



등록특허 10-2826290



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월26일
(11) 등록번호 10-2826290
(24) 등록일자 2025년06월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 15/16 (2006.01) *G03G 15/043* (2006.01)
G03G 15/06 (2006.01) *G03G 15/08* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G03G 15/1675 (2013.01)
G03G 15/043 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0114133
- (22) 출원일자 2022년09월08일
심사청구일자 2023년09월13일
- (65) 공개번호 10-2023-0041615
- (43) 공개일자 2023년03월24일
- (30) 우선권주장
JP-P-2021-152693 2021년09월17일 일본(JP)

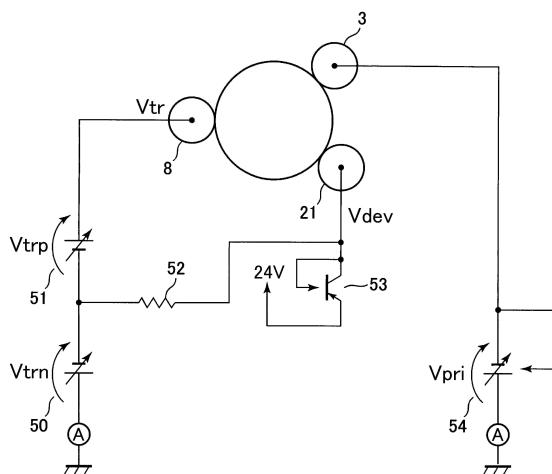
- (56) 선행기술조사문헌
JP2000137423 A*

(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 윤영진

(54) 발명의 명칭 **화상 형성 장치****(57) 요 약**

화상 형성 장치는, 회전 가능한 감광체와, 대전 부재와, 노광 유닛과, 현상 부재와, 현상 전압 인가부와, 전사 부재와, 제1 전사 전압 인가부와, 제2 전사 전압 인가부와, 공통의 전원과, 제어부를 가진다. 상기 제어부는, 화상 형성 동작과 비화상 형성 동작, 그리고 상기 비화상 형성 동작으로서 클리닝 동작을 실행하도록 제어한다. 상기 제어부는, 상기 클리닝 동작시 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값을, 상기 토너 상의 형성시에 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값과 다르게 하도록, 상기 공통의 전원의 출력의 변경을 제어한다.

대 표 도 - 도4

(52) CPC특허분류

G03G 15/065 (2013.01)
G03G 15/0808 (2013.01)
G03G 15/0812 (2013.01)
G03G 15/0813 (2013.01)

(56) 선행기술조사문현

JP2018200351 A*
US20190163099 A1*
US6185387 B2
JP2008256834 A
JP2007206414 A
JP2016148836 A
JP07239588 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

명세서**청구범위****청구항 1**

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

화상 형성 장치로서,

회전 가능한 감광체;

상기 감광체의 표면을 대전 처리하도록 구성되는 대전 부재;

상기 대전 부재에 대전 전압을 인가하도록 구성되는 대전 전압 인가부;

상기 감광체의 대전된 표면을 노광하여 상기 감광체의 대전된 표면에 정전 잠상을 형성하도록 구성되는 노광 유닛;

상기 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하도록 구성되는 현상 부재;

상기 현상 부재에 현상 전압을 인가하도록 구성되는 현상 전압 인가부;

상기 감광체의 표면에 접촉하여 전사부를 형성하고, 상기 감광체의 표면으로부터 상기 전사부를 통과하는 기록재 상으로 상기 토너상을 전사시키도록 구성되는 전사 부재;

상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성의 전사 전압을 인가하도록 구성되는 제1 전사 전압 인가부;

상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압을 인가하도록 구성되는 제2 전사 전압 인가부;

상기 현상 전압 인가부와 상기 대전 전압 인가부와 상기 제2 전사 전압 인가부에 전압을 공급하도록 구성되는 공통의 전원; 및

상기 공통의 전원을 제어 가능한 제어부를 포함하고,

상기 제어부는, 기록재에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과 상기 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작을 실행하도록 제어하고, 상기 비화상 형성 동작으로서, 상기 전사부에 기록재가 없을 때 상기 제2 전사 전압 인가부로부터 상기 전사 부재에 상기 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하여 상기 전사 부재로부터 상기 감광체 상으로 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하도록 제어하며, 상기 비화상 형성 동작에서 상기 공통의 전원을 제어하고,

상기 제어부는, 상기 클리닝 동작시 상기 현상 전압 인가부로부터 상기 현상 부재에 인가되는 전압의 값이, 상

기 토너상의 형성시 상기 현상 전압 인가부로부터 상기 현상 부재에 인가되는 전압의 값과 다르게 되도록 하는 동작과, 상기 클리닝 동작시 상기 대전 전압 인가부로부터 상기 대전 부재에 인가되는 전압의 값이, 상기 대전 처리가 행해지는 동안 상기 대전 전압 인가부로부터 상기 대전 부재에 인가되는 전압의 값과 다르게 되도록 하는 동작 중 적어도 어느 하나를 행하도록, 상기 공통의 전원의 출력의 변경을 제어하고,

상기 반대 극성의 전압이 상기 전사 부재에 인가될 때, 상기 제어부는, 상기 공통의 전원으로부터 출력되는 상기 동일 극성의 전압과, 별도의 전원으로부터 출력되는 상기 반대 극성의 전압이 중첩된 전압이, 상기 제1 전사 전압 인가부에 공급되도록 제어하는 화상 형성 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 공통의 전원의 출력의 변경을 행하지 않는 경우보다, 상기 클리닝 동작시 상기 제2 전사 전압 인가부로부터 상기 전사 부재에 인가되는 전압의 절대값이 크게 되도록 제어하는 화상 형성 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 현상 부재는, 상기 토너를 담지해 반송하여 상기 감광체에 상기 토너를 공급하는 현상제 담지체를 가지고, 상기 현상 전압 인가부는, 상기 현상제 담지체에 전압을 인가하는 화상 형성 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 현상 부재는, 상기 토너를 담지해 반송하여 상기 감광체에 상기 토너를 공급하는 현상제 담지체와, 상기 현상제 담지체에 담지되는 상기 토너의 양을 규제하는 규제 부재를 가지고,

상기 현상 전압 인가부는, 상기 규제 부재에 전압을 인가하는 화상 형성 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 현상 부재는, 상기 토너를 담지해 반송하여 상기 감광체에 상기 토너를 공급하는 현상제 담지체와, 상기 현상제 담지체에 상기 토너를 공급하는 공급 부재를 가지고,

상기 현상 전압 인가부는, 상기 공급 부재에 전압을 인가하는 화상 형성 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 현상제 담지체를, 상기 감광체에 상기 현상제 담지체가 당접하는 당접 위치와, 상기 감광체로부터 상기 현상제 담지체가 이격되는 이격 위치로 이동시키는 것이 가능한 이격 기구를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 비화상 형성 동작에 있어서 상기 전사 부재에 상기 동일 극성의 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에서 상기 현상제 담지체가 상기 이격 위치에 위치하도록, 상기 이격 기구를 제어 가능한 화상 형성 장치.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 비화상 형성 동작에서 상기 전사 부재에 상기 동일 극성의 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에서 상기 전사부를 통과하는 상기 감광체의 표면을 노광하도록, 상기 노광 유닛을 제어하는 화상 형성 장

치.

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전자 사진 방식을 사용한 프린터, 복사기, 팩시밀리 장치 등의 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 전자 사진 방식을 사용한 화상 형성 장치에서는, 일반적으로 드럼 형상을 갖는 전자 사진 감광체의 표면이 대전 수단에 의해 대전되고, 대전된 감광체의 표면이 노광 수단에 의해 노광되어 감광체 상에 정전 잠상이 형성된다. 또한, 감광체 상에 형성된 정전 잠상에 현상 수단에 의해 토너가 부착되어 감광체 상에 토너상이 형성되고, 감광체 상에 형성된 토너상이 전사 수단에 의해 기록 용지 등의 시트 형상의 기록재 상에 전사된다. 여기서, 화상 형성 장치에서 화상이 형성되는 기록재를 "종이"라고 하는 경우가 있지만, 기록재는 종이에 한정되는 것이 아니다. 상기 전사 수단으로서는, 감광체에 대향하여 배치되고, 감광체에 압접되어 감광체와의 사이에 전사 넙부(전사부)를 형성하는, 롤러 형상의 전사 부재인 전사 롤러가 널리 사용되고 있다. 이 경우, 전사 넙부에 기록재가 급송되고, 전사 롤러에 토너의 정규 대전 극성과는 반대 극성인 전사 전압이 인가됨으로써, 기록재에 전하가 부여되어, 감광체 상의 토너상이 기록재 상에 전사된다.

[0003] 이러한 화상 형성 장치에 있어서, 화상 형성 동작이 반복하여 행해진 경우나, 기록재의 잼(jam; 종이 걸림)이 발생했을 경우에, 감광체 상의 토너(화상)가 직접 전사 롤러에 전이되어, 전사 롤러에 부착되어 버리는 경우가 있다. 이 전사 롤러에 부착된 토너의 양이 비교적 많은 경우에는, 다음 이후의 화상 형성 동작시에, 전사 롤러에 부착된 토너가 기록재의 이면(전사 롤러측의 면)에 전이되어 기록재의 이면을 오염시킨다고 하는 "종이 이면 오염"이라고 하는 현상이 발생하는 경우가 있다.

[0004] 이에, 다음과 같은 전사 롤러의 클리닝 동작을 실행하는 구성이 알려져 있다(일본특허공개 2000-29281호 공보). 즉, 기록재가 전사 넙부에 존재하지 않는 "비통지(非通紙; 종이 비통과)시(during non-sheet(paper) passing)"에, 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 전사 롤러에 인가하고, 전사 롤러에 부착된 토너를 감광체 상으로 전이(역전사)시켜, 전사 롤러에 부착된 토너를 클리닝한다. 이러한 클리닝 동작을 실행함으로써, 종이 이면 오염을 억제할 수 있다.

[0005] 예를 들면, 상술한 클리닝 동작을 실행하는 경우, 전사 부재에 부착된 정규의 대전 극성의 토너를 전사 부재로부터 감광체로 전이시키기 위해, 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 전사 부재에 인가하는 전원이 필요하게 된다. 종래의 구성에서는, 이러한 전사 롤러의 클리닝용의 클리닝 전압을 전사 롤러에 인가하는 전원이 개별로 설치되어 있었다. 그러나, 최근, 화상 형성 장치의 추가적인 소형화, 저비용화의 요청으로부터, 전사 롤러에 상기 클리닝 전압 등의, 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하는 전원을 개별로 설치하지 않는 구성이 요구되고 있다.

[0006] 이에, 예를 들면, 클리닝 전압과 대전 전압에서 전원을 공통화하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 예를 들면 이러한 구성에 있어서, 클리닝 동작시에 클리닝 전압을 전사 롤러의 클리닝에 적합한 값으로 변경하고자 하면, 감광체의 표면 전위가 적절한 값으로부터 변경되어 버리는 등의 일이 일어나는 경우가 있다. 이 경우, 전사 롤러에 부착된 토너를 감광체에 정전적으로 전이시키기 위한, 전사 롤러와 감광체의 사이의 전위차가 변경되어 버리기 때문에, 전사 롤러의 클리닝 성능이 안정되지 않게 되는 경우가 있다.

[0007] 이와 같이, 예를 들면, 전사 롤러에 클리닝 전압을 인가하는 전원을 개별로 설치하지 않는 구성으로 하여 장치의 소형화, 저비용화를 도모하는 것과, 안정된 전사 롤러의 클리닝을 가능하게 하는 것을 양립하는 것이 요구되고 있다. 기록재에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작(non-image forming operation)으로서, 전사 부재에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하는 전원이 필요하게 되는 동작을 실행하는 경우에는, 마찬가지의 과제가 생길 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008]

따라서, 본 발명은, 전사 부재에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하기 위한 개별의 전원을 설치하지 않음으로써 장치의 소형화, 저비용화를 도모하면서, 효과적으로 전사 부재에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하는 화상 형성 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009]

상기 목적은 본 발명에 관한 화상 형성 장치에 의해 달성된다. 본 발명의 일 양태에 의하면, 회전 가능한 감광체; 상기 감광체의 표면을 대전 처리하는 대전 부재; 상기 대전 처리가 행해진 상기 감광체의 표면을 노광하여 상기 감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 노광 유닛; 상기 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하기 위한 현상 부재; 상기 현상 부재에 현상 전압을 인가하는 현상 전압 인가부; 상기 감광체의 표면에 접촉하여 전사부를 형성하고, 상기 감광체의 표면으로부터 상기 전사부를 통과하는 기록재에 상기 토너상을 전사시키는 전사 부재; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성의 전사 전압을 인가하는 제1 전사 전압 인가부; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압을 인가하는 제2 전사 전압 인가부; 상기 현상 전압 인가부와 상기 제2 전사 전압 인가부에 전압을 공급하는 공통의 전원; 및 상기 공통의 전원을 제어 가능한 제어부를 가지고, 상기 제어부는, 기록재에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과 상기 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작과, 상기 비화상 형성 동작으로서, 상기 전사부에 기록재가 없을 때에 상기 제2 전사 전압 인가부에 의해 상기 전사 부재에 상기 동일 극성의 전압을 인가하여 상기 전사 부재로부터 상기 감광체에 상기 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하도록 제어하고, 상기 비화상 형성 동작에서 상기 공통의 전원을 제어하고, 또한 상기 제어부는, 상기 클리닝 동작시에 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값을, 상기 토너상의 형성시에 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값을 다르게 하도록, 상기 공통의 전원의 출력의 변경을 제어하는 화상 형성 장치가 제공된다.

[0010]

본 발명의 다른 양태에 의하면, 회전 가능한 감광체; 상기 감광체의 표면을 대전 처리하는 대전 부재; 상기 대전 부재에 대전 전압을 인가하는 대전 전압 인가부; 상기 대전 처리가 행해진 상기 감광체의 표면을 노광하여 상기 감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 노광 유닛; 상기 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하기 위한 현상 부재; 상기 현상 부재에 현상 전압을 인가하는 현상 전압 인가부; 상기 감광체의 표면에 접촉하여 전사부를 형성하고, 상기 감광체의 표면으로부터 상기 전사부를 통과하는 기록재에 상기 토너상을 전사시키는 전사 부재; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성의 전사 전압을 인가하는 제1 전사 전압 인가부; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압을 인가하는 제2 전사 전압 인가부; 상기 현상 전압 인가부와 상기 대전 전압 인가부와 상기 제2 전사 전압 인가부에 전압을 공급하는 공통의 전원; 및 상기 공통의 전원을 제어 가능한 제어부를 가지고, 상기 제어부는, 기록재에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과 상기 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작과, 상기 비화상 형성 동작으로서, 상기 전사부에 기록재가 없을 때에 상기 제2 전사 전압 인가부에 의해 상기 전사 부재에 상기 동일 극성의 전압을 인가하여 상기 전사 부재로부터 상기 감광체에 상기 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하도록 제어하고, 상기 비화상 형성 동작에 있어서 상기 공통의 전원을 제어하고, 또한 상기 제어부는, 상기 클리닝 동작시에 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값을, 상기 토너상의 형성시에 상기 현상 전압 인가부가 상기 현상 부재에 인가하는 전압의 값을 다르게 하는 것, 또는 상기 클리닝 동작시에 상기 대전 전압 인가부가 상기 대전 부재에 인가하는 전압의 값을, 상기 대전 처리시에 상기 대전 전압 인가부가 상기 대전 부재에 인가하는 전압의 값을 다르게 하는 것의 적어도 일방을 행하도록, 상기 공통의 전원의 출력 변경을 제어하는 화상 형성 장치가 제공된다.

[0011]

본 발명의 또 다른 양태에 의하면, 회전 가능한 감광체; 상기 감광체의 표면을 대전 처리하는 대전 부재; 상기 대전 처리가 행해진 상기 감광체의 표면을 노광하여 상기 감광체의 표면에 정전 잠상을 형성하는 노광 유닛; 상기 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하기 위한 현상 부재; 상기 현상 부재에 현상 전압을 인가하는 현상 전압 인가부; 상기 감광체의 표면에 접촉하여 전사부를 형성하고, 상기 감광체의 표면으로부터 상기 전사부를 통과하는 기록재에 상기 토너상을 전사시키는 전사 부재; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성의 전사 전압을 인가하는 제1 전사 전압 인가부; 상기 전사 부재에 상기 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압을 인가하는 제2 전사 전압 인가부; 상기 현상 전압 인가부와 상기 제2 전사 전압 인가부에 전압을 공급하는 공통의 전원; 및 상기 공통의 전원을 제어 가능한 제어부를 가지고, 상기 제어부는, 기록재에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과 상기 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작을 실행하도록 제어하고, 상기 비화상 형성 동작에서 상기 공통의 전원을 제어하고, 또한 상기 제어부는, 상기 제1 전사 전압

인가부에, 상기 반대 극성의 전압을 상기 전사 부재에 인가할 때에, 상기 공통의 전원으로부터 출력되는 상기 동일 극성의 전압과, 별도의 전원으로부터 출력되는 상기 반대 극성의 전압이 중첩된 전압이 공급되도록 제어하는 화상 형성 장치가 제공된다.

[0012] 본 발명의 다른 특징들은 첨부된 도면을 참조하여 후술하는 실시형태로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은, 화상 형성 장치의 개략 단면도이다.

도 2는, 화상 형성부의 개략 단면도이다.

도 3은, 화상 형성 장치의 제어 양태를 나타내는 개략 블록도이다.

도 4는, 화상 형성 장치의 고압 회로 구성의 일 예를 나타내는 개략 회로도이다.

도 5는, 클리닝 전압과 현상 전압의 관계의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 6은, 현상 전압과 포그 토너량의 관계의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 7은, 클리닝 동작의 일 예를 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 8은, 현상 전압과 클리닝 성능의 관계의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 9는, 이격 기구의 모식도이다.

도 10은, 현상 전압과 클리닝 성능의 관계의 다른 예를 나타내는 그래프이다.

도 11은, 클리닝 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 12는, 현상 전압과 클리닝 성능의 관계의 다른 예를 나타내는 그래프이다.

도 13은, 화상 형성 장치의 고압 회로 구성의 다른 예를 나타내는 개략 회로도이다.

도 14는, 클리닝 전압과 현상 전압의 관계의 다른 예를 나타내는 그래프이다.

도 15는, 현상 전압과 클리닝 성능의 관계의 다른 예를 나타내는 그래프이다.

도 16은, 클리닝 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 17은, 현상 전압과 클리닝 성능의 관계의 다른 예를 나타내는 그래프이다.

도 18은, 클리닝 전압과 대전 전압의 관계의 일 예를 나타내는 그래프이다.

도 19는, 클리닝 동작의 다른 예를 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 20은, 클리닝 동작시의 현상 롤러의 당접/이격 상태를 전환하는 제어의 개략 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명에 관한 화상 형성 장치를 도면에 의거해 더 상세히 설명한다.

[0015] (1) 화상 형성 장치

[0016] 도 1을 사용하여, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 전체적인 구성 및 동작에 대해 설명한다.

[0017] 도 1은, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 개략 단면도이다. 본 실시예의 화상 형성 장치(1)는, 전자 사진 방식의 레이저 프린터로서, 호스트 컴퓨터 등의 외부 장치(200)(도 3)로부터 입력되는 화상 정보에 따라 화상을 종이나 플라스틱 필름 등의 기록재(P)에 형성한다.

[0018] 화상 형성 장치(1)는, 상담지체로서의 회전 가능한 드럼 형상(원통 형상)의 감광체(감광 드럼)(2)를 가진다. 외부 장치(200)로부터 화상 형성 장치(1)에 프린트 지령(프린트 잡(job)의 시작 지시)이 입력되면, 감광체(2)는 구동원(도시하지 않음)으로부터 전달되는 구동력에 의해 도 1 중의 반시계 방향으로 소정의 주속도(周速度; 프로세스 스피드)로 회전 구동된다.

[0019] 본 실시예에서는, 감광체(2)는, 알루미늄 실린더 위에, OPC층(유기 감광체:Organic Photoconductor)이 형성되어 구성되어 있다. 본 실시예에서는, OPC층은, 폴리카보네트계 바인더를 주체로 한 두께 20 μ m의 CT층(전하

수송층:Charge Transfer Layer)을 가진다. 또한, 본 실시예에서는, 감광체(2)의 외경은 30mm이다.

[0020] 회전하는 감광체(2)의 표면(외주면)은, 대전 수단으로서의 회전 가능 률러 형상의 대전 부재인 대전 률러(3)에 의해, 소정의 극성(본 실시예에서는 부(負)극성)의 소정의 전위로 균일하게 대전된다. 본 실시예에서는, 대전 률러(3)는, 도전성 심금(芯金; core metal)의 주위에 도전성 탄성층을 피복한 단층 구성의 탄성체 률러이다. 본 실시예에서는, 대전 률러(3)는, 도전성 심금의 길이 방향의 양단부가 압압 수단(도시하지 않음)에 의해 감광체(2)를 향해 압압되어 있고, 감광체(2)의 표면에 접촉하여 감광체(2)의 회전에 따라 종동 회전한다. 본 실시예에서는, 대전 처리시에, 대전 률러(3)에는, 부극성의 직류 전압인 소정의 대전 전압(대전 바이어스)이 인가된다. 한편, 감광체(2)의 회전 방향에 관하여, 대전 률러(3)에 의해 감광체 표면이 대전되는 감광체(2) 상의 위치가 대전 위치이다. 대전 률러(3)는, 감광체(2)의 회전 방향에 관하여 감광체(2)와 대전 률러(3) 간의 접촉부의 상류측 및 하류측에 형성되는, 감광체(2)와 대전 률러(3)의 사이의 미소한 공극(gap) 중 적어도 일방에서 생기는 방전에 의해 감광체(2)의 표면을 대전한다. 단, 감광체(2)가 대전 률러(3)와 접촉하는 감광체(2) 상의 위치를 대전 위치로 의제하여 생각해도 된다.

[0021] 대전 처리된 감광체(2)의 표면은, 노광 수단으로서의 레이저 스캐너(노광 장치, 노광 유닛)(4)에 의해 화상 정보에 따라 주사 노광된다. 레이저 스캐너(4)는, 외부 장치(200)로부터 화상 형성 장치(1)에 입력되는 화상 정보의 시계열 전기 디지털 화소 신호에 따라 변조된 레이저광(L)을 출력한다. 그리고, 레이저 스캐너(4)는, 그 레이저광(L)에 의해 감광체(2)의 대전면을 주사 노광한다. 이에 의해, 감광체(2) 위에 화상 정보에 따른 정전 잠상(정전상)이 형성된다.

[0022] 감광체(2) 위에 형성된 정전 잠상은, 현상 수단으로서의 현상기(5)에 의해 현상제로서의 토너가 공급되어 현상(가시화 또는 현상화)되고, 감광체(2) 위에 토너상(토너 화상, 현상제상)이 형성된다. 본 실시예에서는, 현상기(5)는, 균일하게 대전된 후에 노광됨으로써 전위의 절대값이 낮아진 감광체(2) 상의 노광부(이미지부)에, 감광체(2)의 대전 극성과 동일한 극성(본 실시예에서는 부극성)으로 대전된 토너를 부착시킨다(반전 현상 방식). 본 실시예에서는, 현상시에, 현상기(5)의 후술하는 현상 률러에는, 부극성의 직류 전압인 소정의 현상 전압(현상 바이어스)이 인가된다. 본 실시예에서는, 현상시의 토너의 대전 극성인 토너의 정규의 대전 극성(정규 극성)은 부극성이다. 또한, 본 실시예에서는, 현상기(5)는, 현상제로서 비자성 1성분 현상제를 사용한다. 단, 현상기(5)는, 현상제로서, 자성 1성분 현상제나, 토너와 캐리어를 구비한 2성분 현상제를 사용하는 것이어도 된다. 한편, 감광체(2)의 회전 방향에 관하여, 감광체(2) 상의 현상기(5)에 의한 정전 잠상의 현상 처리가 행해지는 위치(본 실시예에서는 감광체(2) 상의 현상 률러와 접촉하는 위치)가 현상 위치이다.

