



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0142911  
(43) 공개일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G03G 15/10 (2006.01) G03G 15/00 (2006.01)  
G03G 21/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G03G 15/108 (2013.01)  
G03G 15/5037 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0076371  
(22) 출원일자 2017년06월16일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2016-121097 2016년06월17일 일본(JP)

(71) 출원인  
캐논 가부시끼가이샤  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고  
(72) 발명자  
오쿠무라 쇼헤이  
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고  
캐논 가부시끼가이샤 내  
(74) 대리인  
장수길, 이중희

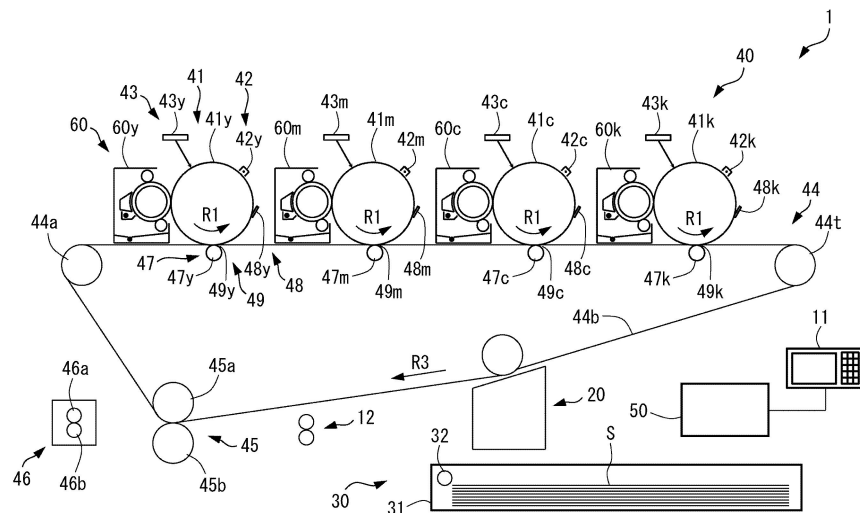
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 화상 형성 장치

(57) 요약

화상 형성 장치는, 토너 입자 및 캐리어 액을 포함하는 액체 현상제를 사용하여 형성된 토너상을 담지하도록 구성되는 상 담지체, 전사 부재, 기록재의 종류에 관한 정보가 입력되는 입력부, 토너상의 캐리어 액의 양을 조정하도록 구성되는 조정 장치, 및 토너상이 조정 위치에 있을 때에 상기 정보에 따라 조정 장치의 동작을 실행하도록 구성되는 실행부를 갖는다. 실행 위치는 토너상의 캐리어 액의 양을 증가시키는 제1 동작, 캐리어 액의 양을 감소시키는 제2 동작, 및 캐리어 액의 양을 조정하지 않는 제3 동작을 포함하는 복수의 동작 중 어느 것을 실행시킨다.

대표도



(52) CPC특허분류  
*G03G 21/0088* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

화상 형성 장치이며,

토너 입자와 캐리어 액을 포함하는 액체 현상제를 사용하여 화상 형성 위치에서 형성된 토너상을 담지하도록 구성되며 미리결정된 이동 방향으로 이동가능한 상 담지체;

자신과 상기 상 담지체와의 사이에 형성된 전사부에서 상기 토너상을 기록재에 전사하도록 구성되는 전사 부재;

상기 토너상이 전사되는 기록재의 종류에 관한 정보가 입력되는 입력부;

상기 상 담지체 상의 상기 토너상의 캐리어 액의 양을 조정하도록 구성되는 조정 장치로서, 상기 조정 장치는, 상기 이동 방향에 관하여 상기 전사부의 상류측과 상기 화상 형성 위치의 하류측의 상기 상 담지체의 위치에 대향하는 조정 위치에 제공되고, 상기 캐리어 액을 저류하도록 구성되는 캐리어 액 용기와, 상기 캐리어 액 용기에 저류된 캐리어 액을 담지하도록 구성되는 회전가능한 조정 롤러와, 상기 조정 롤러가 상기 상 담지체에 접촉하는 접촉 위치와 상기 조정 롤러가 상기 상 담지체로부터 이격된 이격 위치 사이에서 이동가능한 접촉 및 이격 기구를 구비하는, 조정 장치; 및

상기 상 담지체 상의 토너상이 상기 조정 위치에 있을 때에, 상기 입력부에 입력된 정보에 따라 상기 조정 장치의 동작을 실행시키도록 구성되는 실행부로서, 상기 실행부는, 상기 조정 장치에 의해 상기 상 담지체 상의 토너상의 캐리어 액의 양을 증가시키는 제1 동작과, 상기 조정 장치에 의해 상기 캐리어 액의 양을 감소시키는 제2 동작과, 상기 조정 장치에 의해 상기 캐리어 액의 양을 조정하지 않는 제3 동작을 포함하는 복수의 동작 중 임의의 것을 실행하는, 실행부를 포함하는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 실행부는, 상기 제1 동작 중에 상기 조정 롤러가 담지하는 캐리어 액의 양을 제1 양으로 설정하고, 상기 제2 동작 중에 상기 조정 롤러가 담지하는 캐리어 액의 양을 상기 제1 양보다 적은 제2 양으로 또는 캐리어 액을 담지하지 않는 상태로 설정하는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 조정 장치는, 상기 캐리어 액 용기에 저류된 캐리어 액을 담지하면서, 상기 조정 롤러에 캐리어 액을 공급하도록 구성되는 회전가능한 공급 롤러를 갖고,

상기 실행부는, 상기 제1 동작에서는, 상기 공급 롤러가 상기 조정 롤러와 캐리어 액의 양자 모두에 동시에 접촉하는 접촉 위치에 상기 공급 롤러를 이동시키고, 상기 제2 동작에서는, 상기 공급 롤러가 상기 조정 롤러와 캐리어 액 중 하나 이상으로부터 이격된 이격 위치에 상기 공급 롤러를 이동시키는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 조정 장치는, 상기 조정 롤러가 담지하는 캐리어 액의 양을 규제하도록 구성되는 조정 롤러 규제 부재를 갖는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 조정 장치는, 상기 공급 롤러에 담지된 캐리어 액의 양을 규제하도록 구성되는 공급 롤러 규제 부재를 갖는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 조정 장치는, 상기 조정 롤러에 토너의 대전 극성과 동일한 극성의 전압을 인가하도록 구성되는 전압원을 갖고,

상기 실행부는, 상기 제1 동작 및 상기 제2 동작의 실행 중에 상기 전압원이 상기 조정 롤러에 상기 전압을 인

가하게 하는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 조정 롤러 규제 부재는 블레이드형상 부재인, 화상 형성 장치.

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 상기 조정 롤러 규제 부재는 롤러형상 부재인, 화상 형성 장치.

#### 청구항 9

제5항에 있어서, 상기 공급 롤러 규제 부재는 블레이드형상 부재인, 화상 형성 장치.

#### 청구항 10

제5항에 있어서, 상기 공급 롤러 규제 부재는 롤러형상 부재인, 화상 형성 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 기록재의 종류에 관한 정보가 보통지(plain paper)일 경우에, 상기 실행부는 상기 제1 동작을 실행하는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 기록재의 종류에 관한 정보가 오버헤드 투명 시트일 경우에, 상기 실행부는 상기 제2 동작을 실행하는, 화상 형성 장치.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 기록재의 종류에 관한 정보가 코팅지일 경우에, 상기 실행부는 상기 제3 동작을 실행하는, 화상 형성 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전자 사진 방식의 화상 형성 장치에 관한 것으로, 특히 캐리어 액 중에 토너 입자가 분산된 액체 현상제를 사용하는 화상 형성 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 종래, 전자 사진 방식의 화상 형성 장치는, 복사기, 프린터, 플로터(plotter), 팩시밀리, 및 이들 기기의 복수의 기능을 갖는 복합기 등으로서 넓게 사용되고 있다. 전자 사진 방식의 화상 형성 장치로서는, 토너 입자와 캐리어 액을 포함하는 액체 현상제를 사용해서 상 담지체 상에 토너상을 형성하고, 이 토너상을 기록지 등의 기록재에 전사하는 화상 형성 장치가 알려져 있다.

[0003] 이러한 액체 현상제를 사용한 화상 형성 장치에서는, 액체 현상제에 포함되는 토너의 비율(비)이 화질에 크게 영향을 미치는 것이 알려져 있다. 이하에서는, 이 액체 현상제에 포함되는 토너의 비율을 T/D(비)라고 칭하고, 질량 비율(%)로 나타낸다. 일반적으로, 액체 현상제의 점성은 T/D와 함께 증대하고, 바이어스 인가 하의 액체 현상제 중의 토너 영동 속도는 점성 저항의 영향을 강하게 받는다. 이로 인해, 고 T/D의 액체 현상제에서의 토너 영동 속도는, 점성 저항의 영향에 의해, 저 T/D의 액체 현상제에서의 토너 영동 속도보다도 느려진다. 이로 인해, 고점성인 고 T/D의 액체 현상제에서는, 토너 입자의 이동량 부족에 의한 화상 농도 저하 등의 문제를 야기할 가능성이 있다. 한편, 저점성인 저 T/D의 액체 현상제에서는, 토너 입자가 이동하는 액체 현상제의 흐름에 의해 발생하는 토너의 위치 어긋남에 의해, 토너상의 흐름 같은 화상 불량이 발생할 가능성이 있다.

