 대응되는 인쇄 용지를 수납하는 용지 트레이로부터 인쇄 용지를 픽업하여 인쇄 처리를 계속 진행할 수도 있다. 또한 상술한 프로세스는 “용지 유형 판정부에 의해 판정된 인쇄 용지의 유형과 합치하는 용지 트레이”의 존재가 전제가 되기 때문에, 해당되는 트레이의 유무를 판별하고, 트레이가 존재하지 않는 경우에는 상술한 어느 하나의 프로세스에 따라 인쇄 처리가 진행될 수도 있다.
- [0424] 이상으로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 실시예 8에 따르면, 용지 유형 판정부가 투과광 수광부(22)에 의해 검지된 투과 광량의 변화와, 정반사광 수광부(23)에 의해 검지된 정반사 광량의 변화와, 확산 반사광 수광부(24)에 의해 검지된 확산 반사 광량의 변화로부터 반송 중인 인쇄 용지의 유형을 판정할 수 있으므로, 펄프를 이용한 용지 뿐만 아니라, OHP 시트 등의 수지를 이용한 시트가 인쇄 용지로서 이용되는 경우 등에도, 인쇄 용지의 유형을 판정할 수 있다.
- [0425] 즉, 본 발명의 실시예 8에 따르면, 용지의 선단부를 검출하기 위한 수단과, 용지의 유형을 판정하기 위한 수단으로서, 동일한 감지 센서(5)가 사용되기 때문에, 인쇄 용지의 유형을 판정하는 영역이 인쇄 용지의 선단부의 여백 영역임을 확인할 수 있다. 따라서, 인쇄 용지의 인쇄 범위를 넘어서 선단부의 여백 영역이 반송되어 온 단계에서, 인쇄 용지가 “종이”인지, “필름지”인지를 판단할 수 있으므로, 이미 인쇄 용지 상에 화상이 형성되어 있는 경우에도, 인쇄 용지의 유형을 양호하게 판단할 수 있다.
- [0426] 또한, 인쇄 용지를 반송한 상태에서 “종이”인지, “필름지”인지를 판정할 수 있으므로, 인쇄 용지의 반송 성능을 희생하는 일이 없다. 또한, 감지 센서(5)가 합류점(8) 앞에 설치되어 있고, 선단부의 여백 영역이라는 짧은 거리에서 인쇄 용지의 유형을 판정할 수 있기 때문에, 이면 반송 경로(7)로부터 반송되어 오는 인쇄 용지의 통지 경로를 막지 않고도 용지 반송로(4)에 존재하는 인쇄 용지의 반송을 정지한 채, 선행 용지의 인쇄를 계속

진행할 수 있다.

[0427] 또한 각 실시 형태에 있어서, 출력 판정부, 용지 유형 판정부, 이상 판정부, 용지 유형 판정부를 마이크로 컴퓨터(13) 및 이에 따라 실행되는 프로그램에 의해 구성하는 것을 예로 들어 설명하였지만, 어느 하나 또는 모든 각 판정부에 대해 전용 회로 등으로 구성하는 것일 수도 있다.

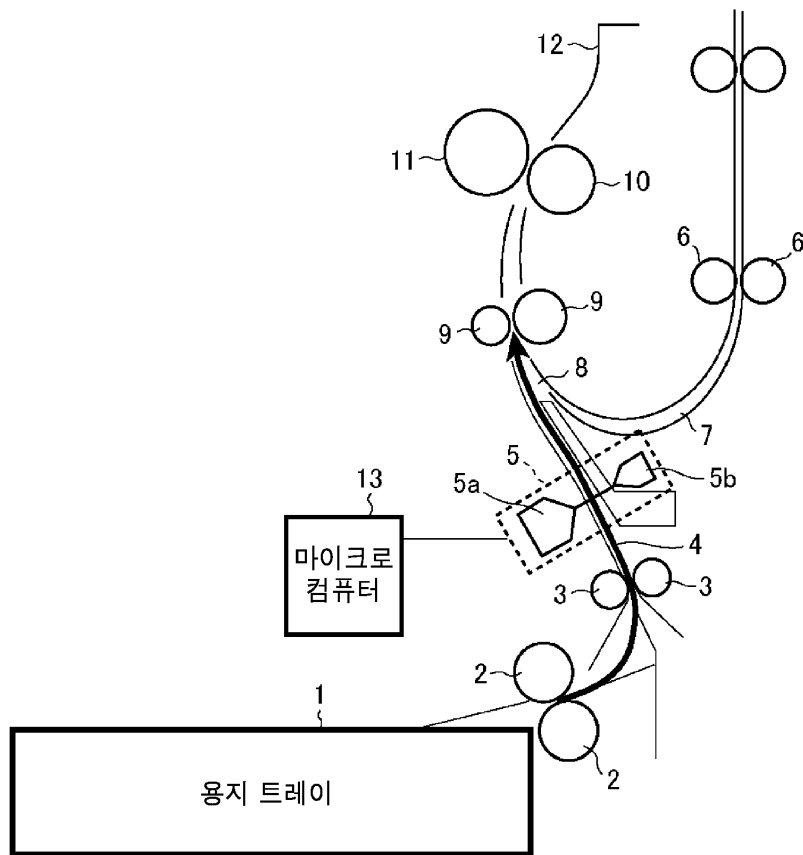
부호의 설명

[0428]

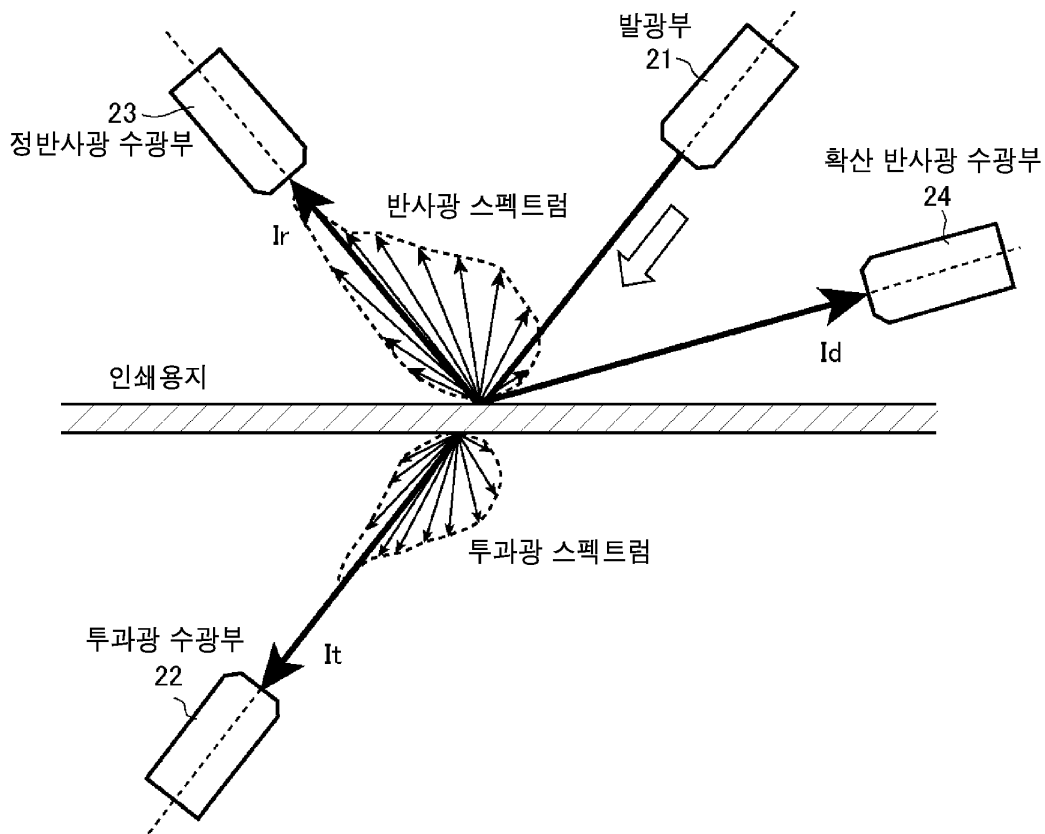
- 1 용지 트레이
- 2 픽업 롤러
- 3 피딩 롤러
- 4 페이퍼 반송로
- 5 감지 센서(광학 센서)
- 5a, 5b 센서 유닛
- 6 이면 반송로 롤러
- 7 이면 반송 경로
- 8 합류점
- 9 레지스트 롤러
- 10 전사 롤러
- 11 감광체 드럼
- 12 화상 형성 반송부
- 13 마이크로 컴퓨터(출력 판정부, 용지 유형 판정부, 이상 판정부, 용지 유형 판정부)
- 21 발광부
- 22 투과광 수광부(수광부)
- 23 정반사광 수광부(수광부)
- 24 확산 반사광 수광부(수광부)
- 31 용지 트레이
- 32 픽업 롤러