[0023] 감광체(2)에 대향하여, 전사 수단으로서의 회전 가능한 률러 형상의 전사 부재(전사 회전체)인 전사 률러(8)가 배치되어 있다. 본 실시예에서는, 전사 률러(8)는, 외경 5mm의 SUS(스텐레스강)제의 심금 위에, 두께 4.5mm의 NBR(아크릴니트릴부타디엔), 히드린으로 이루어지는 스폰지 형상의 탄성층을 형성한, 외경 14mm의 탄성체 률러이다. 본 실시예에서는, 전사 률러(8)는, 감광체(2)를 향해 압압되고, 감광체(2)의 표면(외주면)과 전사 률러(8)의 표면(외주면)의 접촉부인 전사 납부(전사부)(N)를 형성한다. 전사 률러(8)는, 감광체(2)의 회전에 따라 종동 회전한다. 감광체(2) 상의 토너상은, 감광체(2)의 회전에 의해 전사 납부(N)에 보내진다. 한편, 감광체(2)의 회전 방향에 관하여, 감광체(2) 상의 기록재(P)로의 토너상의 전사 처리가 행해지는 위치(본 실시예에서는 감광체(2) 상의 전사 률러(8)와 접촉하는 위치)가 전사 위치이며, 상기 전사 납부(N)를 형성하는 감광체(2) 상의 위치에 상당한다.

[0024] 급지 카세트(9)의 시트 적재대(9a) 상에 적재되어 있는 기록 용지 등의 시트 형상의 기록재(P)는, 소정의 제어 타이밍으로 구동되는 급지 률러(10)에 의해 1장씩 핀업되어, 반송 률러쌍(11)에 의해 레지스트레이션부로 보내진다. 레지스트레이션부에서는, 기록재(P)의 선단이 레지스트레이션 률러(12)와 률러(12a)의 사이의 납부에서 일단 받아들여지고, 기록재(P)의 사행 교정이 행해진다. 또한, 레지스트레이션부에는, 기록재(P)의 반송 방향에 관하여 레지스트레이션 률러(12) 및 률러(12a)보다 하류측에, 기록재 검지 수단으로서의 레지스트레이션 센서(13)가 배치되어 있다. 이 레지스트레이션 센서(13)에 의해, 기록재(P)의 선단 및 후단의 각각의 도달 타이밍이 검지된다. 그 후, 기록재(P)는 레지스트레이션부로부터 전사 납부(N)로 급송된다. 전사 납부(N)에 급송된 기록재(P)는, 감광체(2)와 전사 률러(8)에 의해 협진되어 반송된다. 전사 률러(8)에는, 전사 납부(N)를 기록재(P)가 반송되는 과정에서, 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성(본 실시예에서는 정(正)극성)의 직류 전압인 소정의 전사 전압(전사 바이어스)이 후술하는 전사 전압 인가부(E3)(도 3)에 의해 인가되어, 감광체(2) 상의 토너상이 기록재(P)에 전사된다.

[0025] 감광체(2)의 표면으로부터 분리된 기록재(P)는, 반송 가이드(14)를 따라, 정착 수단으로서의 정착 장치(15)로

반송된다. 정착 장치(15)는, 정착 필름 등의 정착 회전체(15a)와, 정착 회전체(15a)에 압접하는 가압 롤러 등의 가압 부재(15b)를 가진다. 정착 장치(15)는, 정착 회전체(15a)와 가압 회전체(15b)의 사이의 정착 납부에서, 미 정착의 토너상을 담지한 기록재(P)를 가열 및 가압함으로써, 기록재(P)에 토너상을 정착시킨다. 토너상이 정착된 후의 기록재(P)는, 정착 장치(15)의 정착 납부로부터 배출되어 배출 롤러(16)에 의해 반송된다. 배출 롤러(16)는, 기록재(P)를 화상 형성 장치(1)의 장치 본체의 외부에 설치된 배출 트레이(17) 위로 배출(출력)한다.

[0026] 한편, 기록재(P)가 분리된 후의 감광체(2)의 표면에 잔류한 토너(전사 잔류 토너) 등의 부착물은, 감광체 클리닝 수단으로서의 클리너(6)에 의해 감광체(2)의 표면으로부터 제거되어 회수된다. 이에 의해, 감광체(2)에는 반복하여 화상 형성이 행해진다.

[0027] 여기서, 일련의 화상 형성 동작에 있어서, 전사 납부(N)에 기록재(P)가 존재하지 않는, 소위, "비통지(非通紙; 종이 비통과)시(during non-sheet passing)"라고 하는 타이밍이 있다. 이 "비통지시"는, 다음과 같은 타이밍이 해당된다. 먼저, 화상 형성 동작의 시작 단계에서, 각 부재가 화상 형성 가능한 상태가 될 때까지의 준비 상태(프리(pre) 회전시)가 해당한다. 또한, 화상 형성 동작 중에 연속해서 복수의 기록재(P)가 반송되는 상황에서의, 기록재(P)와 기록재(P)의 사이의 타이밍(시트(종이) 인터벌시트 인터벌)이 해당한다. 또한, 일련의 화상 형성이 종료된 후의 동작 정지 처리시(포스트(post) 회전시)가 해당한다. 이들 타이밍에서는, 감광체(2)의 표면에 발생하는 "포그 토너(fog toner)"라고 불리는 미량의 토너가 전사 롤러(8)의 표면에 전이되는 경우가 있다. 그 때문에, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)는, "비통지시"인 일련의 화상 형성 동작이 종료된 후의 동작 정지 처리시(포스트 회전시)에, 전사 롤러(8)에 부착된 상기 포그 토너 등의 토너를 클리닝하기 위한 클리닝 동작(클리닝 시퀀스)을 실행한다. 클리닝 동작에서는, 전사 롤러(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 직류 전압인 소정의 클리닝 전압(클리닝 바이어스)이 인가된다. 이에 의해, 전사 롤러(8)에 부착된 상기 포그 토너 등의 토너가 감광체(2) 상으로 전이(역전사)된다. 감광체(2) 상으로 전이된 토너는, 클리너(6)에 의해 감광체(2) 상으로부터 제거되어 회수된다. "포그 토너"에 대해서는 뒤에 더 설명한다.

[0028] 한편, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)는, 프린트 스피드가 55장/분(레터 사이즈 종이의 경우)이며, 프로세스 스피드(감광체(2)의 주속도에 상당)는 약300mm/s이다.

[0029] 다음으로, 도 2를 사용하여, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)에 있어서의 화상 형성부(감광체(2) 및 감광체(2)에 작용하는 프로세스 수단)의 구성에 대해 더 설명한다. 도 2는, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 화상 형성부의 구성을 나타내는 개략 단면도이다.

[0030] 대전 롤러(3)에, 후술하는 대전 전압 인가부(E1)(도 3)에 의해 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 직류 전압인 소정의 대전 전압(대전 바이어스)이 인가되어, 감광체(2)의 표면은 균일하게 대전된다. 본 실시예에서는, 대전 처리시에, 대전 롤러(3)에는, 감광체(2)의 표면 전위가 -500V가 되도록, 약-1000V의 대전 전압이 인가된다. 대전 롤러(3)에 의해 대전 처리되어 형성되는 감광체(2)의 표면 전위(대전 전위)를, "암부(暗部) 전위(Vd)"라고 부른다.

[0031] 레이저 스캐너(4)는, 레이저광(L)에 의해 감광체(2)의 대전면을 주사 노광하고, 감광체(2)의 표면의 전하를 제거하여 감광체(2)의 표면에 정전 잡상을 형성한다. 레이저 스캐너(4)에 의해 노광된 위치의 감광체(2)의 표면 전위를, "명부(明部) 전위(VL)"라고 부른다. 본 실시예에서는, 명부 전위(VL)가 -100V가 되도록, 레이저 스캐너(4)의 발광량이 조정되고 있다.

[0032] 현상기(5)는, 현상체 담지체로서의 현상 롤러(21)와, 규제 부재로서의 현상 블레이드(22)와, 공급 부재로서의 공급 롤러(23)와, 토너를 수용하는 수용실(24)과, 수용실(24)에 수용된 현상체로서의 토너를 가진다. 본 실시예에서는, 토너로서는, 정규의 대전 극성이 부극성인, 평균 입경이 $7\text{ }\mu\text{m}$ 인 비자성 구형 토너를 사용하였다. 또한, 본 실시예에서는, 토너의 표면에는, 외첨제로서 평균 입경이 20nm인 실리카 입자(외첨 입자)이 첨가(외첨)되어 있다.

[0033] 현상 블레이드(22)는, 현상 롤러(21)의 회전 축선 방향과 대략 평행하게 배치되는 길이 방향과, 이 길이 방향과 대략 직교하는 폭 방향으로 각각 소정의 길이를 가지고, 소정의 두께를 가지고, 평면으로부터 보아 대략 사각형의 판형상 부재로 구성되어 있다. 현상 블레이드(22)는, 현상 롤러(21)의 회전 방향에 대해 카운터 방향이 되도록 현상 롤러(21)의 표면(외주면)에 당접하고 있다. 즉, 현상 블레이드(22)는, 폭 방향의 일방의 단부인 고정단부보다, 폭 방향의 타방의 단부인 자유단부가 현상 롤러(21)의 회전 방향의 상류측에 위치하도록 하여, 현상 롤러(21)에 당접하고 있다. 현상 블레이드(22)는, 공급 롤러(23)에 의해 현상 롤러(21) 위에 공급된 토너의 코트

량의 규제, 및 토너에 대한 전하 부여를 행한다. 본 실시예에서는, 현상 블레이드(22)는, 비교적 두께가 얇은 판형상 부재(박판)로 구성되어 있고, 이 박판의 스프링 탄성을 이용하여 현상 롤러(21)에 대한 당접 압력이 생성되고 있다. 현상 블레이드(22)는, 그 현상 롤러(21)측의 표면이 토너 및 현상 롤러(21)에 접촉한다. 본 실시예에서는, 현상 블레이드(22)로서, 두께 0.1mm의 판스프링 형상의 SUS제의 박판에 반도전성 수지를 코팅한 것을 사용하였다. 한편, 현상 블레이드(22)는, 본 실시예의 것에 한정되는 것이 아니고, SUS의 대신에 인철동이나 알루미늄 등의 금속 박판을 사용해도 된다. 또한, 반도전성 수지의 대신에, 반도전성 고무를 사용하거나, 표면에 코팅을 실시하지 않은 금속 박판을 사용하거나 해도 된다.

[0034] 본 실시예에서는, 현상시에, 현상 블레이드(22)에는, 규제 부재 전압 인가부(도시하지 않음)에 의해 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 직류 전압인 소정의 규제 부재 전압(규제 부재 바이어스)이 인가된다. 이에 의해, 토너는, 현상 블레이드(22)와 현상 롤러(21)의 사이의 방전, 현상 블레이드(22) 및 현상 롤러(21)의 슬라이딩 마찰에 의한 마찰 대전에 의해, 마이너스 전하가 부여된다. 또한, 그와 동시에, 현상 롤러(21) 상의 토너는, 현상 블레이드(22)에 의해 총두께가 규제된다. 본 실시예에서는, 현상시에, 현상 롤러(21)의 전위로부터 현상 블레이드(22)의 전위를 뺀 전위차가 -100V가 되도록, 규제 부재 전압 인가부에 의해 현상 블레이드(22)에 규제 부재 전압이 인가된다. 즉, 현상시에, 현상 블레이드(22)에는, 규제 부재 전압 인가부에 의해, 현상 전압과 동일 극성이고 절대값이 현상 전압의 절대값보다 큰 규제 부재 전압이 인가된다.

[0035] 공급 롤러(23)는, 현상 롤러(21)에 당접되어 배치되어 있고, 현상 롤러(21)의 표면(외주면)과 공급 롤러(23)의 표면(외주면)의 사이에 소정의 납부를 형성하고 있다. 공급 롤러(23)는, 도 2 중의 반시계 방향으로 회전한다. 본 실시예에서는, 공급 롤러(23)는, 도전성 심금의 외주에 탄성 발포체로 구성된 탄성층이 형성된 탄성 스폰지 롤러이다. 공급 롤러(23)와 현상 롤러(21)는 소정의 침입량을 가지고 접촉하고 있다. 또한, 공급 롤러(23)와 현상 롤러(21)는, 접촉부에서 서로 동일 방향으로 이동하도록 각각 회전한다. 본 실시예에서는, 공급 롤러(23)는, 감광체(2)를 구동하는 구동원으로부터 분기되어 전달되는 구동력에 의해 회전 구동된다. 공급 롤러(23)는, 현상 롤러(21)에의 토너의 공급, 및 현상 후에 현상 롤러(21) 위에 남은 토너의 벗겨내기를 행한다.

[0036] 그 때, 공급 롤러(23)와 현상 롤러(21)의 사이의 전위차를 조정함으로써, 현상 롤러(21)에의 토너의 공급량을 조정할 수 있다. 본 실시예에서는, 현상시에, 공급 롤러(23)에는, 공급 부재 전압 인가부(도시하지 않음)에 의해 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 직류 전압인 소정의 공급 부재 전압(공급 부재 바이어스)이 인가된다. 본 실시예에서는, 현상시에, 현상 롤러(21)의 전위로부터 공급 롤러(23)의 전위를 뺀 전위차가 -100V가 되도록, 공급 부재 전압 인가부에 의해 공급 롤러(23)에 공급 부재 전압이 인가된다. 즉, 현상시에, 공급 롤러(23)에는, 공급 부재 전압 인가부에 의해, 현상 전압과 동일 극성이고 절대값이 현상 전압의 절대값보다 큰 공급 부재 전압이 인가된다.

[0037] 본 실시예에서는, 현상 롤러(21)는, 도전성 심금의 주위에 도전성 고무 재료로 구성된 탄성층이 형성된 롤러이다. 수용실(24) 내에 수용된 토너는, 공급 롤러(23)의 스폰지부에 받아들여져, 현상 롤러(21)로 반송된다. 본 실시예에서는, 현상 롤러(21) 및 공급 롤러(23)는, 모두 외경 $\phi 20mm$ 이며, 공급 롤러(23)의 현상 롤러(21)에의 침입량은 1.5mm로 설정되어 있다. 또한, 현상 롤러(21)와 감광체(2)는, 대향부(접촉부)에서 서로 동일 방향으로 이동하도록 각각 회전한다. 본 실시예에서는, 현상 롤러(21)는, 감광체(2)를 구동하는 구동원으로부터 분기되어 전달되는 구동력에 의해 회전 구동된다. 본 실시예에서는, 현상시에, 현상 롤러(21)에는, 후술하는 현상 전압 인가부(E2)(도 3)에 의해 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 직류 전압인 소정의 현상 전압(현상 바이어스)이 인가된다. 현상 롤러(21)와 감광체(2)의 접촉부인 현상 납부(현상부)에서, 현상 롤러(21)와 감광체(2)의 사이의 전위차에 의해, 마이너스로 대전된 토너가 감광체(2) 상의 정전 잠상의 화상부에 전이되어, 정전 잠상이 현상된다. 본 실시예에서는, 현상시에, 현상 롤러(21)에는, 현상 전압 인가부(E2)에 의해 -350V의 현상 전압이 인가된다.

[0038] 현상 롤러(21), 현상 블레이드(22) 및 공급 롤러(23)는, 각각 감광체(2) 상의 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하기 위한 현상 부재를 구성한다.

[0039] 전사 롤러(8)에, 후술하는 전사 전압 인가부(E3)에 의해 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성(본 실시예에서는 정극성)의 직류 전압인 소정의 전사 전압(전사 바이어스)이 인가되어, 감광체(2) 상의 토너상이 기록재(P) 위로 전사된다. 본 실시예의 화상 형성 장치(1)에서는, 정전류 회로(도시하지 않음)를 사용하여, 후술하는 전사 전압 인가부(E3)로부터 전사 롤러(8)에 공급되는 전류가 약 $16\mu A$ 가 되도록, 전사 전압이 제어(조정)된다. 본 실시예에서는, 전기 저항값이 7.8LogΩ인 전사 롤러(8)를 사용하였다. 전사 롤러(8)의 전기 저항값은, 다음과 같이 하여 측정하였다. 즉, 전사 롤러(8)를, 상온 상습($23^{\circ}C/50\%RH$) 환경하에서, 전기적으로 접지된 알루미늄 드

럼에 대해 400gf의 하중으로 압접시킨 상태에서, 약 120mm/sec의 주속으로 회전시켰다. 그리고, 전사 롤러(8)의 심금에 2.0KV의 전압을 인가하여 측정한 전류값으로부터, 전기 저항값을 산출하였다.

[0040] 한편, 각 부재의 구성이나 제어 전압값은, 상기의 것에 한정되는 것이 아니고, 같은 기능이 얻어지는 것이라면, 적절히 변경(선택) 가능하다.

[0041] 또한, 본 실시예에서는, 감광체(2)와, 감광체(2)에 작용하는 프로세스 수단으로서의 대전 롤러(3), 현상기(5) 및 클리너(6)는, 일체적으로 화상 형성 장치(1)의 장치 본체에 대해 착탈 가능한 프로세스 카트리지(20)를 구성하고 있다.

[0042] 도 3은, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 주요부의 제어 양태를 나타내는 개략 블록도이다. 화상 형성 장치(1)에는, 화상 형성 장치(1)의 동작을 제어하기 위한 제어부(100)가 설치되어 있다. 제어부(100)는, 연산 처리를 행하는 중심적 소자인 연산 제어 수단으로서의 CPU(101), 기억 수단으로서의 ROM, RAM 등의 메모리(기억 매체)(102), 제어부(100)와 제어부(100) 외의 각 부의 신호의 주고받기를 제어하는 입출력부(도시하지 않음) 등을 가져 구성된다. 덮어쓰기 가능한 메모리인 RAM에는, 제어부(100)에 입력된 정보, 검지된 정보, 연산 결과 등이 격납되고, ROM에는 제어 프로그램, 미리 구해진 데이터 테이블 등이 격납되어 있다. CPU(101)와 ROM, RAM 등의 메모리(102)는 서로 데이터의 전송이나 판독이 가능하게 되어 있다. 제어부(100)는, 화상 형성 장치(1)의 각 부를 통괄적으로 제어하여 화상 형성을 실행한다. 또한, 제어부(100)는, 후술하는 바와 같이, 전사 네트워크(N)에 기록재(P)가 없을 때에 전사 롤러(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하여 전사 롤러(8)로부터 감광체(2)에 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하도록 제어 가능하다.

[0043] 여기서, 화상 형성 장치(1)는, 하나의 시작 지시에 의해 개시되는, 단일 또는 복수의 기록재(P)에 화상을 형성하여 출력하는 일련의 동작인 프린트 잡(프린트 동작, 인쇄 동작)을 실행한다. 프린트 동작은, 일반적으로, 화상 형성 공정, 프리 회전(pre-rotation) 공정, 복수의 기록재(P)에 화상을 형성하는 경우의 시트 인터벌(sheet interval; 紙間) 공정, 및 포스트 회전(post-rotation) 공정을 가진다. 화상 형성 공정은, 실제로 기록재(P)에 형성하여 출력하는 화상의 정전 잡상의 형성, 토너상의 형성, 토너상의 전사를 행하는 기간이며, 화상 형성시란이 기간을 말한다. 보다 상세하게는, 화상 형성시의 타이밍은, 상기 정전 잡상의 형성, 토너상의 형성, 토너상의 전사의 각 공정을 행하는 위치에서 다르고, 감광체(2) 상의 화상 형성 영역이 상기 각 위치를 통과하고 있는 기간에 상당한다. 프리 회전 공정은, 시작 지시가 입력되고 나서 실제로 화상을 형성하기 시작할 때까지의, 화상 형성 공정 전의 준비 동작을 행하는 기간이다. 시트 인터벌 공정(화상간 공정, 기록재간 공정)은, 복수의 기록재(P)에 대한 화상 형성을 연속해서 행할 때(연속 프린트, 연속 화상 형성)의 기록재(P)와 기록재(P)의 사이에 대응하는 기간이다. 포스트 회전 공정은, 화상 형성 공정 후의 정리 동작(준비 동작)을 행하는 기간이다. 비화상 형성시란, 화상 형성시 이외의 기간이며, 상기 프리 회전 공정, 시트 인터벌 공정, 포스트 회전 공정, 나아가 화상 형성 장치(1)의 전원 투입시 또는 슬립 상태로부터의 복귀시의 준비 동작인 프리 다회전(pre-multi-rotation) 공정 등이 포함된다. 보다 상세하게는, 비화상 형성시의 타이밍은, 감광체(2) 상의 비화상 형성 영역이, 상기 정전 잡상의 형성, 토너상의 형성, 토너상의 전사의 각 공정을 행하는 각 위치를 통과하고 있는 기간에 상당한다. 한편, 감광체(2) 상 혹은 기록재(P) 상의 화상 형성 영역이란, 기록재(P)의 사이즈 등에 따라 미리 설정된, 기록재(P)에 전사되어 화상 형성 장치(1)로부터 출력되는 토너상이 형성될 수 있는 영역이며, 비화상 형성 영역은 화상 형성 영역 이외의 영역이다.

[0044] (2) 회로 구성

[0045] 다음으로, 도 4를 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 클리닝 전압을 공통의 전원으로부터 출력하는 고압 회로 구성에 대해 설명한다. 도 4는, 본 실시예에 있어서의 고압 회로 구성의 설명도이다.

[0046] 먼저, 트랜스포머 등으로 구성되는 제1 승압 회로(전원)(50)에 의해, 제1 극성의 전압으로서 부극성의 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)이 생성된다. 또한, 트랜스포머 등으로 구성되는 제2 승압 회로(다른 전원)(51)에 의해, 제1 극성과는 반대 극성인 제2 극성의 전압으로서 정극성의 전사 정전압(Vtrp)이 생성된다. 그리고, 화상 형성시(전사시)에, 전사 롤러(8)에는, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)과 전사 정전압(Vtrp)이 가산(중첩)된 전사 전압(Vtr)이 인가된다. 제1 승압 회로(50)를 전원으로 하여 전사 롤러(8)에 클리닝 전압(전사 부전압)을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)를 "클리닝 전압 인가부(혹은 제2 전사 전압 인가부)"(E4)(도 3)라고 부른다. 또한, 제2 승압 회로(51)(나아가 제1 승압 회로(50))를 전원으로 하여 전사 롤러(8)에 전사 전압(전사 정전압)을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)를 "전사 전압 인가부(혹은 제1 전사 전압 인가부)"(E3)라고 부른다. 여기서, 본 실시예에서는, 제1 승압 회로(50)는, 비교적 저렴한 오픈 루프 제어로 하고 있다. 그 때문에, 제1 승압 회로(50)는, 부하가 무거울수록 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값이 저하되는 특성을 가진다.