[0004] 이러한 액체 현상제를 사용한 화상 형성 장치에서는, 기록재에의 캐리어 액 침투 속도의 값에 의해 화상 불량이 발생하는 경우가 있다. 예를 들어, 캐리어 액 침투 속도가 높은 기록재에 관해서는, 기록재에의 전사부에서 캐리어 액 침투가 고도로 발생함으로써, T/D 증대에 수반하는 토너 이동량의 저하에 의해, 토너가 기록재에 완전히 전사하지 않는 소위 전사 누락이 발생하기 쉬워진다. 한편, 캐리어 액 침투 속도가 낮은 기록재에

관해서는, T/D가 낮은 값인 상태로 잉여 캐리어 액이 기록재 상에 잔류하여, 토너상의 흐름, 흐려짐, 번짐, 얇은 선의 굵어짐 등의 화상 불량이 발생할 것이 있다. 즉, 전사에 최적인 T/D는, 기록재의 종류에 따라 상이하기 때문에, 기록재에의 전사부에서의 캐리어 액의 액량의 최적화가 필요하다.

[0005] 이러한 액체 현상제를 사용한 화상 형성 장치에서, 일본 특허 공개 공보(JP-A) 2003-91161에 기재된 바와 같이, T/D를 조정하는 수단이 제공될 뿐만 아니라, 상 담지체에 형성된 토너상을 어지럽히지 않도록 잉여 캐리어 액의 제거량을 조정하는 기술이 알려져 있다. 이 화상 형성 장치에서는, 감광 드럼에 접촉가능한 스윙 롤러의 접촉압을 조정함으로써, 감광 드럼의 표면 상에 부착된 액체 현상제의 층(막) 두께를 적절히 규제하여, 잉여 캐리어 액의 제거량을 조정할 수 있다.

[0006] 그러나, JP-A 2003-91161에 개시된 화상 형성 장치에서는, 기록재에의 전사부에서의 액체 현상제의 캐리어 액의 액량을 조정하기 위해서, 잉여 캐리어 액을 제거하는 것밖에 할 수 없다. 즉, 캐리어 액은 증가하지 않으므로, 예를 들어 캐리어 액 침투 속도가 높은 기록재에서 전사부에서의 캐리어 액의 부족이 발생해도, 화상 형성 장치는 캐리어 액 부족에 대응할 수 없다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 양태에 따르면, 토너 입자와 캐리어 액을 포함하는 액체 현상제를 사용하여 화상 형성 위치에서 형성된 토너상을 담지체로 구성되며 미리결정된 이동 방향으로 이동가능한 상 담지체; 상기 상 담지체와의 사이에 형성된 전사부에서 상기 토너상을 기록재에 전사하도록 구성되는 전사 부재; 상기 토너상이 전사되는 기록재의 종류에 관한 정보가 입력되는 입력부; 상기 상 담지체 상의 상기 토너상의 캐리어 액의 양을 조정하도록 구성되는 조정 장치로서, 상기 조정 장치는 상기 이동 방향에 관하여 상기 전사부의 상류측 및 상기 화상 형성 위치의 하류측의 상기 상 담지체의 위치에 대항하는 조정 위치에 제공되고, 상기 캐리어 액을 저류하도록 구성되는 캐리어 액 용기와, 상기 캐리어 액 용기에 저류된 캐리어 액을 담지체로 구성되는 회전가능한 조정 롤러와, 상기 조정 롤러가 상기 상 담지체에 접촉하는 접촉 위치와 상기 조정 롤러가 상기 상 담지체로부터 이격된 이격 위치 사이에서 이동가능한 접촉 및 이격 기구를 구비하는, 조정 장치; 및 상기 상 담지체 상의 토너상이 상기 조정 위치에 있을 때에, 상기 입력부에 입력된 정보에 따라서 상기 조정 장치의 동작을 실행시키도록 구성되는 실행부로서, 상기 실행부는, 상기 조정 장치에 의해 상기 상 담지체 상의 토너상의 캐리어 액의 양을 증가시키는 제1 동작과, 상기 조정 장치에 의해 상기 캐리어 액의 양을 감소시키는 제2 동작과, 상기 조정 장치에 의해 상기 캐리어 액의 양을 조정하지 않는 제3 동작을 포함하는 복수의 동작 중 어느 것을 실행하는, 실행부를 포함하는, 화상 형성 장치가 제공된다.

[0008] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면과 관련한 예시적인 실시예에 대한 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 화상 형성 장치의 개략 단면도이다.  
 도 2는 실시형태에서의 화상 형성 장치의 화상 형성 장치의 주요부의 개략 단면도이다.  
 도 3은 실시형태에서의 화상 형성 장치의 제어부의 접속 관계를 나타내는 개략의 블록도이다.  
 도 4에서, (a) 내지 (c)는 실시형태에서의 화상 형성 장치의 조정 장치의 동작 모드를 각각 나타내는 개략 단면도이며, (a)는 통상 모드를 나타내고, (b)는 캐리어 부여 모드를 나타내며, (c)는 캐리어 제거 모드를 나타낸다.  
 도 5는, 실시형태에서의 화상 형성 장치에서, 캐리어 액의 액량을 조정하기 위한 동작 모드를 시트 종류에 따라서 설정하고, 화상을 형성하는 수순을 나타내는 흐름도이다.  
 도 6은, 실시형태에서의 화상 형성 장치에서, 2차 전사 전의 T/D와 2차 전사 효율 사이의 관계를 시트 종류마다 나타내는 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 실시형태를 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한다. 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)는, 토너

입자와 캐리어 액(C)을 포함하는 액체 현상제를 사용해서 형성되는 토너상을 기록재에 형성(전사)하는 전자 사진 방식의 디지털 프린터이다.

- [0011] 본 실시형태에서 사용하는 액체 현상제는, 토너 입자를 캐리어 액 중에 분산시킨 액체 현상제이다. 토너 입자는, 착색제와 결합제를 주성분으로 하고, 대전 보조제 등이 첨가된 부 대전성의 평균 입경 0.1 내지 2.0 $\mu$ m의 수지 입자이다. 캐리어 액(C)은, 고저항 및 저유전율의 불휘발성 액체이며, 체적 저항률은  $1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  이상, 비유전율은 10 이하, 점도는 1 내지 100cP이다. 캐리어 액(C)으로서는, 실리콘 오일, 미네랄 오일, Isopar M (등록 상표, Exxon Mobil Corp. 제조) 등의 절연성 캐리어에 대전 제어제 등을 첨가하여 제조한 캐리어 액을 사용가능하다. 또한, 액체 단량체가 상술한 물리적인 특성을 만족하는 경우 광경화성 액체 단량체도 사용가능하다. 본 실시형태에서는, 상기 토너 입자 및 캐리어 액을 혼합하여 1 내지 15%의 T/D(액체 현상제에 포함되는 토너의 질량 분율)을 제공하도록 조정하고, 결과적인 혼합물을 액체 현상제로서 사용하고 있다. 또한, 100cP를 초과하는 점도를 갖는 액체 현상제도 원리적으로는 사용가능하지만, 액 급송의 부하가 증대하기 때문에, 본 실시형태에서는 점도가 비교적 낮은 액체 현상제를 사용하고, 후술하는 농축 단계에서 T/D와 함께 액체 현상제의 점도를 높이고 있다.
- [0012] 도 1에 도시한 바와 같이, 화상 형성 장치(1)는, 시트 급송부(30)와, 화상 형성부(40)와, 조정 장치(조정 수단)(20)와, 제어부(50)와, 조작부(11)를 구비하고 있다. 또한, 기록재인 시트(S)에는, 토너상이 형성되며, 시트(S)의 구체예로서, 보통지(plain paper), 표면에 코팅제가 도포된 코팅지, 두꺼운 종이, 오버헤드 프로젝터용 시트(OHT(오버헤드 투명) 시트) 등이 있다.
- [0013] 화상 형성 장치(1)는, 화상 신호에 기초하여 동작하고, 시트 카세트(31)로부터 순차 반송(이송)되는 기록재로서의 시트(S)에, 화상 형성부(40)로 형성한 토너상을 전사하고, 그 후 토너상을 시트(S)에 정착함으로써 화상을 얻고 있다. 화상 신호는, 도시하지 않은 스캐너 또는 퍼스널 컴퓨터 등의 외부 단말기로부터 화상 형성 장치(1)에 보내진다.
- [0014] 시트 급송부(30)는, 기록지 등의 시트를 적재해서 수용하는 시트 카세트(31)와 급송 롤러(32)를 구비하고, 수용된 시트(S)를 화상 형성부(40)에 급송한다.
- [0015] 화상 형성부(40)는, 감광 드럼(감광체)(41)과, 대전기(42)와, 레이저 노광 장치(43)와, 현상 장치(60)와, 중간 전사 유닛(44)과, 2차 전사부(45)와, 정착 장치(46)와, 클리닝 장치(48)를 구비하고 있다. 화상 형성부(40)는, 화상 정보에 기초하여 시트(S)에 화상을 형성할 수 있다. 또한, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)는, 풀컬러 화상을 형성할 수 있으며, 옐로우(y)용 감광 드럼(41y), 마젠타(m)용 감광 드럼(41m), 시안(c)용 감광 드럼(41c), 및 블랙(k)용 감광 드럼(41k)을 구비하며, 이들은 동일한 구성을 가지며 별개로 제공된다. 이는, 대전기(42y, 42m, 42c, 42k)와, 레이저 노광 장치(43y, 43m, 43c, 43k)와, 현상 장치(60y, 60m, 60c, 60k)와, 1차 전사 롤러(47y, 47m, 47c, 47k)와, 클리닝 장치(48y, 48m, 48c, 48k)에 대해서도 마찬가지이다. 이로 인해, 도 1중에서는, 4색에 대한 각 구성 요소는 연관된 참조 번호에 색 식별자를 추가하여 나타내지만, 도 2 및 명세서에서는, 구성 요소는 색 식별자를 추가하지 않고 참조 번호만을 사용하여 설명하는 경우가 있다.
- [0016] 도 2에 도시한 바와 같이, 감광 드럼(41)은, 드럼 형상 전자 사진 감광체이며, 도시하지 않은 드럼 모터에 의해 도 1에서 R1 방향으로 회전되므로, 감광 드럼(41)은 화상 형성 동안 화상 정보에 기초해서 형성된 정전 잠상을 담지한 상태로 순환 및 이동한다. 감광 드럼(41)은, 정전 잠상의 현상을 통해 현상부(41d)에서 액체 현상제로 형성된 토너상을 담지한 상태로 이동가능하다.
- [0017] 대전기(42)는, 감광 드럼(41)의 중심축에 대하여 실질적으로 평행하게 배치되고, 감광 드럼(41)의 표면을 토너의 대전 극성과 동일한 극성의 압부 전위(Vd)로 균일하게 대전시킨다. 본 실시형태에서는, 토너로서 부 대전성의 토너를 사용하고 있기 때문에, 압부 전위(Vd)는 음의 값을 취한다. 또한, 대전기(42)로서는, 코로나 대전기를 사용하고 있다. 단, 대전기(42)는 코로나 대전기로 한정되지 않고, 대전 롤러 등을 대전기(42)로서 사용할 수도 있다.
- [0018] 레이저 노광 장치(43)는, 대전기(42)의 R1 방향 하류 측에서 압부 전위로 대전된 감광 드럼(41)의 표면을 조사된 레이저광에 노광함으로써 노광부에서 전위 강하를 일으켜, 감광 드럼(41)의 표면 상에 정전 잠상을 형성한다. 노광부에서 전압 강하를 일으켰을 때의 노광부의 전위가 명부 전위(V1)이다.
- [0019] 현상 장치(60)는, 레이저 노광 장치(43)의 R1 방향 하류측에 배치되고, 감광 드럼(41)에 접촉하여 제공된다. 현상 장치(60)는, 현상 용기(61)와, 현상 롤러(현상제 담지체)(62)와, 현상 전극((액) 감량 수단)(63)과, 스퀴즈 롤러((액) 감량 수단)(64)와, 클리닝 롤러(65)를 갖고 있다. 현상 용기(61)는, 현상 롤러(62)와, 현상 전극