도면

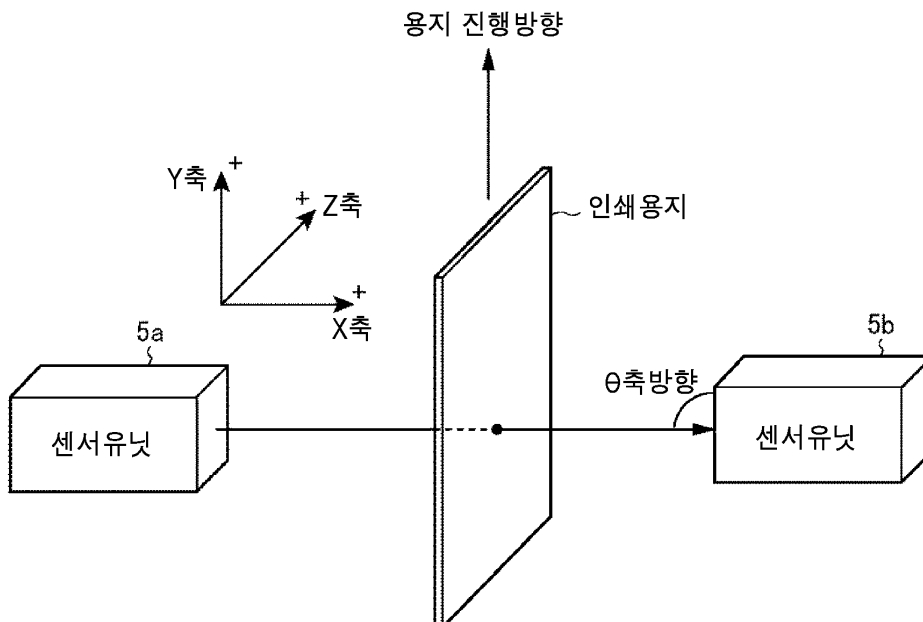
도면1



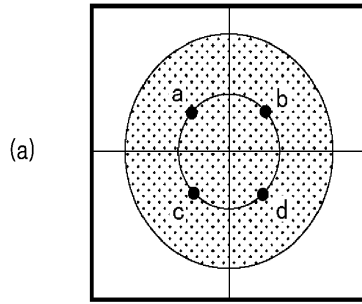
도면2



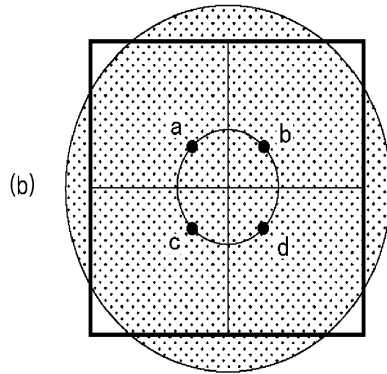
도면3



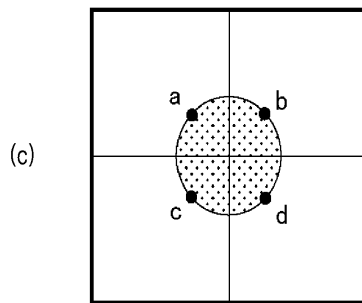
도면4



(X 방향 축에 대해 인쇄 용지와 투과광 수광부가 정렬된 경우)

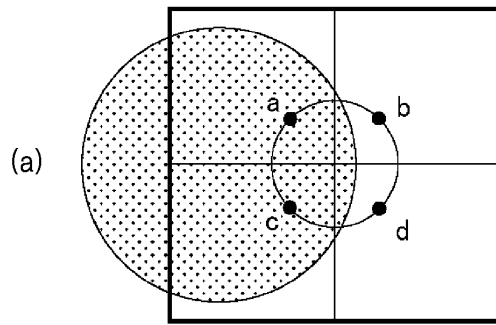


(X 방향 축에 대해 인쇄 용지가 투과광 수광부로부터 멀리 배치된 경우)

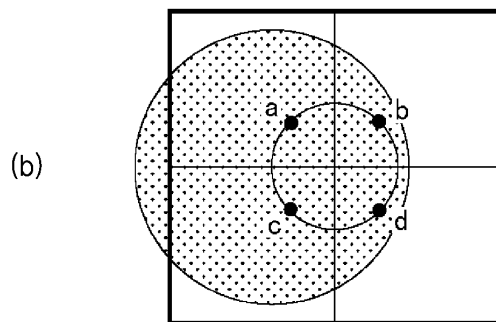


(X 방향 축에 대해 인쇄 용지가 투과광 수광부로부터 인접하게 배치된 경우)

도면5

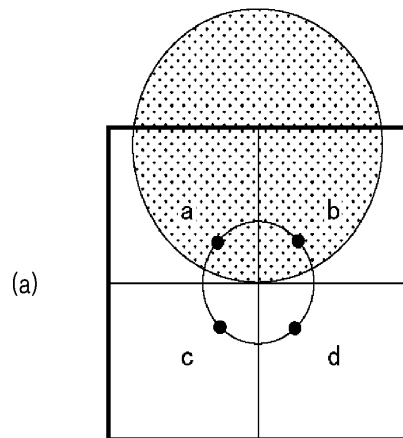


(투과광 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우)

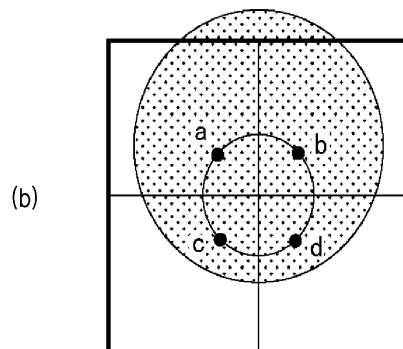


(투과광 스폿의 Z방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우)

도면6

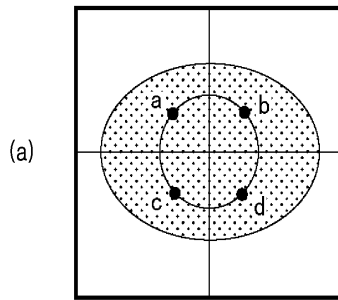


(투과광 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우)

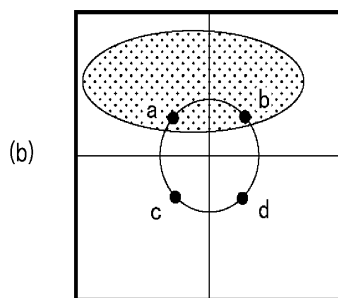


(투과광 스폿의 Y방향 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우)

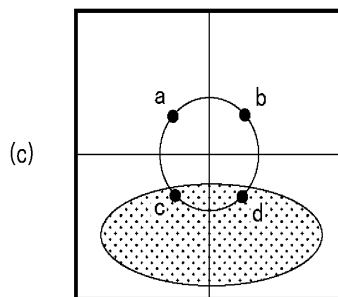
도면7



(+ θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우)

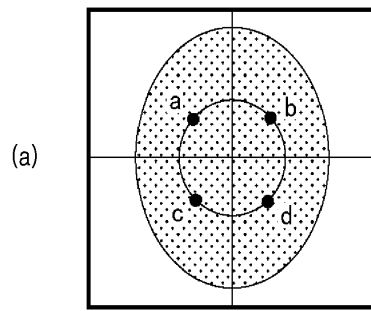


(+ θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우)

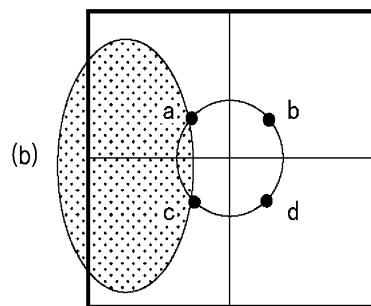


(- θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값을 넘어선 경우)

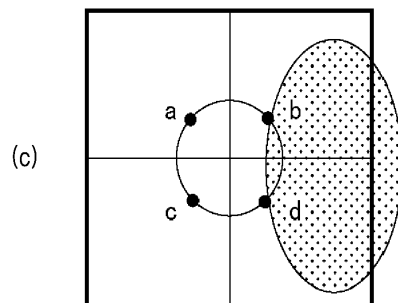
도면8



(x방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우)

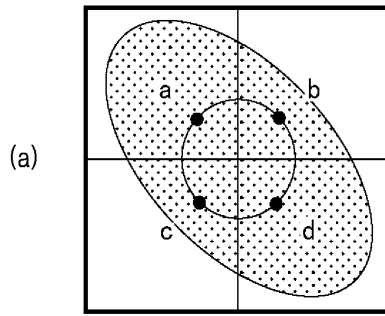


(x방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위를 넘어선 경우)