- [0047] 현상 전압(Vdev)은, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)을 24V에 대해, 저항(52)과 트랜지스터(53)로 분압함으로써 생성된다. 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)을 양호한 정밀도로 제어하기 위해서, 현상 전압(Vdev)을 피드백하여 트랜지스터(53)의 도통을 제어하고 있다. 여기서, 본 실시예의 고압 회로 구성은, 트랜지스터(53)가 온 상태인 경우에는, 오프 상태인 경우보다, 제1 승압 회로(50)의 부하가 무거워지는 구성으로 되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)의 절대값을 크게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값도 커지고, 현상 전압(Vdev)의 절대값을 작게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값도 작아진다. 그 때문에, 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)을 조정함으로써, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)을 변경하는 것이 가능하게 된다. 제1 승압 회로(50)를 전원으로 하여 현상 롤러(21)에 현상 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)를 "현상 전압 인가부"(E2)라고 부른다.
- [0048] 또한, 본 실시예에서는, 독립된 제3 승압 회로(또 다른 전원)(54)에 의해 대전 전압(Vpri)이 생성된다. 제3 승압 회로(54)를 전원으로 하여 대전 롤러(3)에 대전 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)를 "대전 전압 인가부"(E1)라고 부른다.
- [0049] 다음으로, 본 실시예에 있어서 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서 현상 전압 인가부(E2)를 선택한 이유, 즉, 클리닝 전압과 전원을 공통화하는 전압으로서 현상 전압을 선택한 이유에 대해 설명한다. 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 클리닝 전압을 변경할 경우, 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부의 출력 전압값, 즉, 현상 전압을 변경하는 제어가 행해진다. 즉, 본 실시예에서는, 클리닝 동작시의 클리닝 전압(전사 부전압)은, 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부의 출력 전압값이 변경됨으로써 제어(조정)된다. 한편, 클리닝 동작의 원리는, 전사 롤러(8)의 전위(전사 롤러(8)에 인가되는 클리닝 전압)와 감광체(2)의 표면 전위의 사이의 전위차에 의해, 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 정전적으로 감광체(2)로 전이시키는 점에 있다. 여기서, 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서 대전 전압 인가부(E1)를 선택한 경우를 상정한다.
- [0050] 이 경우, 클리닝 동작시에 클리닝 전압이 변경될 때에는, 대전 전압이 변경된다. 즉, 이 경우에는, 목적으로 하는 클리닝 전압이 변경될뿐만 아니라, 대전 전압도 변경되게 된다. 그리고, 대전 전압이 변경되면, 감광체(2)의 표면 전위가 변경되게 된다. 그 때문에, 전사 롤러(8)의 전위와 감광체(2)의 표면 전위의 사이의 전위차도 변경되게 된다. 즉, 클리닝 동작시에, 클리닝 전압과 감광체(2)의 표면 전위의 양쪽이 변경된다. 이에 의해, 경우에 따라서는 전사 롤러(8)의 전위와 감광체(2)의 표면 전위의 사이의 전위차가 원하는 전위차로 되지 않아, 전사 롤러(8)의 클리닝이 유효하게 행해지지 않거나, 전사 롤러(8)의 클리닝에 비교적 긴 시간을 필요로 하거나 할 가능성이 있다. 이에, 본 실시예에서는, 안정된 전사 롤러(8)의 클리닝을 가능하게 하는 관점에서, 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서 현상 전압 인가부(E2)를 선택하고 있다.
- [0051] 도 5를 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 클리닝 전압의 관계에 대해 설명한다. 도 5는, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 클리닝 전압의 관계를 나타내는 그래프이다. 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 현상 전압을 조정함으로써 클리닝 전압을 변경하는 것이 가능하다. 도 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예에서는, 현상 전압을 예를 들면 화상 형성시(현상시)의 현상 전압인 -350V로 했을 경우, 약 -600V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 또한, 예를 들면 클리닝 동작시에 현상 전압을 -380V로 변경하면, 보다 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 약 -780V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다.
- [0052] 한편, 본 실시예에서 사용 가능한 고압 회로 구성은 도 4의 고압 회로 구성에 한정되는 것이 아니고, 같은 기능을 가진 회로라면, 적절히 변경 가능하다. 또한, 현상 전압과 클리닝 전압의 관계는 도 5의 관계에 한정되는 것이 아니고, 회로 상의 각 부재의 전기 저항값이나 승압 회로의 성능 등에 따라 변경 가능하다.
- [0053] (3) 포그 토너와 현상 전압의 설정값
- [0054] 다음으로, 본 실시예에 있어서의 포그 토너와 현상 전압의 설정값의 관계에 대해 설명한다.
- [0055] 먼저, 포그 토너에 대해 설명한다. "포그 토너"란, 현상기(5)로부터 감광체(2)의 암부 전위(Vd)부에 전이되는 토너를 말한다. 포그 토너의 발생 요인으로서는, 다음의 것을 들 수 있다. 예를 들면, 현상 롤러(21) 상의 토너가 감광체(2)와 슬라이딩 마찰하는 것에 의한 마찰 대전으로, 일부 토너의 대전량이 저하되거나, 대전 극성이 정규의 대전 극성과는 반대 극성(본 실시예에서는 정극성)측으로 시프트하거나 하는 경우를 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 현상기(5)의 소모에 따라 수용실(24) 내의 토너가 열화하여 토너의 대전성이 저하되어, 현상 롤러(21) 상에서 토너가 정규의 대전량을 유지할 수 없게 되거나, 정규의 대전 극성과는 반대 극성(본 실시예에서는 정극성)으로 대전하거나 하는 경우를 들 수 있다. 이와 같이, (1) 대전량이 저하된 토너, (2) 정규 극성과는 반

대 극성으로 대전된 토너가 존재하면, 포그 토너의 요인이 되기 쉽다.

[0056] 다음으로, (1) 대전량이 저하된 토너, (2) 정규 극성과는 반대 극성으로 대전된 토너가, 포그 토너로서 감광체(2)의 암부 전위(Vd)부에 전이되는 메커니즘을, 현상 전압의 설정값과 관련지어 설명한다.

[0057] 본 실시예에서는, 화상 형성시에는, 현상 전압은 -350V, 암부 전위(Vd)는 -500V로 설정되어 있다. 또한, 본 실시예에서는, 현상 롤러(21) 위에 존재하는 토너의 정규의 대전 극성은 부극성이다. 그 때문에, 통상의 대전 극성과 대전량을 가진 토너는, 현상 납부에서 현상 롤러(21)와 감광체(2)의 사이의 전계의 영향을 받아, 정전적으로 현상 롤러(21)측으로 끌어당겨진다. 이 영향으로, 통상의 대전 극성과 대전량을 가진 토너라면, 감광체(2)의 암부 전위(Vd)부로의 전이는 발생하지 않거나, 또는 발생했다고 하더라도 매우 소량이다.

[0058] 한편, (1) 대전량이 저하된 토너는, 상기 정전적으로 현상 롤러(21)측으로 끌어당겨지는 힘이, 상기 통상의 대전량을 가진 토너와 비교하여 상대적으로 작아진다. 이러한 조건에서, 예를 들면 -400V와 같이 현상 전압의 절대값을 크게 하면, 상기 정전적으로 현상 롤러(21)측으로 끌어당기는 힘이 더 저하된다. 이 경우, 현상 롤러(21) 상의 토너의 일부는, 감광체(2)와의 물리적인 슬라이딩 마찰에 의해 감광체(2)측으로 벗겨져, 결과적으로 감광체(2) 위로 전이되게 되는 경우가 있다. 또한, 이 전이량(감광체(2) 상의 포그 토너 발생량)은, 현상 전압의 절대값이 큰 경우가 많아지는 경향이 있다. 이와 같이 현상 전압의 절대값을 크게 했을 경우에 발생하는 포그 토너를 "그라운드 포그 토너"라고 부른다.

[0059] 또한, (2) 정규 극성과는 반대 극성으로 대전한 토너는, 현상 롤러(21)와 감광체(2)의 사이의 전계의 영향을 받아, 감광체(2)측으로 정전적으로 끌어당겨지는 힘이 작용한다. 또한, 예를 들면 -300V와 같이 현상 전압의 절대값을 작게 하면, 상기 정전기력으로 감광체(2)측으로 끌어당기는 힘은 증대한다. 이 정전기력이, 토너와 현상 롤러(21)의 사이에 생기는 비정전적인 부착력을 넘어서 만큼 증대되면, 그 토너가 포그 토너로서 감광체(2) 위로 전이되게 된다. 또한, 이 전이량(감광체(2) 상의 포그 토너 발생량)은, 현상 전압의 절대값이 작은 경우가 많아지는 경향이 있다. 이와 같이 현상 전압의 절대값을 작게 했을 경우에 발생하는 포그 토너를 "반전 포그 토너"라고 부른다.

[0060] 도 6은, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에 있어서, 암부 전위(Vd)를 -500V로 고정한 경우의, 현상 전압의 설정값과, 감광체(2) 상으로의 포그 토너의 전이량(이하, 간단히 "포그 토너량"이라고도 말한다)의 관계를 나타내는 그래프이다.

[0061] 여기서, 포그 토너량은, 다음의 순서로 측정하였다. 먼저, 정전 잠상을 형성하지 않는, 완전한 백색 화상을, 프린트하는 화상으로서 선택하고, 화상 형성 동작을 시작하였다. 그리고, 기록재(P)가 전사 납부(N)에 도달하기 전에, 감광체(2)의 회전을 정지하고, 감광체(2) 위에 포그 토너가 잔존한 상태를 만들어 냈다. 다음으로, 감광체(2) 위에 존재하는 포그 토너를 점착 테이프(스미토모 스리엠사제, 스카치 멘딩 테이프)에 부착시켰다. 이 포그 토너를 채취한 점착 테이프를, 흰색 바탕의 용지(GF-C081 캐논사제, 상품명) 위에 붙였다. 또한, 비교용으로, 포그 토너를 채취하지 않은 점착 테이프도 같은 용지 위에 붙였다. 또한, "REFLECTMETER MODEL TC-6DS"(도쿄 전색사제)를 사용하여, 포그 토너를 채취한 점착 테이프부의 백색도(반사율 D1(%))와, 포그 토너를 채취하지 않은 점착 테이프부의 백색도(반사율 D2(%))를 측정하였다. 그리고, 그 차분으로부터, 포그 농도(%)($=D2\% - D1\%$)를 산출하였다. 이 포그 농도(%)에 의해 포그 토너량을 나타낼 수 있다.

[0062] 도 6으로부터, 현상 전압을 화상 형성시의 설정값인 -350V로부터 절대값을 크게 한 경우, 포그 토너량이 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 한편, 이 조건에서의 포그 토너는 상술한 "그라운드 포그 토너"에 해당한다. 또한, 도 6으로부터, 현상 전압을 화상 형성시의 설정값인 -350V로부터 절대값을 작게 한 경우에도, 포그 토너량이 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 한편, 이 조건에서의 포그 토너는 상술한 "반전 포그 토너"에 해당한다.

[0063] 한편, 본 실시예에서는, 포그 토너가 비교적 발생하기 어려운 조건, 즉, 토너의 열화가 진행되기 어려운 내구(耐久) 초기에 있어서의 포그 토너량에 대해, 도 6을 사용하여 설명하였다. 토너의 열화가 진행된 내구 후에서의 포그 토너량을 상정한 구성에 대해서는, 후술하는 다른 실시예에서 설명한다. 여기서, "내구 초기"나 "미내구"란, 현상기(5)(수용실(24) 내의 토너)의 수명 기간의 초기나 신품 상태를 의미하고, 구체적으로는 후술하는 것과 같은 내구 시험의 초기나 시작 전에 해당한다. 또한, "내구 후"란, 현상기(5)(수용실(24) 내의 토너)의 수명 기간의 말기나 수명 도달 상태를 의미하고, 구체적으로는 후술하는 것과 같은 내구 시험의 말기나 종료 후에 해당한다.

[0064] (4) 클리닝 동작

[0065] 다음으로, 도 7을 사용하여, 본 실시예에 있어서의 클리닝 동작에 대해 더 설명한다. 본 실시예에서는, 화상 형

성 장치(1)는, 1회의 프린트 잡의 최후의 기록재(P)가 전사 넙부(N)를 통과한 후의 타이밍, 즉, 감광체(2)로부터 기록재(P)에 대한 토너상의 전사(화상 형성)가 종료된 후의 포스트 회전시에 클리닝 동작을 실행한다. 한편, 본 실시예에서는, 화상 형성 장치(1)는, 감광체(2)와 현상 롤러(21)가 상시 접촉하여 현상 넙부를 형성하는 구성을 되어 있다.

[0066] 도 7은, 1회의 프린트 잡의 최후의 기록재(P)에 대한 화상 형성(프린트) 및 화상 형성 종료 후의 포스트 회전의 타이밍에서의 각 부의 동작 상태를 나타내는 타이밍 차트이다. 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 도 7에 나타내는 타이밍 차트에 따르는 프린트 잡의 동작의 제어를 실행한다. 도 7에는, 대전 전압, 레이저 스캐너(4)의 발광, 감광체(2)의 표면 전위, 현상 전압, 전사 정전압, 및 전사 부전압(클리닝 전압)의 상태를 나타낸다. 한편, 현상 전압, 전사 부전압(클리닝 전압)에 대해, 화상 형성시의 설정값을 "화상 형성용", 클리닝 동작시의 설정값을 "클리닝용"이라고 표기하였다.

[0067] 먼저, 화상 형성시의 각 부의 동작에 대해 설명한다. 화상 형성시에는, 대전 전압이 ON이 되고, 감광체(2)의 표면이 암부 전위(Vd)로 대전 처리된다. 또한, 화상 정보에 따라 레이저 스캐너(4)의 발광의 ON/OFF가 행해지고, 감광체(2) 위에 정전 잠상이 형성된다. 이에 의해, 감광체(2)의 표면에는 부분적으로 명부 전위(VL)가 형성된다. 현상 롤러(21)에는, 화상 형성용의 현상 전압(Vdev)이 인가되고, 감광체(2) 위에 토너상이 형성된다. 전사 롤러(8)에는, 전사 정전압(Vtrp)과, 화상 형성용의 전사 부전압(Vtrn)이 중첩된 전사 전압(Ttr)이 인가되고, 감광체(2) 상의 토너상이 기록재(P) 위로 전사된다. 전사 전압(Vtr)은, 토너의 정규의 대전 극성과는 반대 극성(본 실시예에서는 정극성)이다. 즉, 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)과 전사 부전압(Vtrn)이 공통의 전원인 제1 승압 회로(50)로부터 출력되고 있다. 그 때문에, 화상 형성시에는, 전사 롤러(8)에는, 전사 정전압(Vtr)과, 화상 형성용의 전사 부전압(Vtrn)이 중첩된 전사 전압(Ttr)이 인가되고 있다. 본 실시예에서는, 전사 전압(Vtr)은, 정전류 제어되고, 그 목표 전류값은 $16 \mu A$ 가 되어 있다. 화상 형성시에는, 전사 정전압(Vtrp)으로서는, 전사 부전압(Vtrn)의 분만큼 절대값이 큰 정극성의 전압이 인가되고 있다. 본 실시예에서는, 제어 수단(100)은, 전류 겸지 수단으로서의 전류 겸지 회로에 의해 겸지되는 전사 롤러(8)에 흐르는 전류가 목표 전류값에 가까워지도록, 제2 승압 회로(51)가 출력하는 전사 정전압을 조정하여, 전사 전압(Vtr)의 정전류 제어를 행하도록 제어한다.

[0068] 다음으로, 포스트 회전시에 실행되는 클리닝 동작시의 각 부의 동작에 대해 설명한다. 전술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 현상 전압을 변경함으로써, 클리닝 전압도 종속하는 형태로 변경하는 것이 가능하다. 포스트 회전시에는, 현상 전압(Vdev)이 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로 변경된다. 또한, 전사 정전압(Vtrp)이 OFF가 된다. 이 동작은, 현상 전압(Vdev)을 변경함으로써, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)을, 보다 전사 롤러(8)의 클리닝이 유효하게 행해지는 클리닝용의 설정값으로 변경하는 것이 목적이다. 즉, 전사 롤러(8)에 부착된 토너는, 정규의 대전 극성인 부극성으로 대전하고 있는 것이 많다. 이에, 부극성이고 절대값이 큰 클리닝 전압을 전사 롤러(8)에 인가함으로써, 전사 롤러(8)에 부착된 토너에 대해 강한 정전기력을 작용시켜, 전사 롤러(8)에 부착된 토너의 감광체(2)로의 전이를 촉진시키는 것이 가능하게 된다. 그리고, 포스트 회전시에 일정 시간, 클리닝 동작(전사 롤러(8)로의 클리닝 전압의 인가)이 실행된 후에, 화상 형성 장치(1)의 동작(회전 부재의 회전, 전압의 인가)이 종료된다.

[0069] 여기서, 본 실시예에 있어서, 포스트 회전시에도 대전 전압이 ON이 되어 있는 이유에 대해 설명한다. 이것은, 대전 롤러(3)에 대전 전압이 인가되어 있지 않은 상태에서, 현상 롤러(21)에 현상 전압이 인가되면, 현상 롤러(21)의 전위쪽이 감광체(2)의 표면 전위보다 토너의 정규의 대전 극성(본 실시예에서는 부극성)측으로 큰 상태가 된다. 이 상태에서는, 현상 롤러(21) 상의 토너는, 현상 롤러(21)와 감광체(2)의 사이의 전계의 영향으로, 감광체(2) 위에 정전적으로 전이되게 된다. 이 경우, 불필요한 토너가 사용되게 된다. 또한, 이 경우, 감광체(2) 상의 토너의 일부가 전사 롤러(8)로 전이되어, 전사 롤러(8)를 오염시키게 되는 경우가 있다. 이러한 사태를 억제할 목적으로, 본 실시예에서는 포스트 회전시에도 대전 전압은 ON의 상태로 한다.

[0070] 본 실시예에서는, 포스트 회전시에 클리닝 동작(전사 롤러(8)로의 클리닝 전압의 인가)이 전사 롤러(8)의 4주분에 상당하는 약0.6초간 실행된 후, 화상 형성 장치(1)의 동작(회전 부재의 회전, 전압의 인가)이 종료된다. 본 실시예에서의 클리닝 전압의 설정값에 관해서는, 다음 항(5)에서 더 설명한다.

[0071] 한편, 본 실시예에서는 클리닝 동작을 포스트 회전시에 실행하는 것으로 했지만, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 클리닝 동작은, 비화상 형성시라면 임의의 타이밍에서 실행할 수 있다. 즉, 클리닝 동작은, 예를 들면, 화상 형성이 시작되기 전의 프리 회전시에 실행해도 되고, 연속 프린트 중에 기록재(P)가 전사 넙부(N)에 존재하지 않는 시트 인터벌 등에서 실행해도 된다. 또한, 예를 들면, 기록재(P)가 챔이 된 후 등, 전사

롤러(8)에 오염된 토너가 부착되어 있는 것을 예측 또는 검지하여, 클리닝 동작을 실행해도 된다.

[0072] (5) 화상 출력 실험 결과

본 실시예에서는, 비통지시(보다 상세하게는, 현상 위치 및 전사 위치의 양쪽이 비화상 형성시인 타이밍)에, 현상 전압의 설정값이 화상 형성시(현상시)의 설정값으로부터 변경되어, 클리닝 전압이 전사 롤러(8)의 클리닝에 적합한 설정값으로 제어(조정)된다. 이 때, 클리닝 전압의 설정값에 따라, 전사 롤러(8)의 클리닝 성능이 좌우된다. 또한, 전술한 바와 같이, 현상 전압의 설정값에 따라, 포그 토너량이 변화된다. 그 때문에, 전사 롤러(8)의 클리닝 성능과, 클리닝 동작시의 포그 토너량의 양쪽을 고려하여, 현상 전압을 조정하는 것이 바람직하다.

[0074] 먼저, 도 8을 사용하여, 현상 전압과 전사 롤러(8)의 클리닝 성능의 관계에 대해 설명한다. 도 8은, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에서 클리닝 동작시의 현상 전압(및 클리닝 전압)을 변경했을 때의 클리닝 성능의 실험 결과를 나타내는 그래프이다.

[0075] 실험은, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시키는 "예비 통지(通紙; 종이 통과)(preliminary sheet (paper) passing)"와, 클리닝 동작의 실행 후의 종이 이면 오염을 평가하는 "종이 이면 오염 평가 통지(通紙; 종이 통과)(sheet (paper) back-side contamination sheet passing)"의 2개로 나누어 행하였다.

[0076] 예비 통지는, 다음과 같은 조건으로 행하였다. 시트 인터벌 등에서 실행 가능한 클리닝 동작을 행하지 않고, 완전한 백색 화상의 편면 연속 프린트를 1000장 행하여, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시켰다. 연속 프린트의 종료 후의 포스트 회전포스트 회전시에 한 번만 클리닝 동작을 실행하고, 화상 형성 장치(1)의 동작을 종료하였다. 또한, 클리닝 동작시의 현상 전압은, 그라운드 포그 토너의 양이 가장 적은 -350V로부터, 현상 전압의 절대값을 크게 하는 방향으로, 도 8에 나타내는 수준으로 변경하였다.

[0077] 종이 이면 오염 평가 통지는, 다음과 같은 조건으로 행하였다. 상기 예비 통지를 행한 후, 프리 회전시에 실행 가능한 클리닝 동작을 행하지 않고, 완전한 백색 화상의 편면 프린트를 1장 행하고, 종이 이면 오염의 정도를 측정하였다. 종이 이면 오염의 정도의 측정은, 다음과 같이 하여 행하였다. 측정에는, "REFLECTMETER MODEL TC-6DS"(도쿄 전색사제)를 사용하였다. 종이 이면 오염이 발생한 위치의 백색도(반사율 D1(%))와, 종이 이면 오염이 발생하지 않은 위치의 백색도(반사율 D2(%))를 측정하였다. 그리고, 그 차분으로부터, 종이 이면 오염 농도(%)($=D2\% - D1\%$)를 산출하였다. 이 종이 이면 오염 농도(%)에 의해 종이 이면 오염의 정도를 나타낼 수 있다. 또한, 종이 이면 오염의 정도에 대해서는, 육안 판단에 의한 판정도 행하였다.

[0078] 또한, 예비 통지시 및 종이 이면 오염 평가 통지시에 공통되는 조건으로서, 실험은 통상의 온습도 조건하(일 예로서 상온 상습($23^{\circ}\text{C}/50\%\text{RH}$) 환경하)에서 행하고, 기록재(P)로서는 GF-C081(A4 사이즈 종이, 캐논사제, 상품명)을 사용하였다.

[0079] 도 8의 결과로부터, 본 실시예의 구성에서는, 현상 전압이 -380V 정도인 경우에 가장 종이 이면 오염이 양호화하는 것을 알 수 있다. 또한, 도 8의 결과로부터, 본 실시예의 구성에서는, 현상 전압을 -400V 정도보다 절대값을 크게 한 조건, 및 현상 전압을 -360V 정도보다 절대값을 작게 한 조건에서는, 종이 이면 오염이 약간 악화되는 경향이 있는 것을 알 수 있다. 이들 3종의 조건에 대응하여, 현상 전압이 -380V 부근의 영역을 영역(B)이라 한다. 또한, 현상 전압이 -400V 보다 절대값이 큰 영역을 영역(A)이라 한다. 또한, 현상 전압이 -360V 보다 절대값이 작은 영역을 영역(C)이라 한다.

[0080] 영역(C)에서는, 비교적 절대값이 작은 현상 전압이 현상 롤러(21)에 인가되고 있다. 도 5를 사용하여 설명한 바와 같이, 본 실시예의 구성에서는, 현상 전압의 절대값이 작은 조건에서는, 클리닝 전압의 절대값이 작아지는 경향이 있다. 그 때문에, 예비 통지에서 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 클리닝하는데에 충분한 클리닝 전압이 클리닝 동작시에 전사 롤러(8)에 인가되지 않아, 전사 롤러(8)에 잔존한 토너가 종이 이면 오염 평가 통지시에 종이 이면 오염으로서 현재화하였다.

[0081] 한편, 영역(A)에서는, 비교적 절대값이 큰 현상 전압이 현상 롤러(21)에 인가되고 있다. 그 때문에, 클리닝 동작시에는, 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한, 절대값이 큰 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 그러나, 도 6을 사용하여 설명한 바와 같이, 비교적 절대값이 큰 현상 전압이 현상 롤러(21)에 인가된 조건은, 감광체(2) 위에 그라운드 포그 토너가 전이되기 쉬운 조건이기도 하다. 그 때문에, 클리닝 동작시에 감광체(2) 위에 생긴 그라운드 포그 토너가, 주로 물리적인 부착력에 의해 전사 롤러(8)에 전이되고, 그 후의 종이 이면 오염 평가 통지시에 종이 이면 오염으로서 현재화하였다.

[0082] 이에 대해, 영역(B)에서는, 영역(C)과 마찬가지로 감광체(2) 상의 포그 토너는 비교적 적고, 영역(A)과 마찬가지로 비교적 절대값이 큰 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 그 때문에, 영역(B)은, 전사 롤러(8)에 대한 포그 토너의 전이와, 전사 롤러(8)에 부착된 토너의 클리닝의 양쪽의 관점에서, 종이 이면 오염에 유효한 조건이라고 말할 수 있다.

