



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0050512
(43) 공개일자 2020년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/01 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G03G 15/0898 (2013.01)
G03G 15/0126 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0133019
(22) 출원일자 2018년11월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
휴렛-팩커드 디벨롭먼트 컴퍼니, 엘.피.
미국 텍사스주 77389 스프링 에너지 드라이브 10300
(72) 발명자
미츠루 오이카와
경기도 성남시 분당구 성남대로 393 두산위브파빌리온 B-1122
박종현
경기도 화성시 동탄감배산로 19(오산동) 동탄역더샵센트럴시티2차1612동 2404호
장호진
경기도 수원시 영통구 효원로 363 116동 1605호 (매탄동, 매탄위브하늘채)
(74) 대리인
리엔목특허법인

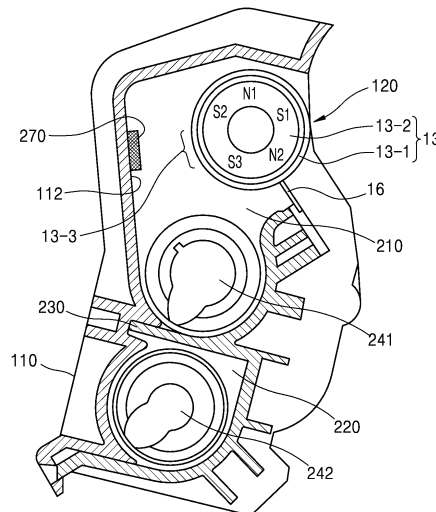
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 자기 반발력을 이용하여 토너 비산을 방지하는 구조를 갖는 현상기

(57) 요약

개시된 현상기는, 현상실에 설치되어 개구부를 통하여 부분적으로 현상실의 외부로 노출된 현상 슬리브와, 현상 슬리브의 내측에 위치되며 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 개구부의 하류측에 위치되어 현상체를 현상 슬리브로부터 분리시키는 분리극과 분리극의 하류측에 위치되어 현상체를 현상 슬리브에 부착시키는 수취극을 구비하는 자기 부재와, 현상실의 내벽과 자기 부재와의 사이에 분리극과 수취극 사이의 영역에 대향되도록 위치되며 분리극 및 수취극과 동일한 극성을 가진 자석을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
G03G 15/0806 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개구부를 구비하는 현상실;

상기 현상실에 설치되며, 상기 개구부를 통하여 부분적으로 상기 현상실의 외부로 노출된 현상 슬리브;

상기 현상 슬리브의 내측에 위치되며, 상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 개구부의 하류측에 위치되어 현상제를 상기 현상 슬리브로부터 분리시키는 분리극과, 상기 분리극의 하류측에 위치되어 현상제를 상기 현상 슬리브에 부착시키는 수취극을 구비하는 자기 부재;

상기 현상실의 내벽과 상기 자기 부재와의 사이에 상기 분리극과 상기 수취극 사이의 영역에 대향되도록 위치되며, 상기 분리극 및 상기 수취극과 동일한 극성을 가진 자석;을 포함하는 현상기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자석는 상기 분리극의 법선 방향의 자속 밀도가 최대인 위치와 상기 수취극의 법선 방향의 자속 밀도가 최대인 위치 사이의 영역에 대향되는 현상기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 내벽에는 상기 현상실 내부의 공기를 배출하는 공기 배출구가 마련되며,

상기 공기 배출구에는 현상제를 걸러내는 필터가 마련되며,

상기 자석는 상기 필터와 상기 자기 부재 사이에 위치되는 현상기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 내벽에는 상기 현상실 내부의 공기를 배출하는 제1공기 배출구가 마련되며,

상기 자석는 상기 제1공기 배출구에 인접하게 위치되는 현상기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 자석는 상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 제1공기 배출구의 상류측 단부에 인접하게 위치되는 현상기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 자석와 상기 자기 부재 사이에는 상기 현상제의 상기 자석에의 부착을 방지하는 현상제 부착 방지 부재가 개재되는 현상기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 현상제 부착 방지 부재는 상기 자석의 상기 자기 부재와 대향된 면을 덮는 필름을 포함하는 현상기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 현상제 부착 방지 부재의 단부는 상기 자석의 단부보다 더 하류측으로 연장된 현상기.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 개구부의 하류측 가장자리에, 상기 현상 롤러의 길이 방향으로 유효화상영역의 외측에 마련되는 제2공기 배출구;

상기 제1공기 배출구와 상기 제2공기 배출구를 연결하는 공기 배출로;를 포함하는 현상기.

청구항 10

개구부를 구비하는 현상실;

상기 현상실에 설치되며, 상기 개구부를 통하여 부분적으로 상기 현상실의 외부로 노출된 현상 슬리브;

상기 현상 슬리브의 내측에 위치되며, 상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 개구부의 하류측에 위치되며, 동일한 극성을 가진 제1, 제2자극을 포함하는 자기 부재;

상기 현상실의 내벽에 상기 제1, 제2자극 사이의 영역에 대향되도록 위치되며, 제1, 제2자극과 동일한 극성을 가진 자석;을 포함하는 현상기.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 내벽에는 상기 현상실 내부의 공기를 배출하는 공기 배출구가 마련되며,

상기 공기 배출구에는 현상제를 걸러내는 필터가 마련되며,

상기 자석은 상기 필터와 상기 자기 부재 사이에 위치되는 현상기.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 내벽에 마련되어 상기 현상실 내부의 공기를 배출하는 제1공기 배출구;

상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 개구부의 하류측 가장자리에, 상기 현상 롤러의 길이 방향으로 유효화상영역의 외측에 마련되는 제2공기 배출구;

상기 제1공기 배출구와 상기 제2공기 배출구를 연결하는 공기 배출로;를 포함하며,

상기 자석은 상기 제1공기 배출구에 인접하게 위치되는 현상기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 자석은 상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 제1공기 배출구의 상류측 단부에 인접하게 위치되는 현상기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 자석과 상기 자기 부재 사이에는 상기 현상제의 상기 자석에의 부착을 방지하는 현상제 부착 방지 부재가 개재되는 현상기.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 현상 슬리브의 회전 방향을 기준으로 하여 상기 현상제 부착 방지 부재의 단부는 상기 자석의 단부보다 더 하류측으로 연장된 현상기.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 전자사진방식을 이용하는 화상형성장치는, 감광체에 형성된 정전잠상에 토너를 공급하여 감광체 상에 가시적인 토너화상을 형성하고, 이 토너화상을 인쇄매체로 전사한 후, 전사된 토너화상을 인쇄매체에 정착시켜 기록 매체에 화상을 인쇄한다. 현상기는 토너를 수용하며, 토너를 감광체에 형성된 정전잠상에 공급하여 감광체 상에 가시적인 토너화상을 형성한다.

[0002] 화상형성장치의 인쇄 속도가 빨라질수록 현상 롤러가 고속으로 회전된다. 현상 롤러의 고속 회전에 의하여 공기가 현상기 내부로 유입되어 현상기의 내부 공기압이 상승하여 현상기로부터 토너가 누출되는 토너 비산이 발생될 수 있다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

- [0003] 도 1은 전자사진방식 화상형성장치의 일 실시예의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 현상기의 일 실시예의 A-A' 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 B-B' 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 현상기의 일 실시예에서 자석의 작용을 보여주는 도면이다.
- 도 5는 현상기의 일 실시예의 개략적인 단면도이다. 도 6은 도 5에 도시된 현상기의 일 실시예에서 자석의 작용을 보여주는 도면이다.
- 도 7은 현상기의 일 실시예의 측면도이다.
- 도 8은 도 7의 D-D' 단면도이다.
- 도 9는 도 7의 E-E' 단면도이다.
- 도 10은 도 8에 도시된 현상기의 일 실시예에서 자석의 작용을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 이하에 첨부 도면을 참조하면서 현상기 및 이를 채용한 전자사진방식 화상형성장치의 실시예들에 대하여 상세히 설명한다. 아울러 본 명세서 및 도면에서 실질적으로 동일한 기능 구성을 가진 구성 요소에 대해서는 동일 부호를 붙임으로써 중복 설명을 생략한다.

