



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G03G 15/02 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년01월09일

(11) 등록번호

10-0665163

(24) 등록일자

2006년12월28일

(21) 출원번호	10-2004-7012013	(65) 공개번호	10-2004-0081483
(22) 출원일자	2004년08월04일	(43) 공개일자	2004년09월21일
심사청구일자	2004년08월04일		
번역문 제출일자	2004년08월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/001157	(87) 국제공개번호	WO 2003/067336
국제출원일자	2003년02월05일	국제공개일자	2003년08월14일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00027969	2002년02월05일	일본(JP)
	JP-P-2003-00021656	2003년01월30일	일본(JP)

(73) 특허권자  
 캐논 가부시끼가이사  
 일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고

(72) 발명자  
 이시야마 하루미  
 일본 410-0022 시즈오까케 누마즈시 오오까 1719-1-비-511

치고노 야스노리  
 일본 410-1102 시즈오까케 스소노시 후까라 679-2-201

히라바야시 준  
 일본 410-0022 시즈오까케 누마즈시 오오까 1841-12-1-306

다카하시 노리오  
 일본 시즈오까케 슨또군 나가이즈미쵸 나메리 440-18-203

(74) 대리인  
 장수길  
 주성민  
 구영창

심사관 : 추장희

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 대전 장치, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치

(57) 요약

본 발명의 대전 장치(21)는 대전될 부재(1)와 납(N)을 형성하면서 대전될 부재(1)를 대전시키는 대전 부재(2)와, 납(N) 내에 배치된 전기 전도성 입자(22)를 포함한다. 대전 부재(2)에는 소정 극성의 전압이 공급되고, 대전될 부재(1)의 표면이 소정 극성의 전압으로부터 반대인 극성을 갖도록 대전 부재의 표면에 의해 마찰 전기적으로 대전되고, 전기 전도성 입자(22)는 대전 부재에 대한 소정 극성의 전압으로부터 반대인 극성을 갖도록 납(N) 내에서 마찰 전기적으로 대전된다.

## 대표도

도 1

### 특허청구의 범위

#### 청구항 1.

대전 장치이며,

대전될 부재와 납을 형성하면서 대전될 부재를 대전시키는 대전 부재와;

납 내에 배치된 전기 전도성 입자를 포함하고,

대전 부재에는 소정 극성의 전압이 공급되고, 대전될 부재의 표면은 대전 부재 및 대전될 부재가 이들 사이에 배치된 전기 전도성 입자가 없이 서로 접촉될 때 소정의 전압과 반대의 극성을 갖도록 대전 부재의 표면에 의해 마찰 전기적으로 대전되고, 전기 전도성 입자는 소정 극성의 전압과 반대의 극성을 갖도록 납 내에서 마찰 전기적으로 대전되는 장치.

#### 청구항 2.

청구항 2은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 전기 전도성 입자는  $1 \times 10^{12} \Omega\cdot\text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 장치.

#### 청구항 3.

제1항에 있어서, 전기 전도성 입자는  $1 \times 10^{10} \Omega\cdot\text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 장치.

#### 청구항 4.

제1항에 있어서, 화상이 토너로써 대전될 부재 상에 형성되고, 전기 전도성 입자가 토너보다 작은 평균 입자 크기를 갖는 장치.

#### 청구항 5.

청구항 5은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 대전될 부재는  $1 \times 10^{14} \Omega\cdot\text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 표면층을 갖는 장치.

#### 청구항 6.

제1항에 있어서, 대전될 부재는  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  내지  $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 체적 비저항을 갖는 표면층을 갖는 장치.

### 청구항 7.

제1항에 있어서, 대전 부재는 닦 내의 대전될 부재와의 주연 속도차를 제공하도록 이동되는 장치.

### 청구항 8.

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 대전 부재는 닦 내의 대전될 부재에 대해 반대 방향 이동을 제공하는 방향으로 회전되는 장치.

### 청구항 9.

청구항 9은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 대전 부재는 그 표면에서 탄성층을 갖는 장치.

### 청구항 10.

제1항에 있어서, 대전 부재는 탄성 발포층을 갖는 장치.

### 청구항 11.

청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항에 있어서, 대전 부재는 롤러 형상을 갖는 장치.

### 청구항 12.

화상 형성 장치의 본체에 분리 가능하게 장착 가능한 프로세스 카트리지이며,

화상을 운반할 수 있는 대전될 부재와;

대전될 부재와 닦을 형성하면서 대전될 부재를 대전시키는 대전 부재와;

닦 내에 배치된 전기 전도성 입자를 포함하고,

대전 부재에는 소정 극성의 전압이 공급되고, 대전될 부재의 표면은 대전 부재 및 대전될 부재가 이를 사이에 배치된 전기 전도성 입자가 없이 서로 접촉될 때 소정의 전압과 반대의 극성을 갖도록 대전 부재의 표면에 의해 마찰 전기적으로 대전되고, 전기 전도성 입자는 소정 극성의 전압과 반대의 극성을 갖도록 닦 내에서 마찰 전기적으로 대전되는 카트리지.

### 청구항 13.

청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 전기 전도성 입자는  $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 카트리지.

#### 청구항 14.

제12항에 있어서, 전기 전도성 입자는  $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 카트리지.

#### 청구항 15.

제12항에 있어서, 화상이 토너로써 대전될 부재 상에 형성되고, 전기 전도성 입자가 토너보다 작은 평균 입자 크기를 갖는 카트리지.

#### 청구항 16.

청구항 16은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 대전될 부재는  $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  이하의 체적 비저항을 갖는 표면층을 갖는 카트리지.

#### 청구항 17.

제12항에 있어서, 대전될 부재는  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  내지  $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 체적 비저항을 갖는 표면층을 갖는 카트리지.

#### 청구항 18.

제12항에 있어서, 대전 부재는 넓 내의 대전될 부재와의 주연 속도차를 제공하도록 이동되는 카트리지.

#### 청구항 19.

청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 대전 부재는 넓 내의 대전될 부재에 대해 반대 방향 이동을 제공하는 방향으로 회전되는 카트리지.

#### 청구항 20.

청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 대전 부재는 그 표면에서 탄성층을 갖는 카트리지.

#### 청구항 21.

제12항에 있어서, 대전 부재는 탄성 발포층을 갖는 카트리지.

#### 청구항 22.

청구항 22은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제12항에 있어서, 대전 부재는 롤러 형상을 갖는 카트리지.

**청구항 23.**

제16항 또는 제17항에 있어서, 대전될 부재는 표면층 내측에 배치된 감광층을 추가로 포함하는 카트리지.

**청구항 24.**

제12항에 있어서, 화상이 토너로 써 대전될 부재 상에 형성되고, 전기 전도성 입자가 소정 극성의 전압으로부터 반대인 극성을 갖도록 토너에 의해 마찰 전기적으로 대전되는 카트리지.

**청구항 25.**

제12항에 있어서, 정전 화상이 대전될 부재 상에 형성되어 토너에 의해 현상되고, 상기 대전 부재에 인가된 전압의 극성은 토너의 정규 대전 극성과 동일한 카트리지.

**청구항 26.**

화상 형성 장치이며,

대전될 부재와;

대전될 부재와 님을 형성하면서 대전될 부재를 대전시키는 대전 부재와;

님 내에 배치된 전기 전도성 입자와;

대전될 부재 상에 화상을 형성하는 화상 형성 수단을 포함하고,

대전 부재에는 소정 극성의 전압이 공급되고, 대전될 부재의 표면은 대전 부재 및 대전될 부재가 이들 사이에 배치된 전기 전도성 입자가 없이 서로 접촉될 때 소정의 전압과 반대의 극성을 갖도록 대전 부재의 표면에 의해 마찰 전기적으로 대전되고, 전기 전도성 입자는 소정 극성의 전압과 반대의 극성을 갖도록 님 내에서 마찰 전기적으로 대전되는 장치.