(63)과, 스퀴즈 롤러(64)와, 클리닝 롤러(65)를 수용하고, 도시하지 않은 믹서로부터 액체 현상제가 공급된다.

[0020] 현상 롤러(62)는, 금속 축과 금속 축 둘레에 형성된 전기전도성 고무의 탄성층을 갖고, 미리결정된 압력으로 접촉부에서 감광 드럼(41)에 접촉하기 때문에, 형성부(41d)가 형성된다. 현상 롤러(62)에는, 도시하지 않은 전원 에 의해 미리결정된 현상 바이어스가 인가되며, 도시하지 않은 구동 수단에 의해 그 표면 속도가 감광 드럼(41)의 표면 속도와 실질적으로 동등해지도록 화살표 R2 방향으로 회전 구동된다. 현상 롤러(62)는, 감광 드럼(41)에 액체 현상제를 공급 가능하고, 감광 드럼(41)의 표면 상의 정전 잠상을 현상부(41d)에서 토너에 의해 현상한다. 현상 롤러(62)와 현상 전극(63) 사이의 간극에는, 도시하지 않은 믹서에 의해 미리 T/D가 조정된 액체 현상제가 도시하지 않은 공급 수단에 의해 공급되어, 현상 롤러(62)의 회전에 의해 현상 롤러(62)의 표면 근방의 액체 현상제는 현상 롤러(62)의 표면에 담지되어서 반송된다.

[0021] 현상 전극(63)은, 현상 롤러(62)에 대향해서 배치되고, 현상 롤러(62)에 대하여 토너의 대전 극성과 동일한 극성의 바이어스를 인가할 수 있도록 제공된다. 현상 롤러(62)의 R2 방향으로의 회전에 의해, 현상 롤러(62)에 담지된 액체 현상제는 현상 전극(63)과 현상 롤러(62) 사이를 통과한다. 이때, 현상 전극(63)에의 바이어스의 인가에 의해, 현상 전극(63)과 현상 롤러(62) 사이의 액체 현상제 중의 토너는, 현상 롤러(62)의 표면을 향해서 전기영동 이동하고, 현상 전극(63)의 R2 방향 하류의 현상 롤러(62)와 스퀴즈 롤러(64) 사이의 접촉 영역에 급송된다. 또한, 현상 전극(63)로부터 현상 롤러(62)에 대하여 인가되는 바이어스의 크기를 조정함으로써, 현상 부에서의 T/D를 조절할 수 있고, 또한 2차 전사부(45)에서의 T/D도 조절할 수 있다.

[0022] 스퀴즈 롤러(64)는, 현상 롤러(62)에 대한 토너 대전 극성과 동일한 극성의 바이어스가 인가 하에 도시하지 않은 가압 수단에 의해 현상 롤러(62)에 대하여 가압되고, 현상 롤러(62)의 회전에 의해 회전된다. 결과적으로, 현상 롤러(62)의 표면 상의 액체 현상제의 층 두께는 실질적으로 균일하게 규제되며, 액체 현상제의 T/D는 25 내지 40%까지 상승하므로, 액체 현상제는 농축된다(농축 단계). 이 실시형태에서, 현상 롤러(62)와 스퀴즈 롤러(64) 사이를 통과하는 액체 현상제의 층 두께는, 잉물과, 액체 현상제 점도와, 프로세스 농도에 기초하여 결정된다. 이로 인해, 스퀴즈 롤러(64)를 현상 롤러(62)에 가압하는 가압력을 조정함으로써, 현상부(41d)에 도달하는 액체 현상제의 층 두께를 조절할 수 있다. 또한, 단위 면적당의 토너량은, 현상 전극(63)으로부터의 바이어스의 크기에 따라 조절될 수 있다.

[0023] 현상 롤러(62)와 스퀴즈 롤러(64) 사이를 통과할 수 없어 되돌려진 액체 현상제는, 현상 전극(63)의 상부를 통과하여 도시하지 않은 배출 수단에 의해 믹서로 복귀된다. 즉, 스퀴즈 롤러(64)는, 현상 롤러(62)에 부착된 캐리어 액(C)의 액량을 감소시킬 수 있다.

[0024] 농축 단계를 거쳐서 농축된 액체 현상제는, 현상 롤러(62)의 회전에 의해 감광 드럼(41) 상의 정전 잠상에 공급되어, 정전 잠상은 토너상으로서 현상된다(현상 단계). 이때, 감광 드럼(41) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 농축 단계 직후의 액체 현상제의 T/D와 비교해서 상승하고, 30 내지 45%이다. 이것은, 현상 단계에서, 현상 롤러(62)에 의해 화상부의 정전 잠상을 현상하기 위해서, 토너의 대부분과 캐리어 액(C)의 일부가 감광 드럼(41)에 이동하지만, 일정량의 캐리어 액(C)이 현상 롤러(62) 상에 잔류하기 때문이다. 마찬가지로 현상은, 후술하는 1차 전사 단계, 2차 전사 단계, 및 T/D 제어에서도 발생할 수 있다.

[0025] 클리닝 롤러(65)는, 현상부(41d)의 R2 방향 하류측에 배치되고, 도시하지 않은 가압 수단에 의해 현상 롤러(62)에 대하여 가압되어서 제공된다. 클리닝 롤러(65)는, 현상 롤러(62)에 대해 토너 대전 극성과 역극성의 바이어스를 인가함으로써 현상 후에 현상 롤러(62)의 표면에 잔류한 액체 현상제를 제거한다. 제거된 액체 현상제는 배출 수단에 의해 믹서로 복귀된다.

[0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 중간 전사 유닛(44)은, 구동 롤러(44a), 텐션 롤러(44t), 및 1차 전사 롤러(47y, 47m, 47c, 47k)를 포함하는 복수의 롤러를 구비하고, 이들 롤러에 감긴 중간 전사 벨트(상 담지체)(55b)를 구비하고 있다. 1차 전사 롤러(47y, 47m, 47c, 47k)는 감광 드럼(41y, 41m, 41c, 41k)에 각각 대향해서 배치된다. 각 1차 전사 롤러(47)는, 도시하지 않은 가압(압박) 수단에 의해 중간 전사 벨트(44b)를 사이에 끼워넣도록 각 감광 드럼(41)을 향해서 압박되어, 1차 전사부(49y, 49m, 49c, 49k)를 형성한다.

[0027] 클리닝 장치(48)는, 감광 드럼(41)의 1차 전사부의 R1 방향 하류에 배치되고, 1차 전사 후에 감광 드럼(41)의 표면에 잔류한 액체 현상제를 제거한다. 제거된 액체 현상제는 도시하지 않은 급송 수단에 의해 도시하지 않은 분리 수단에 급송되고, 캐리어 액(C)과 고농도(농축) 액체 현상제로 분리된 후, 캐리어 액(C)은 재이용 캐리어 탱크(용기)에 급송되고, 고농도 액체 현상제는 잔류(폐) 액 탱크(용기)에 급송된다.