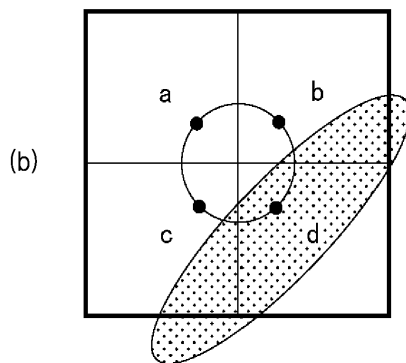


(x방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위를 넘어선 경우)

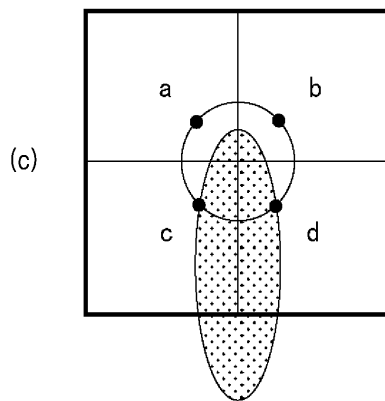
도면9



(x - θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위 내인 경우)

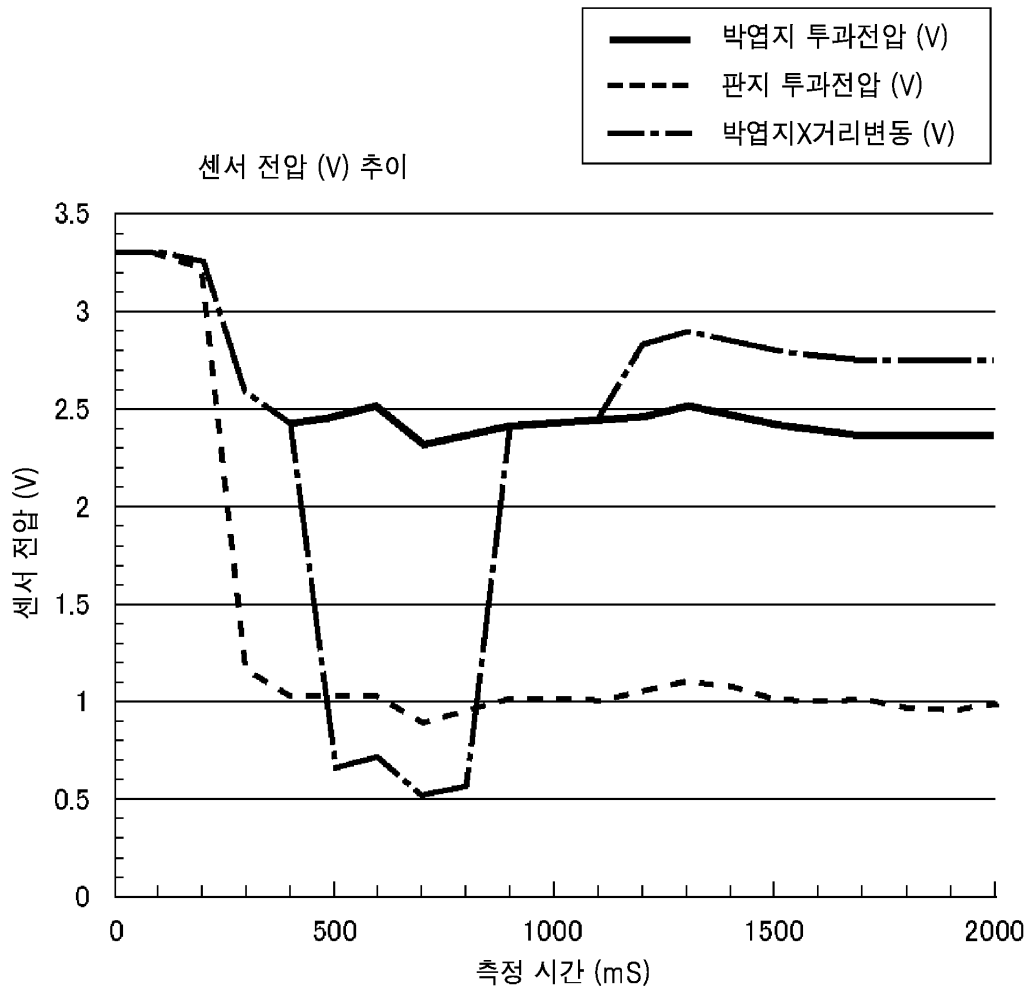


(x - θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위를 넘어선 경우)

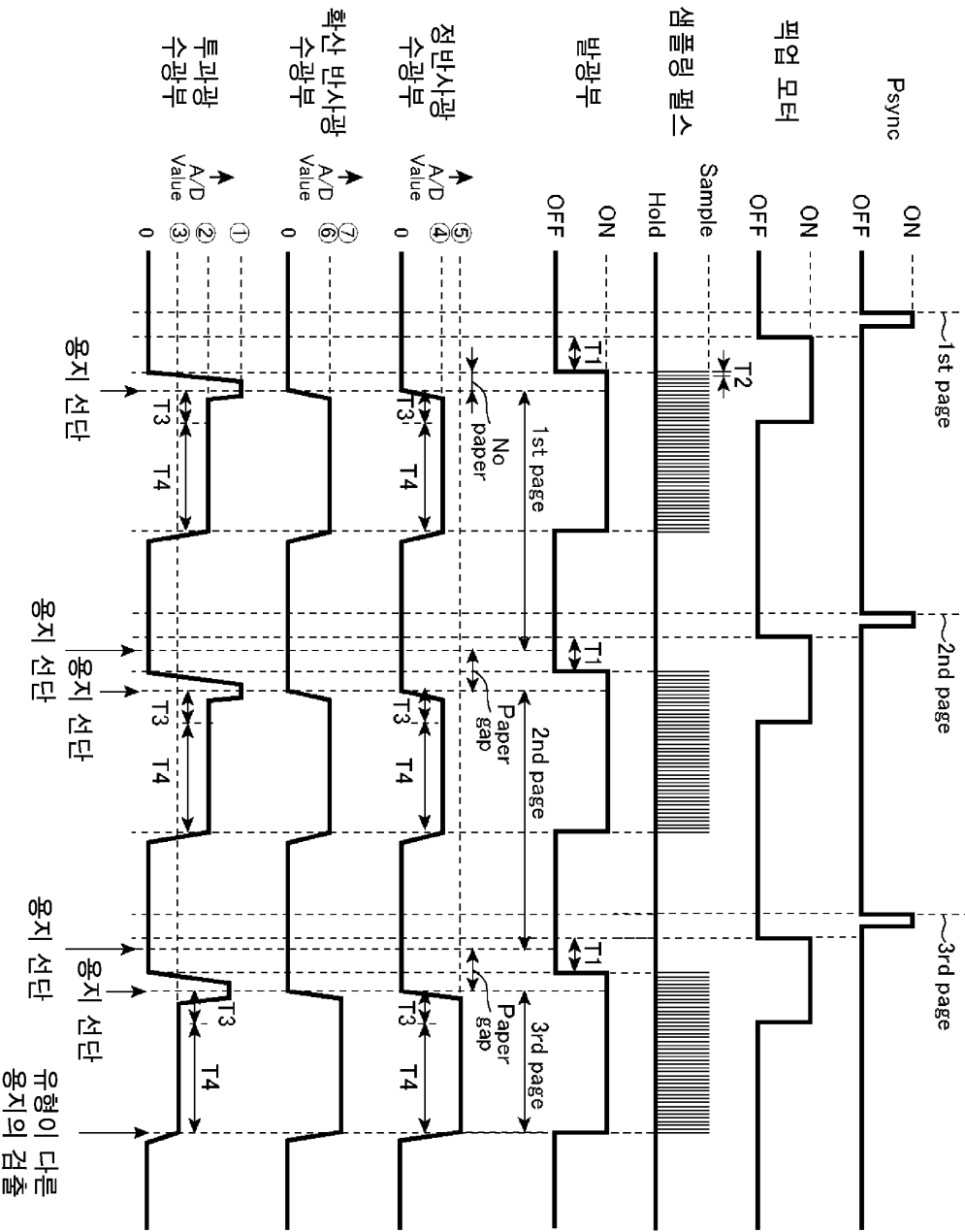


(x - θ 방향 시프트 축 어긋남이 임계값의 허용 범위를 넘어선 경우)