**명세서****기술분야**

본 발명은 형성 촉진자 입자가 배치된 상태로 감광 부재 또는 유전체 등의 대전 부재를 포함하거나 대전될 부재를 대전시키는 대전 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 대전 장치를 포함하는 프로세스 카트리지 그리고 전자 사진 장치 또는 정전 기록 장치 등의 화상 형성 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

전기 전도성 입자를 사용하는 접촉형 대전 장치가 예컨대 미국 특허 제6,081,681호, 제6,128,456호 및 제6,134,407호에 개시되어 있다.

이러한 대전 장치에서, 대전될 부재는 전기 전도성 입자가 적어도 대전 바이어스를 인가하면서 대전될 부재 및 대전 부재의 모두와 접촉 상태로 배치되는 대전 접촉부(대전 님)에서 속도차가 있는 상태로 일반적으로 전기 전도성 탄성 발포체 룰러를 포함하는 대전 부재와 접촉하게 된다. 결과적으로, 직접 전하 주입 기구가 전기 방전계 대전 기구보다 우세하다.

## (1) 전기 방전계 대전 기구

이러한 대전 기구는 대전될 부재의 표면이 접촉형 대전 부재와 대전될 부재 사이의 초미세 간극을 획단하여 일어나는 전기 방전에 의해 대전되는 기구이다.

전기 방전계 대전 기구의 경우에, 소정 방전 임계가 접촉형 대전 부재와 대전될 부재 사이에 존재하여, 대전 전위보다 큰 수치를 갖는 접촉형 대전 부재로의 전압의 인가를 요구한다. 나아가, 원칙적으로, 전기 방전의 부산물량이 코로나 방전기에 비해 상당히 작지만 전기 방전의 부산물의 발생을 회피하는 것은 불가능하다. 따라서, 접촉형 대전 부재는 이온화 오존 등의 활성 이온에 의해 유발되는 문제점을 완전히 제거할 수 없다.

예컨대, 접촉형 대전 부재로서 전기 전도성 롤러(대전 롤러)를 사용하는 롤러 대전 구성이 안정성의 관점에서 선호되고 널리 사용되지만, 이러한 롤러 대전 구성에서 전기 방전계 대전 기구는 이러한 대전 구성에서 우세하다.

## (2) 직접 전하 주입 기구

이는 대전될 부재의 표면이 접촉형 대전 부재로부터 대전될 부재로의 전기 전하의 직접 주입에 의해 대전된다. 특히, 중간의 전기 저항을 갖는 접촉형 대전 부재가 전기 방전 현상에 의존하지 않고 즉 원칙적으로 전기 방전 기구를 사용하지 않고 대전될 부재의 표면부 내로 전기 전하를 직접적으로 주입하도록 대전될 부재의 표면과 접촉 상태로 놓인다. 그러므로, 접촉형 대전 부재에 인가된 전압의 수치가 방전 임계치보다 낮더라도, 대전될 부재는 접촉형 대전 부재에 인가된 전위와 실질적으로 동일한 전위로 대전될 수 있다. 직접 주입 대전 기구는 이온의 발생을 동반하지 않으므로 전기 방전의 부산물에 의해 유발되는 문제점을 경험하지 않는다.

전술된 바와 같이, 전기 전도성 입자를 사용하는 접촉형 대전 장치에서, 직접 전하 주입 기구가 우세하다. 전기 전도성 입자는 대전 촉진을 위한 입자이다. 전기 전도성 입자로서, 아연 산화물 등의 금속 산화물, 다른 무기 미세 입자, 유기 화합물과의 혼합물 등의 전기 전도성 미세 입자를 포함하는 다양한 전기 전도성 입자를 사용하는 것이 가능하다.

전기 전도성 입자의 존재에 의해, 접촉형 대전 부재는 대전될 부재와의 속도차가 있는 상태로 접촉 대전부에서 대전될 부재와 접촉 상태로 될 수 있다. 동시에, 대전 부재는 전기 전도성 입자를 통해 대전될 부재와 밀접하게 접촉된다. 바꿔 말하면, 접촉 대전부에서 존재하는 전기 전도성 입자는 대전될 부재의 표면과 밀접한 상태로 마찰적으로 배치되어, 대전될 부재 내로의 전기 전하의 직접 주입을 수행한다. 즉, 대전 바이어스가 공급된 접촉형 대전 부재에 의한 대전될 부재의 대전이 직접 전하 주입 기구를 우세하게 할 수 있다.

결과적으로, 직접 전하 주입 기구에서, 전술된 롤러 대전 등에 의해 달성되지 못한 높은 대전 효율을 얻는 것이 가능하다. 나아가, 대전될 부재에 인가된 전압에 실질적으로 동일한 전위를 부여하는 것이 가능하여, 낮은 인가 전압에서 간단한 구조를 갖는 오존이 없는 직접 전하 주입을 구현한다. 일 실시예로서, 전자 사진 화상 형성 장치 또는 정전 기록형 화상 형성 장치에서, 접촉형 대전 부재는 직접 전하 주입을 통해 소정 극성 및 전위로 전자 사진 감광 부재 또는 정전 기록 유전체 부재 등의 화상 담지 부재를 균일하게 대전시키는 대전 수단으로서 효과적이다.

나아가, 근년에 들어, 화상 형성 장치가 생태학적 관점으로부터 폐토너를 생성시키지 않는 세척기가 없는 시스템으로서의 요구가 점차로 증가된다. 전기 전도성 입자를 사용하는 전술된 직접 전하 주입 기구에서, 세척기가 없는 장치의 사용에 의해 균일한 대전을 수행하는 것이 가능하다.

특정 실시예에서, 전기 전도성 입자가 현상제와 혼합되고, 현상 장치로부터 대전될 부재로서 전자 사진 감광 부재 등의 화상 담지 부재의 표면으로 토너와 더불어 현상 위치에서 공급된다. 전사 위치에서, 토너만 원칙적으로 전사 매체 상으로 전달되고, 전기 전도성 입자는 대전 접촉부로 공급되어, 세척기가 없는 장치의 주입 대전에 기초하여 균일한 대전을 가능하게 한다.

그러나, 전기 전도성 입자를 사용하는 이러한 직접 전하 주입에서, 다음의 문제점들이 발생된다.

특히, 접촉형 대전 부재 상의 전기 전도성 입자가 점차로 대전될 부재의 표면으로 분리된다. 전술된 세척기가 없는 화상 형성 장치에서, 접촉형 대전 부재에 직접 전하 주입 상태를 유지하도록 화상 담지 부재의 표면을 통해 현상 장치로부터 전기 전도성 입자가 보충되더라도, 접촉형 대전 부재의 표면으로부터의 전기 전도성 입자의 분리량 그리고 화상 담지 부재를 통한 현상 장치로부터 접촉형 대전 부재로의 전기 전도성 입자의 보충량이 균형을 잃어, 일부의 경우에 접촉형 대전 부재 상

의 충분한 대전을 위해 요구되는 전기 전도성 입자량을 불충분하게 한다. 이러한 경우에, 대전 현상이 화상 형성 장치의 화상 실패를 유발시키도록 저하된다. 이러한 현상은 장기간 동안 세척기가 없는 화상 형성 장치의 사용에 의해 일어나는 경향이 있다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 전기 전도성 입자가 대전 부재 상에 잔류하는 경향이 있는 대전 장치, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 대전 부재로부터 대전될 부재로의 전기 전도성 입자의 이동을 억제할 수 있는 대전 장치, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 대전될 부재에 대한 대전 부재의 안정된 대전 성능을 제공할 수 있는 대전 장치, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 대전 방해 인자로서의 전사 잔류 토너로써의 대전 부재의 오염 상태를 유발시키는 경향이 있는 세척기가 없는 구성의 사용에 적절한 대전 장치, 프로세스 카트리지 및 화상 형성 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따르면, 대전될 부재와 닦을 형성하면서 대전될 부재를 대전시키는 대전 부재와, 닦 내에 배치된 전기 전도성 입자를 포함하며, 대전 부재에는 소정 극성의 전압이 공급되고, 대전될 부재의 표면이 대전 부재 및 대전될 부재가 이들 사이에 배치된 전기 전도성 입자가 없이 서로 접촉될 때의 전압과 반대의 극성을 갖도록 대전 부재의 표면에 의해 마찰 전기적으로 대전되고, 전기 전도성 입자는 소정 극성의 전압으로부터 반대인 극성을 갖도록 닦 내에서 마찰 전기적으로 대전되는 대전 장치가 제공된다.