[0028] 중간 전사 벨트(44b)는, 카본 블랙 등의 저항 조정제를 내부에 첨가하여 구성되고, 체적 저항률이  $1.0 \times 10^9$  내

지  $1.0 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 이다. 중간 전사 벨트(44b)에는, 중간 전사 벨트(44b)가 구동하지 않고 있을 때도 일정 장력 이상이 가해지고, 중간 전사 벨트(44b)는 감광 드럼(41y, 41m, 41c, 41k)으로부터 이격되어 있지 않고 이들 감광 드럼에 항상 접촉하고 있다. 중간 전사 벨트(44b)에 1차 전사 롤러(47y, 47m, 47c, 47k)를 통해 정극성의 전사 바이어스를 인가함으로써, 감광 드럼(41y, 41m, 41c, 41k) 상의 부극성 토너상이 순차적으로 중간 전사 벨트(44b)에 다중 전사된다. 이에 의해, 감광 드럼(41y, 41m, 41c, 41k)의 표면에서 정전 잠상을 현상하여 얻어진 풀컬러의 토너상이 전사된 중간 전사 벨트(44b)가 이동한다. 1차 전사 롤러(41)에 토너 대전 극성과 역극성의 바이어스를 인가함으로써, 토너상은 감광 드럼(41)으로부터 중간 전사 벨트(44b) 위로 전사된다(1차 전사 단계). 이때, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 현상 단계 직후의 액체 현상제의 T/D와 비교해서 상승하고, 35 내지 50%이다. 즉, 전사 바이어스의 인가 하에, 감광 드럼(41)에 형성된 토너상은 1차 전사부(49)에서 중간 전사 벨트(44b)에 전사되고, 중간 전사 벨트(44b)는 토너상을 담지하여 이동가능하다.

[0029] 1차 전사부(49y, 49m, 49c, 49k)에서 중간 전사 벨트(44b) 위로 중첩 전사된 토너상은 조정 장치를 통과하여 2차 전사부(45)에 급송된다. 즉, 조정 장치(20)는, 1차 전사부(49)로부터 2차 전사부(45)까지의 액체 현상제 급송 경로에 배치된다. 조정 장치(20)의 상세에 대해서는 후술한다.

[0030] 2차 전사부(45)는, 서로 대향하는 상태에서 중간 전사 벨트(44b)에 접촉하는 내측 2차 전사 롤러(45a)와 외측 2차 전사 롤러(2차 전사 수단)(45b)를 구비하고 있다. 외측 2차 전사 롤러(45b)와 중간 전사 벨트(44b) 사이에는, 레지스트 롤러(12)로부터 급송된 시트(S)가 끼움지워져서 급송된다. 외측 2차 전사 롤러(45b)에 정극성의 2차 전사 바이어스를 인가함으로써, 중간 전사 벨트(44b)에 형성된 풀컬러 화상을 시트(S)에 전사한다. 이때, 시트(S) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 1차 전사 단계 직후의 액체 현상제의 T/D와 비교해서 상승하고, 40 내지 55%이 된다. 즉, 외측 2차 전사 롤러(45b)는, 전사 바이어스의 인가 하에 중간 전사 벨트(44b)로부터 토너상을 시트(S)에 전사하는 2차 전사부(45)를 형성한다.

[0031] 중간 전사 벨트(44b)에서 2차 전사부(45)의 R3 방향 하류 측에는, 도시하지 않은 중간 전사 벨트 클리닝 장치가 제공되고, 2차 전사 후의 중간 전사 벨트(44b)의 표면에 잔류한 액체 현상제를 제거한다. 제거된 액체 현상제는 도시하지 않은 급송 수단에 의해 분리 수단에 급송된다.

[0032] 정착 장치(46)는 정착 롤러(46a) 및 가압 롤러(46b)를 구비하고 있다. 정착 롤러(46a)와 가압 롤러(46b) 사이에 시트(S)가 끼움지워져서 급송됨으로써, 시트(S)에 전사된 토너상은 가열 및 가압되어서 시트(S)에 정착된다.

[0033] 조작부(11)는, 조작 버튼 및 표시부를 갖는 조작 패널이며, 제어부(50)에 접속되어 있다. 조작부(11)를 통해, 유저에 의한 조작에 의해, 예를 들어 시트 종류 외에, 복사 시트 매수, 확대, 축소, 양면/편면 인쇄, 컬러/흑백 인쇄, 급지 카세트, 시트 크기 등을 제어부(50)에 대하여 설정할 수 있다.

[0034] 도 3에 도시한 바와 같이, 제어부(50)는, 컴퓨터에 의해 구성되고, 예를 들어 CPU(51)와, 각 부분을 제어하는 프로그램을 기억하는 ROM(52)과, 데이터를 일시적으로 기억하는 RAM(53)과, 외부 장치와 신호를 입출력하는 입출력 회로(I/F)(54)를 구비하고 있다. 제어부(50)는, 입출력 회로(54)를 개재하여 조작부(11), 조정 장치(20), 시트 급송부(30), 화상 형성부(40)에 접속되고, 각 부분과 신호를 주고받을 뿐만 아니라 각 부분의 동작을 제어한다. 제어부(50)의 동작 상세에 대해서는 후술한다.

[0035] 이어서, 이상과 같이 구성된 화상 형성 장치(1)의 화상 형성 동작에 대해서 설명한다.

[0036] 제어부(50)에 화상 형성 작업 신호가 입력되면, 화상 형성 동작이 개시되고, 감광 드럼(41)이 회전하여 그 표면이 대전기(42)에 의해 대전된다. 그리고, 화상 정보에 기초하여, 레이저 노광 장치(43)로부터 감광 드럼(41)에 레이저광이 방출되어, 감광 드럼(41)의 표면 상에 정전 잠상이 형성된다. 이 정전 잠상에 토너가 퇴적함으로써, 정전 잠상이 현상되어서 토너상으로서 가시화되며, 그 후 토너상은 중간 전사 벨트(44b)에 1차 전사된다.

[0037] 한편, 급송 롤러(32)는 이러한 토너상 형성 동작에 병행해서 회전하고, 시트 카세트(31)의 최상위 시트(S)를 분리하면서 시트(S)를 레지스트 롤러(12)에 급송하며, 시트(S)는 레지스트 롤러 쌍(12)에서 일단 정지한다. 그리고, 중간 전사 벨트(44b)의 토너상에 대해 타이밍을 맞추어 시트(S)를 2차 전사부(45)에 반송한다. 2차 전사부(45)에 공급된 시트(S)는, 중간 전사 벨트(44b)와 외측 2차 전사 롤러(45b)에 의해 끼움지워져 반송된다. 2차 전사부(45)에서 토너상이 전사된 시트(S)는, 정착 장치(46)에 반송되고, 여기에서 미정착 토너상이 가열 및 가압되어서 시트(S)의 표면에 정착되고, 그 후 시트(S)가 배출된다.