도면10

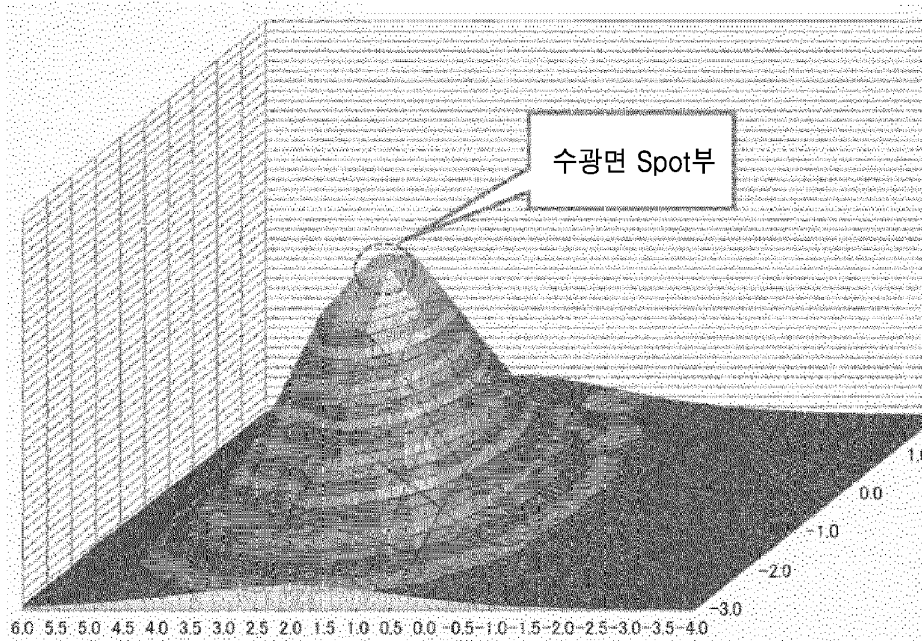


도면11

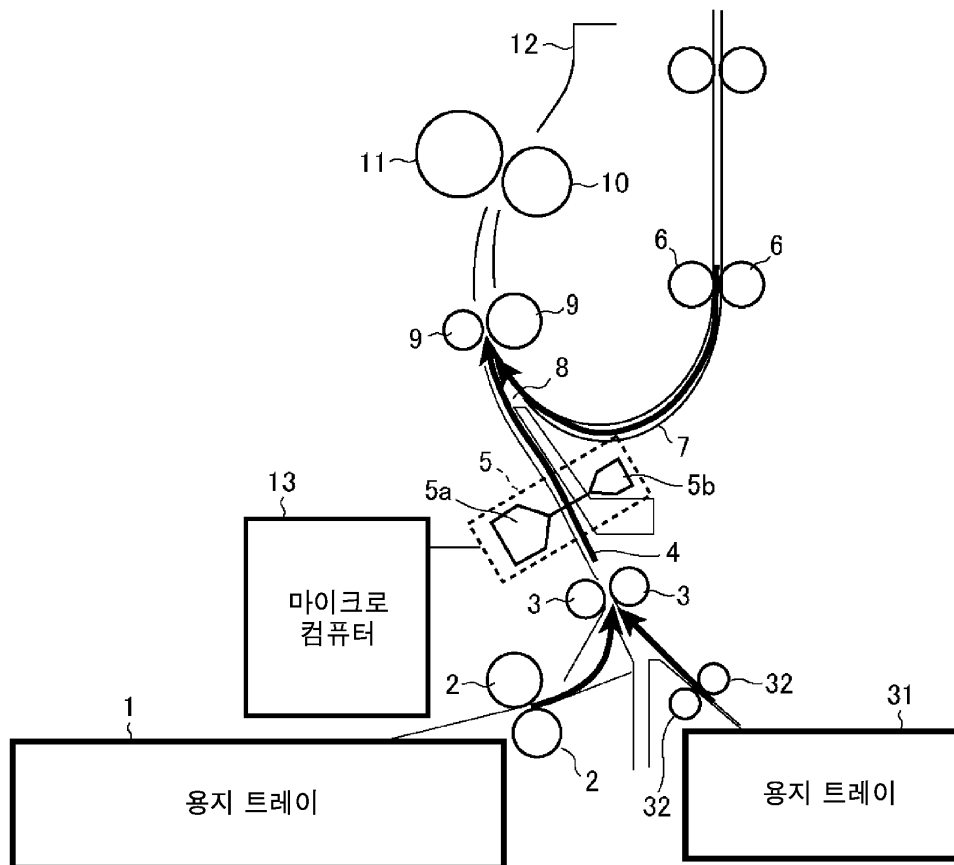


도면12

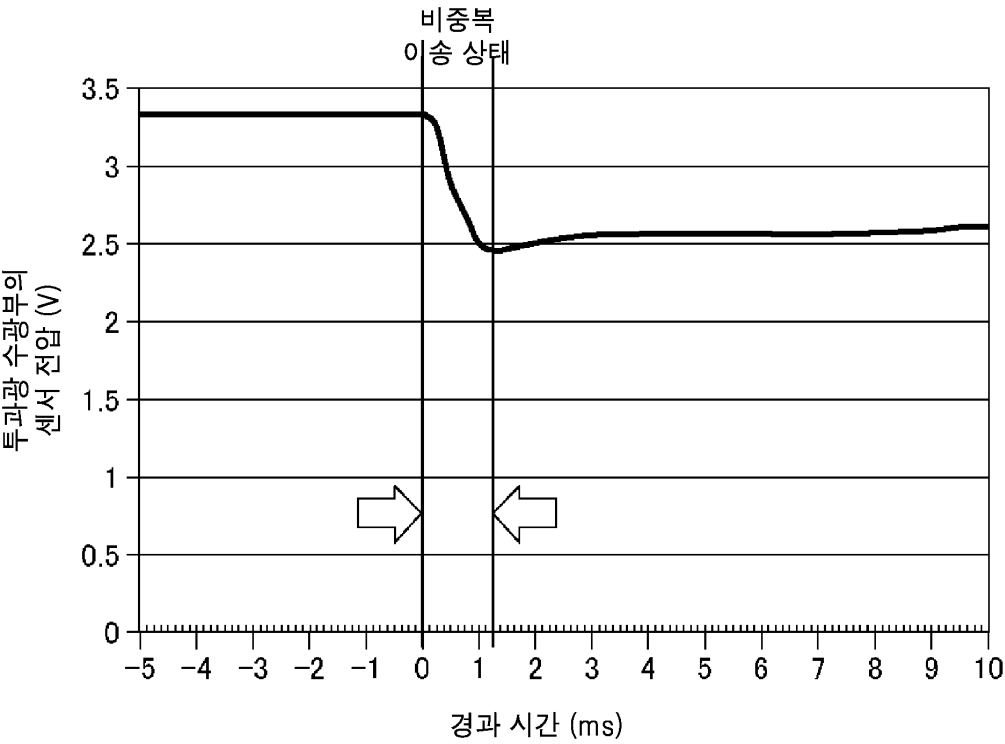
투과광 스펙트럼의 강도분포



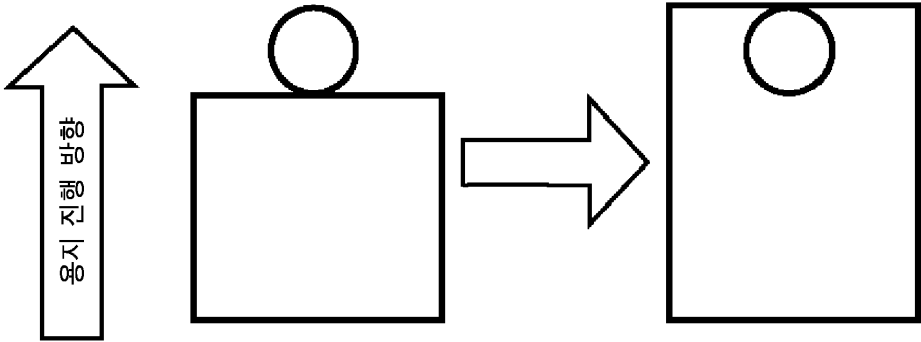
도면13



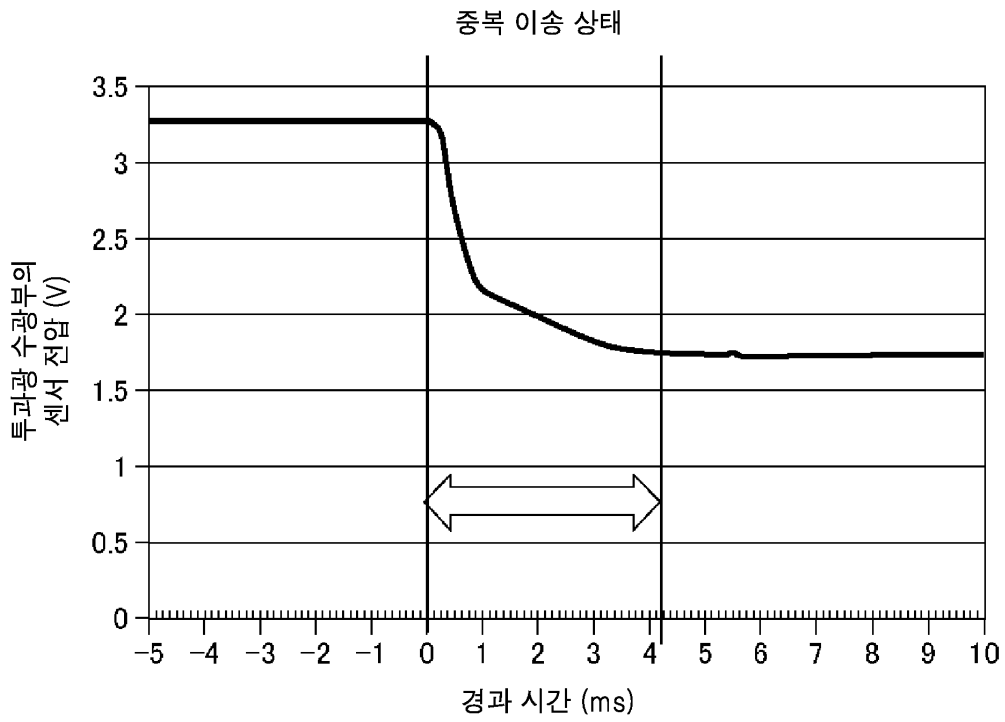
도면14a