[0005] 도 1은 전자사진방식 화상형성장치의 일 실시예의 개략적인 구성도이다. 본 실시예의 화상형성장치는 전자사진 방식에 의하여 칼라화상을 인쇄한다. 도 1을 참조하면, 화상형성장치는, 복수의 현상기(10), 노광기(50), 전사기, 정착기(80)를 구비한다.

[0006] 화상형성장치는 현상제가 수용된 복수의 현상제 카트리지(20)를 더 구비할 수 있다. 복수의 현상제 카트리지(20)는 복수의 현상기(10)와 각각 연결되며, 복수의 현상제 카트리지(20)에 수용된 현상제는 복수의 현상기(10)로 각각 공급된다. 복수의 현상제 카트리지(20)와 복수의 현상기(10)는 본체(1)에 착탈가능하며, 개별적으로 교체될 수 있다.

- [0007] 일 예로서, 복수의 현상기(10)는 시안(C:cyan), 마젠타(M:magenta), 옐로우(Y:yellow), 블랙(K:black) 색상의 토너 화상을 형성하기 위한 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)를 포함할 수 있다. 복수의 현상제 카트리지(20)는 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)로 공급하기 위한 시안(C:cyan), 마젠타(M:magenta), 옐로우(Y:yellow), 블랙(K:black) 색상의 현상제가 각각 수용된 복수의 현상제 카트리지(20C)(20M)(20Y)(20K)를 포함할 수 있다. 이하에서는, 특별히 다른 언급이 없는 한 참조부호에 C, M, Y, K가 붙은 경우에는 각각 시안(C:cyan), 마젠타(M:magenta), 옐로우(Y:yellow), 블랙(K:black) 색상의 현상제를 현상하기 위한 구성요소를 지칭하는 것이다.
- [0008] 도 2는 도 1에 도시된 현상기(10)의 일 실시예의 A-A' 단면도이며, 도 3은 도 2의 B-B' 단면도이다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 현상기(10)는 표면에 정전잠상이 형성되는 감광드럼(14)과, 현상제를 정전잠상에 공급하여 가시적인 토너 화상으로 현상시키는 현상롤러(13)를 포함할 수 있다. 감광드럼(14)은 표면에 정전잠상이 형성되는 감광체의 일 예로서, 도전성 금속 파이프와 그 외주에 형성되는 감광층을 포함할 수 있다. 대전롤러(15)는 감광드럼(14)이 균일한 표면전위를 갖도록 대전시키는 대전기의 일 예이다. 대전롤러(15) 대신에 대전 브러쉬, 코로나 대전기 등이 채용될 수도 있다.
- [0009] 도면에 도시되지는 않았지만, 현상기(10)는 대전롤러(15)에 부착된 현상제나 먼지 등의 이물질을 제거하는 대전롤러클리너, 후술하는 중간전사과정 후에 감광드럼(14) 표면에 잔류되는 현상제를 제거하는 클리닝 부재(17), 감광드럼(14)와 현상롤러(13)가 대면된 영역으로 공급되는 현상제의 양을 규제하는 규제 부재 등을 더 구비할 수 있다. 폐현상제는 폐현상제 수용부(17a)에 수용될 수 있다. 클리닝 부재(17)는 예를 들어 감광드럼(14)의 표면에 접촉되어 현상제를 긁어내는 클리닝 블레이드일 수 있다. 도면으로 도시되지는 않았지만, 클리닝 부재(17)는 회전되면서 감광드럼(14)의 표면에 접촉되어 현상제를 긁어내는 클리닝 브러쉬일 수도 있다.
- [0010] 현상제 카트리지(20)에 수용된 현상제, 즉 토너와 캐리어는 현상기(10)로 공급된다. 현상롤러(13)는 감광드럼(14)로부터 이격되게 위치된다. 현상롤러(13)의 외주면과 감광드럼(14)의 외주면과의 간격은 예를 들어, 수십 내지 수백 마이크론 정도일 수 있다. 현상롤러(13)는 회전되는 현상 슬리브(도 13: 13-1) 내에 자기 부재(도 3: 13-2)가 배치된 형태일 수도 있다. 자기 부재(13-2)는 회전되지 않는다. 현상기(10) 내에서 토너가 캐리어와 혼합되며, 토너는 자성 캐리어의 표면에 부착된다. 자성 캐리어는 현상롤러(13)의 표면에 부착되어 감광드럼(14)과 현상롤러(13)가 대면된 현상영역으로 운반된다. 규제부재(16)는 현상영역으로 운반되는 현상제의 양을 규제한다. 현상롤러(13)와 감광드럼(14) 사이에 인가되는 현상 바이어스 전압에 의하여 토너만이 감광드럼(14)로 공급되어 감광드럼(14)의 표면에 형성된 정전잠상을 가시적인 토너화상으로 현상시킨다.
- [0011] 노광기(50)는 화상정보에 대응되어 변조된 광을 감광드럼(14)에 조사하여 감광드럼(14)에 정전잠상을 형성하는 것으로서, 대표적인 예로서는 레이저 다이오드를 광원으로 사용하는 LSU(laser scanning unit)나 LED(light emitting diode)를 광원으로 사용하는 LED노광기 등이 있다.
- [0012] 전사기는 감광드럼(14)에 형성된 토너 화상을 기록 매체(P)에 전사시킨다. 본 실시예에서는 중간전사방식 전사기가 채용된다. 일 예로서, 전사기는 중간전사벨트(60), 중간전사롤러(61)와, 전사롤러(70)를 포함할 수 있다.
- [0013] 중간전사벨트(60)는 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)의 감광드럼(14) 상에 현상된 토너화상을 일시적으로 수용한다. 중간전사벨트(60)를 사이에 두고 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)의 감광드럼(14)과 대면되는 위치에 복수의 중간전사롤러(61)가 배치된다. 복수의 중간전사롤러(61)에는 감광드럼(14) 상에 현상된 토너 화상을 중간전사벨트(60)로 중간전사시키기 위한 중간전사바이어스가 인가된다. 중간전사롤러(61) 대신에 코로나 전사기나 핀 스크로트론(pin scrotron)방식의 전사기가 채용될 수도 있다.
- [0014] 전사롤러(70)는 중간전사벨트(60)와 대면되게 위치된다. 전사롤러(70)에는 중간전사벨트(60)에 전사된 토너화상을 인쇄매체(P)로 전사시키기 위한 전사바이어스가 인가된다.
- [0015] 정착기(80)는 인쇄매체(P)로 전사된 토너화상에 열 및/또는 압력을 가하여 인쇄매체(P)에 정착시킨다. 정착기(80)의 형태는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다.
- [0016] 상기한 구성에 의하여, 노광기(50)는 각 색상의 화상정보에 대응하여 변조된 복수의 광을 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)의 감광드럼(14)에 조사하여 감광드럼(14)에 정전잠상을 형성시킨다. 복수의 현상제 카트리지(20C)(20M)(20Y)(20K)로부터 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)로 공급된 C, M, Y, K 현상제에 의하여 복수의 현상기(10C)(10M)(10Y)(10K)의 감광드럼(14)의 정전잠상이 가시적인 토너화상으로 현상된다. 현상된 토너 화상들은 중간전사벨트(60)로 순차로 중간전사된다. 급지수단(90)에 적재된 인쇄매체(P)는 급지경로(91)를 따라 이송되어 전사롤러(70)와 중간전사벨트(60) 사이로 이송된다. 전사롤러(70)에 인가되는 전사 바이어스 전압에