- [0038] 이어서, 상술한 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)의 조정 장치(20)의 구성에 대해서 도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0039] 조정 장치(20)는, 1차 전사부(49)와 2차 전사부(45) 사이의 중간 전사 벨트(44b)의 위치와 대향하는 위치에 제공된다(도 1). 조정 장치(20)는, 캐리어 액 용기(탱크)(21)와, 공급 롤러(제2 롤러)(22)와, 공급 롤러 규제 블레이드(23)와, 조정 롤러(제1 롤러)(24)와, 조정 롤러 규제 블레이드(25)와, 고압 전원(26)과, 대향 롤러(27)을 갖고 있다.
- [0040] 캐리어 액 용기(21)는, 상방이 개방된 저장 용기(탱크)이며, 공급 롤러(22) 및 조정 롤러(24)의 하방에 위치한다. 캐리어 액 용기(21) 내부에는, 캐리어 액(C)이 저류되어 있다. 캐리어 액 용기(21)는, 재이용 캐리어 탱크에 접속되어 있고, 재이용 캐리어 탱크로부터 필요에 따라서 캐리어 액(C)이 공급된다. 저류된 캐리어 액(C)의 액면의 상방에는, 액면 센서(21s)가 제공된다. 액면 센서(21s)는 제어부(50)에 접속되고, 제어부(50)는, 액면 센서(21s)의 검출 결과에 기초하여, 검지된 캐리어 액(C)의 액면 높이가 미리결정된 범위 내에 있도록 재이용 캐리어 탱크로부터의 캐리어 액(C)의 공급을 제어한다. 본 실시형태에서는, 액면 센서(21s)로서 초음파 방식의 센서를 사용하고 있고, 액면 높이는 캐리어 액(C)의 액면에 조사된 초음파의 반사 시간을 검지함으로써 검지된다. 그러나, 액면 센서(21s)는 초음파 센서로 한정되지 않는다.
- [0041] 공급 롤러(22)는, 캐리어 액 용기(21)의 상방 및 조정 롤러(24)의 하방에 위치하고, 도시하지 않은 구동 수단에 의해, 도 4의 (b)에 나타내는 화살표 방향으로 회전 구동된다. 즉, 공급 롤러(22)는, 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)과 조정 롤러(24) 사이에 개재된다. 또한, 공급 롤러(22)는, 도시하지 않은 승강 수단에 의해 수직(상하) 방향으로 승강될 수 있으며, 동작 모드에 따라, 조정 롤러(24)에 대한 그 접촉 및 이격 상태가 전환될 수 있다. 즉, 공급 롤러(22)는, 공급 롤러(22)가 캐리어 액(C) 및 조정 롤러(24)에 동시에 접촉하는 접촉 상태와, 공급 롤러(22)가 캐리어 액(C) 및 조정 롤러(24) 중 적어도 하나로부터 이격된 이격 상태 사이에서 상대적으로 변위가능하다. 본 실시형태에서는, 공급 롤러(22)는, 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)에 항상 접촉하도록, 캐리어 액 용기(21)에 대하여 상대적으로 동일 위치에서 회전가능하게 지지되어 있다.
- [0042] 공급 롤러(22)는, 코어 금속과 코어 금속 주위에 형성된 탄성층을 갖고 있다. 본 실시형태에서는, 탄성층의 재질은 우레탄 고무이며, 체적 저항률이  $1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  이상, JIS-A 경도가 30 내지 50도, 표면 조도(Rz)가  $2 \mu\text{m}$  이하이다. 또한, 캐리어 액(C)에 의한 팽윤, 상기 물성값의 변동, 캐리어 액(C)의 물성값의 변동, 기타의 열화의 발생 우려가 없는 경우에는, 상기 재료 이외의 재료를 사용하는 것도 가능하다.
- [0043] 공급 롤러 규제 블레이드(23)는, 공급 롤러(22)의 표면에 미리결정된 접촉압으로 접촉하도록 공급 롤러(22)에 대하여 상대적으로 고정된 위치에 지지되어 있다. 이에 의해, 공급 롤러(22) 상의 캐리어 액(C)의 두께가 미리결정된 값으로 균일하게 규제되어, 잉여 캐리어 액(C)은 캐리어 액 용기(21)에 낙하한다. 또한, 공급 롤러 규제 블레이드(23)에 의한 규제 후의 공급 롤러(22) 상의 캐리어 액(C)의 두께는 6 내지  $20 \mu\text{m}$ 가 되도록, 공급 롤러 규제 블레이드(23)의 접촉압이 설정되어 있다. 또한, 도 4의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 공급 롤러(22)가 조정 롤러(24)에도 접촉하고 있는 상태에서는, 공급 롤러(22)와 조정 롤러(24)에 의해 형성되는 nip에서, 공급 롤러(22) 상의 캐리어 액(C)의 양의 약 1/2이 공급 롤러(22)로부터 조정 롤러(24)에 전이된다. 이에 의해, 조정 롤러(24) 상의 캐리어 액(C)의 두께는 3 내지  $10 \mu\text{m}$ 이다.
- [0044] 본 실시형태에서는, 공급 롤러(22) 및 공급 롤러 규제 블레이드(23)를 사용해서 조정 롤러(24)에 공급되는 캐리어 액(C)의 두께를 제어하고 있지만, 제어 수단은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 캐리어 액(C)의 두께가 균일하게 제어가능하면, 롤러 쌍이나 아닐록스 롤러(anilox roller) 등의 수단도 사용해도 된다.
- [0045] 조정 롤러(24)는, 공급 롤러(22)의 상방에 위치하고, 도시하지 않은 구동 수단에 의해 도 4의 (b)에 나타내는 화살표 방향으로 회전 구동되며, 조정 롤러(24)에 접촉된 고압 전원(26)에 의해 토너 대전 극성과 동일한 극성의 바이어스를 조정 롤러(24)에 인가할 수 있다. 본 실시형태에서는, 조정 롤러(24)로서, SUS 합금으로 형성되고 표면 조도(Rz)가 0.2 내지  $2.0 \mu\text{m}$ 인 롤러를 사용한다. 조정 롤러(24)는, 도시하지 않은 승강 수단에 의해 수직 방향으로 승강 가능하고, 동작 모드에 따라, 공급 롤러(22)나 중간 전사 벨트(44b)에 대한 그 접촉 및 이격 상태가 전환된다. 이에 의해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상에 대한 캐리어 액(C)의 부여 및 제거의 동작이 전환된다. 즉, 조정 롤러(24)는, 액체 현상제 급송 경로에 접촉할 뿐만 아니라, 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)을 담지할 수 있다. 또한, 조정 롤러 규제 블레이드(25)는, 조정 롤러(24)에 접촉해서 제공되고, 조정 롤러(24)의 표면에 잔류한 캐리어 액(C)을 제거한다.
- [0046] 이어서, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)의 조정 장치(20)의 동작들의 각 동작 모드에 대해서 도 4를 참조하여

상세하게 설명한다. 도 4의 (a), (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 조정 장치(20)의 동작 모드는 통상 모드(도 4의 (a)), 캐리어 부여 모드(도 4의 (b)), 및 캐리어 제거 모드(도 4의 (c))의 3개의 동작 모드 사이에서 전환 가능하다.

[0047] 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 통상 모드에서의 동작에서는, 조정 롤러(24)는 중간 전사 벨트(44b)로부터 이격되어 있어, 중간 전사 벨트(44b)에의 캐리어 액(C)의 공급뿐만 아니라 중간 전사 벨트(44b)로부터의 캐리어 액(C)의 제거도 행하여지지 않는다.

[0048] 이로 인해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 1차 전사 단계 직후의 T/D로부터 실질적으로 변화되지 않고, 35 내지 50%이다.

[0049] 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 캐리어 부여 모드에서의 동작에서는, 조정 롤러(24)는 중간 전사 벨트(44b)와 공급 롤러(22)에 동시에 접촉하고 있고, 공급 롤러(22)는 조정 롤러(24)와 캐리어 액(C)에 동시에 접촉하고 있다. 공급 롤러(22)에 의해 캐리어 액 용기(21)로부터 퍼올려진 캐리어 액(C)은, 조정 롤러(24)에 공급되고, 조정 롤러(24)로부터 중간 전사 벨트(44b)에 공급된다. 이때, 조정 롤러(24)에 인가된 토너 대전 극성과 동일한 극성의 바이어스에 의해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너는 조정 롤러(24)에는 이동되지 않고 중간 전사 벨트(44b) 위에 계속 담지되어 있으며, 따라서 캐리어 액(C)만이 증량된다. 즉, 조정 장치(20)는, 현상부(41d)로부터 2차 전사부(45)까지의 액체 현상제 급송 경로에서, 급송되는 액체 현상제의 캐리어 액(C)의 액량을 적어도 증가시킬 수 있다. 이에 의해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 1차 전사 단계 직후의 T/D와 비교해서 감소하고, 30 내지 45%이 된다. 중간 전사 벨트(44b)에의 공급 후에 조정 롤러(24)에 잔류한 캐리어 액(C)은, 조정 롤러 규제 블레이드(25)에 의해 제거되어, 캐리어 액 용기(21)에 낙하한다.

[0050] 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 캐리어 제거 모드에서의 동작에서는, 조정 롤러(24)는 중간 전사 벨트(44b)와 접촉하고 있고 공급 롤러(22)로부터 이격되어 있다. 조정 롤러(24)와 중간 전사 벨트(44b)에 의해 형성되는 nip에서, 중간 전사 벨트(44b) 상의 캐리어 액(C)의 일부가 중간 전사 벨트(44b)로부터 조정 롤러(24)에 전사(이동)된다. 이때, 조정 롤러(24)에 인가된 토너 대전 극성과 동일한 극성의 바이어스에 의해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너는 조정 롤러(24)에 이동하지 않고 중간 전사 벨트(44b) 위에 계속 담지되어 있으며, 따라서 캐리어 액(C)만이 감량된다. 즉, 조정 장치(20)는, 급송되는 액체 현상제의 캐리어 액(C)의 액량을 감소시킬 수 있다. 이에 의해, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상의 화상부에서의 T/D는, 1차 전사 단계 직후의 T/D와 비교해서 증가하고, 40 내지 55%이 된다. 중간 전사 벨트(44b)로부터의 제거 후에 조정 롤러(24)에 잔류한 캐리어 액(C)은, 조정 롤러 규제 블레이드(25)에 의해 제거되고, 캐리어 액 용기(21)에 낙하한다.

[0051] 여기서, 상이한 종류의 시트 각각에 대한 2차 전사 전의 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상의 화상부의 T/D의 제어에 대해서 도 6에 기초하여 설명한다. 또한, 이 경우에는, 2차 전사 전의 T/D는, 토너상이 2차 전사부(45)에 급송될 때의 T/D이며, 1차 전사로부터 2차 전사까지의 부분의 T/D를 의미하고, 1차 전사부보다 상류측의 부분의 T/D는 포함하지 않는 것으로 한다. 도 6에는, 1차 전사부로부터 2차 전사부까지의 부분의 T/D(2차 전사 전의 T/D)와 2차 전사 효율과의 관계를 나타낸다. 여기서, 2차 전사 효율이란, 1차 전사 단계 후 및 2차 전사 단계 전의 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너 중, 2차 전사에 의해 시트에 이동된 토너의 비율을 의미한다. 또한, 도 6에서는, 코팅지보다 높은 침투 속도를 갖는 고 침투 매체의 일례로서의 보통지뿐만 아니라, 코팅지보다 낮은 침투 속도를 갖는 비침투 매체의 일례로서의 OHT를 코팅지와 함께 도시하고 있지만, 시트 종류는 이들에 한정되지 않는다.

[0052] 도 6에 도시한 바와 같이, 동일한 T/D에서 비교한 경우, 코팅지의 2차 전사 효율보다 보통지의 2차 전사 효율이 낮다. 또한, 비교적 낮은 T/D(약 45% 이하)에서는, OHT 시트의 2차 전사 효율은 코팅지의 2차 전사 효율 및 보통지의 2차 전사 효율보다 낮지만, T/D가 높아지면(약 50% 이상), 이 관계는 역전된다. 또한, 코팅지 및 OHT 시트의 경우, 저 T/D에서는 2차 전사 효율은 저하되지 않지만, 토너 흐름 등의 화상 불량이 발생하는 경우가 있다(파선 부분). 토너 흐름은 코팅지의 경우보다 OHT 시트의 경우에 더 현저해지고, 더 높은 T/D에서도 토너 흐름이 발생하는 경향이 있다.

[0053] 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 액량 조정 제어를 행하지 않는 경우의 2차 전사 전의 T/D는 35 내지 50%이다. 도 6에 도시한 바와 같이, T/D=35 내지 50%의 범위에서는, 코팅지에 관해서는 90% 이상의 2차 전사 효율이 얻어진다. 한편, 보통지에 관해서는, T/D=35 내지 50%의 범위에서는, 2차 전사 효율은 코팅지와 비교하여 저하되고, T/D=50% 근방에서는 90%를 하회한다. 또한, OHT 시트에 관해서는, T/D=35 내지 50%의 범위에서는, 90% 이상의 2차 전사 효율을 얻어지지만, T/D=35% 근방에서는 토너 흐름 등의 화상 불량이 발생한다.