본 발명의 이들 및 다른 목적, 특징 및 장점은 첨부 도면과 연계하여 취해진 본 발명의 양호한 실시예의 다음의 설명을 고려하면 더욱 명확해질 것이다.

### 실시예

도1은 본 발명에 따른 대전 장치를 포함하는 화상 형성 장치의 일 예의 개략 단면도이고, 화상 형성 장치의 일반적 구조를 도시하고 있다.

본 실시예의 화상 형성 장치는 전사 구성, 전기 전도성 입자를 사용하는 직접 전하 주입 구성, 반전 현상 구성, 세척기가 없는 시스템(토너 재생 프로세스) 그리고 분리 가능하게 장착된 카트리지를 사용하는 레이저 범 프린터(기록 장치)를 이용하는 전자 사진 프로세스를 채용한다.

#### (1) 프린터의 일반적 구조의 개략적 설명

도1을 참조하면, 화상 담지 부재로서의 회전 드럼형 전자 사진 감광 부재(대전될 부재)(이하, "감광 드럼")가 도시되어 있다. 이러한 감광 드럼은 원통형이며 30  $\text{mm}$ 의 직경을 갖고, 50  $\text{mm}/\text{초}$ 의 일정한 주연 속도로 화살표의 시계 방향으로 회전 구동된다.

도2는 본 실시예에 채용된 감광 드럼(1)의 일부의 개략 단면도이고, 감광 드럼(1)의 충상 구조를 도시하고 있다. 감광 드럼(1)은 알루미늄 드럼 지지부(11)(기부재) 그리고 저부로부터 순서대로 알루미늄 드럼 지지부(11) 상에 코팅되는 다양한 층들 즉 하부 코팅층(12), 양전하 주입 방지층(13), 전하 발생층(14) 및 전하 전달층으로 구성되는 보통의 감광 드럼의 주연 면 상에 전하 주입층(16)을 코팅함으로써 형성된다. 전하 주입층(16)은 대전 성능(대전력)의 관점에서 감광 드럼(1)을 개선시키도록 코팅된다.

전하 주입층(16)은 열경화 폐놀 수지 내에  $\text{SnO}_2$  초미세 입자(16a)(직경이 약 0.03  $\mu\text{m}$ ) 그리고 테트라플루오로에틸렌(테플론) 등의 윤활제를 혼합되게 분산시키고 분산액을 경화시킴으로써 형성된다. 수지는 아민 화합물 촉매의 사용과 관련된 레졸형 폐놀 수지이다. 수지의 경화는 1시간 동안 145°C에서 고온 공기 건조에 의해 수행된다.

전하 주입층(16)의 가장 중요한 성질은 전기 저항이다. 전하를 직접적으로 주입함으로써 대전될 부재를 대전시키는 구성의 경우에, 대전될 부재가 대전되는 효율은 대전될 부재의 측면 상의 전기 저항을 감소시킴으로써 개선된다. 나아가, 대전될 부재가 감광 드럼일 때, 정전 잠상이 소정 기간 동안 보유되어야 한다. 그러므로, 전하 주입층(16)은  $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$  내지  $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 의 적절한 체적 비저항을 가질 수 있다.

소정 극성 및 소정 전위로 감광 드럼(1)의 주연면을 대전시키는 대전 장치(대전기)(2)가 도시되어 있다. 본 실시예에서, 대전 장치(2)는 전기 전도성 입자(22)를 사용하는 접촉형 대전 장치이다. 대전 장치(2)를 위한 접촉형 대전 부재로서, 전기 전도성 탄성 밸포체 롤러(21)(이하, "대전 롤러")가 사용된다. 대전 롤러(21)는 대전 접촉부(님)(N)를 형성하도록 감광 드럼(1)과 접촉하게 된다. 적어도 대전 접촉부(N)에서, 전기 전도성 입자(22)가 배치되고, 대전 롤러(21)는 화살표(B)의 시계 방향으로 그러나 감광 드럼(1)의 화살표(A)의 회전 방향에 대해 반대 방향으로 회전된다. 결과적으로, 대전 롤러(21)는 대전 바이어스 인가 전원(S1)으로부터 대전 롤러(21)로 소정 대전 바이어스 전압(음으로 대전된 극성)을 인가하면서 대전 접촉부(N)에서 속도차가 있는 상태로 감광 드럼(1)과 접촉 상태로 놓여, 감광 드럼(1)의 주연면은 소정 극성 및 소정 전위를 갖도록 직접 전하 주입 기구를 통해 균일하게 대전 처리된다.

본 실시예에서, 대전 롤러(21) 및 감광 드럼(1)은 롤러 코어 금속(2a)에 -700 V의 DC 전압을 인가하면서 대전 접촉부(N)에서 약 80 rpm의 동일한 주연 속도로 서로로부터 반대인 방향으로 구동되어, 감광 드럼면은 인가 전압에 동일한 전위로 (음으로) 대전된다.

전술된 대전 장치(2)는 다음의 섹션 (2)에서 더욱 상세하게 설명될 것이다.

본 실시예에서 레이저 빔 스캐너인 잠상 형성 수단으로서의 화상 노출 장치(6)가 도시되어 있다. 감광 드럼(1)의 균일하게 대전된 표면의 화상 형성부에는 인쇄 패턴에 의존하는 레이저 빔(L)으로써 주사 노출이 적용되어, 감광 드럼(1)의 주연면 상에 정전 잠상을 형성한다.

정전 잠상을 토너 화상으로 현상하는 현상 장치(설비)(3)가 도시되어 있다. 본 실시예에서, 현상 장치(3)는 음으로 대전 가능한 자성 단성분 토너[음으로 대전 가능한 토너(t)]를 현상제로서 채용하는 비접촉 반전 현상형 장치이다.

본 실시예의 레이저 빔 프린터는 감광 드럼(1)의 주연면을 통해 현상 장치(3)로부터 접촉형 대전 부재로서의 대전 롤러(21)에 전기 전도성 입자(22)를 보충하도록 설계되어 있다. 현상 장치(3) 내에 담긴 현상제는 소정 비율로 혼합된 자성 단성분 토너(1) 및 전기 전도성 입자(22)를 함유한다.

현상 장치는 자성 롤러(3b)를 둘러싸는 회전 현상 슬리브(3a), 조절 블레이드(3c) 그리고 현상 슬리브(3a)에 현상 바이어스를 인가하는 현상 바이어스 인가 전원(S2)을 포함한다.

현상 슬리브(3a) 상에 현상 장치(3) 내에 담긴 토너(t)를 운반하는 단계에서, 토너(t)에는 총 두께 조절 및 전기 전하 수입이 적용되고, 토너(t)는 감광 드럼(1) 상에 형성된 정전 잠상이 반전 현상으로 토너(t)로써 현상되는 현상 위치(D) 내로 유입된다. 현상 시, 정전 잠상은 전기 전도성 입자(22)가 토너의 정규 대전 극성으로부터 반대인 극성(양의 극성)으로 마찰 전기적으로 대전되면서 토너로써 현상된다.

본 실시예에서 전사 롤러인 전사 장치(전사 대전기)(4)가 도시되어 있다.

전사 롤러(4)는 전사 접촉부(T)를 형성하도록 소정 압력으로써 감광 드럼(1)의 주연면에 대해 가압되고, 회전 광전도성 드럼(1)에 실질적으로 동일한 주연 속도로 광전도성 드럼(1)의 회전에 대해 화살표의 전방 방향으로 회전된다. 소정 제어 시기로 토너의 대전 극성에 반대인 극성의 소정 전사 바이어스를 전사 롤러(4)에 인가하는 전사 바이어스 인가 전원(S3)이 도시되어 있다.