의하여 중간전사벨트(60) 위에 중간전사된 토너화상은 인쇄매체(P)로 전사된다. 인쇄매체(P)가 정착기(80)를 통과하면, 토너화상은 열과 압력에 의하여 인쇄매체(P)에 고착된다. 정착이 완료된 인쇄매체(P)는 배출롤러(92)에 의하여 배출된다,

- [0017] 현상제 카트리리지(20)에 수용된 현상제는 현상기(10)로 공급된다. 현상제 카트리리지(20)의 내부에 수용된 현상제가 모두 소모되면, 현상제 카트리리지(20)는 새로운 현상제 카트리리지(20)로 교체될 수 있으며, 새로운 현상제가 현상제 카트리리지(20)에 충전될 수도 있다.
- [0018] 화상형성장치는 현상제 공급유닛(30)을 더 구비할 수 있다. 현상제 공급유닛(30)은 현상제 카트리리지(20)로부터 현상제를 받아서 현상기(10)로 공급한다. 현상제 공급유닛(30)은 공급 관로(40)에 의하여 현상기(10)와 연결된다. 도면으로 도시되지는 않았지만, 현상제 공급유닛(30)이 생략되고, 공급 관로(40)는 현상제 카트리리지(20)와 현상기(10)를 직접 연결할 수도 있다.
- [0019] 도 2와 도 3을 참조하면, 현상기(10)는 현상 케이싱(110)과, 현상 케이싱(110)에 회전될 수 있게 지지되는 현상롤러(13)를 구비한다. 현상 케이싱(110)에는 현상제가 수용된다. 전술한 바와 같이 현상제는 현상제 카트리리지(20)로부터 공급될 수 있다. 현상 케이싱(110) 내에는 현상제 이송로(200)가 마련된다. 현상제는 현상제 이송로(200)를 따라 운반되며, 교반된다. 현상롤러(13)는 현상제 이송로(200)에 설치된다. 현상제 이송로(200)는 현상실(210)과 교반실(220)을 포함할 수 있다.
- [0020] 현상실(210)에는 감광드럼(14)을 향하여 개구된 개구부(120)가 마련된다. 현상롤러(13)는 현상실(210)에 설치된다. 현상롤러(13)는 개구부(120)를 통하여 부분적으로 현상실(210) 외부로 노출되며, 현상롤러(13)의 노출된 부분은 감광드럼(14)과 대향된다. 현상롤러(13)는 현상실(210)에 수용된 토너를 개구부(120)를 통하여 감광드럼(14)에 형성된 정전잠상에 공급하여 정전잠상을 토너 화상으로 현상시킨다. 교반실(220)은 격벽(230)에 의하여 현상실(210)과 구분된다.
- [0021] 현상실(210)과 교반실(220)에는 각각 제1, 제2운반부재(241)(242)가 마련될 수 있다. 제1, 제2운반부재(241)(242)는 각각 현상실(210)과 교반실(220) 내부의 현상제를 현상롤러(13)의 길이방향으로 운반하면서 토너와 캐리어를 교반시킨다. 제1, 제2운반부재(241)(242)는 예를 들어 나선형 날개를 구비하는 오거(auger)일 수 있다. 제1, 제2운반부재(241)(242)는 현상제를 서로 반대 방향으로 운반한다. 예를 들어, 제1, 제2운반부재(241)(242)는 각각 현상제를 제1, 제2방향(D1)(D2)으로 운반한다. 격벽(230)의 길이방향의 양단부에는 제1, 제2연통구(231)(232)가 각각 마련되어, 현상실(210)과 교반실(220)을 연통시킨다. 제1운반부재(241)에 의하여 현상실(210) 내의 현상제는 제2연통구(232)로부터 제1방향(D1)으로 운반된다. 격벽(230)의 제1방향(D1)의 단부에 마련된 제1연통구(231)를 통하여 현상제는 교반실(220)로 운반된다. 제2운반부재(242)에 의하여 교반실(220) 내의 현상제는 제1연통구(231)로부터 제2방향(D2)으로 운반된다. 격벽(230)의 제2방향(D2)의 단부에 마련된 제2연통구(232)를 통하여 현상제는 현상실(210)로 운반된다. 이와 같은 구성에 의하여, 현상제는 현상실(210)-제1연통구(231)-교반실(220)-제2연통구(232)-현상실(210)에 의하여 형성되는 순환 경로를 따라 순환된다. 현상실(210) 내에서 제1방향(D1)으로 운반되는 현상제 중 일부는 현상롤러(13)에 부착되며, 현상제 중의 토너는 감광드럼(14)으로 공급된다.
- [0022] 본 실시예의 현상기(10)는 에이디알(ADR: Auto Developer Refill) 방식을 채용한다. 현상기(10) 내의 현상제량을 일정하게 유지하기 위하여, 잉여 현상제는 현상기(10)의 외부로 배출된다.
- [0023] 현상제 공급구(250)를 통하여 현상제 카트리리지(20)로부터 현상제가 현상기(10) 내부, 즉 현상제 이송로(200)로 공급된다. 현상제 공급구(250)는 현상롤러(13)의 유효 화상 영역(C)의 외측에 위치된다. 유효 화상 영역(C)이란, 현상롤러(13)의 길이 중 화상형성에 유효하게 사용되는 영역을 말한다. 유효 화상 영역(C)의 길이는 화상형성장치에 사용되는 최대 크기의 인쇄매체(P)의 폭보다 약간 길 수 있다. 유효 화상 영역(C)은 제1연통구(231)와 제2연통구(232)의 내측일 수 있다. 현상제 공급구(250)는 제1연통구(231)와 제2연통구(232)의 외측에 위치될 수 있다.
- [0024] 일 실시예로서, 현상기(10)는 현상제 이송로(200)로부터 현상롤러(13)의 길이방향으로 연장된 현상제 공급부(221)를 구비할 수 있다. 현상제 공급구(250)는 현상제 공급부(221)에 마련될 수 있다. 예를 들어, 현상제 공급부(221)는 교반실(220) 내부에서의 현상제의 흐름 방향, 즉 제2방향(D2)을 기준으로 하여 교반실(220)의 상류측으로부터 제1방향(D1)으로 연장될 수 있다. 제2운반부재(242)는 현상제 공급부(221)의 내측으로 연장된다. 현상제 공급구(250)를 통하여 교반실(220)로 공급된 현상제는 제2운반부재(242)에 의하여 제2방향(D2)으로 운반된다.