- [0054] 상술한 경향은 시트에의 캐리어 침투 속도의 크기에 기초하여 설명될 수 있다. 즉, 보통지에의 캐리어 액(C)의 침투 속도는 코팅지에의 침투 속도보다 빠르기 때문에, 2차 전사부(45)에서 토너상의 화상부의 T/D의 증가도가 크고, 따라서 토너 이동도 저하에 의한 전사 누락이 발생하기 쉽다. 한편, OHT 시트에 관해서는, 시트에의 캐리어 액(C)의 침투는 거의 일어나지 않기 때문에, 잉여 캐리어 액(C)의 흐름에 의해, 시트 상의 토너 입자의 위치 편차가 발생하기 쉽고, 따라서 토너 흐름 등의 화상 불량이 발생하기 쉽다.
- [0055] 본 실시형태에서는, 상술한 시트마다의 캐리어 침투 속도에 따라서 2차 전사 단계를 최적화하기 위해서, 시트에 따라서 조정 장치(20)에 의해 T/D의 조정을 행한다. 즉, 코팅지보다 캐리어 침투 속도가 높은 보통지와 같은 시트에 관해서는, 고 T/D에서의 2차 전사 효율 저하를 회피하기 위해서, 2차 전사 전의 T/D를 코팅지의 경우보다 감소시키는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 캐리어 액이 거의 침투하지 않는 OHT 시트와 같은 시트에 관해서는, 저 T/D에서의 토너상 흐름을 회피하기 위해서, 2차 전사 전의 T/D를 코팅지의 경우보다 증대시키는 것이 바람직할 수 있다. 구체적으로는, 제어부(50)는 조정 장치(20)의 동작 모드를 코팅지에서는 통상 모드, 보통지에서는 캐리어 부여 모드, OHT 시트에서는 캐리어 제거 모드로 설정한다. 또한, 본 실시형태에서는, 3개의 동작 모드가 채용되지만, 동작 모드의 수는 3개로 한정되지 않는다. 예를 들어, 복수의 조정 장치를 사용하는 경우 등에는, 보다 상세하게 동작 모드를 분류해도 된다.
- [0056] 제어부(50)는, 토너상을 전사하는 시트(S)의 종류에 기초하여, 조정 장치(20) 및 스퀴즈 롤러(64)를 이용하여, 2차 전사부에서의 캐리어 액(C)의 액량을 조정한다. 제어부(50)는, 급송 경로에서 급송되는 액체 현상제에 대하여 캐리어 액의 액량을 증가하는 경우에는, 조정 롤러(24)가 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)의 표면에 담지하게 하고, 급송 경로에서 급송되는 액체 현상제에 캐리어 액(C)을 공급하는 캐리어 부여 모드에서의 동작을 실행가능하다. 제어부(50)는, 캐리어 부여 모드에서의 동작에서는, 공급 롤러(22)를 접촉 상태로 하여, 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)을 공급 롤러(22)를 개재해서 조정 롤러(24)의 표면에 공급하여 조정 롤러(24)의 표면에 담지시킨다.
- [0057] 또한, 제어부(50)는, 급송 경로에서 급송되는 액체 현상제에 대하여 캐리어 액의 액량이 감소되는 경우에는, 조정 롤러(24)가 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)의 표면에 담지하게 하지 않는다. 이 경우, 제어부(50)는, 급송 경로에서 급송되는 액체 현상제로부터 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)에 의해 제거하는 캐리어 제거 모드에서의 동작을 실행가능하다. 제어부(50)는, 캐리어 제거 모드에서의 동작에서는, 공급 롤러(22)를 이격 상태로 하여, 캐리어 액 용기(21)에 저류된 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)의 표면에 담지시키지 않는다. 또한, 각 시트 종류에 대응하는 동작 모드의 정보 및 각 동작 모드의 동작에서의 조정 장치(20)의 상태 설정은, ROM(52) 및 RAM(53) 등의 저장 장치에 저장되어 있다.
- [0058] 이어서, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의해, 2차 전사부(45)에서의 캐리어 액(C)의 액량을 조정하기 위한 동작 모드를 시트 종류에 따라서 설정하여 화상 형성을 달성하는 수순을, 도 5에 도시하는 흐름도에 따라 설명한다.
- [0059] 유저는, 미리 조작부(11) 등을 통해 화상 형성을 행하는 시트의 종류를 입력하고, 입력된 시트 종류는 RAM(53)에 저장된다. 본 실시형태에서는, 시트 종류는 조작부(11)를 통해 유저에 의해 설정되지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 시트 카세트(31)에 적재된 시트의 종류는 시트의 표면 조도 등을 검지하는 시트 센서를 사용하여 검지해도 된다.
- [0060] CPU(51)는 프린트 잡 개시 신호를 수신하면(단계 S1), CPU(51)는 RAM(53)을 참조하여 시트 종류를 판독한다(단계 S2). CPU(51)는, 판독한 시트 종류에 따라, 조정 장치(20)의 동작 모드를 설정한다(단계 S3). 본 실시형태에서는, CPU(51)는, 동작 모드가 시트 종류가 코팅지이면 통상 모드, 시트 종류가 보통지이면 캐리어 부여 모드, 시트 종류가 OHT 시트이면 캐리어 제거 모드가 되도록 동작 모드를 설정한다.
- [0061] CPU(51)는, 동작 모드에 대응하여 조정 장치(20)의 각 부분의 상태를 설정한다(단계 S4). 이 단계에서는, CPU(51)가 통상 모드를 설정한 경우에는, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, CPU(51)는 조정 롤러(24)가 중간 전사 벨트(44b)로부터 이격되게 한다. 또한, CPU(51)가 캐리어 부여 모드를 설정한 경우에는, 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, CPU(51)는 공급 롤러(22), 조정 롤러(24) 및 중간 전사 벨트(44b)를 접촉 상태로 한다. 또한, CPU(51)가 캐리어 제거 모드를 설정한 경우에는, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, CPU(51)는 조정 롤러(24)와 중간 전사 벨트(44b)를 접촉시킨 상태에서, 공급 롤러(22)가 조정 롤러(24)로부터 이격되게 한다. 그리고, CPU(51)는, 조정 장치(20)의 각 부분의 상태 설정 완료 후에 화상 형성 동작을 개시한다(단계 S5).
- [0062] 상술한 바와 같이, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의하면, 제어부(50)는, 토너상을 전사하는 시트(S)의 종

류에 기초하여, 캐리어 액(C)의 액량을 증가 및 감소시킬수 있는 조정 장치(20)를 이용하여, 2차 전사부(45)에서의 캐리어 액(C)의 액량을 조정한다. 이로 인해, 조정 장치(20)가 캐리어 액(C)의 액량을 증가 및 감소시킬 수 있고, 따라서 필요에 따라 2차 전사부(45)에서의 캐리어 액(C)의 액량을 증가 및 감소시킬 수 있다. 이에 의해, 시트(S)에의 2차 전사부(45)에서, 캐리어 액(C)의 액량을 적량으로 조정할 수 있어, 전사 누락 및 토너 흐름의 억제에 양립시키는 것이 가능하게 된다.

[0063] 또한, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의하면, 조정 장치(20)는, 1차 전사부(49)로부터 2차 전사부(45)까지의 액체 현상제 급송 경로에 배치된다. 이로 인해, 조정 장치(20)는, 현상부(41d) 및 1차 전사부(49)에서 감량된 캐리어 액(C)을, 필요에 따라 증량하여 캐리어 액(C)을 보충할 수 있다. 또한, 2차 전사부(45)의 직전에서 캐리어 액(C)의 액량을 조정할 수 있으므로, 예를 들어 조정 장치(20)가 1차 전사부(49)의 상류 측의 급송 경로에 제공되어 있는 경우에 비하여, 캐리어 액(C)의 액량을 고정밀도로 조정할 수 있다.

[0064] 또한, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의하면, 현상 장치(60)는, 현상 전극(63) 및 스퀴즈 롤러(64)를 갖고 있으므로, 현상부(41d)의 상류 측에서 캐리어 액(C)의 액량을 감량할 수 있는데, 즉 액체 현상제의 토너를 농축할 수 있다. 이로 인해, 2차 전사 전의 T/D를 향상시키는 경우에, 현상 전극(63) 및 스퀴즈 롤러(64)를 유효하게 이용할 수 있다.

[0065] 또한, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의하면, 조정 장치(20)는 공급 롤러(22) 및 조정 롤러(24)를 갖고, 공급 롤러(22)에 담지된 캐리어 액(C)을 공급 롤러 규제 블레이드(23)에 의해 규제하고, 규제된 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)에 담지하고 있다. 이에 의해, 조정 롤러(24)에 담지된 캐리어 액(C)의 층(막) 두께를 갖는 층을 예를 들어 약 3 내지 10 $\mu$ m의 매우 얇은 막으로서 고정밀도로 형성할 수 있다. 이로 인해, 공급 롤러(22)를 이용하지 않고, 조정 롤러(24)에 캐리어 액(C)을 직접 공급하고 공급 롤러 규제 블레이드에 의해 캐리어 액(C)의 층 두께를 규제하는 경우에 비하여, 고정밀도의 막 형성을 용이하게 실현할 수 있다.