전사 접촉부(T) 내로, 도시되지 않은 용지 이송기 기구부로부터 분배되는 기록 매체(P)가 전사 롤러(4)와 감광 드럼(1) 사이에 개재되면서 이송 및 운반되어, 감광 드럼(1)의 측면 상의 토너 화상은 추후에 기록 매체(P)의 표면 상으로 정전기적으로 전사된다.

전사 접촉부(T)를 통과한 후, 기록 매체(P)는 감광 드럼(1)의 주연면으로부터 분리되고, 토너 화상이 영구적으로 정착되어 인쇄 또는 복사로서 정착 장치(5)로부터 배출되는 정착 장치(설비) 내로 안내된다.

본 실시예의 프린터는 세척기가 없는 형태이다. 기록 매체가 분리된 후 감광 드럼(1)의 주연면 상에 보유되는 전사 잔류 토너는 감광 드럼(1)의 후속 회전과 더불어 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이의 접촉부인 대전 접촉부(N)로 토너 재생을 위해 운반된다. 전사 잔류 토너는 양으로 대전된 입자 그리고 음으로 대전된 입자의 혼합물을 함유하지만, 대전 롤러의 주연면 상의 미세한 돌출부에 의해 변위되면서 대전 롤러의 표면부에 부착되거나 대전 롤러의 표면부 내로 포함된다. 대전 롤러의 표면에 부착된 토너는 감광 드럼의 표면 또는 대전을 위한 전기 전도성 입자와의 마찰 대전에 의해 본 실시예에서 음으로 대전된다. 결과적으로, 토너는 대전 롤러의 표면으로부터 점차로 분리되며 감광 드럼의 표면에 부착되고, 감광 드럼(1)의 후속 회전에 의해 현상 위치(D)로 운반되고, 현상 장치(3)에 의한 현상과 동시에 수행되는 세척(회수)이 후속된다.

현상과 동시에 수행되는 이러한 세척은 화상 전사 후 화상 담지 부재 상에 잔류하는 토너가 후속 사이클 즉 화상 담지 부재가 대전되고 잠상이 화상 담지 부재 상에 형성된 후의 현상 사이클의 현상 중 현상 수단[현상 장치(3)]에 인가된 DC 전위와 화상 담지 부재[감광 드럼(1)]의 표면 전위 사이의 포그 제거 바이어스 전위차(Vback)에 의해 회수되는 프로세스이다.

본 실시예에서, 현상 장치(3) 내에 담긴 현상제로서의 자성 단성분 토너(t)와 혼합된 전기 전도성 입자(22)는 외부 침가제로서 양의 대전력을 나타내는 경향이 있다. 따라서, 전기 전도성 입자(22)만 현상 슬리브(3a)로부터 감광 드럼(1)의 주연면 상의 정전 잠상의 암부 전위부에 대응하는 비화상 형성부로 도약하게 된다. 나아가, 전기 전도성 입자(22)의 일부가 토너(t)에 부착되어, 현상 슬리브(3a)로부터 감광 드럼(1)의 주연면 상의 정전 잠상의 명부 전위부에 대응하는 화상 형성부로 도약한다.

감광 드럼(1)의 주연면으로 도약된 이들 전기 전도성 입자(22)는 양으로 대전 가능하여, 전사 잔류 토너와 더불어 감광 드럼의 표면 상에 잔류한다. 감광 드럼(1)의 후속 회전으로써, 이러한 전기 전도성 입자(22)는 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이의 접촉부인 대전 접촉부(N)로 운반된다. 대전 접촉부(N)에서, 대량의 전기 전도성 입자(22)가 대전 롤러(21)에 의해 감광 드럼의 표면으로부터 취해져, 대전 롤러(21)에 전기 전도성 입자(22)를 보충한다.

프린터의 본체에 분리 가능하게 장착 가능한 프로세스 카트리지(7)가 도시되어 있다. 본 실시예의 프로세스 카트리지(7)는 프린터의 본체에 분리 가능하게 장착 가능한 카트리지 내에 일체로 배치되는 감광 드럼(1), 대전 롤러(21) 및 현상 장치(3)를 포함하는 3개의 처리 장치를 포함한다. 프로세스 카트리지 내에 배치된 프로세스 장치의 조합은 전술된 처리 장치로 제한되지 않는다.

## (2) 대전 장치(2)

접촉형 대전 부재로서의 대전 롤러(21)의 표면 상으로, 전기 전도성 입자(22)가 대전 장치가 아직 사용되지 않을 때 예비적으로 제공된다. 나아가, 전술된 바와 같이, 대전 롤러(21)로의 전기 전도성 입자(22)의 보충이 감광 드럼(1)의 주연면을 통해 수행된다. 감광 드럼(1)은 대전 롤러(21)가 전기 전도성 입자(22)를 운반하는 상태로 대전된다.

나아가, 대전 롤러(21)(전기 전도성 탄성 롤러)와 감광 드럼(1) 사이에 전기 전도성 입자(22)를 배치함으로써, 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이에 속도차를 제공하는 것이 가능해져, 균일한 접촉을 달성한다. 바꿔 말하면, 전기 전도성 입자(22)는 어떠한 간극도 없이 감광 드럼의 표면과 접촉된다. 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이의 속도차는 대전 롤러(21)를 회전 구동시킴으로써 또는 대전 롤러(21)를 비회전되게 함으로써 제공된다. 대전 롤러(21)는 바람직하게는 전술된 바와 같이 감광 드럼(1)의 표면 이동 방향에 대해 반대 방향으로 회전되도록 설계될 수 있다.

전술된 대전 장치(2)를 사용함으로써, 종래의 롤러 대전에 의해 달성하지 못했던 높은 대전 효율을 얻는 것이 가능해져, 대전될 부재로서의 감광 드럼에 대전 롤러(21)에 인가된 전압의 전위에 실질적으로 동일한 전위를 제공한다.

대전을 위해 필요한 바이어스 전압이 대전될 부재를 위해 요구되는 전위에 대응하는 수치를 가지면 충분하다. 결과적으로, 안정되고 안전한 대전 구성이 방전 현상을 사용하지 않고 구현된다.

### a) 대전 롤러(21)

본 실시예에서 사용되는 대전 롤러(21)는 금속 코어(2a) 그리고 금속 코어(2a) 상에 형성된 탄성 밸포 재료의 중간 저항층(2b)으로 구성된다.

중간 저항층(2b)은 결합제로서의 수지 또는 고무, 전기 전도성 입자(예컨대, 카본 블랙), 발포제 등으로 구성되고, 금속 코어(2a)와 더불어 롤러를 형성하도록 금속 코어(2a)의 주연면 상에 놓인다. 금속 코어(2a) 상에 놓인 후, 중간 저항층(2b)의 표면은 직경이 12  $\mu\text{m}$ 이고 길이 방향 길이가 200  $\mu\text{m}$ 로 측정되는 대전 롤러(21)로서의 전기 전도성 탄성 롤러를 준비하도록 필요에 따라 연마된다.

본 실시예의 대전 롤러(21)의 측정된 전기 저항은 100 k $\Omega$ 이다. 특히, 대전 롤러(21)의 저항은 다음의 방식으로 측정된다. 대전 롤러(21)는 대전 롤러(21)의 금속 코어(2a)에 9.8 N(1 kg)의 전체 하중이 적용되도록 30  $\mu\text{m}$ 의 직경을 갖는 알루미늄 드럼과 접촉된 상태로 놓이고, 대전 롤러(21)의 저항은 금속 코어(2a)와 알루미늄 드럼 사이에 100 V의 전압을 인가하면서 측정된다.

본 실시예에서, 대전 롤러(21)가 전극으로서 기능하는 것이 중요하다. 바꿔 말하면, 대전 롤러(21)는 탄성에 기초하여 대전될 부재와 충분한 접촉 상태를 생성시켜야 하고, 대전 롤러(21)의 전기 저항은 대전될 이동 부재를 대전시킬 정도로 충분히 낮을 것이 요구된다. 반면에, 이러한 결함이 존재하는 경우에 대전될 부재의 펀홀 등의 결함부를 통해 전압이 누설되는 것을 방지할 필요가 있다. 그러므로, 대전 롤러(21)의 전기 저항은 만족스러운 대전 성능 및 누설 저항이 구현되도록 바람직하게는  $10^4$  내지  $10^7$   $\Omega$ 의 범위 내에 있다.