- [0025] 현상제 배출구(260)를 통하여 잉여 현상제가 현상기(10) 외부로 배출된다. 배출된 잉여 현상제는 도시되지 않은 폐현상제 용기에 수용될 수 있다. 현상제 배출구(260)는 현상롤러(13)의 유효 화상 영역(C)의 외측에 위치된다. 현상제 배출구(260)는 제1연통구(231)와 제2연통구(232)의 외측에 위치될 수 있다. 일 실시예로서, 현상기(10)는 현상제 이송로(200)로부터 현상롤러(13)의 길이방향으로 연장된 현상제 배출부(211)를 구비할 수 있다. 현상제 배출구(260)는 현상제 배출부(211)에 마련될 수 있다. 예를 들어, 현상제 배출부(211)는 현상실(210) 내부에서의 현상제의 흐름 방향, 즉 제1방향(D1)을 기준으로 하여 현상실(210)의 하류측으로부터 제1방향(D1)으로 연장될 수 있다. 제1운반부재(241)는 현상제 배출부(211)의 내측으로 연장된다. 잉여 현상제는 제1운반부재(241)에 의하여 운반되어 현상제 배출구(260)를 통하여 현상기(10)의 외부로 배출된다.
- [0026] 진술한 바와 같이, 현상 롤러(13)는 현상 슬리브(13-1)와 자기 부재(13-2)를 구비한다. 현상 슬리브(13-1)는 현상실(210)에 설치되며, 개구부(120)를 통하여 부분적으로 현상실(210)의 외부로 노출되어 감광드럼(14)과 대면된다.
- [0027] 자기 부재(13-2)는 복수의 자극을 구비할 수 있다. 현상 슬리브(13-1)의 회전방향을 기준으로 하여 개구부(120)의 하류측에 순차로 위치되는 제1자극과 제2자극을 구비한다. 제1자극과 제2자극은 자기 극성이 동일하다. 제1자극은 현상 슬리브(13-1)의 회전방향을 기준으로 하여 개구부(120)의 하류측에 위치되어 현상제를 현상 슬리브로부터 분리시키는 분리극(S2)일 수 있다. 제2자극은 제1자극, 즉 분리극(S2)의 하류측에 위치되어 현상제를 현상 슬리브(13-1)에 부착시키는 수취극(S3)일 수 있다. 복수의 자극은, 개구부(120)에 위치되어 감광드럼(14)과 대향된 주극(S1)과, 주극(S1)의 하류측에 위치되는 이송극(N1)과, 수취극(S3)과 주극(S1) 사이에 위치되는 규제극(N2)을 더 구비할 수 있다. 이와 같은 구성에 의하여, 주극(S1)으로부터 현상 슬리브(13-1)의 회전방향으로 순차로 이송극(N1), 분리극(S2), 수취극(S3), 규제극(N2)이 배열된 형태가 될 수 있다. 분리극(S2)과 수취극(S3)의 자기 극성은 동일할 수 있다. 본 실시예에서 분리극(S2)과 수취극(S3)과 주극(S1)의 자기 극성은 S극이며, 이송극(N1)과 규제극(N2)의 자기 극성은 N극이다.
- [0028] 수취극(S3)의 자기력에 의하여 현상 슬리브(13-1)의 외주에 형성된 현상제층은 현상 슬리브(13-1)가 회전됨에 따라 규제극(N2)으로 이송된다. 현상제층은 현상 슬리브(13-1)와 규제 부재(16) 사이를 통과하면서 그 두께가 규제되어, 일정한 두께의 현상제층이 된다. 일정한 두께로 규제된 현상제층은 현상 슬리브(13-1)가 회전됨에 따라 주극(S1)으로 운반된다. 현상 슬리브(13-1)에 인가되는 현상 바이어스 전압에 의하여 현상 슬리브(13-1)의 표면에 형성된 현상제층으로부터 토너가 감광드럼(14)의 표면에 형성된 정전잠상에 부착된다. 주극(S1)을 통과한 후에 현상 슬리브(13-1)의 외주에 잔류되는 현상제는 이송극(N1)을 거쳐 분리극(S2)으로 운반된다. 분리극(S2)에서 현상제는 분리극(S2)과 수취극(S3)에 의하여 형성되는 반발 자계에 의하여 현상 슬리브(13-1)의 외주로부터 분리되어 현상실(210)로 낙하된다. 이와 같은 순환 구조에 의하여, 새로운 토너가 부착된 현상제가 현상롤러(13)로 공급된다.
- [0029] 현상제가 분리극(S2)과 대향된 영역에서 현상 슬리브(13-1)로부터 분리될 때에, 현상제는 현상 슬리브(13-1)의 접선 방향으로 분리된다. 분리된 현상제는 현상실(210)의 내벽(112)을 향하여 날아가서 내벽(112)에 충돌한다. 이 충돌에 의하여, 현상실(210) 내에서 토너 비산이 발생되어 토너가 현상기(10)의 외부로 누출될 수 있다. 현상제가 반복적으로 내벽(112)에 충돌되면 현상제의 성능이 열화될 수 있다. 내벽(112)에 충돌한 현상제의 일부가 현상실(210)로 낙하하지 않고 바로 수취극(S3)으로 부착될 수 있다. 현상실(210)을 거치지 않고 바로 수취극(S3)으로 부착된 현상제는 토너와 캐리어가 충분히 교반되지 않은 상태이므로, 현상제 중의 토너 농도가 낮아서 인쇄된 화상의 농도 저하의 원인이 될 수 있다. 현상 슬리브(13-1)로부터 분리될 때의 현상제의 속도는 현상 슬리브(13-1)의 회전 선속도가 클수록 커진다. 따라서, 현상제의 내벽(112)에의 충돌, 및 이로 인한 토너 비산, 현상제 성능의 열화, 화상 농도 저하는 인쇄 속도가 증가될수록 심해질 수 있다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 본 실시예의 현상기(10)는, 현상실(210)의 내벽(112)과 자기 부재(13-2)와의 사이에 분리극(S2)과 수취극(S3) 사이의 영역에 대향되도록 위치되며 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일한 자기 극성을 가진 자석(270)을 구비한다. 자석(270)의 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 대향되는 면의 자기 극성은 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일하다. 예를 들어, 분리극(S2), 수취극(S3), 및 자석(270)의 극성은 S극일 수 있다. 자석(270)의 길이는 자기 부재(13-2)의 자극 길이와 거의 같을 수 있다. 예를 들어, 자석(270)은 길이 300 mm, 폭 3 mm, 두께 0.4 mm의 고무 자석일 수 있다. 자석(270)의 표면 자속 밀도는 예를 들어, 5~15 mT 정도일 수 있다.
- [0031] 도 4는 도 3에 도시된 현상기(10)의 일 실시예에서 자석(270)의 작용을 보여주는 도면이다. 도 4에서 현상 슬리브(13-1)가 선형화되어 표현된다. 현상제는 캐리어 표면에 토너가 정전기적으로 부착된 형태이지만, 도 4에서는 원형으로 표시한다. 도 4를 참조하면, 분리극(S2)과 수취극(S3)에 대향하는 내벽(112)에 분리극(S2) 및 수취극

(S3)과 동극성의 자석(270)가 대향되어 있다. 현상 슬리브(13-1)로부터 분리된 현상제는 자력선에 따라서 이동된다. 하지만, 분리극(S2)과 자석(270)과의 반발 자계, 및 자석(270)과 수취극(S3)과의 반발 자계에 의하여, 현상제는 진로가 변경되어 자석(270)이 설치된 내벽(112)에 충돌하지 않고 현상실(210)로 낙하될 수 있다. 또한, 반발 자계에 의하여 현상제의 속도도 낮아질 수 있으므로, 설령 현상제의 일부가 내벽(112)에 충돌하더라도 충돌 속도가 낮으므로 토너 비산의 가능성이 줄어들 수 있다.