[0083] 상기의 평가 결과에 기초하여, 표 1에, 본 실시예의 구성, 비교예의 구성, 및 종래예의 구성에서의, 종이 이면 오염의 성능 평가 결과를 나타낸다. 표 1에 나타낸 바와 같이 구성이나 제어 전압값이 다른 것을 제외하고, 본 실시예, 비교예 1, 2, 종래예의 화상 형성 장치(1)의 구성 및 동작은 실질적으로 같다.

표 1

[0084]

	전원의 공통화	전사 롤러 클리닝시의 전압 설정		종이 이면 오염[%]	종이 이면 오염의 정도
		현상 전압	전사 롤러 클리닝 전압		
본 실시예	공통화하였음	-380V	-800V	0.7%	양호
비교예 1	공통화하였음	-350V	-600V	1.6%	약간 눈에 띤
비교예 2	공통화하였음	-450V	-1200V	1.2%	약간 눈에 띤
종래예	공통화하지 않았음	-350V	-1200V	0.6%	양호

[0085]

먼저, 본 실시예의 결과에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 클리닝 전압과 현상 전압이 공통의 전원으로부터 출력된다. 화상 형성시의 현상 전압은 -350V로 설정된다. 또한, 클리닝 동작시의 현상 전압은 -380V로 설정되고, 결과적으로 클리닝 전압은 -800V로 설정된다. 이 조건에서, 예비 통지 및 종이 이면 오염 평가 통지를 행한 결과, 종이 이면 오염 농도는 0.7%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다.

[0086]

다음으로, 비교예 1의 결과에 대해 설명한다. 비교예 1에서는, 클리닝 전압과 현상 전압이 공통의 전원으로부터 출력되는 점과, 화상 형성시의 현상 전압이 -350V로 설정되는 점은 본 실시예와 마찬가지이다. 그러나, 비교예 1에서는, 클리닝 동작시의 현상 전압이 -350V로 설정되고, 화상 형성시의 현상 전압으로부터 변경되지 않은 점이 본 실시예와 다르다. 이 조건에서는, 클리닝 전압은 -600V로 설정되어, 비교적 절대값이 작은 클리닝 전압만이 출력되기 때문에, 전사 롤러(8)의 클리닝 성능이 본 실시예보다 뒤떨어지는 결과가 되었다. 이 경우, 종이 이면 오염 농도는 1.6%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "약간 눈에 띤"의 결과가 되었다.

[0087]

다음으로, 비교예 2의 결과에 대해 설명한다. 비교예 2에서는, 클리닝 전압과 현상 전압이 공통의 전원으로부터 출력되는 점과, 화상 형성시의 현상 전압이 -350V로 설정되는 점은 본 실시예와 마찬가지이다. 그러나, 비교예 2에서는, 클리닝 동작시의 현상 전압이 -450V로 설정되는 점이 본 실시예와는 다르다. 이 조건에서는, 클리닝 전압은 -1200V로 설정되어, 비교적 절대값이 큰 클리닝 전압의 출력이 가능했지만, 클리닝 동작시에 발생하는 그라운드 포그 토너의 양이 많아졌다. 결과적으로, 종이 이면 오염 농도가 1.2%, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "약간 눈에 띤"의 결과가 되었다.

[0088]

다음으로, 종래예의 결과에 대해 설명한다. 종래예의 구성은, 클리닝 전압과 현상 전압에서 전원이 공통화되어 있지 않은 구성이다. 이 구성에서는, 클리닝 동작시의 클리닝 전압 및 현상 전압을 각각 임의의 전압으로 설정하는 것이 가능하다. 그 때문에, 클리닝 동작시의 현상 전압은, 가장 포그 토너량의 저감에 유리한 -350V로 설정된다. 또한, 클리닝 전압은, 전사 롤러(8)의 클리닝 성능을 발휘할 수 있는 -1200V로 설정된다. 이 조건에서는, 종이 이면 오염 농도는 0.6%였다. 또한, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다. 여기서, 본 실시예의 결과와 종래예의 결과를 비교하면, 종이 이면 오염 농도로서는 약간의 차이가 있기는 하지만, 육안 판단에서는 차이가 없고, 모두 "양호"였다. 이것으로부터, 본 실시예에 의하면, 충분한 전사 롤러(8)의 클리닝 성능을 달성 가능한 것을 알 수 있다.

[0089]

이와 같이, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)는, 회전 가능한 감광체(2)와, 감광체(2)의 표면을 대전 처리하는 대전 부재(3)와, 대전 처리가 행해진 감광체(2)의 표면을 노광하여 감광체(2)의 표면에 정전 잠상을 형성하는 노광 장치(4)와, 정전 잠상에 토너를 부착시켜 토너상을 형성하기 위한 현상 부재(21)와, 현상 부재(21)에 현상 전압을 인가하는 현상 전압 인가부(E2)와, 감광체(2)의 표면에 접촉하여 전사부(N)를 형성하고, 감광체(2)의 표면으로부터 전사부(N)를 통과하는 기록재(P)에 토너상을 전사시키는 전사 부재(8)와, 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 반대 극성의 전사 전압을 인가하는 제1 전사 전압 인가부(E3)와, 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압을 인가하는 제2 전사 전압 인가부(E4)와, 현상 전압 인가부(E2)와 제2 전사 전압 인가부(E4)에 전압을 공급하는 공통의 전원(50)과, 공통의 전원(50)을 제어 가능한 제어부(100)를 가

지고, 제어부(100)는, 기록재(P)에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작을 실행하도록 제어하고, 비화상 형성 동작에서 공통의 전원(50)을 제어한다. 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 상기 비화상 형성 동작으로서, 전사부(N)에 기록재(P)가 없을 때에 제2 전사 전압 인가부(E4)에 의해 전사 부재(8)에 상기 동일 극성의 전압을 인가하여 전사 부재(N)로부터 감광체(2)에 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하도록 제어한다. 또한, 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 클리닝 동작시에 현상 전압 인가부(E2)가 현상 부재(21)에 인가하는 전압의 값을, 토너상의 형성시에 현상 전압 인가부(E2)가 현상 부재(21)에 인가하는 전압의 값과 다르게 하여, 공통의 전원(50)의 출력의 변경을 제어한다. 또한, 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 상기 변경을 행하지 않는 경우보다, 클리닝 동작시에 제2 전사 전압 인가부(E4)가 전사 부재(8)에 인가하는 전압의 절대값이 크게 되도록, 상기 변경을 제어한다. 또한, 본 실시예에서는, 제1 전사 전압 인가부(E3)에는, 상기 반대 극성의 전압을 전사 부재(8)에 인가할 때에, 공통의 전원(50)으로부터 출력되는 상기 동일 극성의 전압과, 별도의 전원(51)으로부터 출력되는 상기 반대 극성의 전압이 중첩된 전압이 공급된다.

[0090] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 클리닝 전압과 현상 전압에서 전원이 공통화되고, 클리닝 동작시에 현상 전압의 설정값이 화상 형성시의 설정값으로부터 변경됨으로써, 클리닝 전압이 제어(조정)된다. 그리고, 본 실시예에 의하면, 클리닝 전압과 현상 전압에서 전원이 공통화되어 있지 않은 종래의 구성과 같은 정도의 전사 롤러(8)의 클리닝 성능을 달성할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 클리닝 전압과 현상 전압에서 전원이 공통화되어 있기 때문에, 종래의 구성과 비교하여, 고압 전원의 수가 적어도 되고, 결과적으로 화상 형성 장치(1)의 소형화, 저비용화를 도모하는 것이 가능하게 된다. 이와 같이, 본 실시예에 의하면, 전사 부재(8)의 클리닝을 위해서 개별의 전원을 설치하지 않는 구성으로 하여 장치의 소형화, 저비용화를 도모하면서, 안정된 전사 부재(8)의 클리닝이 가능하게 된다. 즉, 본 실시예에 의하면, 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하기 위한 개별의 전원을 설치하지 않음으로써 장치의 소형화, 저비용화를 도모하면서, 효과적으로 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가할 수 있다.

[0091] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예(실시예 2)에 대해 설명한다. 본 실시예의 화상 형성 장치의 기본적인 구성 및 동작은, 실시예 1의 것과 같다. 따라서, 본 실시예의 화상 형성 장치에 있어서, 실시예 1의 화상 형성 장치의 것과 동일 또는 대응하는 기능 혹은 구성을 가지는 요소에 대해서는, 실시예 1과 동일한 부호를 붙이고 자세한 설명을 생략한다.

[0092] 실시예 1의 구성은, 비교적 제품 수명이 짧은 화상 형성 장치(1)의 제품이나, 사용되는 환경이 통상의 온습도 조건(일 예로서 상온상습(23°C/50%RH) 환경)인 화상 형성 장치(1)의 제품을 상정한 구성이었다. 즉, 실시예 1의 구성은, 포그 토너량이 비교적 적은 조건을 상정한 구성이었다. 한편, 본 실시예에서는, 포그 토너량이 비교적 많은 조건에도 대응한 구성인 점이 실시예 1과는 다르다.

[0093] 여기서, 실시예 1에서는, 화상 형성 장치(1)는, 감광체(2)와 현상 롤러(21)가 상시 접촉하여 현상 납부를 형성하는 구성으로 되어 있었다. 한편, 본 실시예에서는, 화상 형성 장치(1)는, 포그 토너량이 비교적 많은 조건에 대응하기 위해서, 감광체(2)와 현상 롤러(21)를 기계적으로 이격시키는 것이 가능한 구성으로 되어 있다. 그리고, 본 실시예에서는, 화상 형성 장치(1)는, 감광체(2)로부터 현상 롤러(21)를 이격시킨 상태에서 전사 롤러(8)의 클리닝(전사 롤러(8)에의 클리닝 전압의 인가)을 행한다.

[0094] 도 9는, 본 실시예에 있어서의 이격 기구(40)를 설명하기 위한 모식도이다. 본 실시예에서는, 화상 형성 장치(1)는, 감광체(2)와 현상 롤러(21)를 기계적으로 이격시키는 것이 가능한 이격 기구(40)를 가진다. 이격 기구(40)는, 감광체(2)와 현상 롤러(21)가 접촉하고 있는 상태(이하, "현상 당접 상태"라고도 한다)와, 감광체(2)와 현상 롤러(21)가 이격된 비접촉의 상태(이하, "현상 이격 상태"라고도 한다)를 전환하는 것이 가능하다. 본 실시예에서는, 이격 기구(40)는, 다음과 같은 구성으로 되어 있다. 현상기(5)의 수용실(24)을 구성하는 현상 용기(5a)는, 감광체(2)의 회전 축선 방향과 대략 평행하게 배치되는 회동축(5b)의 주위를 회동 가능(요동 가능)하도록, 감광체(2)나 대전 롤러(3)를 지지하는 별도의 용기(프레임)에 고정되어 있다. 또한, 현상 용기(5a)는, 현상 용기(5a)에 회전 가능하게 지지된 현상 롤러(21)가 감광체(2)에 당접하는 방향으로 회동하도록, 스프링 등의 부세(付勢) 부재(5c)에 의해 부세되어 있다. 그리고, 이격 기구(40)는, 구동원으로서의 이격 모터(41)와, 이격 모터(41)에 의해 구동되는 이동 부재(캠 등)(42)와, 이동 부재(42)에 의한 작용을 받는 현상 용기(5a)에 설치된 수용부(43)를 가진다. 이격 모터(41)의 회전 동작이 제어부(100)에 의해 제어되고, 수용부(43)에 대한 이동 부재(42)의 압압 및 압압의 해제가 행해진다. 이동 부재(42)에 의해 수용부(43)를 압압함으로써, 현상 용기(5a)를 부세 부재(5c)의 부세력에 대항하여 회동시켜, 현상기(5)를, 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격된 이격 위치(현상 이격 상태)에 배치할 수 있다. 또한, 이동 부재(42)에 의한 수용부(43)의 압압을 해제함으로써, 부세 부재(5c)에 의한 부세력에 의한 현상 용기(5a)의 회동을 허용하여, 현상기(5)를, 현상 롤러(21)가 감광체(2)에

당접한 당접 위치(현상 당접 상태)에 배치할 수 있다. 본 실시예에서는, 이격 기구(40)는, 개략, 현상시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)에 당접시킨다. 또한, 본 실시예에서는, 이격 기구(40)는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킨다. 또한, 이격 기구(40)는, 화상 형성 장치(1)의 정지시(프린트 잡을 대기하고 있는 스탠바이 상태, 혹은 전원 OFF 상태) 등에, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키도록 되어 있어도 된다. 또한, 본 실시예에서는, 현상 당접 상태에서 현상 롤러(21)가 회전 구동된다. 또한, 본 실시예에서는, 현상 이격 상태에서는 현상 롤러(21)의 회전은 정지된다.

[0095] 본 실시예에 있어서, 이격 기구(40)에 의해 현상 당접 상태와 현상 이격 상태를 전환하는 목적은, 클리닝 동작시에 감광체(2)로부터 전사 롤러(8)에 전이되는 포그 토너의 양을 저감시키고, 다음의 화상 생성시의 종이 이면 오염의 레벨을 양호화시키는 점에 있다. 즉, 본 실시예에서도, 클리닝 동작시에, 현상 전압이 변경됨으로써 클리닝 전압이 조정되고, 전사 롤러(8)의 클리닝이 행해진다. 그러나, 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 현상 전압을 변경하면, 포그 토너량이 변화할 가능성이 있다. 즉, 본래라면 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 절대값이 큰 클리닝 전압으로 조정하고자 하는 경우에도, 포그 토너량의 증가와, 그에 따른 종이 이면 오염의 악화 염려로부터, 선택할 수 있는 현상 전압의 범위에는 일정한 제한이 있다고 할 수 있다. 이에 대해, 본 실시예와 같이 이격 기구(40)를 가진 구성이라면, 클리닝 동작시에, 감광체(2)로부터 현상 롤러(21)를 기계적으로 이격시키는 것이 가능하게 된다. 이 경우, 현상 당접 상태라면 포그 토너가 발생하거나, 또는 포그 토너량이 많아지는 현상 전압의 설정값을 선택했다고 하더라도, 현상 이격 상태에서는 물리적으로 현상 롤러(21)로부터 감광체(2)에 포그 토너가 전이되는 경로가 존재하지 않는다. 그 때문에, 감광체(2) 위에 포그 토너가 발생하지 않는 상태로 하는 것이 가능하게 된다.

[0096] 다음으로, 현상 이격 상태에서 클리닝 동작을 실행하는 것이 기대되는 조건에 대해, 포그 토너량과 관련지어 설명한다. 전술한 바와 같이, 포그 토너의 요인이 되기 쉬운 토너로서는, (1) 대전량이 저하된 토너나, (2) 정규 극성과는 반대 극성으로 대전된 토너를 들 수 있다. 이러한 토너가 많은 조건, 즉, 포그 토너가 많이 발생하는 조건으로서는, 다음의 것을 들 수 있다. 예를 들면, 현상기(5)(수용실(24) 내의 토너)가 고습 환경에 장기간 방치되어, 토너 자체가 습기를 흡수하여 대전 성능이 저하된 경우를 들 수 있다. 또한, 예를 들면, 화상 형성 동작이 반복하여 행해진 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용하는 경우를 들 수 있다. 특히, 화상 형성 동작이 반복하여 행해지면, 현상기(5) 내의 토너는, 수용실(24) 내에서의 유동 및 현상 블레이드(22)와의 슬라이딩 마찰 등에 의한 기계적인 테미지나, 현상 롤러(21) 상에서의 통전, 대전 작용에 의한 전기적인 테미지를 반복하여 받음으로써 열화한다. 구체적으로는, 토너의 대전성에 기여하는 외첨제가, 탈락하거나, 토너의 내부에 매립되거나 함으로써, 토너의 대전성이 저하되게 된다. 이 토너의 열화 정도는, 예를 들면, 현상기(5)(수용실(24) 내의 토너)의 사용량과 상관하는 지표에 의해 파악할 수 있다. 이 지표로서는, 현상기(5)를 사용하여 행한 화상 형성 매수의 적산값(총화상 형성 매수)이나, 현상 롤러(21)의 회전 거리(혹은 회전 시간), 현상 블레이드(22)의 통전 시간 등을 들 수 있다. 또한, 환경(화상 형성 장치(1)의 내부 또는 외부의 적어도 일방의 온도 또는 습도의 적어도 일방)을 나타내는 정보가 고습 환경인 것을 나타내는 경우에 현저하게 된다. 또한, 이 토너의 열화는, 수용실(24) 내의 토너량이 적을수록 현저하게 된다. 이것은, 수용실(24) 내의 토너의 양이 많은 경우에 비해, 수용실(24) 내의 토너의 양이 적은 경우에는, 1개의 토너가 상기 슬라이딩 마찰이나 통전의 영향을 받는 빈도가 상대적으로 높아지기 때문이다. 이 수용실(24) 내의 토너량 토너의 열화에 대한 영향도는, 예를 들면, 수용실(24) 내의 토너의 잔량을 지표로 하여 파악할 수 있다. 이와 같이, 토너의 열화가 진행됨에 따라, 대전성이 낮은 토너의 존재 확률이 늘어나기 때문에, 결과적으로 포그 토너가 발생할 확률도 증대하게 된다.

[0097] 도 10을 사용하여, 미내구의 토너와 내구 후의 토너에서의 포그 토너의 발생 경향에 대해 설명한다. 도 10은, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에 있어서, 암부 전위(Vd)를 -500V로 고정했을 경우의, 현상 전압의 설정값과, 포그 토너량의 관계를 나타내는 그래프이다. 도 10 중의 범례의 "미내구"란, 내구 시험을 실행하지 않은 신품 상태의 현상기(5) 및 토너를 사용하여 취득한 결과이며, 실시예 1에서 설명한 도 6의 결과와 같은 것이다. 또한, 도 10 중의 범례의 "10K 내구 후"란, 신품 상태의 현상기(5) 및 토너로부터, 편면 연속 프린트를 10K매 ("K"는 10^3 을 나타낸다) 행하는 내구 시험을 실행한 후의 상태의 현상기(5) 및 토너를 사용하여 취득한 결과이다. 한편, 내구 시험에 사용한 기록재(P)는, GF-C081(A4 사이즈 종이, 캐논사제, 상품명)이며, 내구 시험 중에 형성하는 화상 패턴으로서는, 인쇄율 5%의 전면 하프톤 화상을 사용하였다. 포그 토너 농도의 측정 방법은 실시예 1에서 설명한 것과 마찬가지이다.

[0098] 도 10으로부터, 미내구의 현상기(5) 및 토너를 사용했을 경우와 비교하여, 10K 내구 후의 현상기(5) 및 토너를 사용했을 경우에는, 전체적으로 포그 토너량이 증가하고 있는 것을 알 수 있다. 이와 같이 포그 토너량이 증가한 상태에서는, 전술한 바와 같이, 포그 토너의 발생에 의해, 클리닝 동작시에 선택할 수 있는 현상 전압의 범

위가 실질적으로 제한될 가능성이 있다.

[0099] 다음으로, 도 11을 사용하여, 본 실시예에 있어서의 클리닝 동작에 대해 설명한다.

[0100] 도 11은, 1회의 프린트 잡의 최후의 기록재(P)에 대한 화상 형성(프린트) 및 화상 형성 종료 후의 포스트 회전의 타이밍에서의 각 부의 동작 상태를 나타내는 타이밍 차트이다. 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 도 11에 나타내는 타이밍 차트를 따르는 프린트 잡의 동작 제어를 실행한다. 도 11에는, 대전 전압, 레이저 스캐너(4)의 발광, 감광체(2)의 표면 전위, 현상 전압, 전사 정전압, 전사 부전압(클리닝 전압), 및 현상 롤러 당접/이격의 상태를 나타낸다. 한편, 현상 롤러 당접/이격의 상태, 및 이것에 부수되는 전압 제어 이외의 항목에 관해서는, 실시예 1에서 설명한 내용과 마찬가지이다.

[0101] 본 실시예에서는, 화상 형성이 종료되고 포스트 회전 동작으로 이행되면, 전사 정전압(Vtrp)이 OFF가 되고, 그 것과 대략 동시에 이격 기구(40)에 의한 감광체(2)로부터 현상 롤러(21)를 이격시키는 이격 동작이 개시된다. 그리고, 이 이격 동작이 종료된 후에, 현상 전압(Vdev)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경과, 이 변경에 따른 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경이 행해진다. 이와 같이, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키고 나서, 현상 전압을 변경함으로써, 전술한 바와 같이, 포그 토너의 발생을 억제하면서, 자유도가 높은 클리닝 전압의 설정을 행하는 것이 가능하게 된다.

[0102] 이와 같이, 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되어, 현상 전압의 설정값이 화상 형성시의 설정값으로부터 변경됨으로써, 클리닝 전압의 설정값이 제어(조정)된다. 이에 의해, 클리닝 동작시의 포그 토너의 발생을 억제하면서, 보다 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 클리닝 전압으로 조정할 수 있다. 따라서, 비교적 포그 토너가 발생하기 쉬운 토너의 상태라도, 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝을 행하는 것이 가능하게 된다.

[0103] 다음으로, 도 12를 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 전사 롤러(8)의 클리닝 성능의 관계에 대해 설명한다. 도 12는, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에서 클리닝 동작시의 현상 전압(및 클리닝 전압)을 변경했을 때의 클리닝 성능의 실험 결과를 나타내는 그래프이다. 한편, 본 실시예에 있어서의 실험 조건은, 실시예 1에서 설명한 것과 마찬가지이다. 구체적으로는, 실험은, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시키는 "예비 통지"와, 클리닝 동작의 실행 후의 종이 이면 오염을 평가하는 "종이 이면 오염 평가 통지"의 2개로 나누어 행하였다. 예비 통지시의 현상 전압은 -350V, 종이 이면 오염 평가 통지시의 현상 전압은 도 12에 나타내는 수준으로 변경하였다.

[0104] 도 12 중의 범례의 "실시예 1"이란, 실시예 1에서 설명한 구성의 결과이며, 구체적으로는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키지 않고, 또한 미내구의 토너를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 즉, 도 12 중의 "실시예 1"은, 설명을 위해서 도 8의 결과를 다시 게재한 것이다.

[0105] 도 12 중의 범례의 "실시예 1+내구 후 토너"란, 실시예 1과 마찬가지로 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키지 않은 조건에서의 실험 결과이다. 단, 토너 및 현상기(5)로서는, 도 10을 사용하여 설명한 10K 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 도 10을 사용하여 설명한 바와 같이, 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용했을 경우에는, 신품 상태의 토너 및 현상기(5)를 사용했을 경우와 비교하여, 포그 토너가 발생하기 쉽다. 그 때문에, 도 12 중의 "실시예 1+내구 후 토너"의 실험 결과는, 도 12 중의 "실시예 1"의 실험 결과와 비교하여, 전체적으로 종이 이면 오염은 악화 경향에 있는 것을 알 수 있다. 특히, 현상 전압이 -400V 보다 절대값이 큰 조건에서 종이 이면 오염이 악화된 경향이 있다. 이것은, 상술한 바와 같이, 감광체(2) 위로 전이되는 그라운드 포그 토너의 증가의 영향이, 클리닝 전압의 절대값을 크게 한 것에 의한 전사 롤러(8)의 클리닝 성능에 대한 효과를 상회하고, 결과적으로 종이 이면 오염에 있어서 불리한 상황이 되고 있었기 때문이다.