대전 롤러(21)의 경도에 대해, 과도하게 낮으면, 대전 롤러(21)의 형상은 대전될 부재와의 접촉의 바람직한 상태를 유지하지 못할 정도로 과도하게 불안정해진다. 과도하게 높으면, 대전 롤러(21)는 자신과 대전될 부재 사이에 바람직한 대전 넓을 형성하지 못하고, 대전 넓 내에서의 감광 드럼(대전될 부재)의 주연면과의 접촉의 상태는 미세 수준의 관점에서 열악해진다. 그러므로, 대전 롤러(21)를 위한 바람직한 경도 범위는 ASKER-C 스케일로  $20^\circ$  내지  $50^\circ$ 이다.

대전 롤러(21)를 위한 재료는 카본 블랙 또는 금속 산화물 등의 전기 전도성 물질이 전기 저항을 조절하도록 분산되는 고무 또는 수지를 함유할 수 있다. 또한, 전기 전도성 물질의 분산 대신에 이온 전도성 재료를 사용함으로써 전기 저항을 조절하는 것도 가능하다. 나아가, 전기 저항은 이온 전도성 재료와 금속 산화물을 혼합함으로써 조절될 수 있다. 추가로, 대전 롤러(21)는 발포체이다. 그러므로, 발포제 및 예컨대 대전 제어제가 필요에 따라 첨가된다.

대전 롤러(21)는 단일층 내에 형성될 때 제조 비용의 관점에서 효과적이지만, 기능적으로 분리된 층을 포함하는 다층 내에 대전 롤러(21)를 형성함으로써 성능을 추가로 향상시키는 것이 가능하다.

#### b) 전기 전도성 입자(22)

본 실시예에서,  $10^6 \Omega\cdot\text{cm}$ 의 비저항 그리고  $1.2 \mu\text{m}$ 의 평균 입자 크기를 갖는 전기 전도성 아연 산화물 입자가 전기 전도성 입자(22)로서 사용되고, 사용 전 대전 롤러(21)의 주연면 상에 브러시로써 균일하게 코팅된다. 나아가, 소정량의 전도성 입자(22)가 현상 장치(3)의 현상제(t) 내에서 첨가에 의해 혼합된다.

전기 전도성 입자(22)를 위한 재료에 대해, 예컨대 다른 금속 산화물의 무기 화합물의 전기 전도성 입자; 유기 화합물과 전기 전도성 입자의 혼합물; 그리고 표면 처리된 전기 전도성 입자 등의 다양한 전기 전도성 입자가 사용될 수 있다.

전기 전도성 입자(22)의 비저항은 전기 전하가 전기 전도성 입자를 통해 제공 또는 수용되므로 바람직하게는  $10^{12} \Omega\cdot\text{cm}$  이상 그리고 바람직하게는  $1 \times 10^{10} \Omega\cdot\text{cm}$  이하이다.

대전 롤러(21)의 비저항은 도표 작성 방법을 사용하여 얻어진다. 즉, 우선, 저부 영역 크기가  $2.26 \text{ cm}^2$ 로 측정되는 실린더가 준비된다. 다음에, 0.5 g의 분말 샘플이 상부 및 저부 전극들 사이에 실린더 내에 놓이고, 샘플의 저항은 147 N(15 kg)의 압력으로써 상부 및 저부 전극들 사이에 샘플을 압축하면서 상부 및 저부 전극들 사이에 100 V를 인가함으로써 측정된다. 그 후, 샘플의 비저항은 정규화를 통해 측정의 결과로부터 계산된다.

높은 대전 효율 및 대전 균일성을 얻기 위해, 전기 전도성 입자는 바람직하게는  $10 \mu\text{m}$  이하 그리고 바람직하게는  $0.1 \mu\text{m}$  이상의 평균 입자 크기를 갖는다.

전기 전도성 입자(22)가 응집된 입자의 형태에 있을 때, 응집된 입자의 입자 크기는 응집된 전기 전도성 입자의 평균 입자 크기로서 정의된다.

전기 전도성 입자(22)의 입자 크기의 측정을 위해, 우선, 100개 이상의 입자가 전자 현미경의 사용으로써 선택되고, 수평 방향으로의 최대 코드 길이가 측정된다. 다음에, 체적 입자 분포가 측정의 결과로부터 계산된다. 이러한 분포에 기초하여, 50%의 평균 입자 크기가 전기 전도성 입자(22)의 평균 입자 크기로서 사용되도록 계산된다.

전술된 바와 같이, 전기 전도성 입자(22)는 응집된 전기 전도성 입자의 1차 입자뿐만 아니라 2차 입자의 상태에 있을 수 있다. 어떠한 상태도 문제점을 생성시키지 않는다. 전기 전도성 입자가 1차 입자 상태 또는 2차 입자 상태에 있는 지는 전기 전도성 입자 또는 대전으로서 기능할 수 있으면 중요하지 않다.

대전을 위한 전기 전도성 입자는 바람직하게는 특히 감광 드럼의 대전을 위해 사용되는 경우에 잠상을 형성하는 노출 빔의 방해가 되지 않도록 백색 입자 또는 투명 입자에 근접한다. 나아가, 감광 드럼의 표면으로부터 기록 매체(P)로의 전기 전도성 입자의 부분 전사를 고려하여, 전기 전도성 입자는 바람직하게는 색상 기록이 무색 또는 백색일 수 있다. 나아가, 감광 드럼이 노출되면서 대전을 위한 전기 전도성 입자에 의해 화상 방향 노출 빔이 산란되는 것을 방지하기 위해, 전기 전도성 입자의 입자 크기는 바람직하게는 화소 크기 이하 그리고 바람직하게는 토너의 평균 입자 크기보다 작다. 전기 전도성 입자의 입자 크기의 하한은 전기 전도성 입자의 안정성의 관점에서 10 nm가 되도록 고려된다.

### (3) 대전 롤러(21)의 외부로의 전기 전도성 입자(22)의 낙하의 방지를 위한 조치

대전 롤러(21) 상의 전기 전도성 입자(22)는 점차로 외부로 낙하되지만, 본 실시예에서 전술된 바와 같이 대전 롤러(21)에는 감광 드럼(1)의 주연면을 통해 현상 장치(3)로부터 전기 전도성 입자가 보충되어, 직접 전하 주입 상태를 유지한다.

그러나, 화상 형성 장치의 사용으로써, 대전 롤러(21)의 주연면으로부터의 전기 전도성 입자의 낙하(분리)량 그리고 감광 드럼(1)의 주연면을 통한 현상 장치로부터 대전 롤러(21)로의 전기 전도성 입자(22)의 보충량이 균형을 잃어, 일부의 경우에 대전 롤러(21) 상의 충분한 대전을 위해 요구되는 전기 전도성 입자량을 불충분하게 한다. 이러한 경우에, 대전 성능이 화상 실패를 유발시키도록 저하된다. 이러한 현상은 장기간 동안 화상 형성 장치의 사용에 의해 일어나는 경향이 있다.

본 실시예에서, 전술된 문제점을 해결하기 위해, 감광 드럼(1)의 주연면은 대전 롤러(21) 및 감광 드럼(1)이 어떠한 전기 전도성 입자(22)도 배치되지 않은 상태로 서로와 접촉된다는 가정 하에서 접촉 대전 부재로서의 대전 롤러(21)와 대전될 부재로서의 감광 드럼(1) 사이의 접촉 대전부(N)에서의 대전을 위한 전압의 대전 극성(본 실시예에서는 음)으로부터 반대인 극성(본 실시예에서는 양)을 갖도록 마찰 전기적으로 대전되도록 설계된다. 나아가, 접촉 대전부(N)에서, 전기 전도성 입자(22)는 대전 롤러(21)에 인가된 전압의 대전 극성(본 실시예에서는 음)으로부터 반대인 극성(본 실시예에서는 양)을 갖도록 마찰 전기적으로 대전되도록 설계된다.