- [0032] 자석(270)은 분리극(S2)의 법선 방향의 자속 밀도가 최대인 위치와 수취극(S3)의 법선 방향의 자속 밀도가 최대인 위치 사이의 영역(13-3)에 대향될 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 자석(270)에 의한 반발 자계가 현상제의 진로를 내벽(112)에 부딪히지 않도록 효과적으로 변경시킬 수 있다.
- [0033] 이와 같이, 현상제가 내벽(112)에 충돌하지 않거나 충돌하더라도 충돌 속도가 낮기 때문에 토너 비산, 및 현상제의 성능 열화를 저감 또는 방지할 수 있다. 또한, 분리극(S2)에서 분리된 현상제가 수취극(S3)으로 바로 부착될 가능성을 줄일 수 있으므로, 화상 농도 저하를 저감 또는 방지할 수 있다.
- [0034] 자석(270)은 도 3에 도시된 바와 같이 내벽(112)으로부터 돌출되도록 배치될 수 있으며, 도 4에 도시된 바와 같이 내벽(112)에 부분적으로 또는 전체적으로 몰입되게 배치될 수도 있다.
- [0035] 현상 슬리브(13-1)가 회전되면 현상실(210)의 외부로부터 공기가 현상실(210) 내부로 유입되며, 현상실(210) 내부의 공기압이 높아질 수 있다. 화상형성장치의 인쇄속도가 빨라질수록 현상 슬리브(13-1)의 회전속도가 빨라지며, 외부로부터 현상실(210) 내부로 유입되는 공기의 유입 속도 및 양이 증가될 수 있다. 현상실(210) 내부의 공기압이 높아지면 현상실(210) 외부로 토너가 누출되는 토너 비산의 가능성이 높아질 수 있다. 또한, 에이디알 방식의 경우 과잉 현상제가 현상제 배출구(260)를 통하여 배출될 때에 현상실(210) 내부의 공기도 함께 배출되는데, 현상실(210) 내부의 공기압이 올라가면 현상제 배출구(260)를 통한 공기의 배출압력이 증가된다. 공기의 배출압력은 현상제 배출구(260)를 통한 현상제의 배출 속도를 증가시켜, 현상제가 과도하게 배출될 수 있다. 현상제의 과도한 배출은 현상실(210) 내의 현상제 량을 과도하게 감소시켜, 현상실(210) 내의 현상제 량이 부족해질 수 있으며, 이는 화상 농도 저하의 원인이 될 수 있다.
- [0036] 도 5는 현상기(10)의 일 실시예의 개략적인 단면도이다. 도 6은 도 5에 도시된 현상기(10)의 일 실시예에서 자석(270)의 작용을 보여주는 도면이다. 도 6에서 현상 슬리브(13-1)는 선형화되어 표시되어 있다. 현상제는 캐리어 표면에 토너가 정전기적으로 부착된 형태이지만, 도 6에서는 원형으로 표시한다. 도 5와 도 6을 참조하면, 내벽(112)에 현상실(210) 내부의 공기를 배출하는 공기 배출구(280)가 마련된다. 공기 배출구(280)에는 현상제가 누출되지 않도록 현상제를 걸러내는 필터(281)가 마련된다. 자석(270)은 필터(281)와 자기 부재(13-2) 사이에 위치될 수 있다. 자석(270)은 필터(281)에 설치될 수 있다. 자석(270)은 분리극(S2)과 수취극(S3) 사이의 영역에 대향되도록 위치되며 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일한 자기 극성을 가진다. 자석(270)의 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 대향되는 면의 자기 극성은 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일하다. 예를 들어, 분리극(S2), 수취극(S3), 및 자석(270)의 극성은 S극일 수 있다. 자석(270)의 길이는 자기 부재(13-2)의 자극 길이와 거의 같을 수 있다. 예를 들어, 자석(270)은 길이 300 mm, 폭 3 mm, 두께 0.4 mm의 고무 자석일 수 있다. 자석(270)의 표면 자속 밀도는 예를 들어, 5~15 mT 정도일 수 있다.
- [0037] 현상 슬리브(13-1)로부터 분리된 현상제가 내벽(112) 쪽으로 향하여 필터(281)에 충돌하면, 현상제가 필터(281)의 섬유질 사이에 끼어서 필터(281)의 성능이 저하될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 분리극(S2)과 자석(270)과의 반발 자계, 및 자석(270)과 수취극(S3)과의 반발 자계에 의하여, 현상제는 진로가 변경되고 속도가 낮아져서 필터(281)에 충돌하지 않거나 설령 현상제의 일부가 필터(281)에 충돌하더라도 충돌 속도가 낮으므로 필터(281)의 섬유질에 부착되지 않는다. 따라서, 토너 비산, 현상제의 성능 열화, 화상 농도 저하 등의 문제를 저감 또는 방지할 수 있으며, 필터(281)의 성능 저하가 방지될 수 있다. 또한, 현상실(210) 내부의 공기가 필터(281)를 거쳐서 공기 배출구(280)를 통하여 외부로 배출될 수 있으므로, 현상실(210) 내부의 공기압의 과도한 상승 및 이로 인한 토너 누출과 현상제의 과도 배출 등의 문제를 저감 또는 방지할 수 있다.
- [0038] 자석(270)은 도 5에 도시된 바와 같이 필터(281)로부터 돌출되도록 배치될 수 있으며, 도 6에 도시된 바와 같이 필터(281)에 부분적으로 또는 전체적으로 몰입되게 배치될 수도 있다.
- [0039] 도 7은 현상기(10)의 일 실시예의 측면도이다. 도 8은 도 7의 D-D' 단면도이다. 도 9는 도 7의 E-E' 단면도이다. 도 10은 도 8에 도시된 현상기(10)의 일 실시예에서 자석(270)의 작용을 보여주는 도면이다. 도 10에서 현상 슬리브(13-1)는 선형화되어 표시되어 있다. 현상제는 캐리어 표면에 토너가 정전기적으로 부착된 형태이지만, 도 10에서는 원형으로 표시한다. 도 7, 도 8, 도 9, 및 도 10을 참조하면, 개구부(120)의 현상 슬리

브(13-1)의 회전방향을 기준으로 하여 하류측 가장자리(121)와 현상 슬리브(13-1)의 외주 사이에 공기 유입구(113)가 형성된다. 개구부(120)의 현상 슬리브(13-1)의 회전방향을 기준으로 하여 상류측 가장자리에는 규제부재(16)가 설치되므로, 현상실(210)은 공기 유입구(113)를 통하여 외부와 연통된다. 현상 슬리브(13-1)가 회전되면, 현상기(10)의 외부로부터 공기 유입구(113)를 통하여 현상실(210)로 공기가 유입된다.