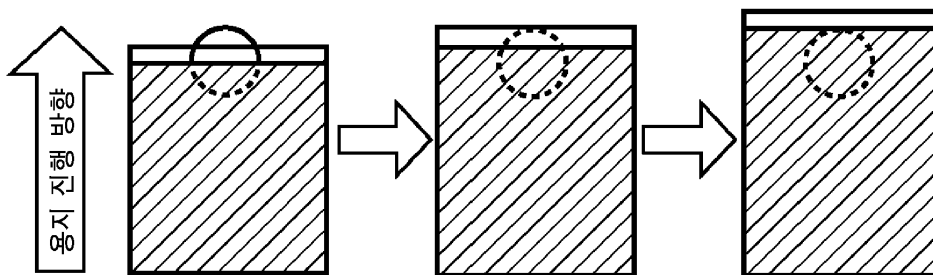
도면14b



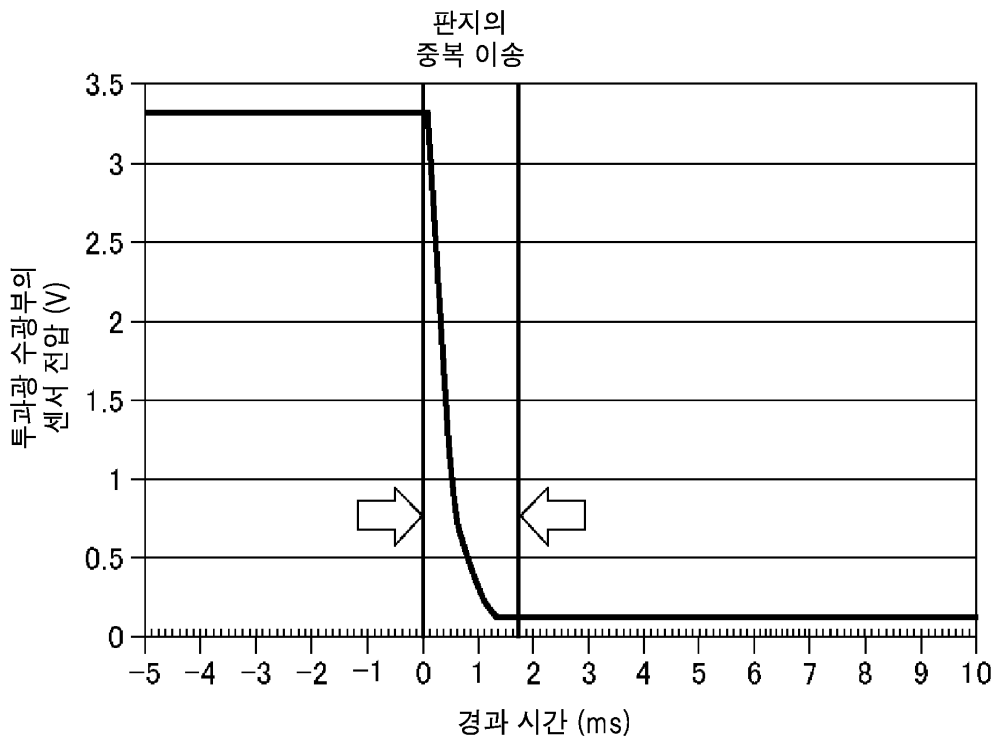
도면15a



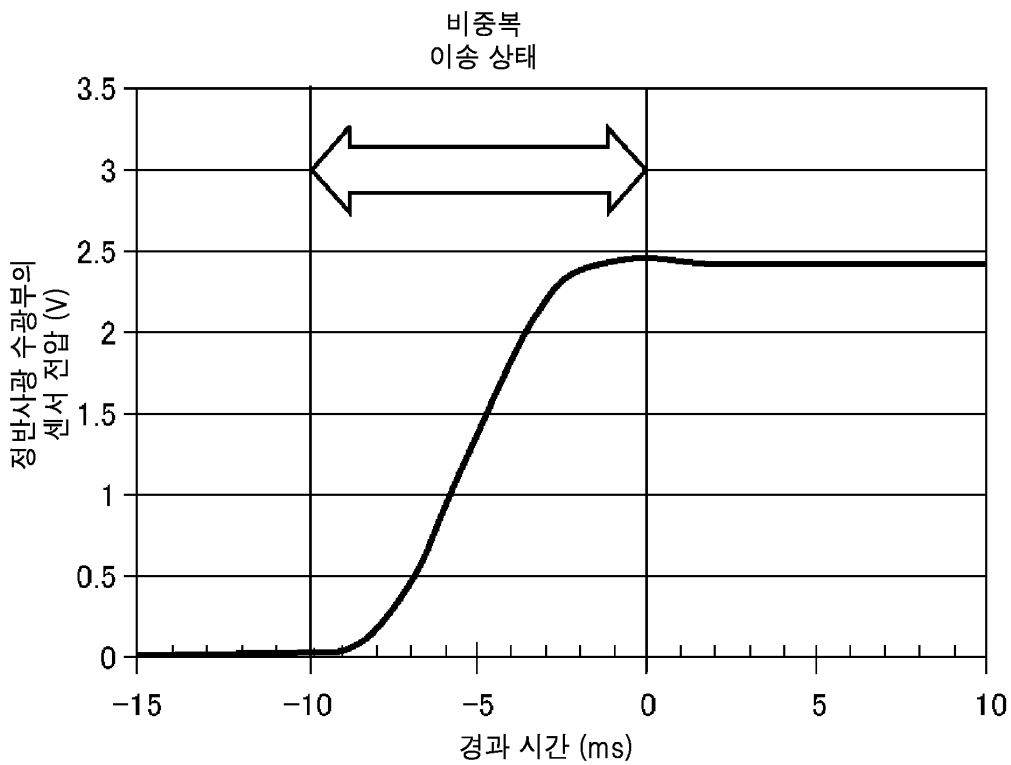
도면15b



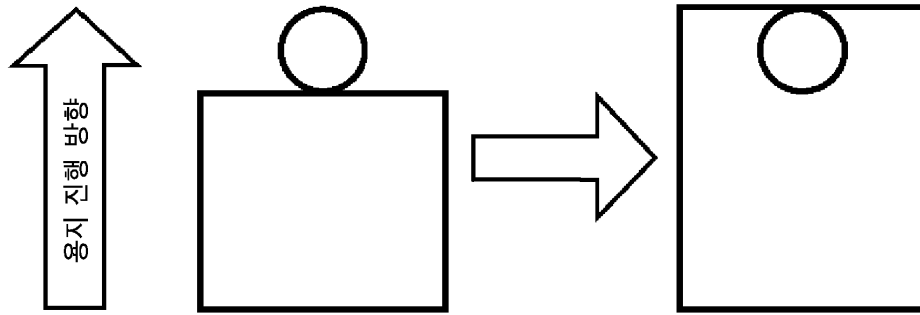
도면16



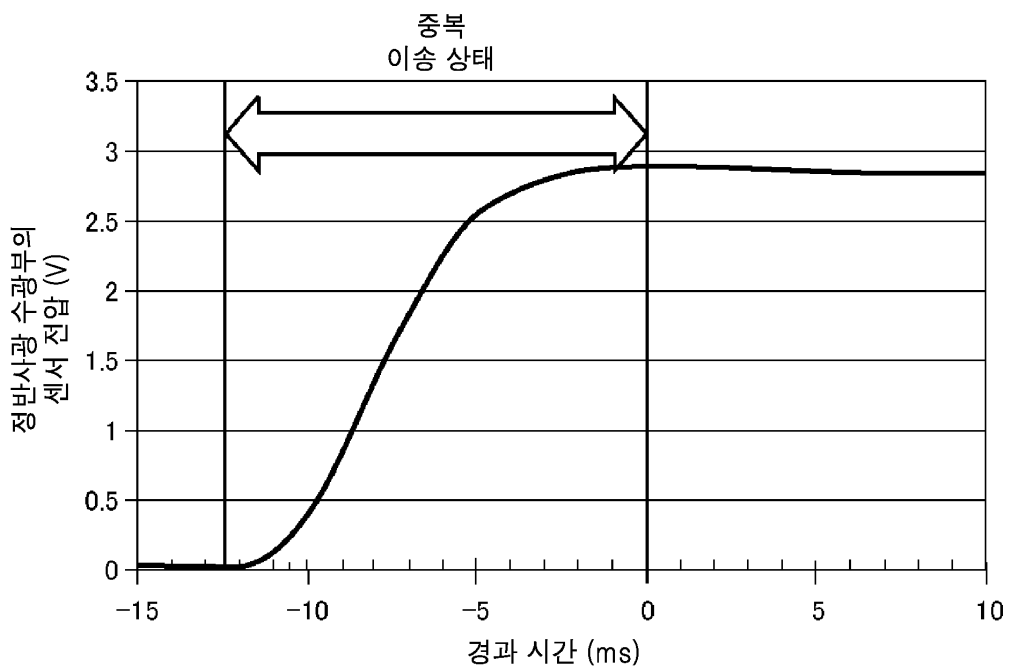
도면17a



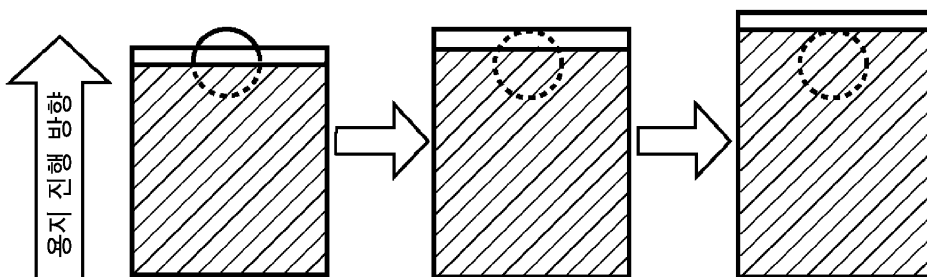