[0106] 도 12 중의 범례의 "실시예 2+내구 후 토너"란, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 본 실시예의 실험 결과이다. 또한, 이 실험 결과는, 토너 및 현상기(5)로서는, 도 10을 사용하여 설명한 10K 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 도 12 중의 "실시예 2+내구 후 토너"의 결과와, 도 12 중의 "실시예 1+내구 후 토너"의 결과를 비교하면, "실시예 2+내구 후 토너"에서는, 특히, 현상 전압이 -400V 보다 절대값이 큰 조건에서, 종이 이면 오염이 개선되는 경향이 있는 것을 알 수 있다. 이것은, 다음과 같은 이유에 의한다. 먼저, 현상 전압이 비교적 절대값이 큰 현상 전압으로 설정되어 있기 때문에, 클리닝 전압이 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 절대값이 큰 클리닝 전압으로 설정되어 있는 점을 들 수 있다. 이에

더하여, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되어 있음으로써, 감광체(2)에 대한 포그 토너의 전이가 억제되는 점을 들 수 있다. 즉, 이 양쪽의 점에서, 종이 이면 오염의 레벨이 개선되었기 때문이다.

[0107] 상기의 평가 결과에 기초하여 표 2에, 본 실시예의 구성 및 비교예의 구성에 있어서의, 종이 이면 오염의 성능 평가 결과를 나타낸다. 표 2에 나타낸 바와 같이 구성이나 제어 전압값이 다른 것을 제외하고, 본 실시예, 비교 예 3, 4의 화상 형성 장치(1)의 구성 및 동작은 실질적으로 같다.

표 2

[0108]	평가에 사용한 토너 및 현상기	전사 롤러 클리닝시의 현상 롤러의 당접/이격 상태	전사 롤러 클리닝시의 전압 설정		종이 이면 오염[%]	종이 이면 오염의 정도
			현상 전압	전사 롤러 클리닝 전압		
본 실시예	내구 후	이격	-450V	-1200V	0.5%	양호
비교예 3	내구 후	당접	-450V	-1200V	2.2%	눈에 띠
비교예 4	내구 후	당접	-380V	-800V	1.6%	약간 눈에 띠

[0109] 먼저, 본 실시예의 결과에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격된다. 화상 형성시의 현상 전압은 -350V로 설정된다.

[0110] 또한, 클리닝 동작시의 현상 전압은 -450V로 설정되고, 결과적으로 클리닝 전압은 -1200V로 설정된다. 이 조건에서, 예비 통지 및 종이 이면 오염 평가 통지를 행한 결과, 종이 이면 오염 농도는 0.5%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다.

[0111] 다음으로, 비교예 3의 결과에 대해 설명한다. 비교예 3에서는, 클리닝 동작시의 현상 전압이 -450V로 설정되고, 결과적으로 클리닝 전압이 -1200V로 설정되는 점은 본 실시예와 마찬가지이다. 그러나, 비교예 3에서는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되지 않은 점이 본 실시예와는 다르다. 이 조건에서는, 클리닝 동작시에 발생하는 그라운드 포그 토너의 양이 많아, 결과적으로 종이 이면 오염 농도가 2.2%, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "눈에 띠"의 결과가 되었다.

[0112] 다음으로, 비교예 4의 결과에 대해 설명한다. 비교예 4에서는, 클리닝 동작시의 현상 전압이 -380V로 설정되고, 결과적으로 클리닝 전압이 -800V로 설정되는 점, 및 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되지 않은 점이 본 실시예와는 다르다. 이 조건에서는, 클리닝 동작시에 발생하는 그라운드 포그 토너의 양은 비교적 적게 억제되어 있었지만, 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 상정했을 경우에는, 그 억제량은 충분하지 않았다. 또한, 클리닝 전압에 대해서도 비교적 절대값이 작은 클리닝 전압만이 전사 롤러(8)에 인가할 수 있었다. 결과적으로, 종이 이면 오염 농도가 1.6%, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "약간 눈에 띠"의 결과가 되었다.

[0113] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격된다. 이에 의해, 클리닝 동작시의 포그 토너량을 저감시키면서, 클리닝 전압의 설정값을 보다 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 설정값으로 할 수 있다. 그 때문에, 내구 후의 토너 등의 포그 토너가 발생하기 쉬운 토너를 사용하는 경우라도, 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능하다.

[0114] 한편, 본 실시예에서는, 전사 롤러(8)의 클리닝성을 향상시킬 목적으로, 클리닝 동작시에는 항상 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 것으로서 설명했지만, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 이격 동작을 실행함으로써, 다운타임(화상을 형성할 수 있는 시간)이 비교적 길어지는 경우나, 가동음이 발생하는 경우 등이 있다. 그 때문에, 이격 동작을 가능한 한 실행하지 않는 것이 바람직한 경우가 있다. 이에, 전술한 바와 같이, 토너의 내구 상황이나 화상 형성 장치(1)의 설치 환경 정보 등의, 포그 토너의 발생의 용이함을 나타내는 지표에 기초하여, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)의 감광체(2)로부터의 이격을 실행하는 경우와 실행하지 않는 경우를 전환하는 것도 가능하다.

[0115] 도 20은, 프린트 잡의 포스트 회전시에 클리닝 동작을 실행하는 경우에, 현상 롤러(21)의 감광체(2)로부터의 이격의 유무를 전환하는 제어의 개략 플로우차트이다. 제어부(100)는, 프린트 잡에서 지정된 화상 형성이 종료되면(S101), 포스트 회전 동작으로 이행할 때에, 클리닝 동작에서 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킬 필요가 있는지 여부를 판단한다(S102). 제어부(100)는, 예를 들면, 토너의 열화 정도를 나타내는 현상기(5)(수용 실(24) 내의 토너)의 사용량과 상관하는 지표로서, 현상기(5)를 사용하여 행한 화상 형성 매수의 적산값을, 카

운터로서 기능하는 메모리(102)에 축차 갱신하여 기억하고 있다. 그리고, 제어부(100)는, 예를 들면, 메모리(102)에 기억된 화상 형성 매수가 미리 설정된 임계값 이상이 되었을 경우에, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킬 필요가 있다고 판단한다. 제어부(100)는, S102에서 필요하다("Yes")고 판단했을 경우에는, 전술한 바와 같이 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 이격 동작을 실행하여(S103), 포스트 회전시의 클리닝 동작을 실행한다(S104). 한편, 제어부(100)는, S102에서 필요없다("No")고 판단했을 경우에는, 이격 동작을 실행하지 않고, 포스트 회전시의 클리닝 동작을 실행한다(S104). 한편, 전술한 바와 같이, 토너의 열화 정도를 나타내는 지표는, 화상 형성 매수에 한정되는 것이 아니고, 현상 롤러(21)의 회전 거리(혹은 회전 시간), 현상 블레이드(22)의 통전 시간 등을 사용해도 된다. 또한, 화상 형성 장치(1)에 설치된 환경 센서(온습도 센서 등)에 의한 환경의 검지 결과에 기초하여 예를 들면 고습 환경인 경우에 이격 동작을 실행하도록 해도 된다. 또한, 수용실(24) 내의 토너 잔량을 검지하는 잔량 검지 센서의 검지 결과에 기초하여 수용실(24) 내의 토너 잔량이 미리 설정된 소정의 임계값 이하가 되었을 경우에 이격 동작을 실행하도록 해도 된다. 이 각 지표에 의한 이격 동작의 유무의 제어는 임의로 조합할 수 있다. 나아가, 기록재(P)의 잼이 발생한 후에 클리닝 동작을 실행하는 경우에, 클리닝 전압의 절대값을 가능한 한 크게 할 수 있도록, 이격 동작을 실행하도록 해도 된다.

[0116] 또한, 본 실시예에서는, 클리닝 전압 인가부와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서, 현상 롤러(21)에 대한 전압 인가부(전술의 현상 전압 인가부(E2))를 선택했지만, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 본 실시예와 같이 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 것이 가능한 구성이라면, 클리닝 동작시의 포그 토너의 발생이 억제된다. 그 때문에, 클리닝 전압 인가부와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서는, 예를 들면, 전술의 규제 부재 전압 인가부나 공급 부재 전압 인가부 등을 선택할 수도 있다.

[0117] 즉, 클리닝 전압 인가부와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서는, 현상 롤러(21), 현상 블레이드(22), 공급 롤러(23) 등의, 현상기(5)에 의한 화상 형성(토너상의 형성)에 영향을 미치는 어느 현상 부재에 전압을 인가하는 전압 인가부도 선택하는 것이 가능하다. 여기서는, 현상 롤러(21), 현상 블레이드(22), 공급 롤러(23) 등의 현상 부재에 인가하는, 현상기(5)에 의한 화상 형성(토너상의 형성)에 영향을 미치는 전압을 "현상 전압"이라고 총칭하는 경우가 있다. 또한, 여기서는, 현상 롤러(21), 현상 블레이드(22), 공급 롤러(23) 등의 현상 부재에 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)를 "현상 전압 인가부"라고 총칭하는 경우가 있다.

[0118] 또한, 본 실시예에서는, 클리닝 동작에서 전사 롤러(8)에 클리닝 전압이 인가되고 있는 기간의 전체 기간에서 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 것으로서 설명했지만, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 클리닝 동작으로 전사 롤러(8)에 클리닝 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에 있어서 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킴으로써, 상응한 효과를 얻을 수 있다.

[0119] 이와 같이, 현상 부재는, 토너를 담지해 반송하여 감광체(2)에 토너를 공급하는 현상제 담지체를 가지고 있어도 되고, 현상 전압 인가부(E2)는, 현상제 담지체에 전압을 인가하는 것이어도 된다. 또한, 현상 부재는, 토너를 담지해 반송하여 감광체(2)에 토너를 공급하는 현상제 담지체와, 현상제 담지체에 담지되는 토너의 양을 규제하는 규제 부재를 가지고 있어도 되고, 현상 전압 인가부(E2)는, 규제 부재에 전압을 인가하는 것이어도 된다. 또한, 현상 부재는, 토너를 담지해 반송하여 감광체(2)에 토너를 공급하는 현상제 담지체와, 현상제 담지체에 토너를 공급하는 공급 부재를 가지고 있어도 되고, 현상 전압 인가부(E2)는, 공급 부재에 전압을 인가하는 것이어도 된다. 그리고, 화상 형성 장치(1)는, 현상제 담지체를, 감광체(2)에 현상제 담지체가 당접하는 당접 위치와, 감광체(2)로부터 현상제 담지체가 이격되는 이격 위치로 이동시키는 것이 가능한 이격 기구(40)를 가지고 있어도 된다. 그리고, 제어부(100)는, 비화상 형성 동작에서 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에서 현상제 담지체가 상기 이격 위치에 배치되도록, 이격 기구(40)를 제어 가능하다.

[0120] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예(실시예 3)에 대해 설명한다. 본 실시예의 화상 형성 장치의 기본적인 구성 및 동작은, 실시예 1, 2의 것과 같다. 따라서, 본 실시예의 화상 형성 장치에 있어서, 실시예 1, 2의 화상 형성 장치의 것과 동일 또는 대응하는 기능 혹은 구성을 가지는 요소에 대해서는, 실시예 1, 2와 동일한 부호를 붙이고 자세한 설명을 생략한다.

[0121] 실시예 1 및 실시예 2에서는, 클리닝 전압 인가부(E4)와 전원을 공통화하는 전압 인가부로서, 현상 전압 인가부(E2)를 선택하였다. 한편, 본 실시예에서는, 클리닝 전압 인가부(E4)의 전원은, 현상 전압 인가부(E2)에 더하여, 나아가 대전 전압 인가부(E1)와도 공통화되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 클리닝 전압과 현상 전압과 대전 전압이 공통의 전원으로부터 공급된다. 한편, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)는, 실시예 2의 화상 형성 장

치(1)와 마찬가지로, 이격 기구(40)를 가지고 있고, 실시예 2와 마찬가지로 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 것이 가능한 것으로 한다.

[0122] 도 13을 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 대전 전압과 클리닝 전압을 공통의 전원으로부터 출력하는 고압 회로 구성에 대해 설명한다. 도 13은, 본 실시예에 있어서의 고압 회로 구성의 설명도이다.

[0123] 먼저, 트랜스포머 등으로 구성되는 제1 승압 회로(전원)(60)에 의해, 대전 전압(Vpri) 및 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)이 생성된다. 대전 전압(Vpri)은, 대전 롤러(3)에 인가된다. 또한, 트랜스포머 등으로 구성되는 제2 승압 회로(별도의 전원)(61)에 의해, 전사 정전압(Vtrp)이 생성된다. 그리고, 화상 형성시(전사시)에, 전사 롤러(8)에는, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)과 전사 정전압(Vtrp)이 가산(중첩)된 전사 전압(Vtr)이 인가된다. 본 실시예에서는, 제1 승압 회로(60)를 전원으로 하여 전사 롤러(8)에 클리닝 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)가 "클리닝 전압 인가부(혹은 제2 전사 전압 인가부)"(E4)에 상당한다. 또한, 본 실시예에서는, 제1 승압 회로(60)를 전원으로 하여 대전 롤러(3)에 대전 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)가 "대전 전압 인가부"(E1)에 상당한다. 또한, 본 실시예에서는, 제2 승압 회로(61)(나아가 제1 승압 회로(60))를 전원으로 하여 전사 롤러(8)에 전사 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)가 "전사 전압 인가부(혹은 제1 전사 전압 인가부)"(E3)에 상당한다.

[0124] 본 실시예에서는, 제1 승압 회로(60)는, 대전 전압(Vpri)을 양호한 정밀도로 제어하기 위해서, 대전 전압(Vpri)을 피드백 제어하고 있다. 그리고, 본 실시예의 고압 회로 구성은, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)과 대전 전압(Vpri)은 회로적으로 분리되어 있지만, 서로 연동한 전압이 출력되는 구성으로 되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 대전 전압(Vpri)의 절대값을 크게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값도 커지고, 대전 전압(Vpri)의 절대값을 작게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값도 작아진다. 그 때문에, 본 실시예에서는, 대전 전압(Vpri)을 조정함으로써, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)을 변경하는 것이 가능하게 된다.

[0125] 여기서, 본 실시예에서의 제1 승압 회로(60)에서의 부하의 영향에 대해 설명한다. 본 실시예의 고압 회로 구성에서는, 대전 롤러(3)의 부하가 무거운 경우에는, 제1 승압 회로(60)의 출력 전압값을 크게 하여, 대전 전압(Vpri)을 제어값으로 유지하는 제어가 행해진다. 이에 의해, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값이 커진다. 반대로, 대전 롤러(3)의 부하가 가벼울 경우에는, 제1 승압 회로(60)의 출력 전압값을 작게 하는 제어가 행해짐으로써, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값이 작아진다.

[0126] 현상 전압(Vdev)은, 대전 전압(Vpri)을 24V에 대해, 저항(62)과 트랜지스터(63)로 분압함으로써 생성된다. 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)을 양호한 정밀도로 제어하기 위해서, 현상 전압(Vdev)을 피드백하여 트랜지스터(63)의 도통을 제어하고 있다. 여기서, 본 실시예의 고압 회로 구성은, 트랜지스터(63)가 온 상태인 경우에는, 오프 상태의 경우보다, 제1 승압 회로(60)의 부하가 무거워지는 구성으로 되어 있다. 즉, 본 실시예에서는, 현상 전압(Vdev)의 절대값을 작게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값이 커지고, 현상 전압(Vdev)의 절대값을 크게 하면, 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 절대값이 작아진다. 본 실시예에서는, 제1 승압 회로(60)를 전원으로 하여 현상 롤러(21)에 현상 전압을 인가하는 전압 인가부(전압 인가 수단)가 "현상 전압 인가부"(E2)에 상당한다.

[0127] 도 14를 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 클리닝 전압의 관계에 대해 설명한다. 도 14는, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 클리닝 전압의 관계를 나타내는 그래프이다. 상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 현상 전압을 조정함으로써 클리닝 전압을 변경하는 것이 가능하다. 도 14로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예에서는, 현상 전압을 예를 들면 화상 형성시의 현상 전압인 -350V로 했을 경우, 약-600V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 또한, 예를 들면 클리닝 동작시에 현상 전압을 -300V로 변경하면, 보다 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 약-800V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 한편, 도 14는, 대전 롤러(3)의 부하가 비교적 안정된 조건에서 취득한 결과이다. 대전 롤러(3)의 부하가 변동된 조건에 대해서는, 후술하는 별도의 실시예에서 설명한다.

[0128] 한편, 본 실시예에서 사용 가능한 고압 회로 구성은 도 13의 고압 회로 구성에 한정되는 것이 아니고, 같은 기능을 가진 회로라면, 적당히 변경 가능하다. 또한, 현상 전압과 클리닝 전압의 관계는 도 14의 관계에 한정되는 것이 아니고, 회로 상의 각 부재의 전기 저항값이나 승압 회로의 성능 등에 따라 변경 가능하다.

[0129] 다음으로, 도 15를 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 전사 롤러(8)의 클리닝 성능의 관계에 대해 설명한다. 도 15는, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에 있어서 클리닝 동작시의 현상 전압(및 클리닝 전압)을 변경했을 때의 클리닝 성능의 실험 결과를 나타내는 그래프이다. 한편, 본 실시예에 있어서의 실험 조건은, 실

시예 1에서 설명한 것과 마찬가지이다. 구체적으로는, 실험은, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시키는 "예비 통지"와, 클리닝 동작의 실행 후의 종이 이면 오염을 평가하는 "종이 이면 오염 평가 통지"의 2개로 나누어 실시하였다. 예비 통지시의 현상 전압은 -350V, 종이 이면 오염 평가 통지시의 현상 전압은 도 15에 나타내는 수준으로 변경하였다.

[0130] 본 실시예의 구성에서는, 상술한 바와 같이, 현상 전압의 절대값을 작게 할수록, 클리닝 전압의 절대값이 커지고, 전사 롤러(8)의 클리닝 효과가 높아진다. 한편, 도 6을 사용하여 설명한 바와 같이, 현상 전압의 절대값을 작게 하는 경우, 감광체(2)에 전이하는 반전 포그 토너의 양이 증가하는 방향이기도 하다.

[0131] 먼저, 도 15 중의 범례의 "현상 이격 없음 + 미내구 토너"의 실험 결과에 대해 설명한다. 이 실험 결과는, 실시예 1과 마찬가지로, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키지 않고, 또한 미내구의 토너를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 이 조건에서는, 현상 전압을 -300V로 설정했을 경우에 가장 종이 이면 오염이 개선되는 것을 알 수 있다. 한편, 현상 전압이 -320V 보다 절대값이 큰 조건, 및 현상 전압이 -250V 보다 절대값이 작은 조건에서는, 종이 이면 오염이 약간 악화되는 경향이 있는 것을 알 수 있다.

[0132] 현상 전압이 -320V 보다 절대값이 큰 영역에서는, 비교적 절대값이 큰 현상 전압이 현상 롤러(21)에 인가되고 있다. 도 14를 사용하여 설명한 바와 같이, 본 실시예의 구성에서는, 현상 전압의 절대값이 큰 조건에서는, 클리닝 전압의 절대값이 작아지는 경향이 있다. 그 때문에, 예비 통지에서 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 클리닝 하는데에 충분한 클리닝 전압이 클리닝 동작시에 전사 롤러(8)에 인가되지 않고, 전사 롤러(8)에 잔존한 토너가 종이 이면 오염 평가 통지시에 종이 이면 오염으로서 현재화하였다.

[0133] 한편, 현상 전압이 -250V 보다 절대값이 작은 영역에서는, 비교적 절대값이 작은 현상 전압이 인가되고 있다. 그 때문에, 클리닝 동작시에는, 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한, 절대값이 큰 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 그러나, 도 6을 사용하여 설명한 바와 같이, 비교적 절대값이 작은 현상 전압이 현상 롤러(21)에 인가된 조건은, 감광체(2) 위에 반전 포그 토너가 전이되기 쉬운 조건이기도 한다. 그 때문에, 클리닝 동작시에 감광체(2) 위에 생긴 반전 포그 토너가, 전사 롤러(8)에 전이되고, 그 후의 종이 이면 오염 평가 통지시에 종이 이면 오염으로서 현재화하였다.

[0134] 이에 대해, 현상 전압이 -300V 부근의 영역에서는, 현상 전압이 -320V 보다 절대값이 큰 영역과 마찬가지로 감광체(2) 상의 포그 토너는 비교적 적다. 또한, 현상 전압이 -300V 부근의 영역에서는, 현상 전압이 -250V 보다 절대값이 작은 영역과 마찬가지로 비교적 절대값이 큰 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가되고 있다. 그 때문에, 현상 전압이 -300V 부근의 영역은, 전사 롤러(8)에 대한 포그 토너의 전이와, 전사 롤러에 부착된 토너의 클리닝의 양쪽의 관점에서, 종이 이면 오염에 유효한 조건이라고 말할 수 있다.

[0135] 그리고, 도 15 중의 범례의 "현상 이격 없음+미내구 토너"의 종이 이면 오염의 성능 평가 결과는, 현상 전압을 -300V로 설정한 조건에서, 종이 이면 오염 농도는 0.8%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다. 이 결과는, 실시예 1의 결과와 마찬가지의 결과이며, 본 실시예와 같이 클리닝 전압과 현상 전압과 대전 전압을 공통의 전원으로부터 공급하는 구성이라도, 실시예 1과 마찬가지로 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능한 것을 알 수 있다.

[0136] 다음으로, 도 15 중의 범례의 "현상 이격 없음+내구 후 토너"의 실험 결과에 대해 설명한다. 이 실험 결과는, 실시예 1과 마찬가지로, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키지 않은 조건에서의 실험 결과이다. 단, 토너 및 현상기(5)로서는, 도 10을 사용하여 설명한 10K 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 도 10을 사용하여 설명한 바와 같이, 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용했을 경우에는, 신품 상태의 토너 및 현상기(5)를 사용했을 경우와 비교하여, 포그 토너가 발생하기 쉽다. 그 때문에, 도 15 중의 "현상 이격 없음+내구 후 토너"의 실험 결과는, 도 15 중의 "현상 이격 없음+미내구 토너"의 조건과 비교하여, 전체적으로 종이 이면 오염은 악화 경향이 있는 것을 알 수 있다.

[0137] 다음으로, 도 15 중의 범례의 "현상 이격 있음+내구 후 토너"의 실험 결과에 대해 설명한다. 이 실험 결과는, 실시예 2와 마찬가지로, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킨 조건에서의 실험 결과이다. 또한, 이 실험 결과는, 토너 및 현상기(5)로서는, 도 10을 사용하여 설명한 10K 내구 후의 토너 및 현상기(5)를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 이 조건에서는, 특히, 현상 전압이 -300V 보다 절대값이 작은 조건에서, 종이 이면 오염이 개선되는 경향이 있는 것을 알 수 있다. 이것은, 다음과 같은 이유에 의한다. 먼저, 현상 전압이 비교적 절대값이 작은 현상 전압으로 설정되어 있기 때문에, 클리닝 전압이 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 절대값이 큰 클리닝 전압에 설정되어 있는 점을 들 수 있다. 이에 더하여, 클리닝 동작시에 현

상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되어 있음으로써, 감광체(2)에 대한 포그 토너의 전이가 억제되는 점을 들 수 있다. 즉, 이들 양쪽의 점에서, 종이 이면 오염의 레벨이 개선되었기 때문이다.

[0138] 그리고, 도 15 중의 범례의 "현상 이격 있음+내구 후 토너"의 종이 이면 오염의 성능 평가 결과는, 현상 전압을 -150V로 설정한 조건에서, 종이 이면 오염 농도는 0.8%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다. 이 결과는, 실시예 2의 결과와 마찬가지의 결과이며, 본 실시예와 같이 클리닝 전압과 현상 전압과 대전 전압을 공통의 전원으로부터 공급하는 구성에서, 대전 성능이 더 저하된 토너를 상정했을 경우라도, 실시예 2와 마찬가지로 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능한 것을 알 수 있다.

[0139] 한편, 본 실시예에서는, 실시예 2와 마찬가지로 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)의 감광체(2)로부터의 이격이 가능한 구성에 대해 설명했지만, 실시예 1과 마찬가지로 해당 이격을 행하지 않는 구성에 있어서 클리닝 전압과 현상 전압과 대전 전압에서 전원을 공통화해도 된다.