[0066] 또한, 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 공급 롤러 규제 블레이드(23)가 공급 롤러(22)의 표면에 미리결정된 접촉압으로 접촉하도록 고정된 상대 위치에서 공급 롤러(22)에 의해 지지되는 경우를 설명하였지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 공급 롤러 규제 블레이드(23)의 공급 롤러(22)에 대한 접촉압은 가변으로 해도 된다. 이 경우, 공급 롤러(22) 상의 캐리어 액(C)의 두께를 조정할 수 있으므로, 조정 롤러(24)로부터 중간 전사 벨트(44b)에 공급되는 캐리어 액(C)의 양을 조정할 수 있다. 이로 인해, 공급 롤러 규제 블레이드(23)의 접촉압이 고정되어 있는 경우에 비하여, 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상에 공급되는 캐리어 액(C)의 양을 제어할 수 있다. 이에 의해, 2차 전사 전의 T/D를 더 많은 시트 종류에 대하여 제어할 수 있다.

[0067] 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 조정 장치(20)를 1개만 제공한 경우에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 2개 이상의 조정 장치(20)가 제공될 수도 있다. 이 경우, 조정 장치(20)를 1개만 제공하는 경우에 비하여, 더 많은 캐리어 액(C)을 중간 전사 벨트(44b) 상의 토너상으로부터 제거할 수 있어, 예를 들어 저점도의 액체 현상제를 사용한 경우에서의 토너 흐름을 효과적으로 억제가능하다.

[0068] 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 조정 장치(20)를 1차 전사부(49)로부터 2차 전사부(45)까지의 액체 현상제 급송 경로에 배치한 경우에 대해서 설명하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 조정 장치(20)는, 현상부(41d)로부터 1차 전사부(49)까지의 액체 현상제 급송 경로에 배치해도 된다.

[0069] 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 조정 장치(20)가 공급 롤러(22) 및 조정 롤러(24)를 갖는 경우에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 공급 롤러(22)를 이용하지 않고, 캐리어 액(C)을 조정 롤러(24)에 직접 공급해서 공급 롤러 규제 블레이드에 의해 규제하게 해도 된다. 이 경우에도, 시트(S)에의 2차 전사부(45)에서, 캐리어 액(C)의 과부족이 발생하는 경우에 캐리어 액(C)의 양을 적량으로 조정할 수 있어, 전사 누락 및 토너 흐름의 억제에 양립시키는 것이 가능하게 된다.

[0070] 본 실시형태의 화상 형성 장치(1)에서는, 중간 전사체인 중간 전사 벨트(44b)를 채용하는 방식을 채용한 경우에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 감광 드럼으로부터 시트재에 토너상을 직접 전사하는 방식도 채용할 수 있다. 이 경우, 화상 형성 장치는, 감광 드럼(상 담지체)과, 전사 수단과, 조정 장치(조정 수단)와, 제어부를 구비한다. 또한, 감광 드럼은, 현상부에서 액체 현상제에 의해 정전 잠상을 현상하여 형성된 토너상을 담지하여 이동가능하다. 전사 수단은, 전사 바이어스의 인가 하에, 감광 드럼으로부터 토너상을 시트에 전사하는 전사부를 형성한다. 조정 장치는, 현상부로부터 전사부까지의 영역의 액체 현상제 급송 경로에서 급송되는 액체 현상제의 캐리어 액(C)의 액량을 적어도 증가시킬 수 있다. 제어부는, 토너상을 전사하는 시트의 종류에 기초하여, 조정 장치를 이용하여, 전사부에서의 캐리어 액(C)의 액량을 조정한다.



이 경우에도, 토너상을 시트에 전사하는 전사부에서, 캐리어 액(C)의 과부족이 발생하는 경우에 캐리어 액(C)의 양을 적량으로 조정할 수 있고, 따라서 전사 누락 및 토너 흐름의 억제를 양립시키는 것이 가능하게 된다.

[0071] (실시형태)

[0072] 상술한 실시형태의 화상 형성 장치(1)를 사용하여, 보통지와 코팅지와 OHT 시트에 화상을 형성했다. 조정 장치(20)의 동작 모드로서는, 보통지에는 캐리어 부여 모드(2차 전사 전 T/D: 30 내지 45%), 코팅지에는 통상 모드(2차 전사 전 T/D: 35 내지 50%), OHT 시트에는 캐리어 제거 모드(2차 전사 전 T/D: 40 내지 50%)를 적용했다. 화상 형성 후, 형성된 화상에 대해서, 전사 누락 및 토너 흐름의 정도를 확인했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1에 나타낸 바와 같이, 3종류의 시트에 대해서, 2차 전사 효율은 90% 이상이고, 토너 흐름은 발생하지 않았다.

표 1

EMB.			CE1*1		CE*2		CE*3	
AMS*4			NM*5		CIM*6		CRM*7	
TV*8	TF*9	TV*8	TF*9	TV*8	TF*9	TV*8	TF*9	TF*9
PP*10	○	○	x	○	○	○	x	○
CP*11	○	○	○	○	○	x	x	○
OHT*12	○	○	○	x	○	x	○	○

[0073]

[0074] \*1: "CE1"은 비교예 1이다.

[0075] \*2: "CE2"는 비교예 2이다.

[0076] \*3: "CE3"은 비교예 3이다.

[0077] \*4: "AMS"는 모든 모드 전환이다.

[0078] \*5: "NM"은 통상 모드만이다.

[0079] \*6: "CIM"은 캐리어 부여 모드만이다.

[0080] \*7: "CRM"은 캐리어 제거 모드만이다.

[0081] \*8: "TV"은 전사 누락이다.

[0082] \*9: "TF"는 토너 흐름이다.

[0083] \*10: "PP"는 보통지이다.

[0084] \*11: "CP"는 코팅지이다.

[0085] \*12: "OHT"는 OHT 시트이다.

[0086] 표 1에서, 전사 누락 평가의 "o"는 90% 이상의 2차 전사 효율을 나타내고, 전사 누락 평가의 "x"는 90% 미만의 2차 전사 효율을 나타낸다. 또한, 토너 흐름 평가의 "o"는 시각적인 관찰로 인지할 수 있는 화상 혼란이 없음을 나타내며, 토너 흐름 평가의 "x"는 눈의 관찰로 인지할 수 있는 화상 혼란이 발생한 것을 나타낸다.

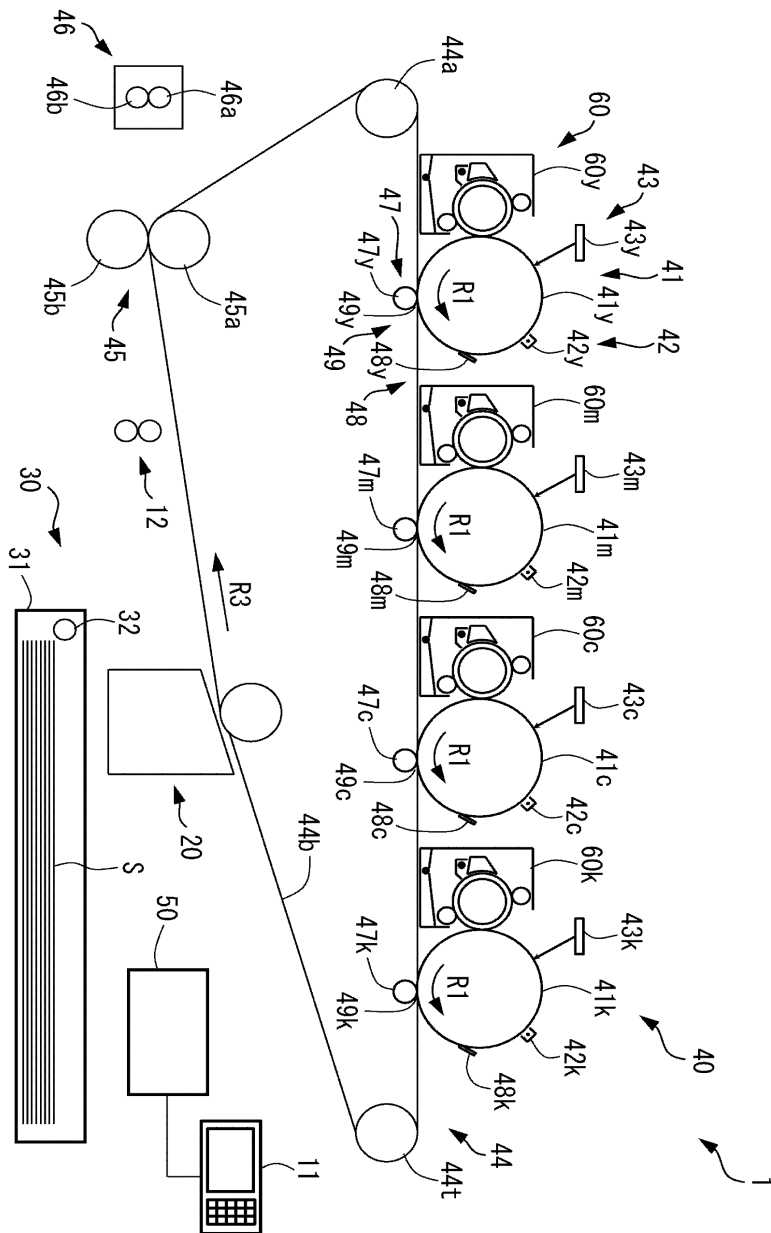
[0087] (비교예 1)

- [0088] 화상 형성 장치(1)에서, 조정 장치(20)의 동작 모드로서, 시트 종류에 관계없이 통상 모드만의 동작에서 화상 형성을 실행했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1에 나타낸 바와 같이, 보통지에서의 2차 전사 효율은 90% 미만이고, OHT 시트에서 토너 흐름이 발생했다.
- [0089] (비교예 2)
- [0090] 화상 형성 장치(1)에서, 조정 장치(20)의 동작 모드로서, 시트 종류에 관계없이 캐리어 부여 모드만의 동작에서 화상 형성을 실행했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1에 나타낸 바와 같이, 코팅지 및 OHT 시트에서 토너 흐름이 발생했다.
- [0091] (비교예 3)
- [0092] 화상 형성 장치(1)에서, 조정 장치(20)의 동작 모드로서, 시트 종류에 관계없이 캐리어 제거 모드만의 동작에서 화상 형성을 실행했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다. 표 1에 나타낸 바와 같이, 보통지에서의 2차 전사 효율 및 코팅지에서의 2차 전사 효율은 90% 미만이었다.
- [0093] 따라서, 실시형태의 화상 형성 장치(1)에 의하면, 시트 종류에 따라서 조정 장치(20)의 동작 모드를 적절하게 전환함으로써, 각 시트에 대해서 전사 누락 및 토너 흐름의 억제를 실현할 수 있는 것이 확인되었다.
- [0094] 본 발명을 예시적인 실시형태를 참조하여 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 한정되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 이하의 청구항의 범위는 이러한 모든 변형 및 동등한 구조와 기능을 포함하도록 최광의로 해석되어야 한다.