전술된 바와 같이 대전 롤러(21), 감광 드럼(1) 및 전기 전도성 입자(22)의 마찰 전기 대전 극성을 설정함으로써, 전기 전도성 입자(22)는 감광 드럼(1)보다 대전 롤러(21)에 전기적으로 부착되는 경향이 있다. 따라서, 전기 전도성 입자(22)가 대전 롤러(21)의 주연면 상에 잔류하는 경향을 향상시키는 것이 가능하여, 대전 롤러의 표면으로부터의 전기 전도성 입자(22)의 분리 현상을 억제한다. 특히, 본 실시예에서와 같이, 대전 롤러(21)의 주연면이 대전 방해 인자로서의 전사 잔류 토너로써의 오염 상태에 있는 경향이 있는 세척기가 없는 화상 형성 장치가 장기간 동안 사용될 때에도 직접 전하 주입 성능을 안정되게 유지하는 것이 가능해진다.

이하, 본 발명에서 사용되는 대전 롤러(21)의 특정 실시예가 상세하게 설명될 것이다.

#### 실시예 1

본 실시예에서, 대전 롤러(21)가 탄성층(2b)의 결합제를 위한 주요 원재료로서 실리콘 고무를 사용하는 발포 스펀지 롤러로 구성된다. 전기 저항을 조절하기 위해, 약 10 중량%의 카본 블랙이 실리콘 고무 내로 첨가된다.

#### 실시예 2

본 실시예에서, 대전 롤러(21)가 탄성층(2b)의 결합제를 위한 주요 원재료로서 EPDM을 사용하는 발포 스펀지 롤러로 구성된다. 탄성층(2b)은 우선 EPDM 내에 약 15 중량%의 카본 블랙을 첨가하고 경화 시 발포를 유발시키는 약 10 중량%의 발포제를 첨가함으로써 형성되며, 경화 및 연마가 후속된다.

#### 실시예 3

본 실시예에서, 대전 롤러(21)가 분산된 테트라플루오로에틸렌 수지(테플론: 상표명)를 함유하는 표면층을 코팅함으로써 준비된다. 구체적으로, 코팅은 스폰지 표면 롤러의 다공성 구조를 손상시키지 않도록 스프레이 코팅에 의해 수행된다. 스프레이 코팅을 위해 사용되는 코팅 액체는 수성 아크릴 수지 액체 내에서 약 60:40의 중량% 비율로 테플론 입자 및 전기 전도성 주석 산화물을 분산시킴으로써 준비된다. 전기 전도성 입자(주석 산화물 입자)는 테플론 입자보다 큰 양으로 첨가되지만, 대전 롤러(21)의 주연면에서 테플론은 테플론이 주석 산화물보다 작은 비중을 가지므로 주석 산화물보다 큰 비율을 차지한다.

#### 실시예 4

본 실시예에서, 대전 롤러(21)로서, 대전 롤러에는 실시예 3에서와 유사하게 스프레이 코팅에 의해 표면에서 폴리에틸렌 계 재료가 코팅된다.

#### 실시예 5

본 실시예에서, 대전 롤러(21)로서, 결합제를 위한 주요 원재료로서 에스테르계 우레탄 수지 그리고 전기 전도제로서 우레탄 수지 내에 첨가되는 약 20 중량%의 카본 블랙을 함유하는 탄성층(2b)을 갖는 밸포 스펀지 롤러가 사용된다.

#### 비교예 1

비교예로서, 주요 원재료로서의 에테르계 우레탄 수지 그리고 전기 전도체로서 약 10 중량%의 카본 블랙을 함유하는 밸포 스펀지 롤러가 대전 롤러(21)로서 사용된다.

전술된 실시예(실시예 1 내지 실시예 5 그리고 비교예 1)에서 준비된 각각의 대전 롤러(21)는 적어도 전술된 재료를 함유하는 최외곽 표면부를 갖고, 각각의 탄성층(2b)은 대전 롤러로서 전술된 기본 성질을 성취하면 어떠한 문제점도 없다.

각각의 전술된 실시예에서, 각각의 대전 롤러(21)의 전기 저항이 대전 롤러(21)로서의 초기 대전 성능으로서 어떠한 문제점도 없는  $1 \times 10^5 \Omega$  내지  $1 \times 10^6 \Omega$ 의 범위 내에서 조절된다.

감광 드럼(1)과 더불어 전술된 대전 롤러(21)를 사용함으로써, 각각의 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이의 마찰 전기 대전 상태가 다음의 방식으로 측정을 통해 확인될 수 있다.

초기 단계에서 또는 사용 후 대전 롤러에 대해, 우선 전기 전도성 입자(22)가 대전 롤러의 표면에 대한 세척 또는 연마를 수행함으로써 대전 롤러에 부착되지 않는 상태를 생성시키고 이러한 상태의 대전 롤러의 표면이 감광 드럼의 표면과 접촉되게 함으로써(이러한 경우에, 대전 롤러는 감광 드럼에 의해 반복적으로 회전됨) 대전 롤러와 감광 드럼 사이의 마찰에 의해 대전 상태를 확인하는 것이 가능하며, 대전 롤러와 감광 드럼 사이의 마찰에 의해 유발되는 감광 드럼의 표면 전위의 변화의 측정이 후속된다.

이들 실시예에서, 접촉형 대전 부재로서의 대전 롤러의 주연면 그리고 대전될 부재로서의 감광 드럼의 주연면은 어떠한 전기 전도성 입자도 개재되지 않은 상태로 서로와 직접적으로 접촉되는 경우에, 감광 드럼의 표면은 대전 롤러의 표면의 대전 극성(이러한 경우에는 음)으로부터 반대인 극성(이러한 경우에는 양)으로 마찰 전기적으로 대전된다. 결과적으로, 감광 드럼의 표면 전위는 대전 롤러에 비해 양(+) 측면 상에 있다. 추가로, 전기 전도성 입자(22)는 도3에 구체적으로 도시된 바와 같이 양으로 대전된 전기 전도성 입자(22)가 항상 대전 롤러측에 정전기로 부착되는 경향이 있도록 양극성을 갖는다. 이는 실시예 1에서 대전 롤러(21)에 인가된 전압이 -700 V인 경우에 감광 드럼의 표면 전위가 -640 V이기 때문이고, 감광 드럼의 표면은 대전 롤러에 대해 +60 V로 마찰 전기적으로 대전된다.

부수적으로, 전술된 경우에, 감광 드럼(1)의 대전이 대전 롤러(21)에 인가된 전압에 의해서만 수행되면 즉 어떠한 마찰 전기 전하가 없는 상태에서, 감광 드럼의 표면은 실질적으로 -700 V로 대전된다.

그러나, 화상 형성 장치의 실제의 작동 상태에서, 마찰 전기 대전은 감광 드럼(1)과 대전 롤러(21)의 접촉뿐만 아니라 예컨대 감광 드럼과 전기 전도성 입자(22) 그리고 감광 드럼(1)과 토너의 접촉에 의해 수행된다. 그러므로, 마찰 대전에 의한 평균 전위는 전술된 평균 전위로부터 상이한 수치가 된다. 그러나, 미세한 영역 내에서의 대전 롤러(21), 감광 드럼(1) 및

전기 전도성 입자(22) 사이의 마찰 전기 대전 관계에 대해, 전기 전도성 입자는 낮은 전기 저항을 가져, 대전 롤러(21)와 감광 드럼(1) 사이의 마찰 전기 대전이 우세한 현상을 초래한다. 바꿔 말하면, 전술된 측정을 통해 얻어지는 마찰 전기 대전 전위는 이러한 현상의 측정치가 된다.

나아가, 장기간 동안의 화상 형성 장치의 사용으로써, 전사 후 감광 드럼의 표면 상에 잔류하는 토너도 대전 롤러의 표면에 부착된다. 그러나, 토너는 전기 전도성 입자(22)보다 큰 대전 전하를 가져, 토너에 의해 기본적으로 소유되는 소정 전기 전하(이러한 경우에서는 극성이 음)를 용이하게 갖는다. 결과적으로, 토너는 대전 접촉부(N)[대전 롤러(21)]로부터 감광 드럼(1)으로 토출된다. 나아가, 토너로부터 감광 드럼(1)으로의 마찰 전기 대전은 감광 드럼(1)이 양으로 대전되도록 감광 드럼(1) 상에 작용하여, 대전 롤러(21)의 주연면 상에서의 전기 전도성 입자(22)의 보유를 촉진한다.