도면17b



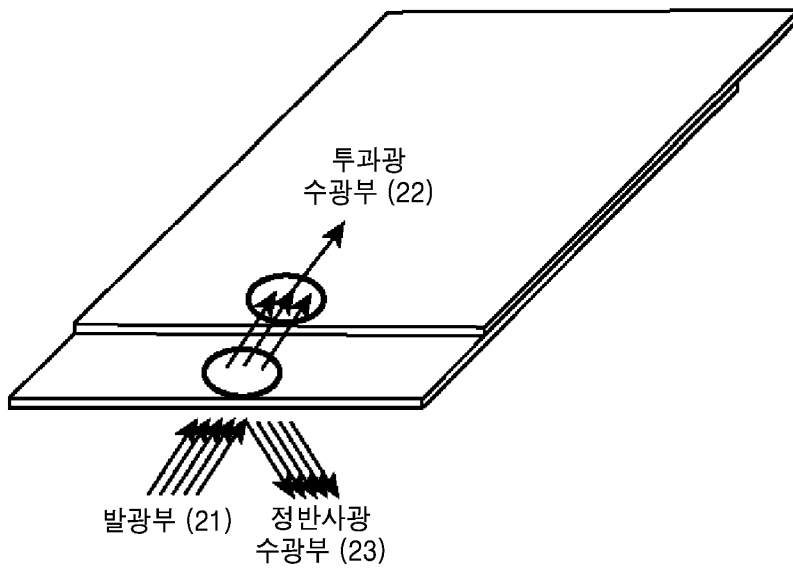
도면18a



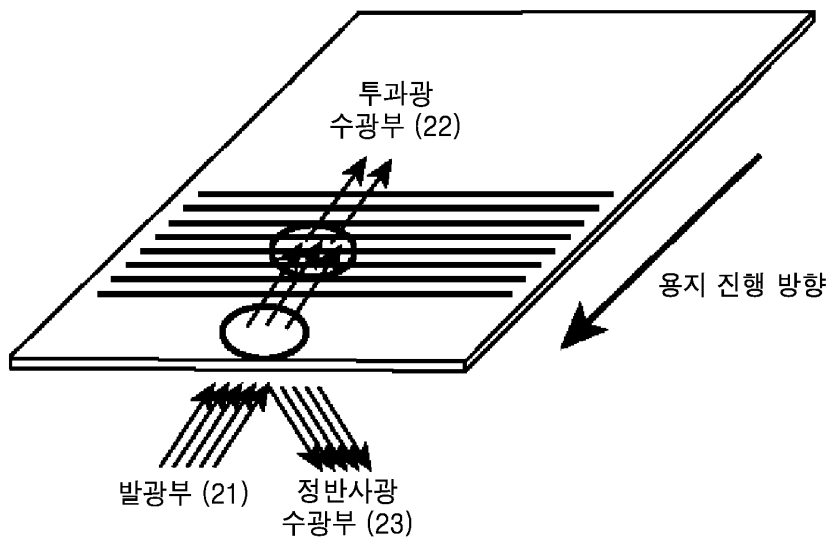
도면18b



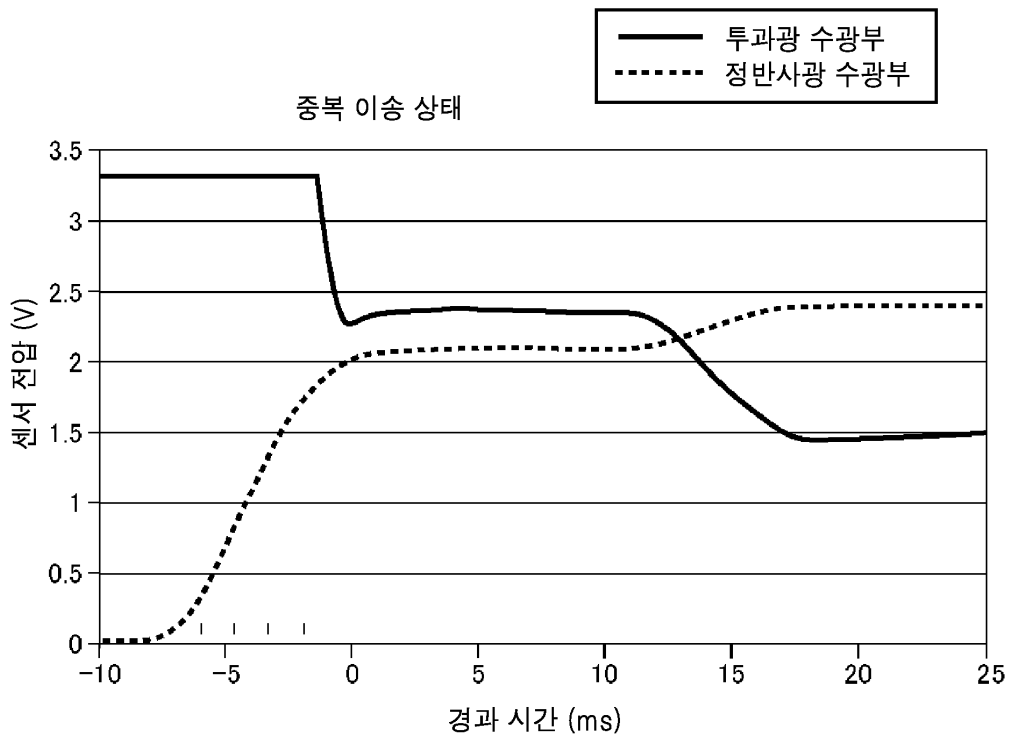
도면19a



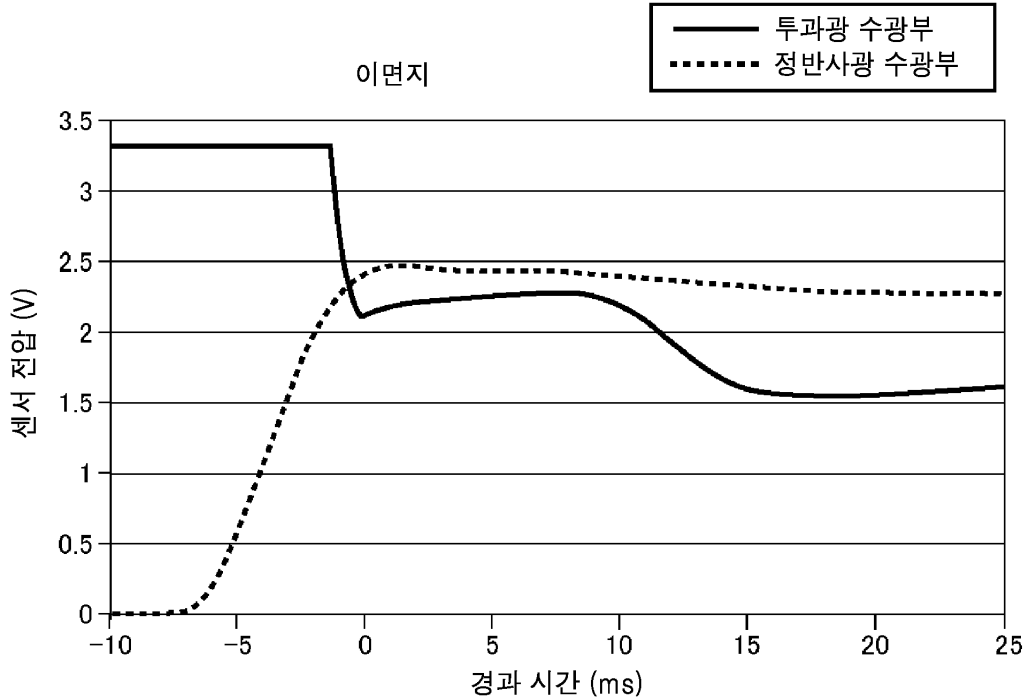
도면19b



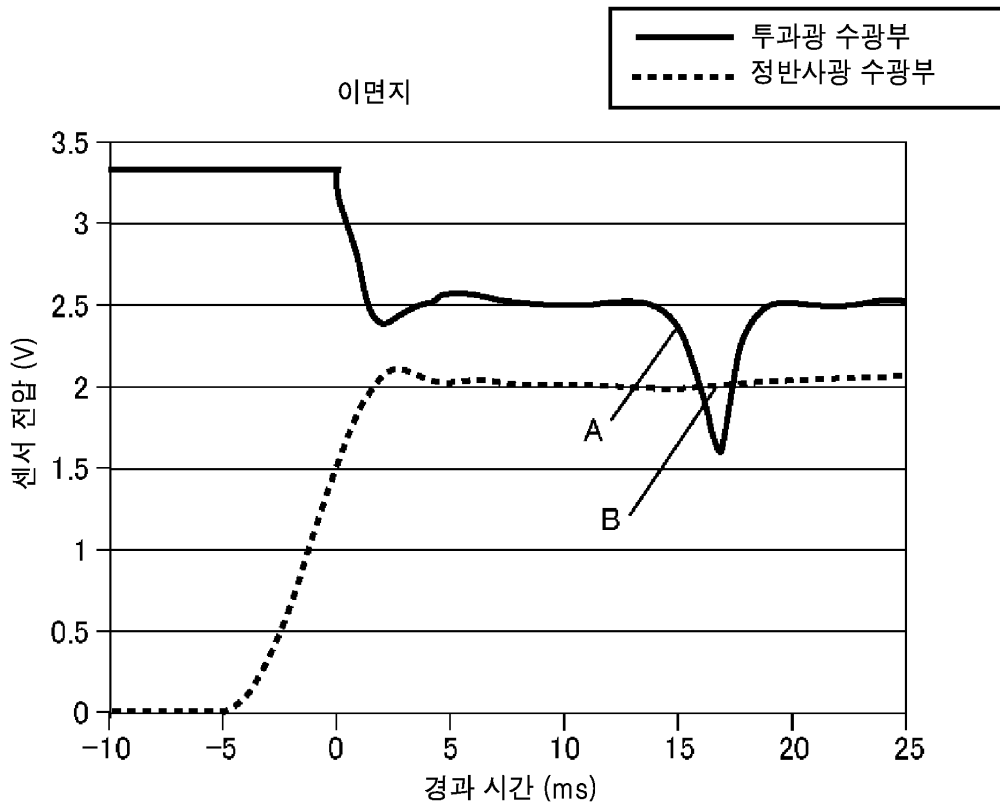
도면20