- [0040] 화상형성장치의 인쇄속도가 빨라질수록 현상롤러(13)의 회전속도가 빨라지며, 공기의 유입 속도 및 양 또한 빨라지고 많아진다. 따라서, 현상실(210) 내부의 기압이 올라간다. 현상실(210) 내부의 기압이 포화가 되면, 공기가 공기 유입구(113)를 통하여 외부로 배출되며, 이때 현상제가 공기와 함께 외부로 배출되어, 감광드럼(14)을 오염시킬 수 있으며, 화상형성장치 내부를 오염시킬 수 있다.
- [0041] 본 실시예의 현상기(10)는, 현상실(210) 내부의 기압이 과도하게 상승하지 않도록, 내벽(112)에 마련되어 현상실(210) 내부의 공기를 배출하는 제1공기 배출구(140)를 구비할 수 있다. 현상 슬리브(13-1)의 회전 방향을 기준으로 하여 개구부(120)의 하류측 가장자리(121)에, 현상 롤러(13)의 길이 방향으로 유효화상영역(C)의 외측에는 제2공기 배출구(130)가 마련될 수 있다. 제1공기 배출구(140)와 제2공기 배출구(130)는 공기 배출로(150)에 의하여 연결된다.
- [0042] 제1공기 배출구(140)는 현상실(210)의 내벽(112)에 형성될 수 있다. 제1공기 배출구(140)의 형태를 특별히 제한되지 않는다. 제1공기 배출구(140)는 현상롤러(13)의 길이방향으로 연장된 형태일 수 있다. 제1공기 배출구(140)는 현상실(210)의 중앙부에 하나 또는 다수개 형성될 수 있다. 제1공기 배출구(140)는 현상롤러(13)의 길이방향으로 양측부에 형성될 수 있다. 제1공기 배출구(140)의 형태, 갯수, 위치는 현상실(210) 내부의 기압을 적정 수준으로 유지할 수 있도록 적절히 결정될 수 있다.
- [0043] 제2공기 배출구(130)는 개구부(120)의 가장자리(121) 부근에 형성될 수 있다. 제2공기 배출구(130)는 개구부(120)보다 중력 방향을 기준으로 하여 위쪽에 위치될 수 있다. 제2공기 배출구(130)로부터 배출되는 공기에는 토너가 포함될 수 있으므로, 제2공기 배출구(130)는 현상롤러(13)의 길이방향으로, 유효화상영역(C)의 외측에 설치될 수 있다. 이에 의하여, 배출되는 공기에 포함된 토너에 의하여 인쇄화상이 오염되는 것을 방지할 수 있다. 제2공기 배출구(130)는 유효화상영역(C)의 일측에만 설치될 수도 있으며, 양측에 설치될 수도 있다. 제2공기 배출구(130)는 유효화상영역(C)의 일측 또는 양측 각각에 다수개 설치될 수도 있다. 제2공기 배출구(130)의 갯수와 설치위치는 현상실(210)의 내부 압력이 적정수준으로 유지될 수 있도록 적절히 결정될 수 있다.
- [0044] 현상롤러(13)의 길이방향으로 제2공기 배출구(130)와 공기 유입구(113)가 서로 중첩되면, 제2공기 배출구(130)로부터 배출되는 공기와, 공기 유입구(113)를 향하는 공기가 서로 만나서 와류가 발생될 수 있다. 그러면, 와류는 토너 비산을 악화시킬 수 있다. 이러한 점을 감안하여, 제2공기 배출구(130)는 현상롤러(13)의 길이방향으로 공기 유입구(113)가 서로 중첩되지 않도록 배치될 수 있다.
- [0045] 공기 배출로(150)는 제1공기 배출구(140)와 제2공기 배출구(130)를 연결하는 다양한 형태를 가질 수 있다. 공기 배출로(150)는 예를 들어, 현상실(210)의 내벽(112)과 현상 케이싱(110)의 외벽(115) 사이에 형성될 수 있다.
- [0046] 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 배출을 저감 또는 방지하기 위하여, 자석(270)이 배치될 수 있다. 자석(270)은 제1공기 배출구(140)에 인접하게 위치될 수 있다. 자석(270)은 분리극(S2)과 수취극(S3) 사이의 영역에 대향되도록 위치되며 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일한 자기 극성을 가진 자석(270)을 구비한다. 자석(270)의 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 대향되는 면의 자기 극성은 분리극(S2) 및 수취극(S3)과 동일하다. 예를 들어, 분리극(S2), 수취극(S3), 및 자석(270)의 극성은 S극일 수 있다. 자석(270)의 길이는 자기 부재(13-2)의 자극 길이와 거의 같을 수 있다. 예를 들어, 자석(270)은 길이 300 mm, 폭 3 mm, 두께 0.4 mm의 고무 자석일 수 있다. 자석(270)의 표면 자속 밀도는 예를 들어, 5~15 mT 정도일 수 있다.
- [0047] 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 누출을 효과적으로 방지할 수 있다. 이에 의하여, 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 누출을 효과적으로 방지할 수 있다. 자석(270)은 현상 슬리브(13-1)의 회전 방향을 기준으로 하여 제1공기 배출구(140)의 상류측 단부에 인접하게 위치될 수 있다. 이에 의하여, 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 누출을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0048] 자석(270)과 자기 부재(13-2) 사이에는 현상제의 자석(270)에의 부착을 방지하는 필름(현상제 부착 방지 부재)(290)이 위치될 수 있다. 예를 들어, 필름(290)은 자석(270)의 자기 부재(13-2)와 대향된 면을 덮도록 내벽(112)에 부착될 수 있다. 현상제가 필름(290)에 닿으면 필름(290)의 작은 표면 조도로 인하여 현상제가 미끄러져서 현상실(210)로 낙하될 수 있다. 이에 의하여, 현상제의 자석(270)에의 부착을 방지할 수 있으며, 자석(270)과 분리극(S2) 및 수취극(S3)과의 사이에 반발 자계가 자석(270)에 부착되는 현상제에 영향을 받지 않고

효과적으로 형성될 수 있다. 또한, 자석(270)의 가장자리에 부착된 현상제가 공기와 함께 제1공기 배출구(140)로 배출되는 것을 방지할 수 있다. 현상 슬리브(13-1)의 회전 방향으로 기준으로 하여 필름(290)의 단부(291)는 자석(270)의 단부(271)보다 더 하류쪽으로 연장될 수 있다. 이에 의하여, 현상제가 공기와 함께 제1공기 배출구(140)로 배출되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

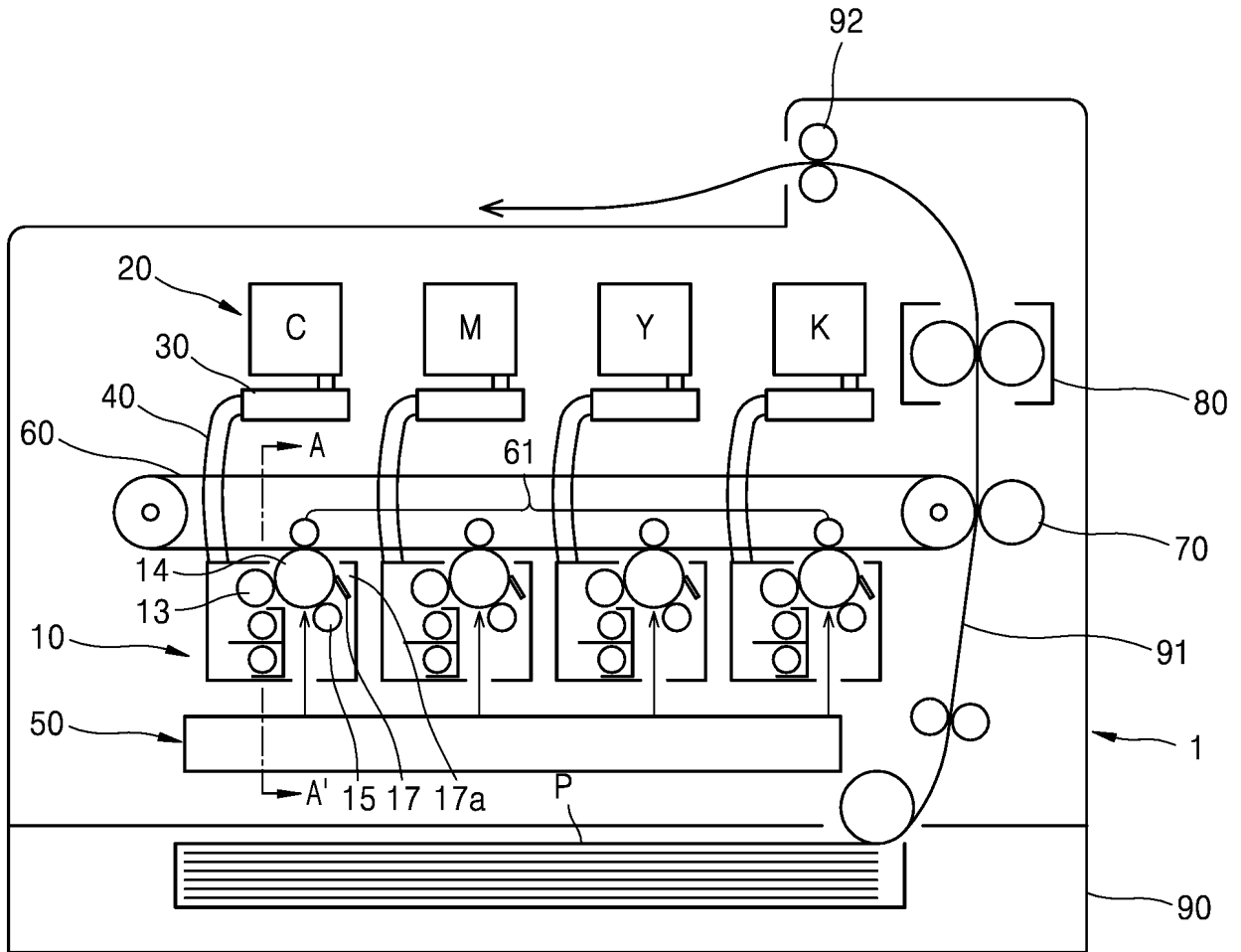
[0049] 자석(270)과 외벽(115)의 사이에, 다시 말하면, 제1공기 배출구(140)와 공기 배출로(150) 사이에, 제1공기 배출구(140)를 통하여 공기 배출로(150)로 유입되는 공기를 중력 방향의 위쪽으로 유도하는 공기 유도 부재(170)가 마련될 수 있다. 공기 유도 부재(170)는 예를 들어, 내벽(112)의 공기 배출로(150) 쪽의 표면에 부착되는 필름을 포함할 수 있다. 이와 같은 구성에 의하면, 현상실(210)로부터 제1공기 배출구(140)로 유입되는 공기의 진행 방향이 중력 방향의 위쪽, 즉 중력 방향의 반대쪽으로 변경되므로, 공기 중에 포함된 자중이 무거운 현상제는 공기 배출로(150)로 들어가지 못하고 현상실(210)로 낙하하며, 공기만이 공기 배출로(150)로 유입될 수 있다.