본 발명의 효과로서, 접촉형 대전 부재로서의 대전 롤러(21)의 주연면에서 존재하는 전기 전도성 입자(22)의 양이 일부의 경우에 과도해진다. 그러나, 이러한 경우에, 과도한 전기 전도성 입자가 대전 롤러(21)의 주연면으로부터 감광 드럼(1)의 주연면으로 점차로 배출되도록 정전기 척력이 전기 전도성 입자(22)들 사이에서 발휘된다. 그러므로, 감광 드럼(1)의 주연면 상에서, 바람직한 필요한 양의 전기 전도성 입자(22)가 항상 대전 롤러의 표면 상에 존재한다.

### 대전 성능의 평가

전술된 실시예 1 내지 실시예 5 그리고 비교예 1에서 준비된 대전 롤러(21)의 대전 성능은 전방 단부에서 중실 흑색 화상을 포함하는 전방 단부를 제외한 하프톤 화상부로 구성되는 화상 패턴 상에서 스트리크 결합이 인식되는지가 평가되고, 토너 입자는 완전히 부착되지만(감광 드럼의 회전 길이를 따른) 길이 방향 길이가 감광 드럼(1)의 전체 원주 길이보다 짧도록 된 영역에 걸친 범위 내에 있다.

대전 성능을 엄격하게 평가하기 위해, 화상 패턴은 세척기가 없는 프린터에 대한 인쇄 패턴으로서 가혹한 조건인 7%의 높은 인쇄 비율을 갖고 화상 패턴의 인쇄 비율은 화상 패턴의 길이 방향으로 어떠한 차이도 나타내지 않는다. 인쇄 시험은 화상 패턴을 사용함으로써 수행된다.

평가는 다음의 기준에 기초하여 수행되고 결과는 표1에 도시되어 있다.

NG: 화상 실패부로서의 흑색 스트리크가 하프톤 화상을 갖는 전체 영역 내에서 관찰 가능하다.

F: 중실 흑색 화상을 갖는 영역이 감광 드럼의 선행 회전 중 형성된 직후에 흑색 스트리크가 하프톤 화상을 갖는 영역에 대응하는 허상 영역 내에서 어느 정도 관찰 가능하다.

G: 하프톤 화상이 균일하고 양호하다.

대전 성능 평가를 위한 프린터는 반전 현상 형태이다. 따라서, 여기에서, 허상은 감광 드럼의 선행 회전에서의 화상 노출부(즉, 토너 화상부)에 대응하는 영역이 감광 드럼의 후속 회전 중 대전 실패(불충분한 대전)를 유발시키므로 강력하게 현상된 선행 화상 패턴을 갖는 허상이 생성되는 현상을 의미하고, 감광 드럼 상에 선행 패턴을 갖는 화상으로 강력하게 현상된다. 이처럼 얻어진 화상은 허상으로서 불리고, 허상이 생성되는 영역은 허상 영역으로 불린다.

대전 실패 현상은 허상 영역에서 관찰되는 경향이 있다. 따라서, 허상 영역은 대전 성능의 평가를 위해 사용된다.

화상 패턴의 소정 용지 매수에 대한 인쇄에 대해 감광 드럼의 주연면 그리고 최종의 대전 성능에 대한 마찰 전기 대전 전위 수치들 사이의 관계는 표1에 도시되어 있다.

[표 1]

실시예	마찰 전기 전하 전위	대전 성능		
		500㎬	2000㎬	4000㎬
1	+60 V	G	G	G
2	+15 V	G	G	G
3	+40 V	G	G	G
4	+30 V	G	G	G

5 비교예 1	+5 V -60 V	G G	G NG	F NG
------------	---------------	--------	---------	---------

실시예 1 내지 실시예 4에서, 각각의 대전 롤러(21)는 상이한 구조를 갖지만 관련된 감광 드럼은 대전 롤러(21)에 대해 양의 표면 전위를 갖도록 마찰 전기적으로 대전된다. 그러므로, 대전을 위한 전기 전도성 입자는 대전 롤러(21)의 주연면 상에 안정적으로 보유되어, 양호한 대전 성능이 대량의 용지 상에서의 인쇄 후에도 달성된다.

실시예 5에서, 마찰 전기 대전 전위는 양이지만 절대치가 낮아, 대전을 위한 전기 전도성 입자의 보유 능력이 실시예 1 내지 실시예 4의 경우에서보다 낮다. 결과적으로, 평가를 위한 프린터가 장기간 동안 사용될 때(4000매에 대한 인쇄), 대전 성능은 점차로 저하된다.

비교예 1에서, 감광 드럼의 표면은 음 극성을 갖도록 마찰 전기적으로 대전되어, 초기 500매에 대한 인쇄의 대전 성능이 어떠한 문제점의 수준에 있더라도 전기 전도성 입자의 보유 능력을 저하시킨다. 특히, 그 후, 대전 성능은 급격히 저하되고, 2000매에 대한 인쇄 시 과도하게 불충분하다.

## 기타

1) 접촉형 대전 부재(21)의 형상은 전술된 롤러 형태로 제한되지 않는다. 또한, 전술된 대전 롤러로부터 형태 및/또는 재료가 상이한 접촉형 대전 부재를 사용하는 것도 가능하고, 예컨대 퍼 브러시 또는 펠트 등의 직물의 편이 채용될 수 있다. 나아가, 이들 재료 및 형태는 양호한 탄성(가요성) 및 전기 전도도를 구현하도록 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 또한, 표면이 탄성 섬유의 스퍼랜드로 형성된 파일이 덮인 퍼 브러시형 대전 롤러가 채용될 수 있다. 특히, 우선, 조절된 전기 저항을 갖는 탄성 섬유의 3 mm 길이의 스퍼랜드(우니치카의 Rec 등)가 155/mm의 밀도로 축적되고, 예컨대 6 mm의 직경을 갖는 금 속 코어의 주연면에는 파일이 덮인다.

2) 정전 잠상을 형성하도록 화상 담지 부재의 표면을 노출시키는 수단의 선택은 선행 실시예에 설명된 레이저 주사 디지털 노출 수단(6)으로 제한될 필요가 없다. 이는 보통의 아날로그 노출 수단, LED 등의 발광 소자 또는 형광 등의 발광 소자 및 액정 셔터의 조합일 수 있다. 바꿔 말하면, 이는 타겟 화상의 광학 정보에 대응하는 정전 잠상을 형성할 수 있으면 중요하지 않다.

3) 대전될 부재로서의 화상 담지 부재가 정전 기록 기능을 갖는 유전체 부재로 구성될 수 있다. 이러한 유전체 부재의 경우에, 유전체 부재의 표면은 소정 극성 및 소정 전위(1차 대전)로 균일하게 대전되고, 유전체 부재의 표면에 제공된 전하는 표면 상에 타겟 화상의 정전 잠상을 기록 또는 형성하도록 전하 제거 니들 헤드 또는 전자 건 등의 전하 제거 수단의 사용으로써 선택적으로 제거된다.

4) 선행 실시예에서 사용되는 현상 장치는 단성분 자성 토너를 사용하는 반전 현상 형태이다. 그러나, 현상 장치의 구조는 반전 현상 장치로 제한되지 않는다. 이는 보통의 현상 장치일 수 있다.