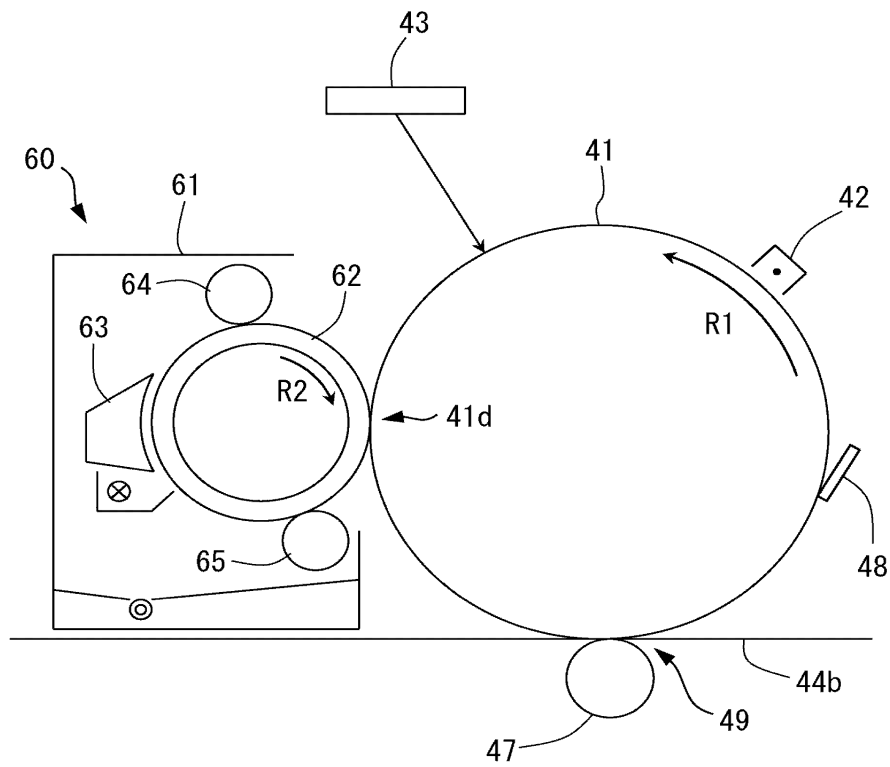


도면

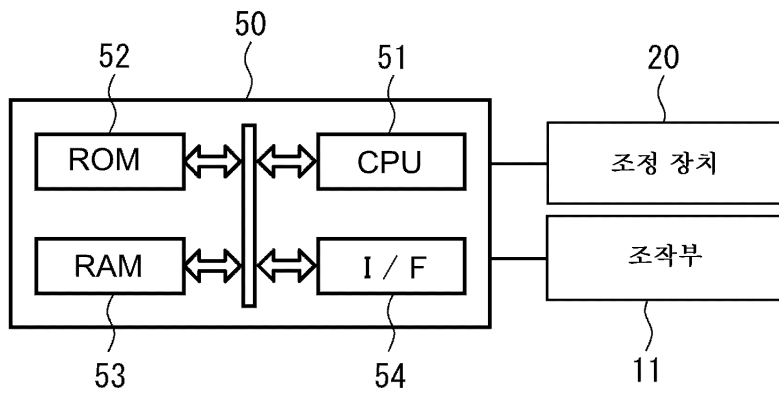
도면1



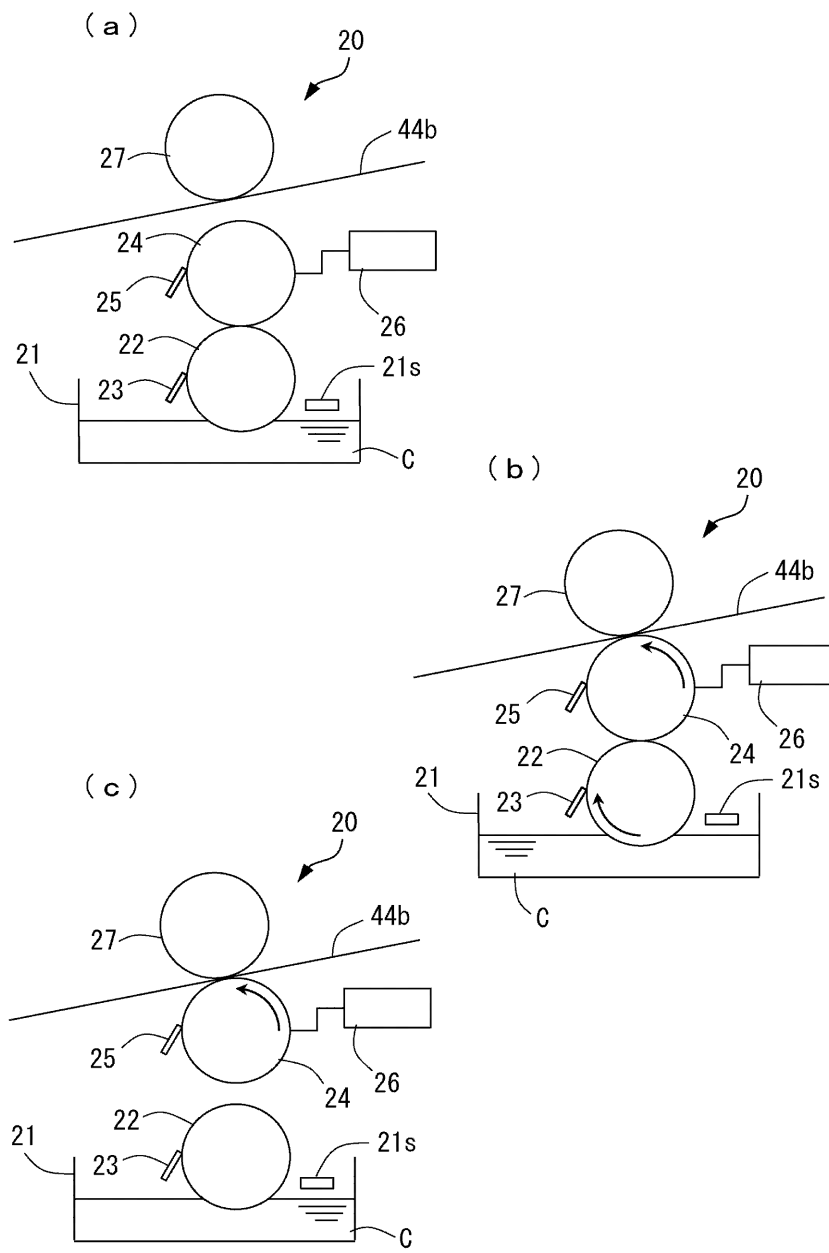
도면2



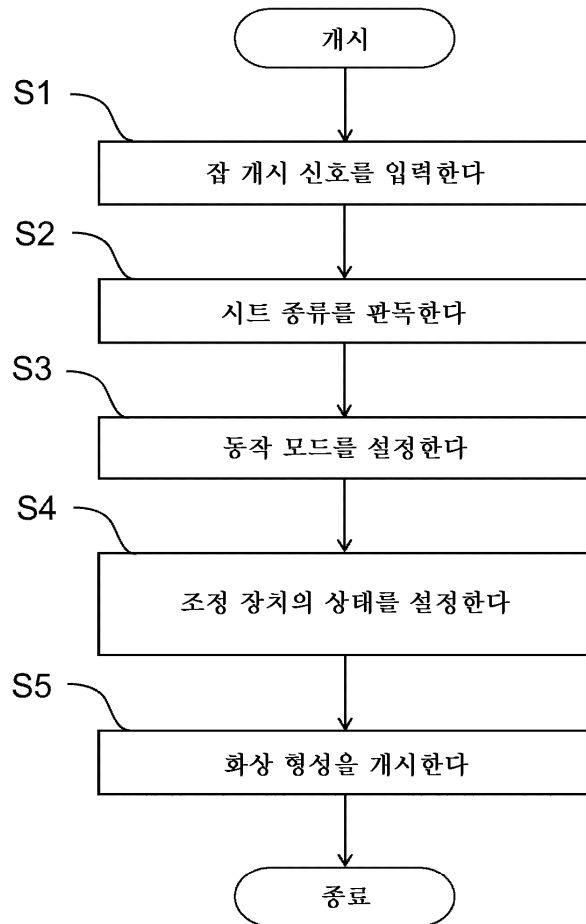
도면3



도면4



도면5



도면6