[0050] 도 10을 참조하면, 현상 슬리브(13-1)로부터 분리된 현상제가 내벽(112) 쪽으로 날아가서 제1공기 배출구(140)로 들어가면, 현상제가 현상기(10)의 외부로 비산될 수 있다. 본 실시예에 따르면, 분리극(S2)과 자석(270)과의 반발 자계, 및 자석(270)과 수취극(S3)과의 반발 자계에 의하여, 현상제는 진로가 변경되고 속도가 낮아져서 내벽(112)에 충돌되지 않고 현상실(210)로 낙하된다. 따라서, 토너 비산, 현상제의 성능 열화, 화상 농도 저하 등의 문제를 저감 또는 방지할 수 있다. 현상 슬리브(13-1)의 회전에 의하여 공기 유입구(113)를 통하여 현상실(210)로 유입된 공기가 제1공기 배출구(140)를 통하여 배출되지만, 자석(270)과 분리극(S2) 및 수취극(S3)에 의하여 형성되는 반발 자계에 의하여 현상기가 제1공기 배출구(140)로 향하지 않기 때문에 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 누출이 방지될 수 있다. 제1공기 배출구(140)의 상류측에 자석(270)이 배치되어 있기 때문에 현상제가 제1공기 배출구(140)로 배출되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 필름(290)에 의하여 자석(270)에의 현상제 부착이 방지되고, 또 필름(290)의 단부가 자석(270)의 하류측까지 연장되어 있기 때문에 제1공기 배출구(140)를 통한 현상제의 누출이 효과적으로 방지할 수 있다. 이와 같이, 현상실(210) 내부의 공기압의 과도한 상승 및 이로 인한 토너 누출과 현상제의 과도 배출 등의 문제를 저감 또는 방지할 수 있다. 현상실(210)로부터 제1공기 배출구(140)로 유입되는 공기의 진행 방향을 공기 유도 부재(170)를 이용하여 중력 방향의 반대 쪽으로 변경시킴으로써, 공기 중에 포함된 자중이 무거운 현상제를 현상실(210)로 낙하시켜 현상제의 누출을 저감 또는 방지할 수 있다.

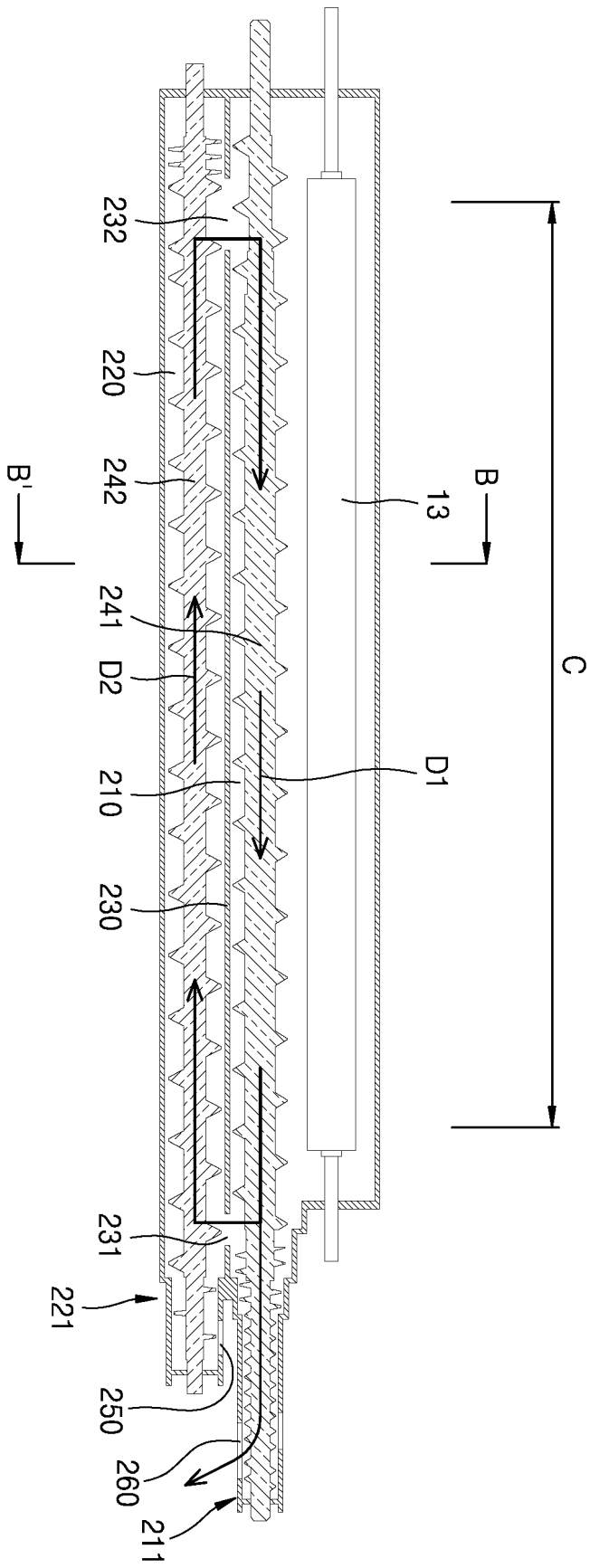
[0051] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