정전 잠상을 현상하는 현상 방법은 다음의 4개의 구성으로 대략 분류되는 보통의 현상 구성을 포함한다:

a) 정전 잠상이 블레이드 등(비자성 토너의 경우) 또는 자력(자성 토너의 경우)에 의해 슬리브 등의 현상제 보유(운반) 부재 상에 토너를 코팅함으로써 그리고 토너가 비접촉 상태로 화상 담지 부재 상에 작용하게 함으로써 화상 담지 부재 상에 현상되는 단성분 비접촉 현상 구성;

b) a)에서 설명된 바와 같은 현상제 보유 부재 상의 토너 코팅이 정전 잠상을 현상하도록 접촉 상태로 화상 담지 부재 상에 작용하게 하는 단성분 접촉 현상 구성;

c) 정전 잠상이 현상제(이성분 현상제)로서의 자성 캐리어와 토너 입자의 혼합물을 운반하고 현상제가 접촉 상태로 화상 담지 부재 상에 작용하게 함으로써 화상 담지 부재 상에 현상되는 이성분 접촉 현상 구성;

d) 전술된 이성분 현상제가 정전 잠상을 현상하도록 화상 담지 부재 상에 작용하게 하는 이성분 비접촉 현상 구성.

5) 전사 수단을 롤러를 사용하는 전사 수단으로 제한되지 않는다. 이는 벨트 또는 코로나 방전을 사용하는 전사 수단일 수 있다. 전사 수단은 전사 드럼 또는 전사 벨트 등의 중간 전사 부재일 수 있어, 예컨대 다중 전사 구성을 통해 단색 화상뿐만 아니라 다색 또는 완전 컬러 화상의 형성을 가능하게 하는 화상 형성 장치를 구성한다.

6) 직접 전하 주입은 전기 전하가 접촉형 대전 부재로부터 대전될 부재의 일부로 직접적으로 이동되는 대전 기구를 갖는다. 그러므로, 접촉형 대전 부재는 바람직하게는 대전될 부재의 표면과 밀접하게 접촉되고 바람직하게는 대전될 부재와 주연 속도차를 생성시키도록 회전된다. 특히, 접촉형 대전 부재와 대전될 부재 사이의 주연 속도차는 주연면을 이동시키면서 접촉형 대전 부재를 구동시킴으로써 제공된다. 더욱 바람직하게는, 접촉형 대전 부재는 회전 방향이 대전될 부재의 이동 방향에 대해 반대 방향이 되도록 회전 구동된다.

동일한 방향으로 접촉형 대전 부재 및 대전될 부재의 모두의 주연면을 이동시킴으로써 주연 속도차를 생성시키는 것이 가능하다. 그러나, 전하 주입의 유효성은 대전 부재 및 대전될 부재의 속도차들 사이의 비율에 의존하고, 서로에 대해 반대 방향으로 2개의 표면을 이동시킴으로써 생성되는 주연 속도차에 동일한 주연 속도차를 동일한 방향으로 2개의 표면을 이동시키면서 생성시키기 위해 접촉형 대전 롤러의 회전수는 2개의 표면이 상이한 방향으로 이동될 때에 비해 극적으로 증가되어야 한다. 그러므로, 서로에 대해 반대 방향으로의 2개의 표면의 이동은 접촉형 대전 롤러의 회전수의 관점에서 유리하다. 주연 속도차는 여기에서 다음과 같이 정의된다:

$$\text{주연 속도차}(\%) = \{( \text{접촉형 대전 부재의 주연 속도} - \text{대전될 부재의 주연속도} ) / \text{대전될 부재의 주연속도} \} \times 100$$

7) 현상 장치의 현상제 운반 부재에 인가된 바이어스의 교류 전압 성분(전압 수치가 주기적으로 변하는 AC 성분)의 파형은 선택적이다. 즉, 교류 파형은 사인파, 구형파, 삼각파 등의 형태일 수 있다. 또한, 교류는 DC 전원을 주기적으로 온 및 오프함으로써 발생되는 구형파의 교류 전류로 구성될 수 있다.

8) 전사 수단은 전사 롤러로 제한되지 않는다. 이는 벨트 또는 코로나 방전을 사용하는 전사 수단일 수 있다.

9) 본 발명의 대전 장치는 화상 담지 부재를 위한 대전 수단으로서 사용될 필요가 없다. 또한, 대전 장치는 효과적으로 다양한 대전될 부재를 위한 대전 수단으로서 널리 사용될 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

전술된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 대전을 위해 전기 전도성 입자를 사용하는 직접 전하 주입형 대전 장치에서 그리고 화상 담지 부재(대전될 부재)를 대전시키는 대전 수단으로서 대전 장치를 사용하는 화상 형성 장치에서, 대전될 부재는 대전 극성이 대전을 위한 전기 전도성 입자의 극성으로부터 반대가 되도록 접촉형 대전 부재와 대전될 부재 사이의 마찰 전기 대전만을 통해 얻어지는 대전 극성을 갖도록 설계된다. 결과적으로, 대전을 위한 전기 전도성 입자는 접촉형 대전 부재의 주연면 상에 용이하게 잔류하게 되어, 예컨대 세척기가 없는 화상 형성 장치가 장기간 동안 사용될 때 안정된 대전 성능을 효과적으로 제공한다.

### 도면의 간단한 설명

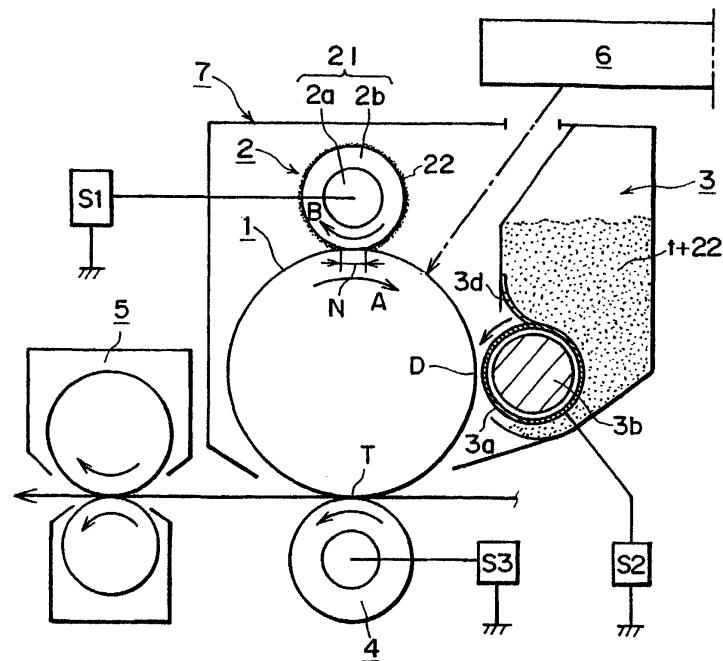
도1은 본 발명에 따른 화상 형성 장치의 개략 단면도이다.

도2는 감광 드럼의 층상 구조의 개략 단면도이다.

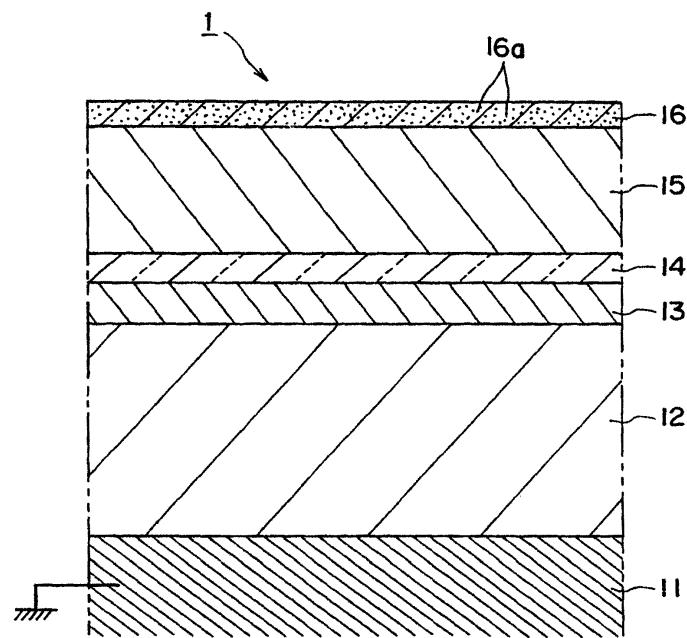
도3은 기능을 설명하기 위한 대전 장치의 개략 단면도이다.

### 도면

## 도면1



도면2



## 도면3