[0140] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예(실시예 4)에 대해 설명한다. 본 실시예의 화상 형성 장치의 기본적인 구성 및 동작은, 실시예 1~3의 것과 같다. 따라서, 본 실시예의 화상 형성 장치에 있어서, 실시예 1~3의 화상 형성 장치의 것과 동일 또는 대응하는 기능 혹은 구성을 가지는 요소에 대해서는, 실시예 1~3과 동일한 부호를 붙이고 자세한 설명을 생략한다.

[0141] 실시예 2 및 실시예 3에서는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격되어, 클리닝 동작시의 감광체(2)에 대한 포그 토너의 전이가 억제되었다. 본 실시예에서는, 실시예 2, 3과 마찬가지로, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)가 감광체(2)로부터 이격된다. 그리고, 본 실시예에서는, 나아가, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)의 발광이 행해지고, 감광체(2)의 표면 전위가 명부 전위(VL)로 변경된다. 한편, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 고압 회로 구성은, 실시예 3의 화상 형성 장치(1)의 고압 회로 구성과 마찬가지인 것으로 한다.

[0142] 먼저, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하는 이유에 대해 설명한다.

[0143] 클리닝 동작은, 전사 롤러(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성(본 실시예에서는 부극성)의 클리닝 전압을 인가하고, 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 감광체(2)에 전이시킴으로써, 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 제거하는 동작이다. 이 감광체(2)로의 토너의 전이는, 주로 정전적인 힘을 이용하여 행하는 것이며, 전사 롤러(8)(클리닝 전압)와 감광체(2)의 사이의 전위차가 클수록, 전사 롤러(8)의 클리닝성이 높아진다.

[0144] 여기서, 실시예 2의 구성을 예로 들면, 클리닝 동작시에, 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하고 있지 않기 때문에, 감광체(2)의 표면 전위는 암부 전위(Vd)의 -500V이다. 예를 들면, 이 조건에서, -1000V의 클리닝 전압을 전사 롤러(8)에 인가하면, 감광체(2)의 표면 전위로부터 전사 롤러(8)의 전위(클리닝 전압)를 뺀 전위차는 500V(= -500V - (-1000V))가 된다. 즉, 이 전위차 500V가 클리닝 동작시에 전사 롤러(8)에 부착된 토너를 감광체(2)에 전이시키는 구동력이 된다.

[0145] 한편, 클리닝 동작시에, 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하면, 감광체(2)의 표면 전위는 명부 전위(VL)의 -100V로 변경된다. 그리고, 이 조건에서, 상기와 마찬가지로 -1000V의 클리닝 전압을 전사 롤러(8)에 인가하면, 감광체(2)의 표면 전위로부터 전사 롤러(8)의 전위(클리닝 전압)를 뺀 전위차는 900V(= -100V - (-1000V))가 된다. 즉, 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하지 않은 경우와 비교하여, 보다 큰 전위차를 형성하는 것이 가능하게 되고, 그 만큼 전사 롤러(8)의 클리닝 성능을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0146] 다음으로, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하는 경우에 있어서, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키는 이유에 대해 설명한다. 상술한 바와 같이, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하면, 감광체(2)의 표면 전위는 명부 전위(VL)가 된다.

[0147] 이 상태에서 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키지 않고 현상 당접 상태를 유지하게 되면, 감광체(2)와 현상 롤러(21)의 사이의 전위차가, 토너가 현상 롤러(21)로부터 감광체(2)로 전이되는 방향의 전위차가 되게 된다. 즉, 현상 롤러(21)의 전위가, 감광체(2)의 표면 전위와 동일 극성이고 감광체(2)의 표면 전위의 절대값보다 크게 된다. 이 상태에서 전사 롤러(8)의 클리닝(전사 롤러(8)로의 클리닝 전압의 인가)을 행하면, 감광체(2) 위에 전이된 토너가 더 전사 롤러(8)에 전이되게 되어, 전사 롤러(8)를 오염시키게 된다. 이러한 사태를 억제하기 위해서, 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)의 발광을 행하는 경우에, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시킨다.

[0148] 다음으로, 도 16을 사용하여, 본 실시예에 있어서의 클리닝 동작에 대해 설명한다. 도 16은, 1회의 프린트 잡의 최후의 기록재(P)에 대한 화상 형성(프린트) 및 화상 형성 종료 후의 포스트 회전의 타이밍에서의 각 부의 동작

상태를 나타내는 타이밍 차트도이다. 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 도 16에 나타내는 타이밍 차트를 따르는 프린트 잡의 동작의 제어를 실행한다. 도 16에는, 대전 전압, 레이저 스캐너(4)의 발광, 감광체(2)의 표면 전위, 현상 전압, 전사 정전압, 전사 부전압(클리닝 전압), 및 현상 롤러 당접/이격의 상태를 나타낸다. 한편, 현상 롤러 당접/이격의 상태, 이에 부수되는 전압 제어, 및 레이저 스캐너(4)의 발광 상태 이외의 항목에 관해서는, 실시예 1~3에서 설명한 내용과 마찬가지이다.

[0149] 본 실시예에서는, 화상 형성이 종료되고 포스트 회전 동작으로 이행하면, 전사 정전압(Vtrp)이 OFF가 되고, 그와 대략 동시에 이격 기구(40)에 의한 감광체(2)로부터 현상 롤러(21)를 이격시키는 이격 동작이 개시된다. 그리고, 이 이격 동작이 종료된 후에, 현상 전압(Vdev)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경과, 이 변경에 따른 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경이 행해진다. 또한, 그와 대략 동시에, 레이저 스캐너(4)의 발광이 ON이 되고, 감광체(2)의 전면(감광체(2)의 표면 이동 방향과 대략 직교하는 방향에 관한 화상 형성 영역의 전역)이 노광 상태(명부 전위(VL))가 된다. 이와 같이, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키고 나서, 레이저 스캐너(4)의 발광을 행함으로써, 불필요한 토너가 현상 롤러(21)로부터 감광체(2)로 전이되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 클리닝 동작시의 감광체(2)와 전사 롤러(8)(클리닝 전압)의 사이의 전위차를 크게 변경하고, 전사 롤러(8)의 클리닝성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0150] 다음으로, 도 17을 사용하여, 본 실시예에 있어서의 현상 전압과 전사 롤러(8)의 클리닝 성능의 관계에 대해 설명한다. 도 17은, 본 실시예의 구성 화상 형성 장치(1)에 있어서 클리닝 동작시의 현상 전압(및 클리닝 전압)을 변경했을 때의 클리닝 성능의 실험 결과를 나타내는 그래프이다. 한편, 본 실시예에 있어서의 실험 조건은, 실시예 1~3에서 설명한 것과 마찬가지이다. 구체적으로는, 실험은, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시키는 "예비 통지"와, 클리닝 동작 실행후의 종이 이면 오염을 평가하는 "종이 이면 오염 평가 통지"의 2개로 나누어 행하였다. 예비 통지시의 현상 전압은 -350V, 종이 이면 오염 평가 통지시의 현상 전압은 도 17에 나타내는 수준으로 변경하였다.

[0151] 도 17 중의 범례의 "실시예 3(Vd)"이란, 실시예 3에서 설명한 구성의 결과이며, 구체적으로는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키고, 10K 내구 후의 토너를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 즉, 도 17 중의 "실시예 3(Vd)"은, 설명을 위해서 도 15의 결과를 다시 게재한 것이다.

[0152] 도 17 중의 범례의 "실시예 4(VL)"란, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)에 의한 감광체(2)의 노광 동작을 행하는 본 실시예의 실험 결과이다. 또한, 이 실험 결과는, 클리닝 동작시에 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키고, 10K 내구 후의 토너를 사용한 조건에서의 실험 결과이다. 실시예 3의 결과와 본 실시예의 결과를 비교하면, 본 실시예의 결과에서는 보다 절대값이 큰 현상 전압(즉, 보다 절대값이 작은 클리닝 전압)에서 마찬가지의 종이 이면 오염의 레벨을 달성할 수 있는 것을 알 수 있다. 이것은, 본 실시예에서는 클리닝 동작시에 감광체(2)에 레이저 스캐너(4)에 의한 노광 동작이 행해지고 있기 때문에, 보다 절대값이 작은 클리닝 전압이라도, 충분한 상기 전위차를 생성하여, 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능한 것을 나타내고 있다.

[0153] 상기의 평가 결과에 기초하여, 표 3에, 본 실시예의 구성 및 실시예 3의 구성에서의, 종이 이면 오염의 성능 평가 결과를 나타낸다.

표 3

전사 롤러 클리닝시의 감광체 표면 전위	전사 롤러 클리닝시의 전압 설정		종이 이면 오염[%]	종이 이면 오염의 정도
	현상 전압	전사 롤러 클리닝 전압		
본 실시예	VL	-250V	-1000V	0.8%
실시예 3	Vd	-150V	-1400V	0.8%

[0155] 먼저, 본 실시예의 결과에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)에 의한 감광체(2)의 노광 동작이 실행된다. 화상 형성시의 현상 전압은 -350V로 설정된다. 또한, 클리닝 동작시의 현상 전압은 -250V로 설정되어, 결과적으로 클리닝 전압은 -1000V로 설정된다. 이 조건에서, 예비 통지 및 종이 이면 오염 평가 통지를 행한 결과, 종이 이면 오염 농도는 0.8%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다. 이 결과는, 실시예 3의 구성에서, 클리닝 동작시의 현상 전압을 -150V로 설정하고, 결과적으로 클리닝 전압을 -1400V로 설정했을 경우와 마찬가지의 종이 이면 오염의 레벨인 것을 알 수 있다. 한편, 실시예 3

의 구성은, 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)에 의한 감광체(2)의 노광 동작을 실행하지 않는 구성이다.

[0156] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 보다 적은 현상 전압의 변경으로 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능하다. 본 실시예의 구성은, 예를 들면, 다음과 같은 경우에, 고압 회로의 자유도가 높아진다는 관점에서 유효한 것으로 생각된다. 즉, 클리닝 동작에서 현상 전압의 변경 폭을 작게 억제함으로써 현상 전압의 수속 시간을 짧게 하고자 하는 경우나, 현상 전압 인가부(E2)의 전압 출력 성능의 관점에서, 사용하는 전압 범위를 작게 하는 것이 바람직한 경우 등이다.

[0157] 한편, 본 실시예에서는, 실시예 3과 마찬가지의 고압 회로 구성을 사용하는 경우에 대해 설명했지만, 실시예 1, 2와 마찬가지의 고압 회로 구성을 사용하는 경우에 본 실시예와 마찬가지로 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)에 의한 감광체(2)의 노광을 행하도록 해도 된다.

[0158] 또한, 본 실시예에서는, 클리닝 동작에서 전사 롤러(8)에 클리닝 전압이 인가되고 있는 기간에 전사 납부(N)를 통과하는 감광체(2)의 회전 방향에 관한 전체 영역에 대해, 레이저 스캐너(4)에 의한 노광을 행하는 것으로서 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 클리닝 동작에서 전사 롤러(8)에 클리닝 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에서 전사 납부(N)를 통과하는 감광체(2)의 표면을 노광함으로써, 상용하는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 제어부(100)는, 비화상 형성 동작에서 전사 부재(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압이 인가되는 기간의 적어도 일부에서 전사부(N)를 통과하는 감광체(2)의 표면을 노광하도록, 노광 장치(4)를 제어할 수 있다.

[0159] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예(실시예 5)에 대해 설명한다. 본 실시예의 화상 형성 장치의 기본적인 구성 및 동작은, 실시예 1~4의 것과 같다. 따라서, 본 실시예의 화상 형성 장치에서, 실시예 1~4의 화상 형성 장치의 것과 동일 또는 대응하는 기능 혹은 구성을 가지는 요소에 대해서는, 실시예 1~4와 동일한 부호를 붙이고 자세한 설명을 생략한다.

[0160] 실시예 4에서는, 클리닝 동작시에 현상 전압을 변경함으로써, 클리닝 전압으로서 유효한 전압을 출력하는 방식을 채용하였다. 이에 대해, 본 실시예에서는, 대전 전압을 변경함으로써, 클리닝 전압으로서 유효한 전압을 출력하는 방식을 채용한다. 한편, 본 실시예의 화상 형성 장치(1)의 고압 회로 구성은, 실시예 3, 4의 화상 형성 장치(1)의 고압 회로 구성과 마찬가지인 것으로 한다.

[0161] 대전 전압의 변경에 의해 클리닝 전압을 변경하는 방법에 대해서는, 실시예 3에서 도 13을 사용하여 설명했기 때문에, 자세한 설명은 생략한다. 본 실시예와 같이, 대전 전압을 변경함으로써 클리닝 전압을 변경하는 경우, 대전 전압의 설정값이나 대전 롤러(3)의 부하 상태에 따라, 클리닝 전압의 설정값을 변경하는 것이 가능하게 된다.

[0162] 본 실시예의 구성에 있어서, 대전 전압의 설정값을 변경했을 경우에서의, 대전 전압의 설정값과 클리닝 전압의 설정값의 관계를 도 18에 나타낸다. 도 18로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예에서는, 대전 전압을 예를 들면 화상 형성시의 대전 전압인 -1000V로 했을 경우, 약-700V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다. 또한, 예를 들면 클리닝 동작시에 대전 전압을 -1210V로 변경하면, 보다 전사 롤러(8)의 클리닝에 유리한 약-1000V의 클리닝 전압이 전사 롤러(8)에 인가된다.

[0163] 한편, 대전 전압을 변경함으로써 클리닝 전압을 변경하는 방식에는 주의가 필요한 점도 있다. 즉, 클리닝 동작은, 전사 롤러(8)에 부착된 토너를, 전사 롤러(8)와 감광체(2)의 사이의 전위차를 사용하여 정전적으로 감광체(2)에 전이시킴으로써, 전사 롤러(8)로부터 토너를 제거하는 동작이다. 그러나, 단순히 대전 전압, 즉 감광체(2)의 표면 전위를 변경하면, 이 전사 롤러(8)와 감광체(2)의 전위차도 변화하게 된다. 그 때문에, 경우에 따라서는, 전사 롤러(8)의 클리닝 자체가 유효하게 행해지지 않는 전위 관계가 되어버릴 가능성이 있다. 이러한 사태를 억제하기 위해서, 본 실시예에서는 클리닝 동작시에 레이저 스캐너(4)에 의한 감광체(2)의 노광 동작을 행하고, 감광체(2)의 표면 전위를 안정시켜 소정의 명부 전위(VL)로 한다. 즉, 클리닝 동작시에, 클리닝 전압을 조정하기 위해서 대전 전압을 변경하는 한편, 감광체(2)의 표면 전위는 이 변경을 받지 않도록 노광 동작에 의해 안정적으로 소정의 명부 전위(VL)로 설정한다. 이에 의해, 안정된 전사 롤러(8)의 클리닝을 가능하게 한다.

[0164] 다음으로, 도 19를 사용하여, 본 실시예에서의 클리닝 동작에 대해 설명한다. 도 19는, 1회의 프린트 잡의 최후의 기록재(P)에 대한 화상 형성(프린트) 및 화상 형성 종료 후의 포스트 회전의 타이밍에서의 각 부의 동작 상태를 나타내는 타이밍 차트이다. 본 실시예에서는, 제어부(100)는, 도 19에 나타내는 타이밍 차트를 따르는 프린트 잡의 동작의 제어를 실행한다. 도 19에는, 대전 전압, 레이저 스캐너(4)의 발광, 감광체(2)의 표면 전위, 현상 전압, 전사 정전압, 전사 부전압(클리닝 전압), 및 현상 롤러 당접/이격의 상태를 나타낸다. 한편, 현상

롤러 당접/이격의 상태, 이에 부수하는 전압 제어, 및 레이저 스캐너(4)의 발광 상태 이외의 항목에 관해서는, 실시예 1~4에서 설명한 내용과 마찬가지이다. 또한, 대전 전압에 대해, 화상 형성시의 설정값을 "화상 형성용", 클리닝 동작시의 설정값을 "클리닝용"이라고 표기하였다.

[0165] 본 실시예에서는, 화상 형성이 종료되고 포스트 회전 동작으로 이행하면, 전사 정전압(Vtrp)이 OFF가 되고, 그 것과 대략 동시에 이격 기구(40)에 의한 감광체(2)로부터 현상 롤러(21)를 이격시키는 이격 동작이 개시된다. 그리고, 이 이격 동작이 종료된 후에, 대전 전압(Vpri)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경과, 이 변경에 따른 전사 부전압(클리닝 전압)(Vtrn)의 화상 형성용의 설정값으로부터 클리닝용의 설정값으로의 변경이 행해진다. 또한, 그것과 대략 동시에, 레이저 스캐너(4)의 발광이 ON이 되고, 감광체(2)의 전면(감광체(2)의 표면의 이동 방향과 대략 직교하는 방향에 관한 화상 형성 영역의 전역)이 노광 상태(명부 전위(VL))가 된다. 이와 같이, 현상 롤러(21)를 감광체(2)로부터 이격시키고 나서, 레이저 스캐너(4)의 발광을 행함으로써, 불필요한 토너가 현상 롤러(21)로부터 감광체(2)로 전이되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 클리닝 동작시의 감광체(2)와 전사 롤러(8)(클리닝 전압)의 사이의 전위차를 크게 변경하고, 감광체(2)의 표면 전위를 안정시켜 소정의 명부 전위(VL)로 유지하면서, 전사 롤러(8)의 클리닝성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0166] 표 4에, 본 실시예의 구성 및 실시예 4의 구성에서의, 종이 이면 오염의 성능평가 결과를 나타낸다. 한편, 성능 평가 조건은, 실시예 1 등에서 설명한 것과 마찬가지이다. 구체적으로는, 전사 롤러(8)에 토너 오염을 부착시키는 "예비 통지"와, 클리닝 동작의 실행 후의 종이 이면 오염을 평가하는 "종이 이면 오염 평가 통지"의 2개로 나누어 행하였다. 예비 통지시 및 종이 이면 오염 평가 통지시의 현상 전압은 -350V로 설정하고, 대전 전압은 -1000V로 설정하였다.

표 4

	전사 롤러 클리닝시의 전압 설정			종이 이면 오염[%]	종이 이면 오염의 정도
	현상 전압	대전 전압	전사 롤러 클리닝 전압		
본 실시예	-350V	-1210V	-1000V	0.8%	양호
실험예 4	-250V	-1000V	-1000V	0.8%	양호

[0168] 먼저, 본 실시예의 결과에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 클리닝 동작시에, 현상 전압은 화상 형성시와 같은 -350V로 설정되고, 대전 전압은 화상 형성시로부터 변경되어 약-1210V로 설정된다. 이와 같이 대전 전압이 화상 형성시로부터 변경됨으로써, 클리닝 동작시의 클리닝 전압은 -1000V로 조정된다. 이 조건에서, 예비 통지 및 종이 이면 오염 평가 통지를 행한 결과, 종이 이면 오염 농도는 0.8%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다.

[0169] 다음으로, 실시예 4의 결과에 대해 설명한다. 실시예 4의 구성에서는, 클리닝 동작시에, 대전 전압은 화상 형성 시와 같은 -1000V로 설정되고, 현상 전압은 화상 형성시로부터 변경되어 -250V로 설정된다. 이에 의해, 클리닝 동작시의 클리닝 전압은 -1000V로 조정된다. 이 조건에서도, 종이 이면 오염 농도는 0.8%이며, 육안 판단에 의한 종이 이면 오염의 정도는 "양호"였다.

[0170] 즉, 본 실시예와 실시예 4에서는, 클리닝 전압의 조정 방법이 다르지만, 클리닝 전압의 설정값은 같았기 때문에, 전사 롤러(8)의 클리닝 성능은 동등하였다.

[0171] 이와 같이, 화상 형성 장치(1)는, 현상 전압 인가부(E2)와 대전 전압 인가부(E1)와 제2 전사 전압 인가부(E4)에 전압을 공급하는 공통의 전원(60)을 가지고 있어도 된다. 이 경우, 제어부(100)는, 클리닝 동작시에 현상 전압 인가부(E2)가 현상 부재(21)에 인가하는 전압의 값을, 토너상의 형성시에 현상 전압 인가부(E2)가 현상 부재(21)에 인가하는 전압의 값을 다르게 하는 것, 또는 클리닝 동작시에 대전 전압 인가부(E1)가 대전 부재(3)에 인가하는 전압의 값을, 대전 처리시에 대전 전압 인가부(E1)가 대전 부재(3)에 인가하는 전압의 값을 다르게 하는 것의 적어도 일방을 행하도록, 공통의 전원(60)의 출력의 변경을 제어하도록 되어 있어도 된다. 또한, 제어부(100)는, 상기 변경을 행하지 않는 경우보다, 클리닝 동작시에 제2 전사 전압 인가부(E4)가 전사 부재(8)에 인가하는 전압의 절대값이 커지도록, 상기 변경을 제어할 수 있다.

[0172] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에서는, 클리닝 동작시의 클리닝 전압의 조정 방법으로서, 대전 전압을 변경하는 방식을 사용하였다. 이 경우에도, 현상 전압(현상체 담지체, 규제 부재, 공급 부재 등의 현상 부재에 인가

하는 전압)을 변경하는 방식을 사용하는 경우와 마찬가지로, 양호한 전사 롤러(8)의 클리닝이 가능하다.

[0173] 한편, 본 실시예에서는, 클리닝 전압을 조정하는 방법으로서 대전 전압을 단독으로 변경하는 것으로서 설명했지만, 본 발명은 이러한 양태에 한정되는 것이 아니다. 클리닝 전압의 조정에는, 현상 전압 인가부(현상제 담지체, 규제 부재, 공급 부재 등의 현상 부재에 전압을 인가하는 전압 인가부), 대전 전압 인가부 등, 복수의 전압 인가부를 사용하는 것이 가능하다. 예를 들면, 현상 전압과 대전 전압의 양쪽을 변경하는 등, 복수의 전압을 변경하는 방법을 조합하여 클리닝 전압을 조정하는 것이 가능하다.

[0174] 이상, 본 발명을 구체적인 실시예에 입각하여 설명했지만, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니다.

[0175] 상술한 실시예에서는, 화상 형성 장치(1)는, 전사 네부(N)에 기록재(P)가 없을 때에 전사 롤러(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하여 전사 롤러(8)로부터 감광체(2)에 토너를 이동시키는 클리닝 동작을 실행하는 구성이었다. 그러나, 기록재(P)에 토너상을 형성하는 화상 형성 동작과는 다른 비화상 형성 동작은, 전사 롤러(8)의 클리닝 동작에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 비화상 형성 동작은, 전사 네부(N)에 기록재(P)가 없을 때에 현상 롤러(21)에 담지된 토너를 감광체(2)에 부착시켜, 감광체(2)와 접촉하여 접촉부를 형성하는 클리너(6)의 윤활성을 담보하기 위해서 행하는 토너 퍼지여도 된다. 구체적으로는, 토너를 접촉부에 도달시키기 위해서는, 감광체(2)와 전사 롤러(8)의 접촉부인 전사 네부(N)를 토너가 통과해야 하다. 그 때에는, 토너가 전사 롤러(8)에 부착되는 것을 억제하기 위해서, 전사 롤러(8)에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압이 인가될 필요가 있고, 전사 네부(N)에서 감광체(2)에 형성된 표면 전위의 절대값보다 전사 전압의 절대값을 크게 한다. 이러한 구성에서도, 상술한 실시예와 마찬가지로, 전사 롤러(8)에 인가되는 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전사 전압의 제어를 행할 필요가 있다.

[0176] 또한, 상술한 실시예에서는, 전사 부재가 전사 롤러인 경우에 대해 설명했지만, 전사 부재는 전사 롤러에 한정되는 것이 아니다. 전사 부재는, 예를 들면, 감광체에 접촉하는 회전 가능한 무단(無端) 형상의 벨트를 가져 구성되어 있어도 된다. 이 전사 벨트의 내주면측에서, 감광체와 대향하는 위치에는 전사 벨트에 전압을 인가하는 전압 인가 부재(롤러, 브러쉬, 시트 등)가 배치되어 있어도 된다.