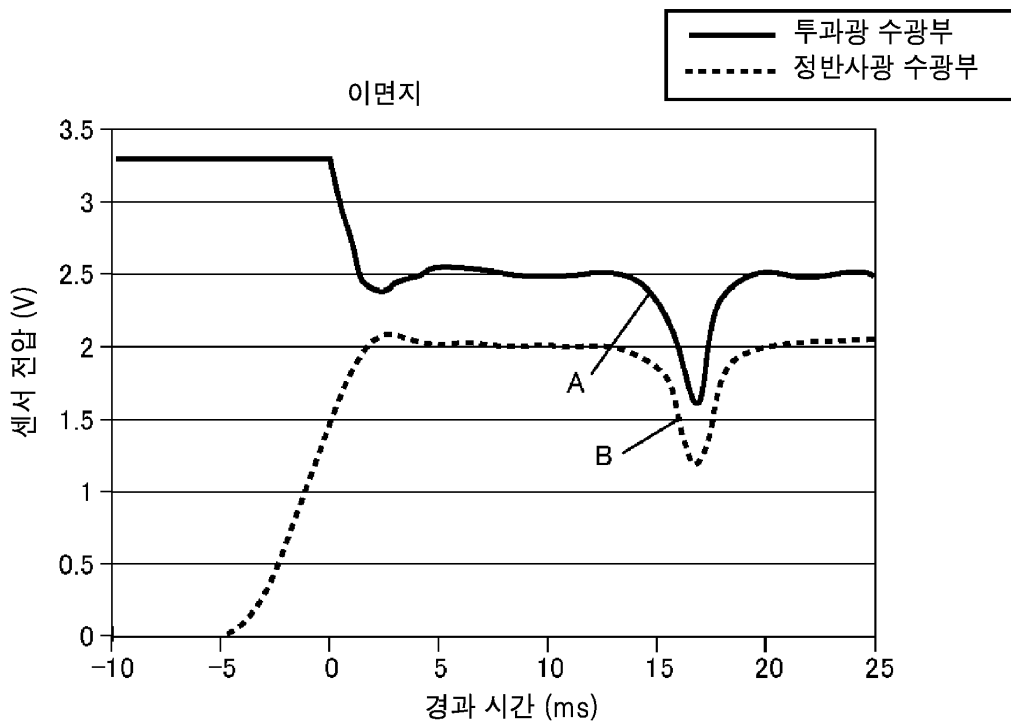
도면21



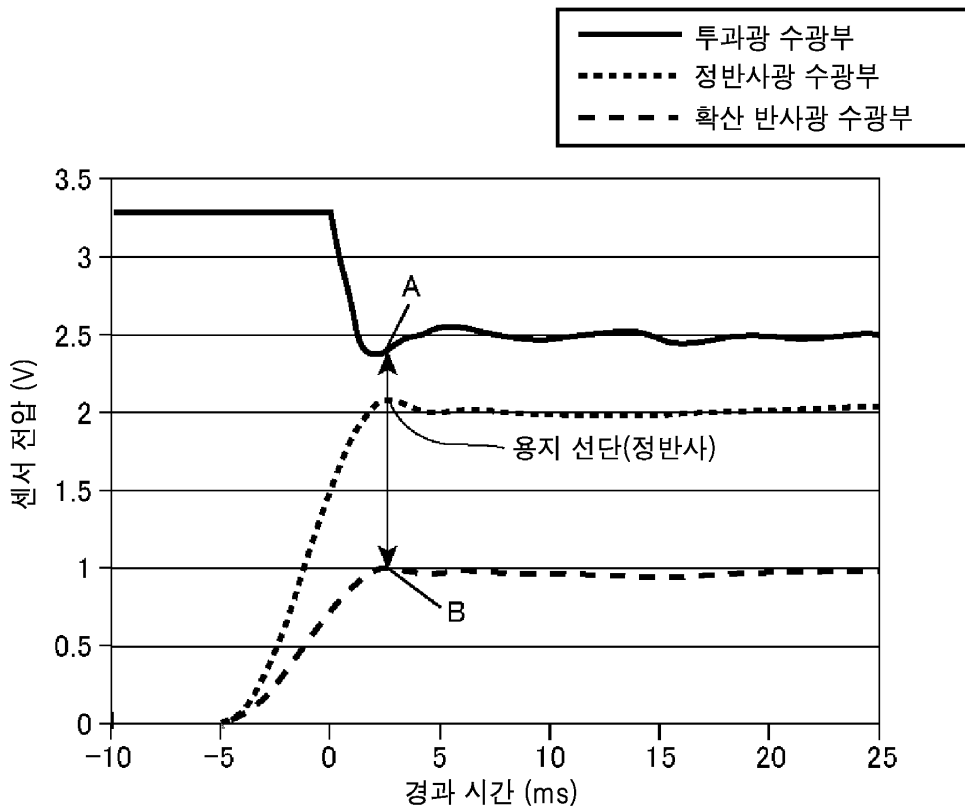
도면22



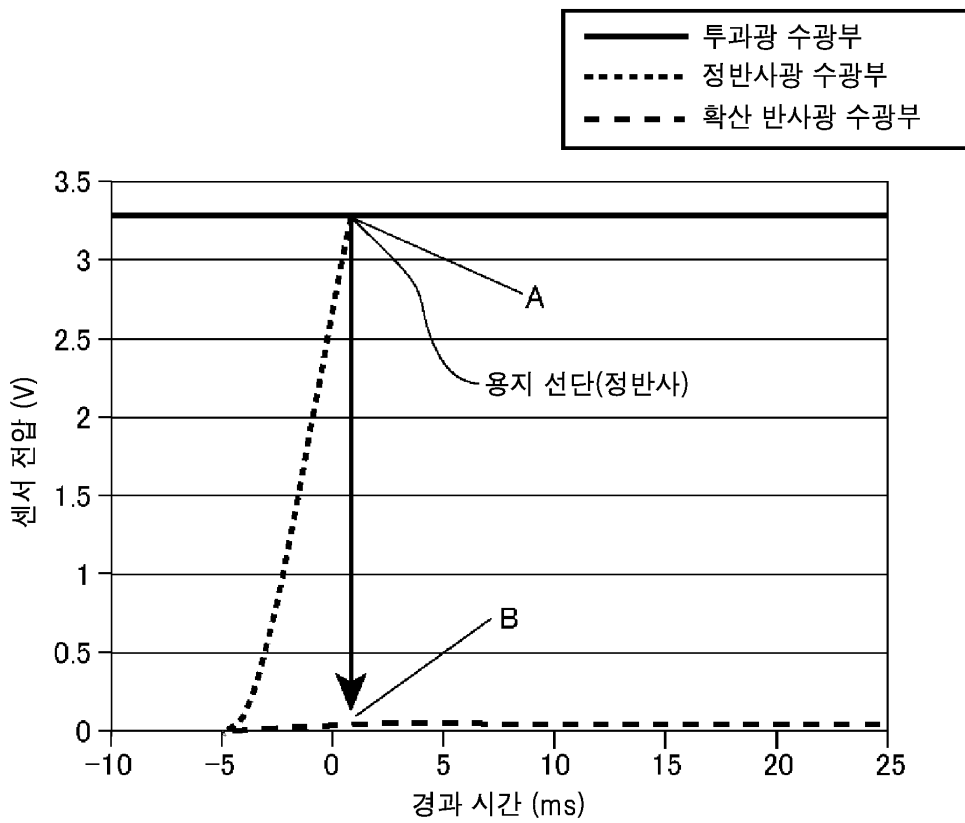
도면23



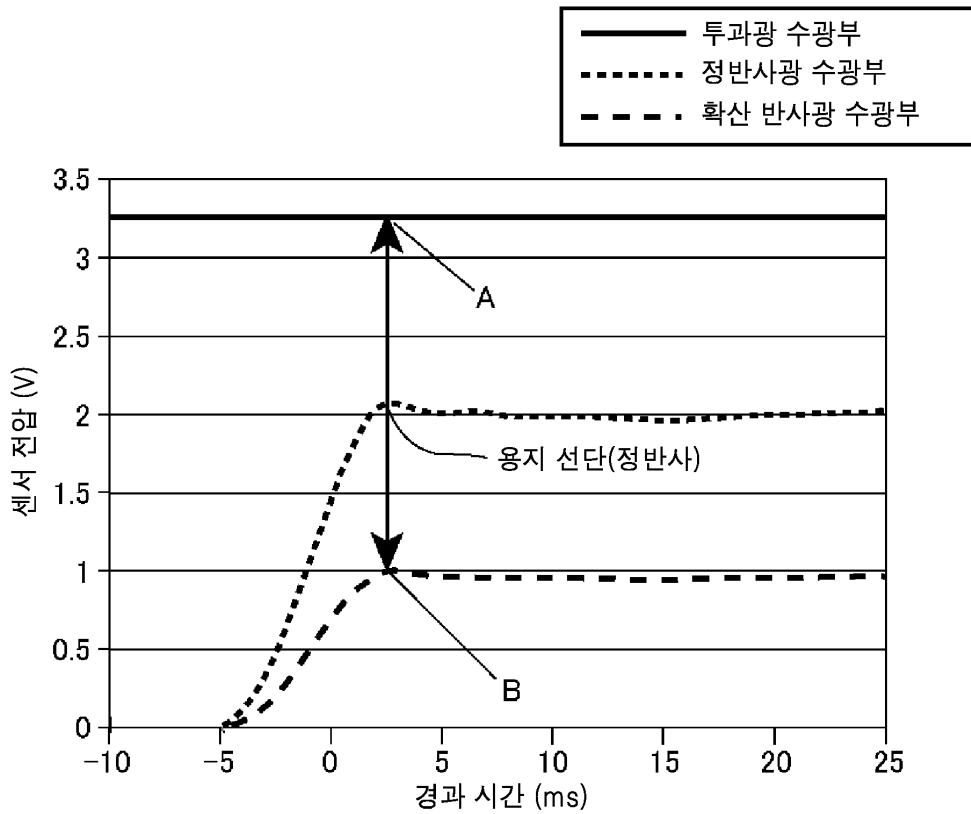
도면24



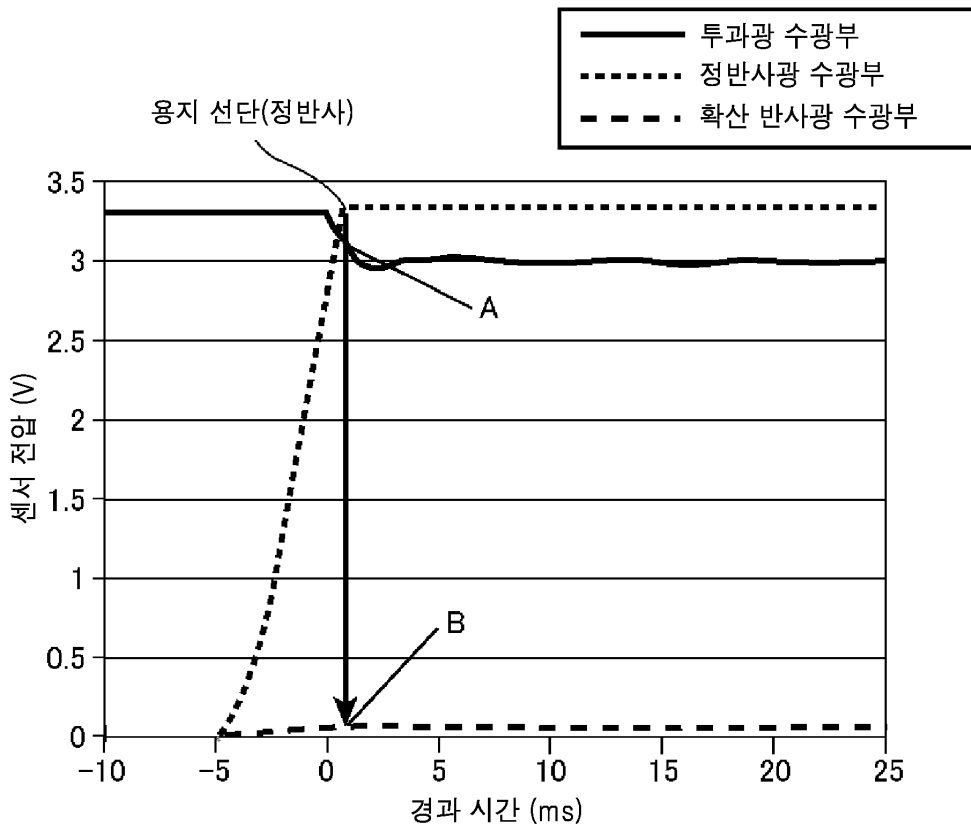
도면25



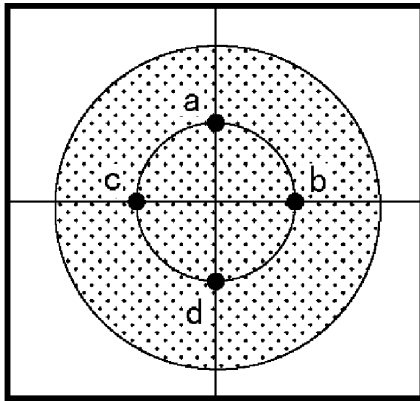
도면26



도면27

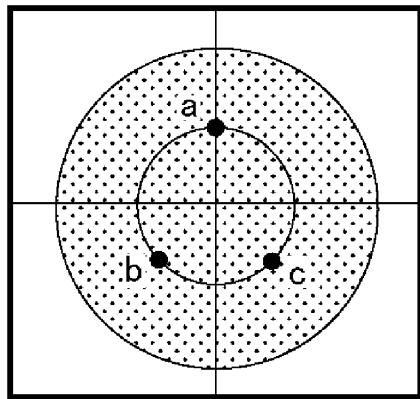


도면28



X 방향 축에 대해 인쇄 용지와 투과광 수광부가 정렬된 경우

도면29



X 방향 축에 대해 인쇄 용지와 투과광 수광부가 정렬된 경우

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구 14

【변경전】

상기 반송 중인 기록 매체의 유형을 판정하는 용지 유형 판정부

【변경후】

반송 중인 기록 매체의 유형을 판정하는 용지 유형 판정부