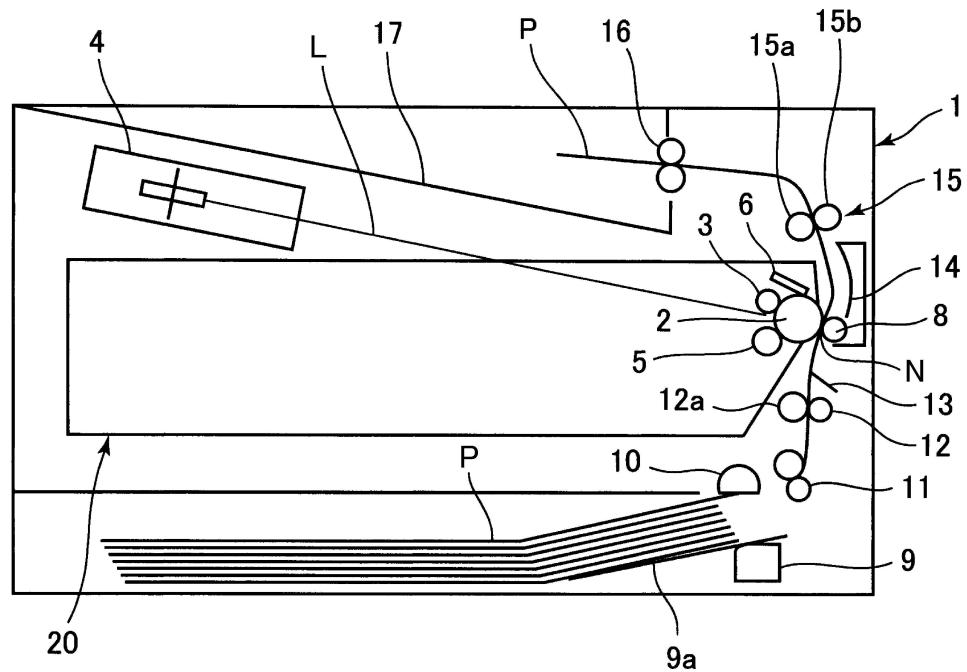
[0177] 또한, 상술한 실시예에서는, 감광체가 감광 드럼인 경우에 대해 설명했지만, 감광체는 감광 드럼에 한정되는 것이 아니다. 감광체는, 무단 벨트 형상으로 구성된 감광 벨트여도 된다.

[0178] 본 발명에 의하면, 전사 부재에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가하기 위한 개별의 전원을 설치하지 않음으로써 장치의 소형화, 저비용화를 도모하면서, 효과적으로 전사 부재에 토너의 정규의 대전 극성과 동일 극성의 전압을 인가할 수 있다.

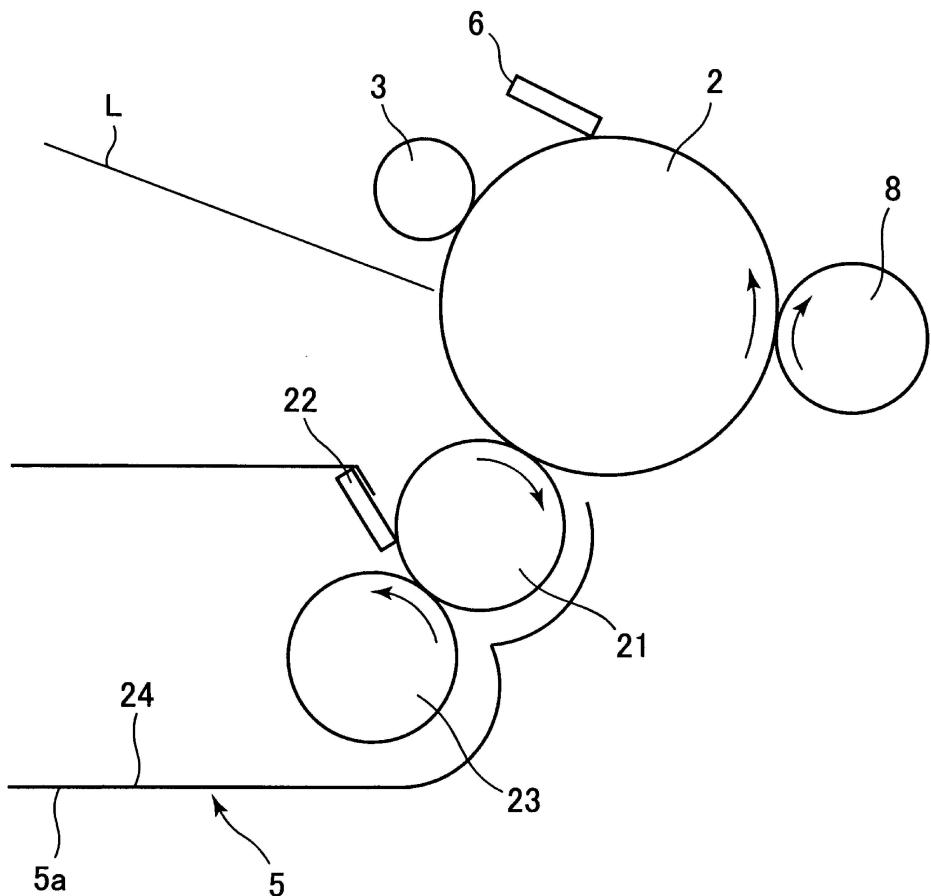
[0179] 본 발명은 상기 예시한 실시형태를 참조하여 설명되었지만, 상기 예시된 실시형태에 의해 한정되지 않음을 이해해야 한다. 첨부된 특허 청구의 범위는 모든 변경, 등가 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 범위로 해석되어야 할 것이다.

도면

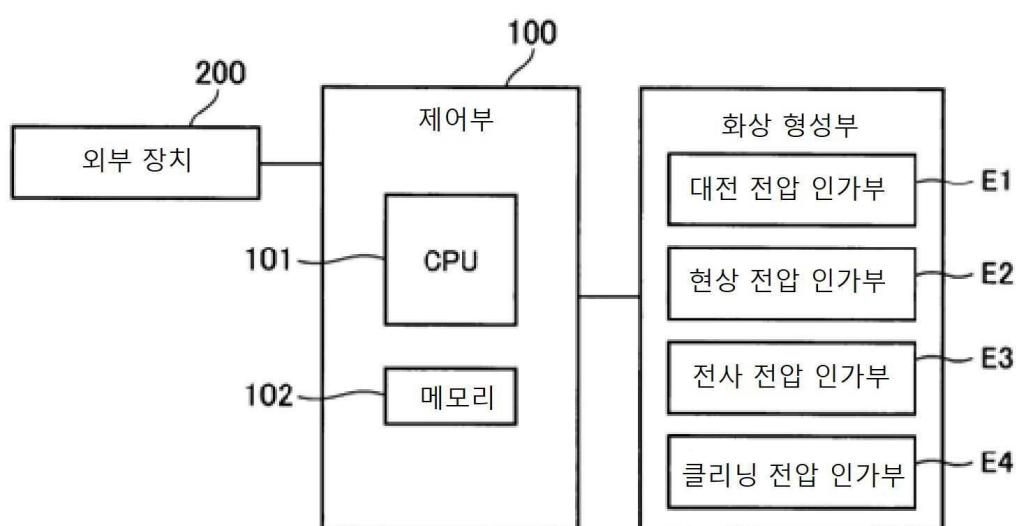
도면1



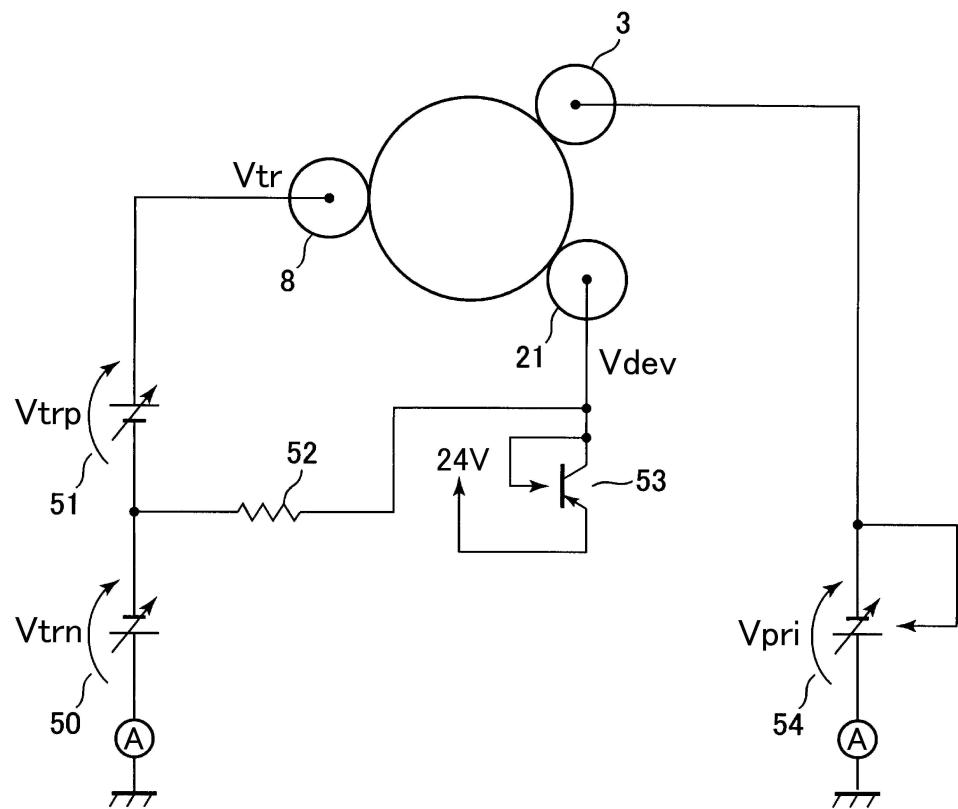
도면2



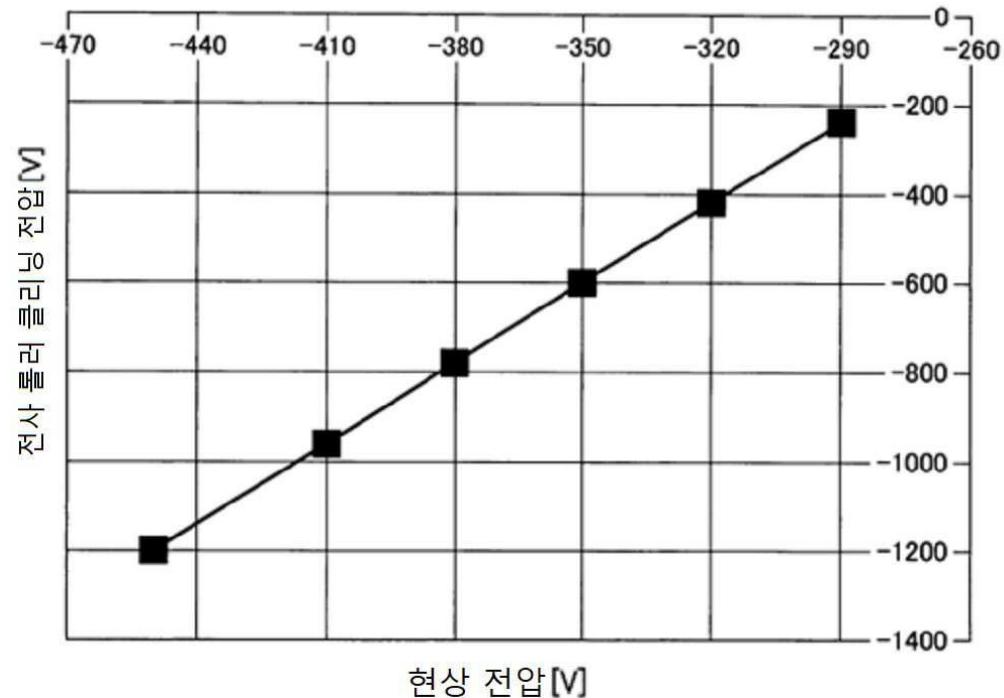
도면3



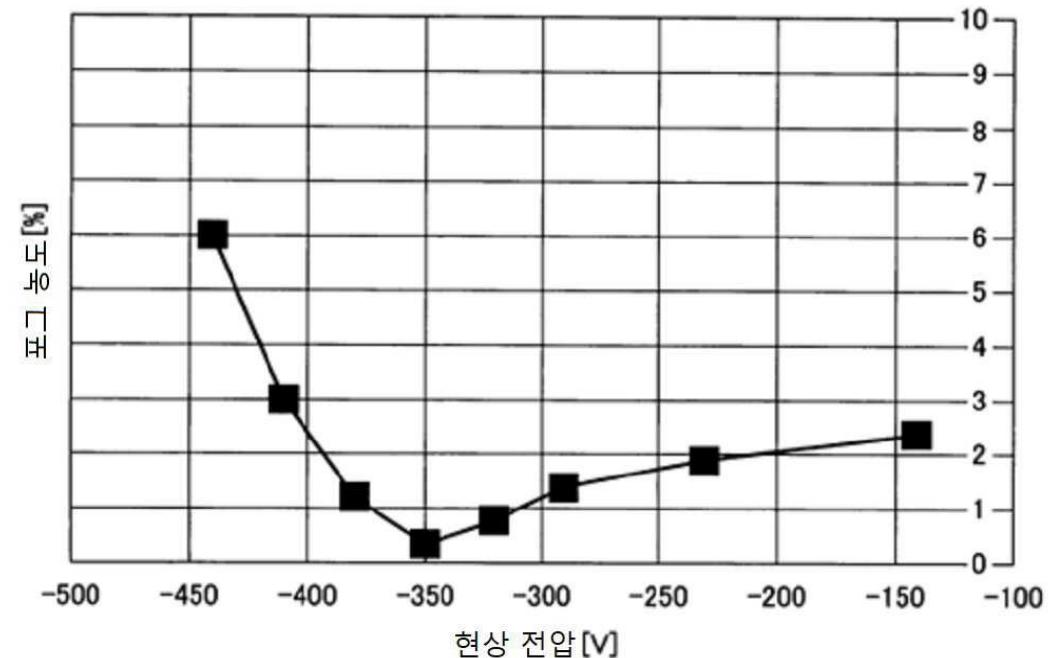
도면4



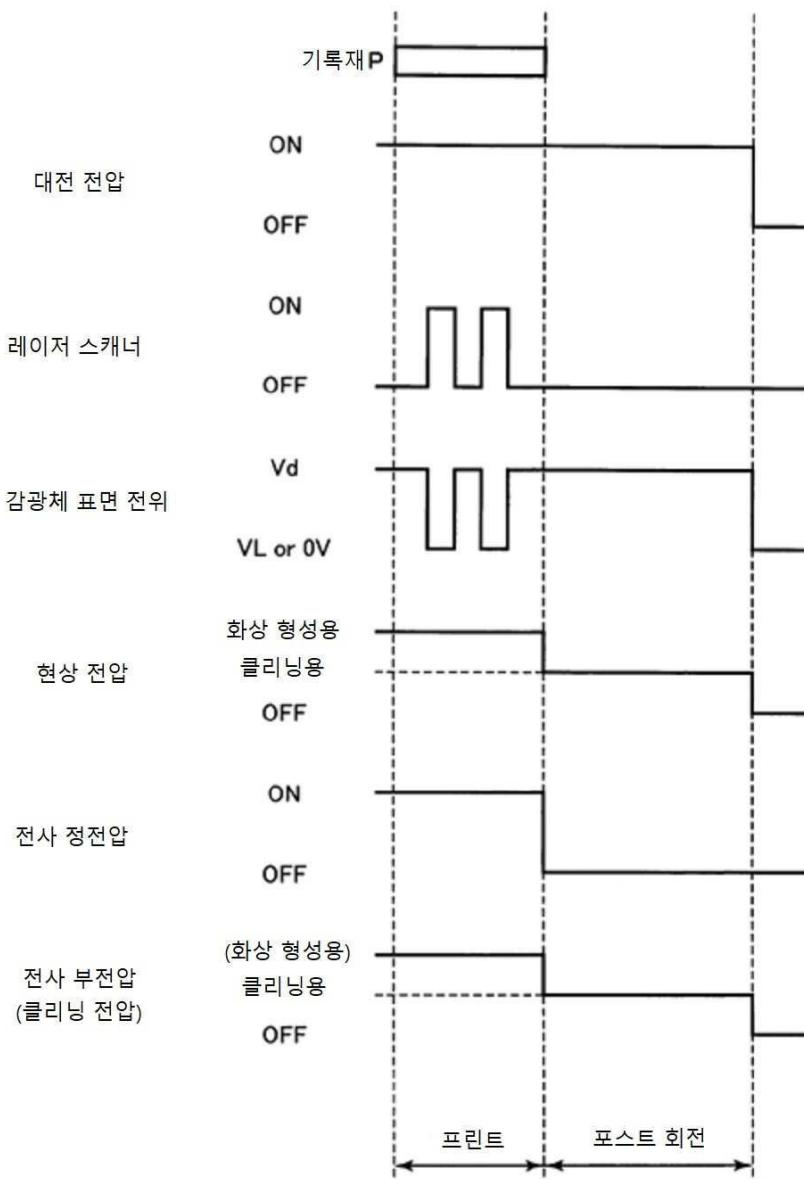
도면5



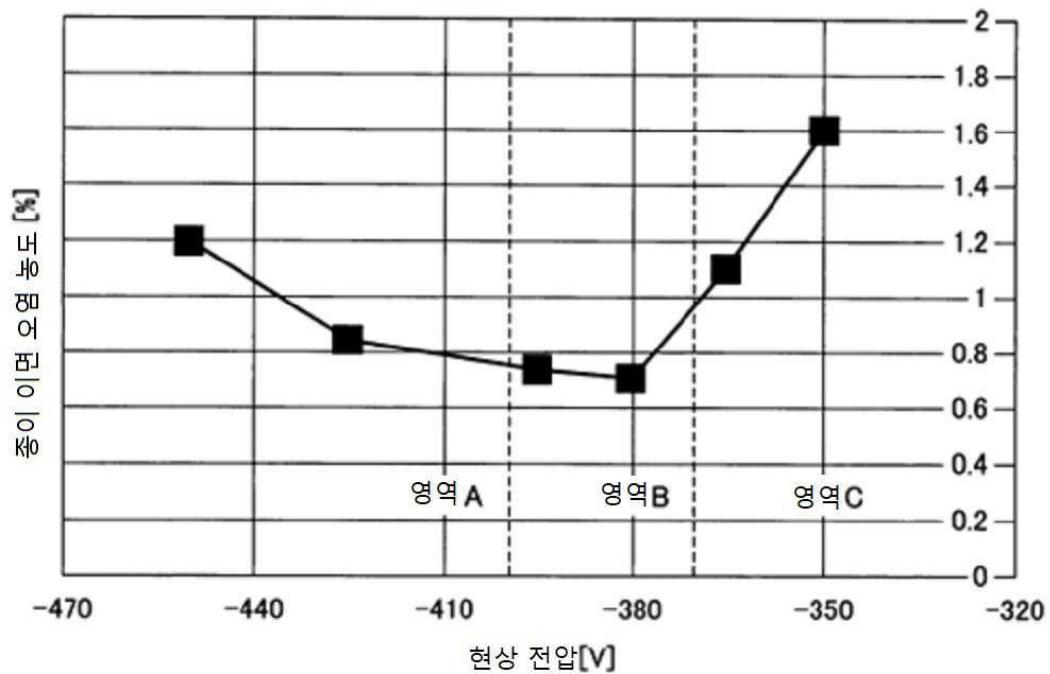
도면6



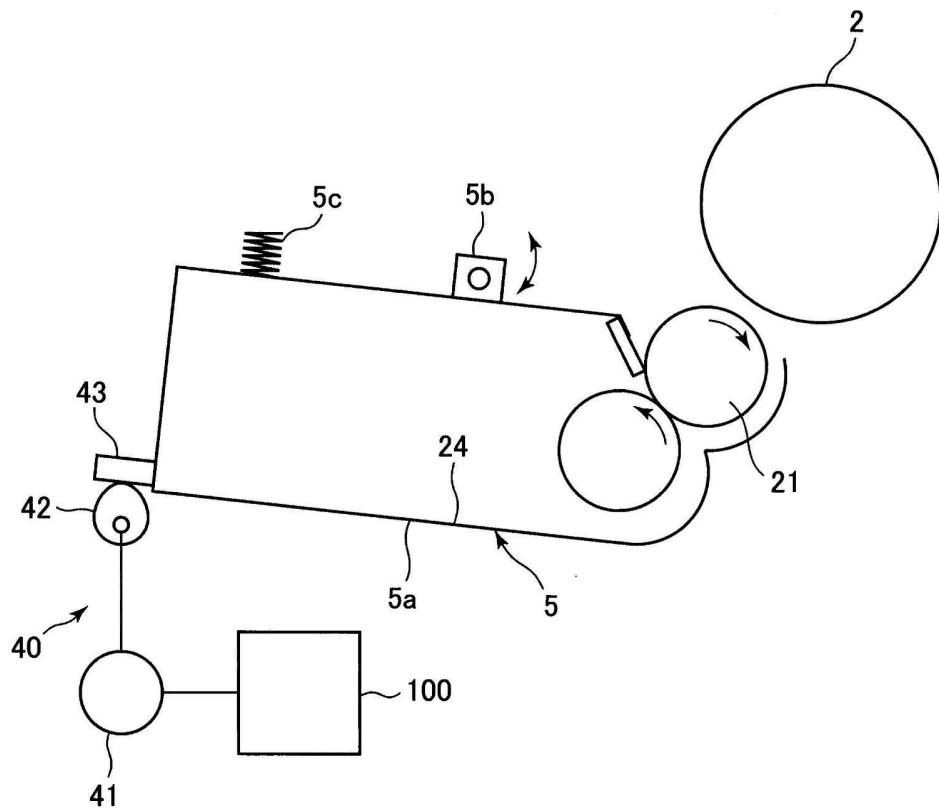
도면7



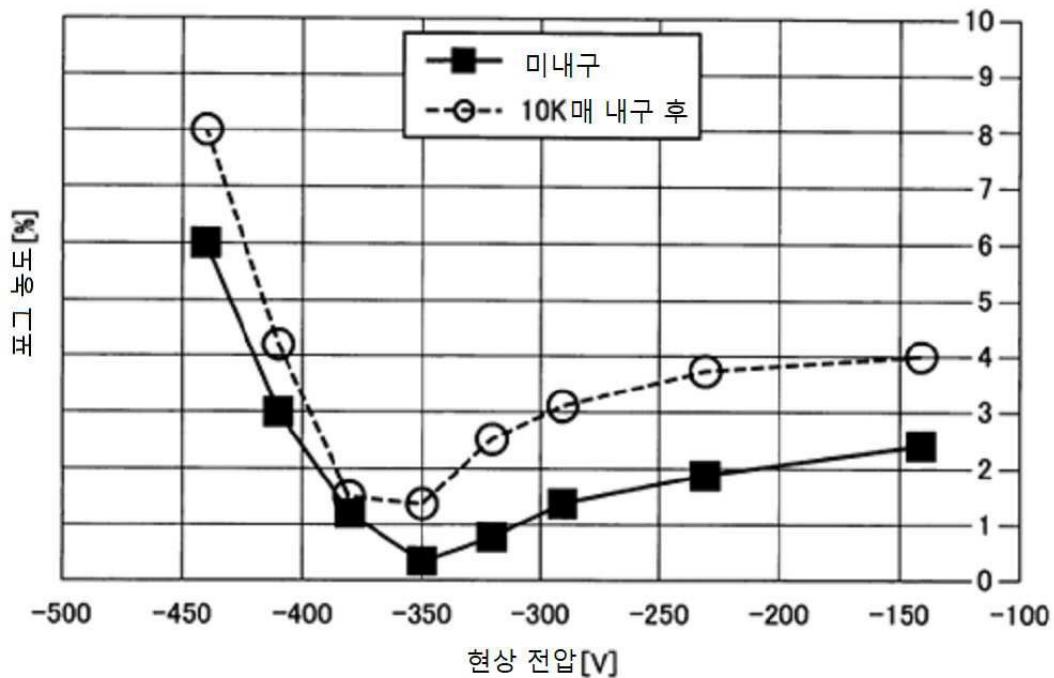
도면8



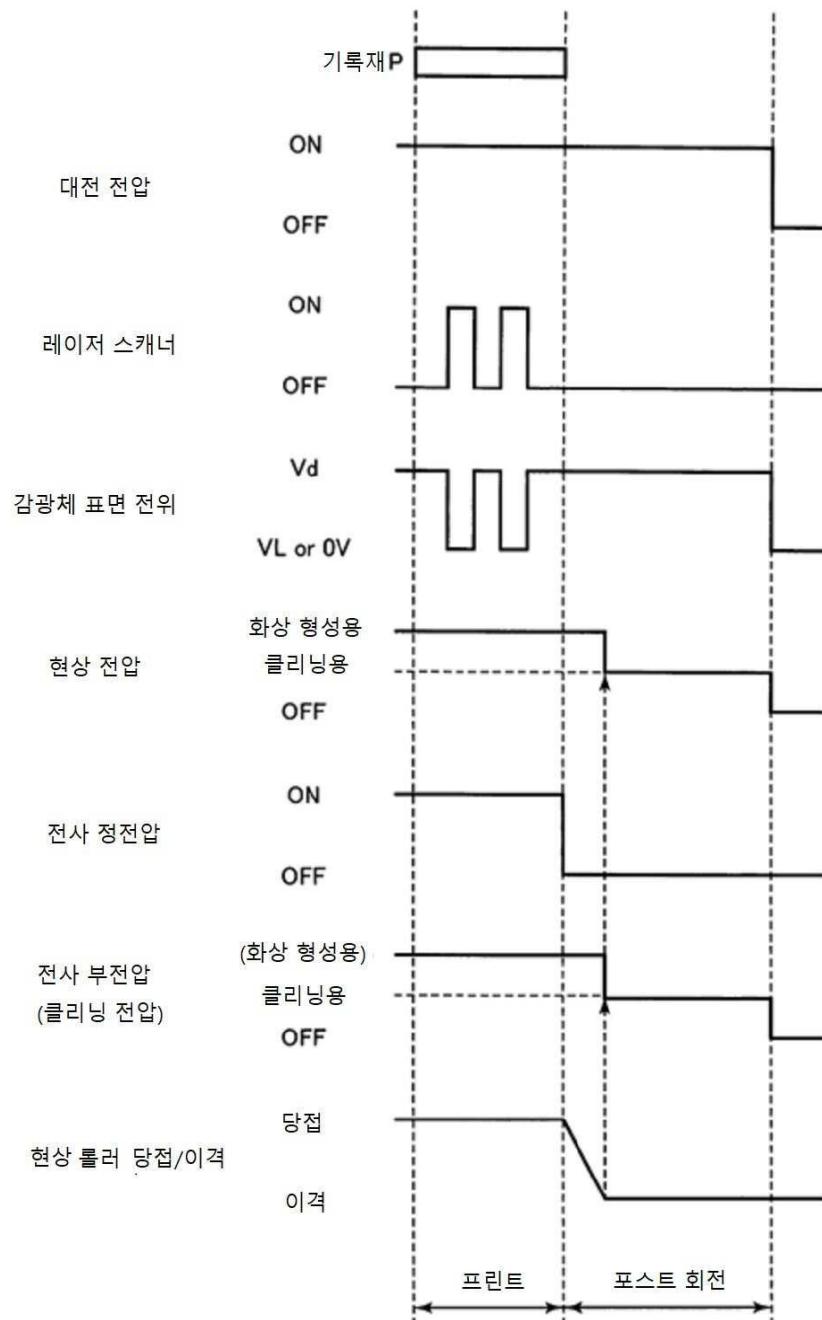
도면9



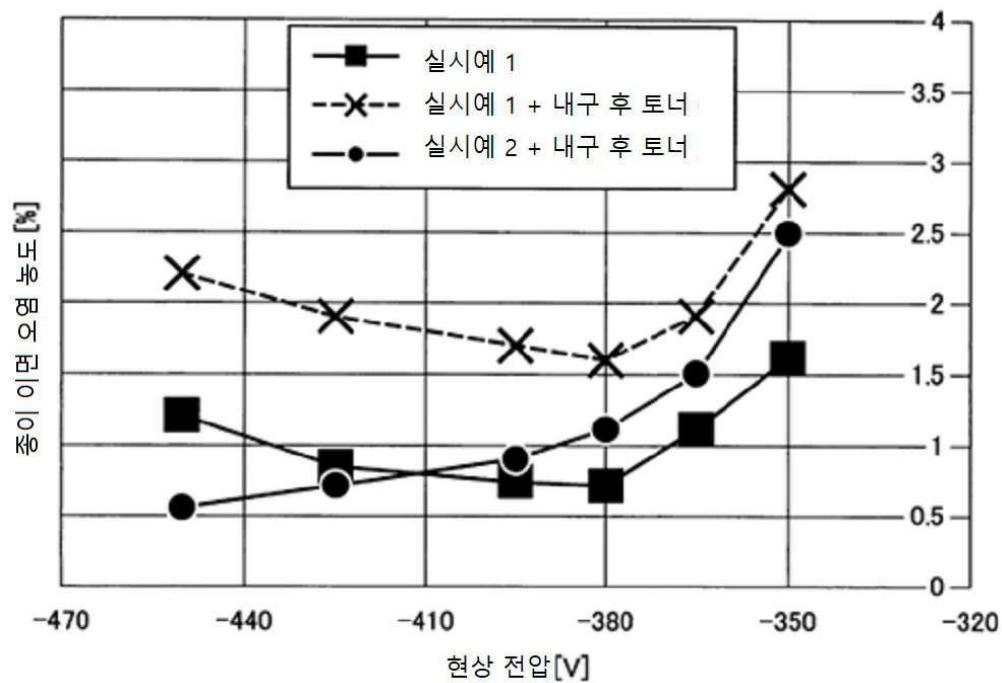
도면10



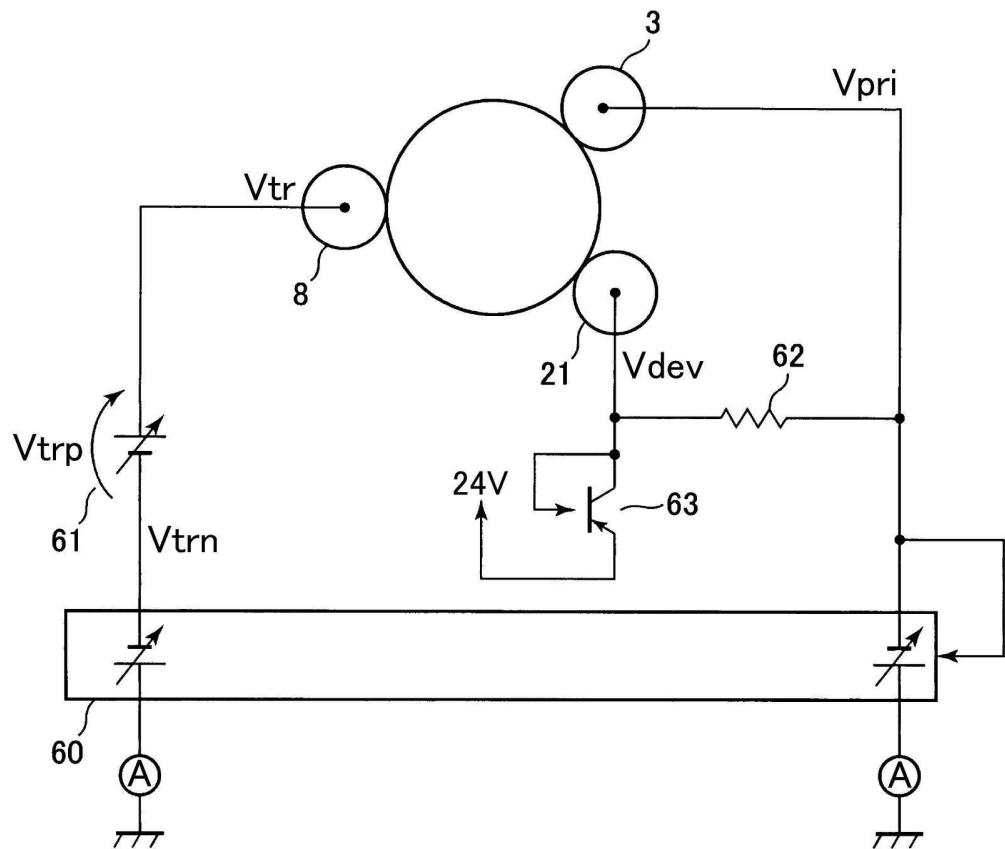
도면11



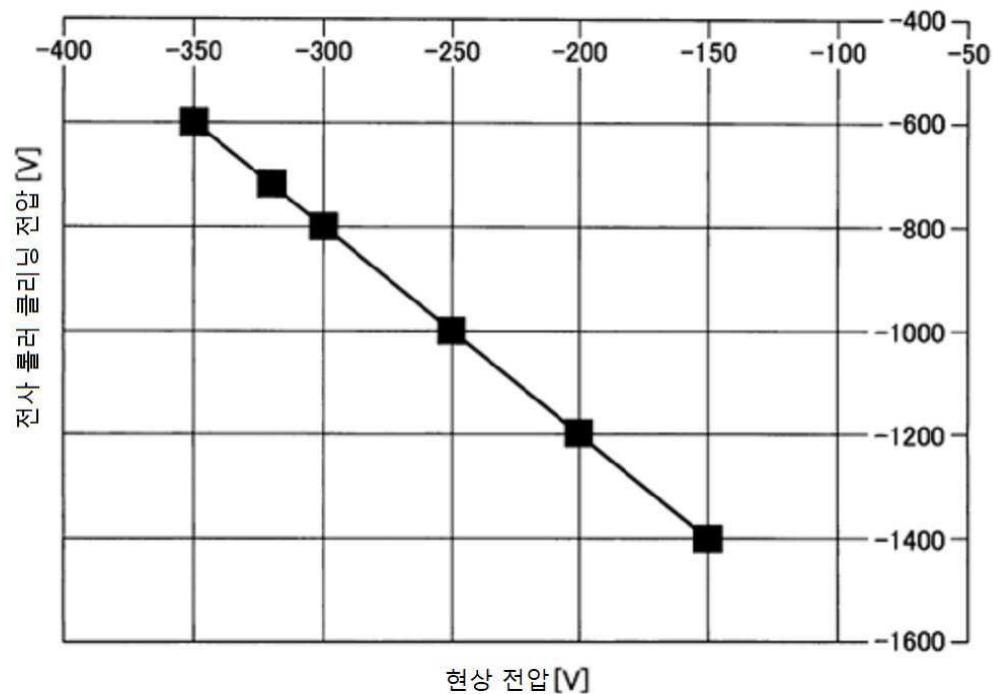
도면12



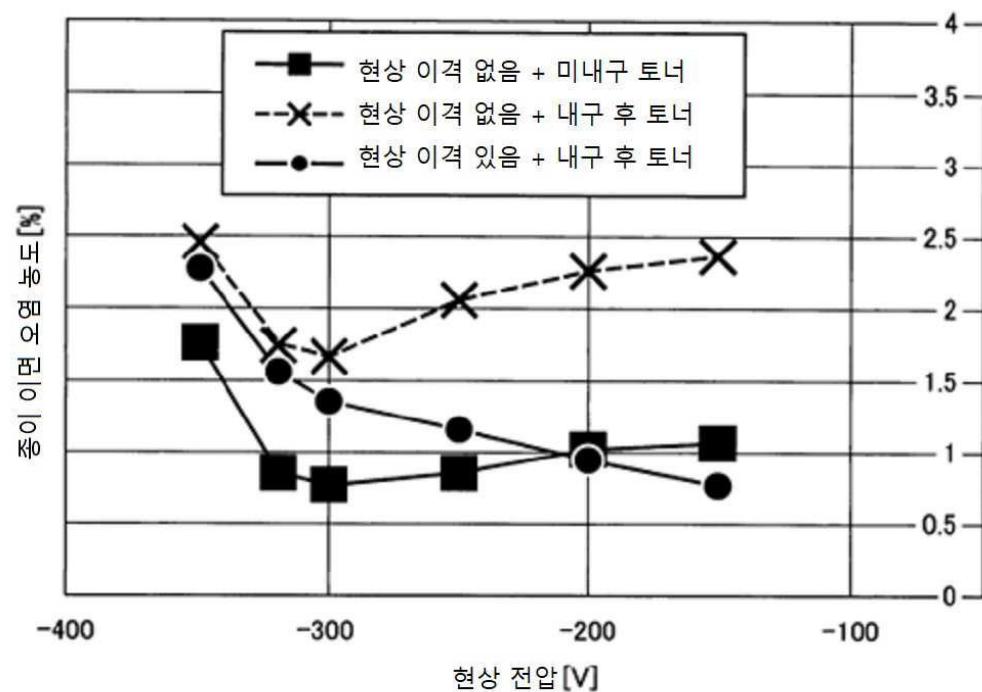
도면13



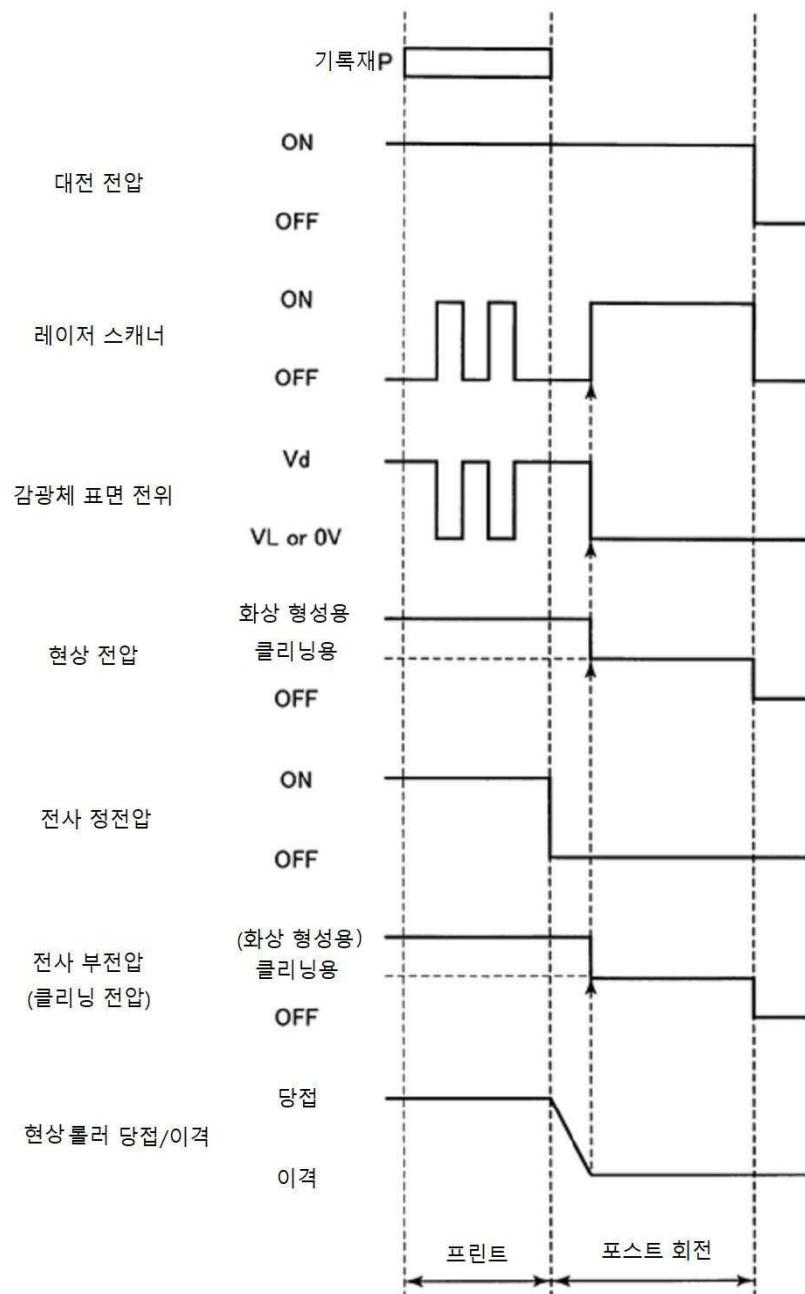
도면14



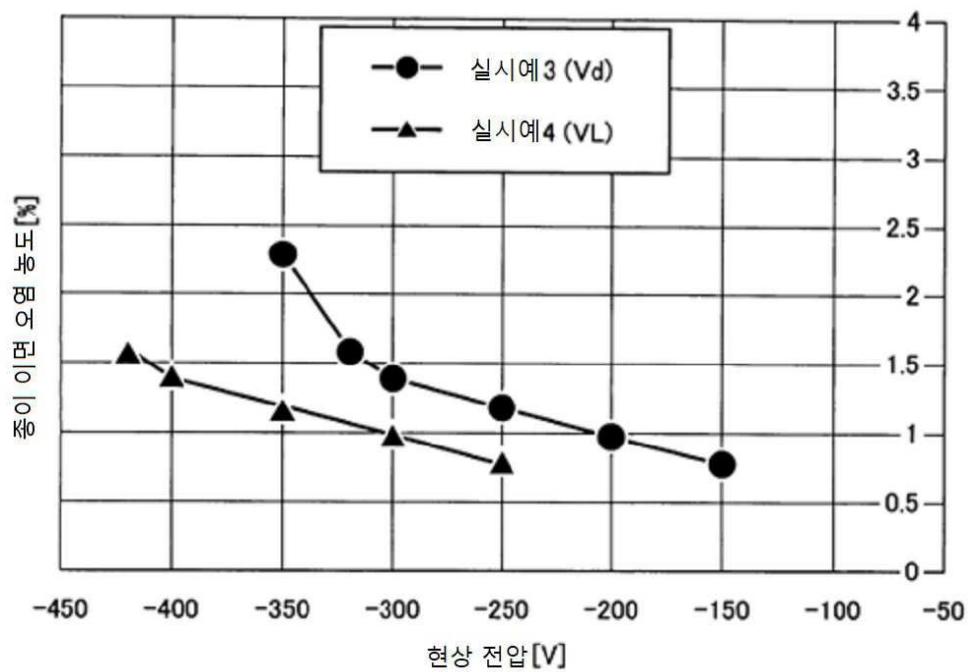
도면15



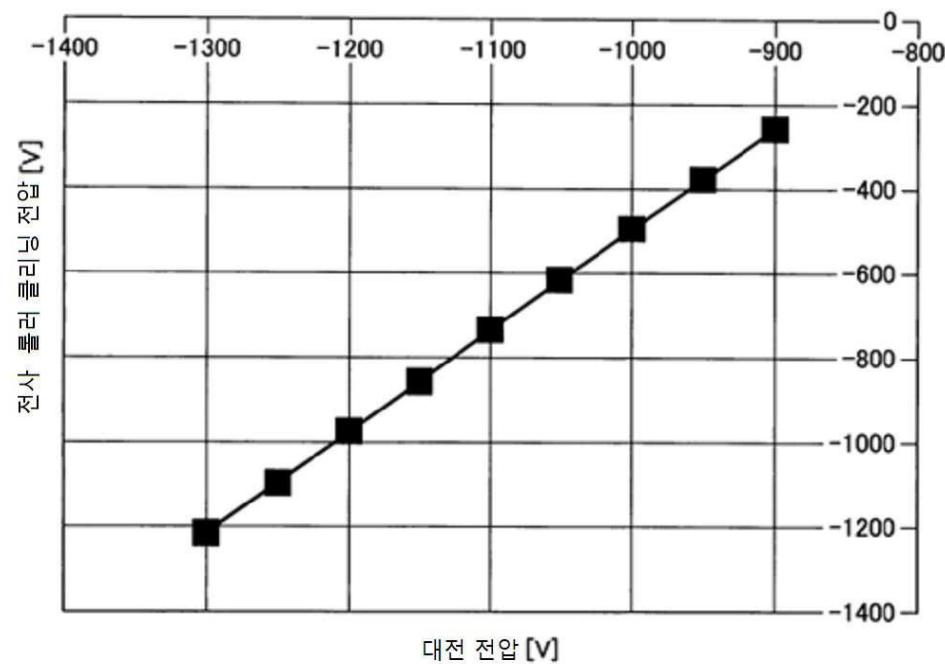
도면16



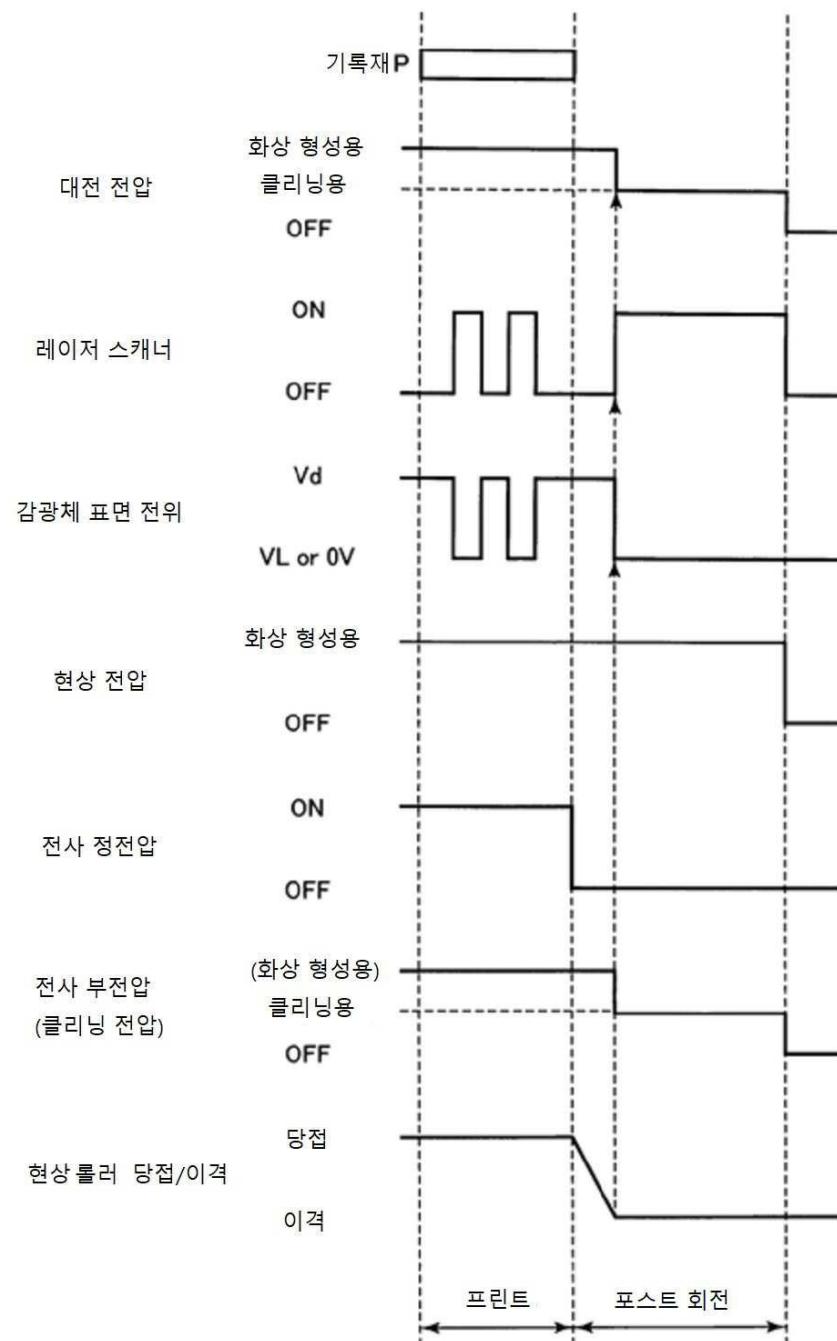
도면17



도면18



도면19



도면20