도면

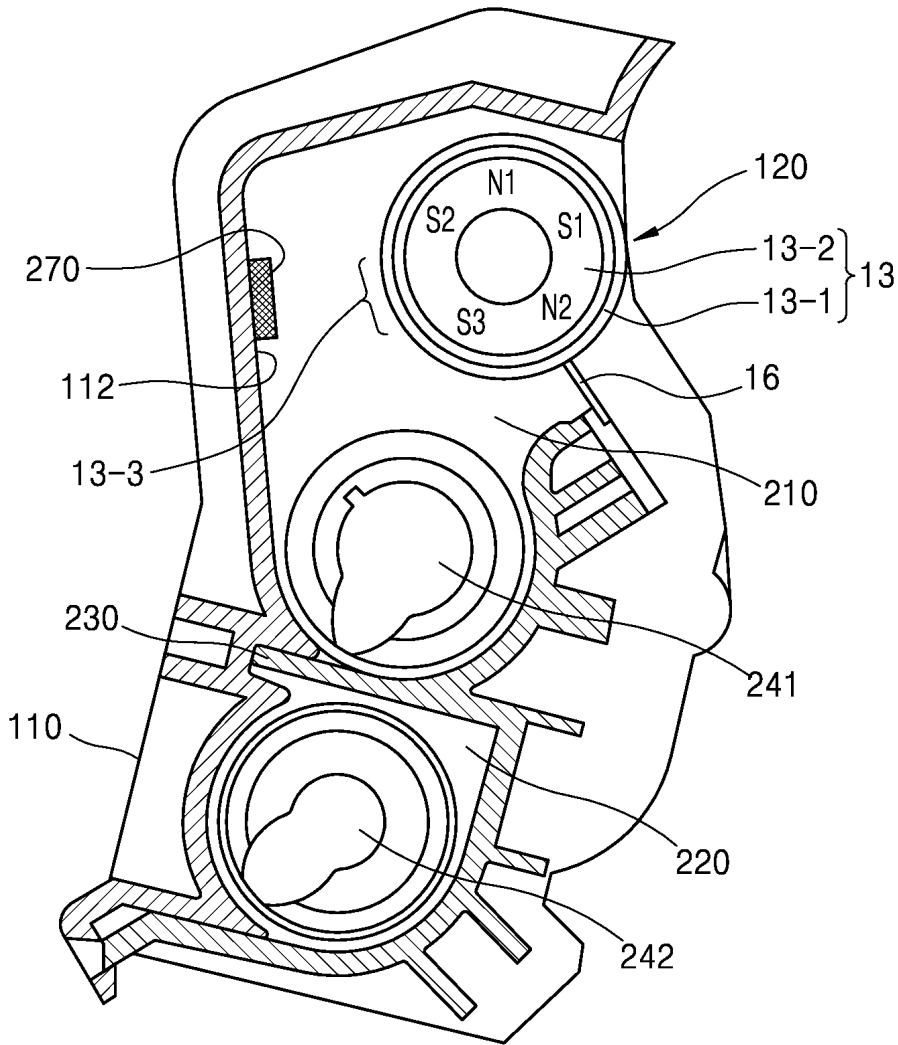
도면1



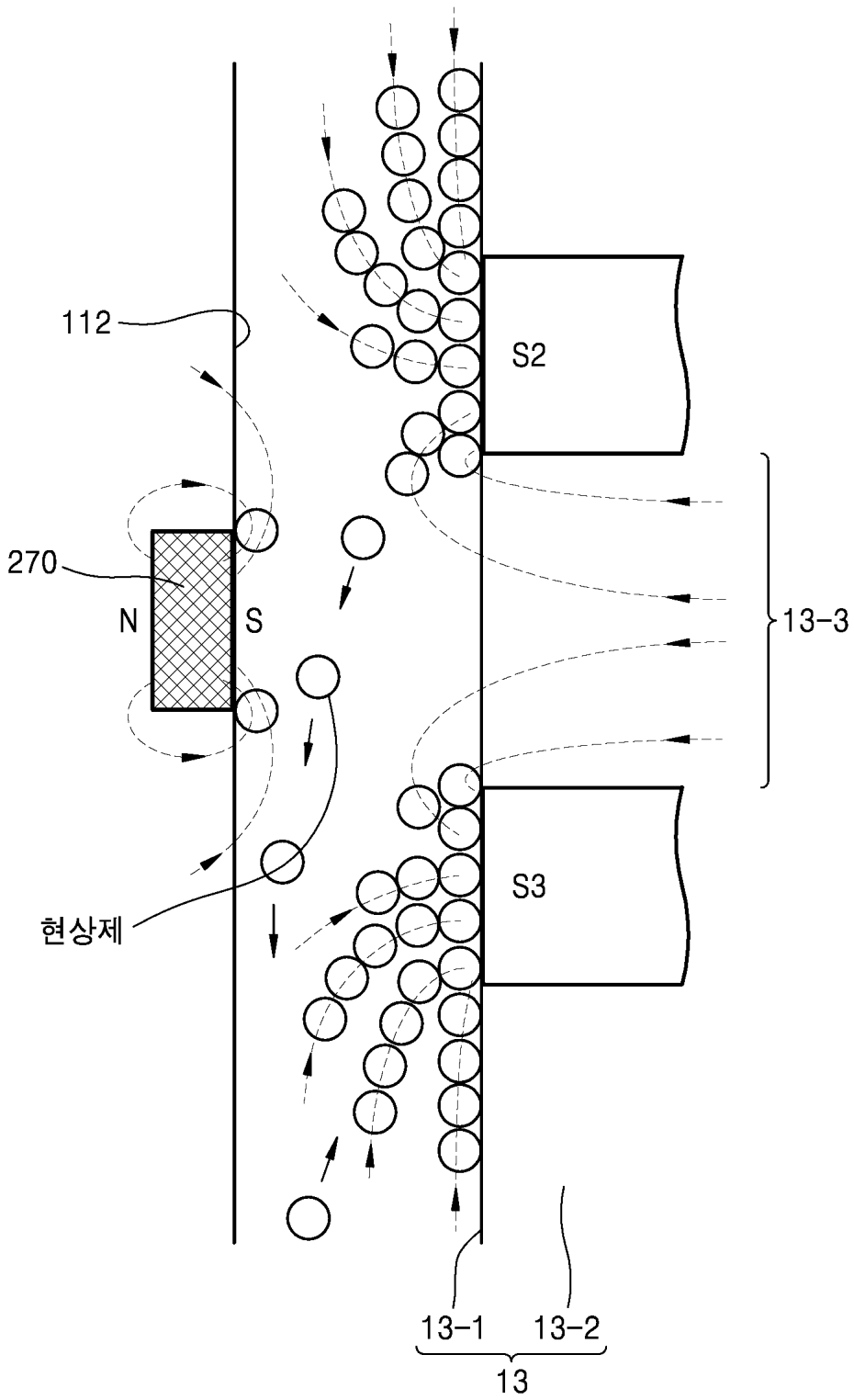
도면2



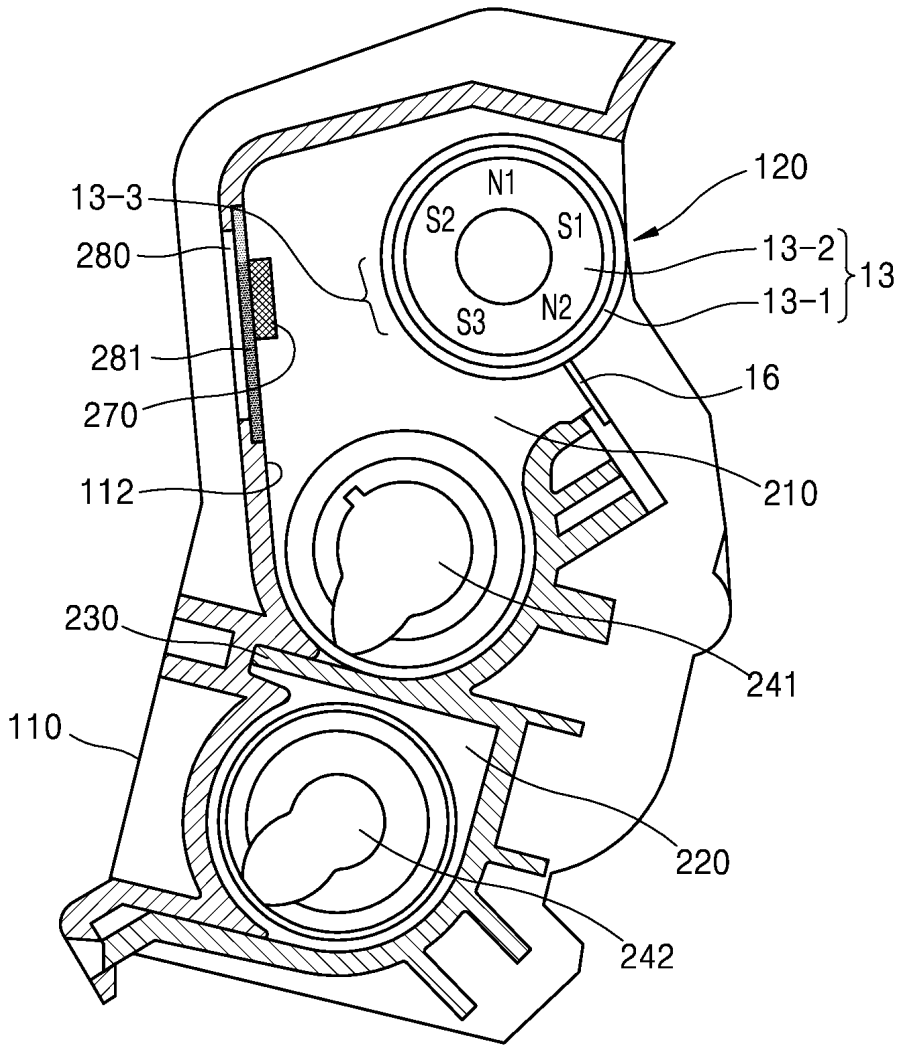
도면3



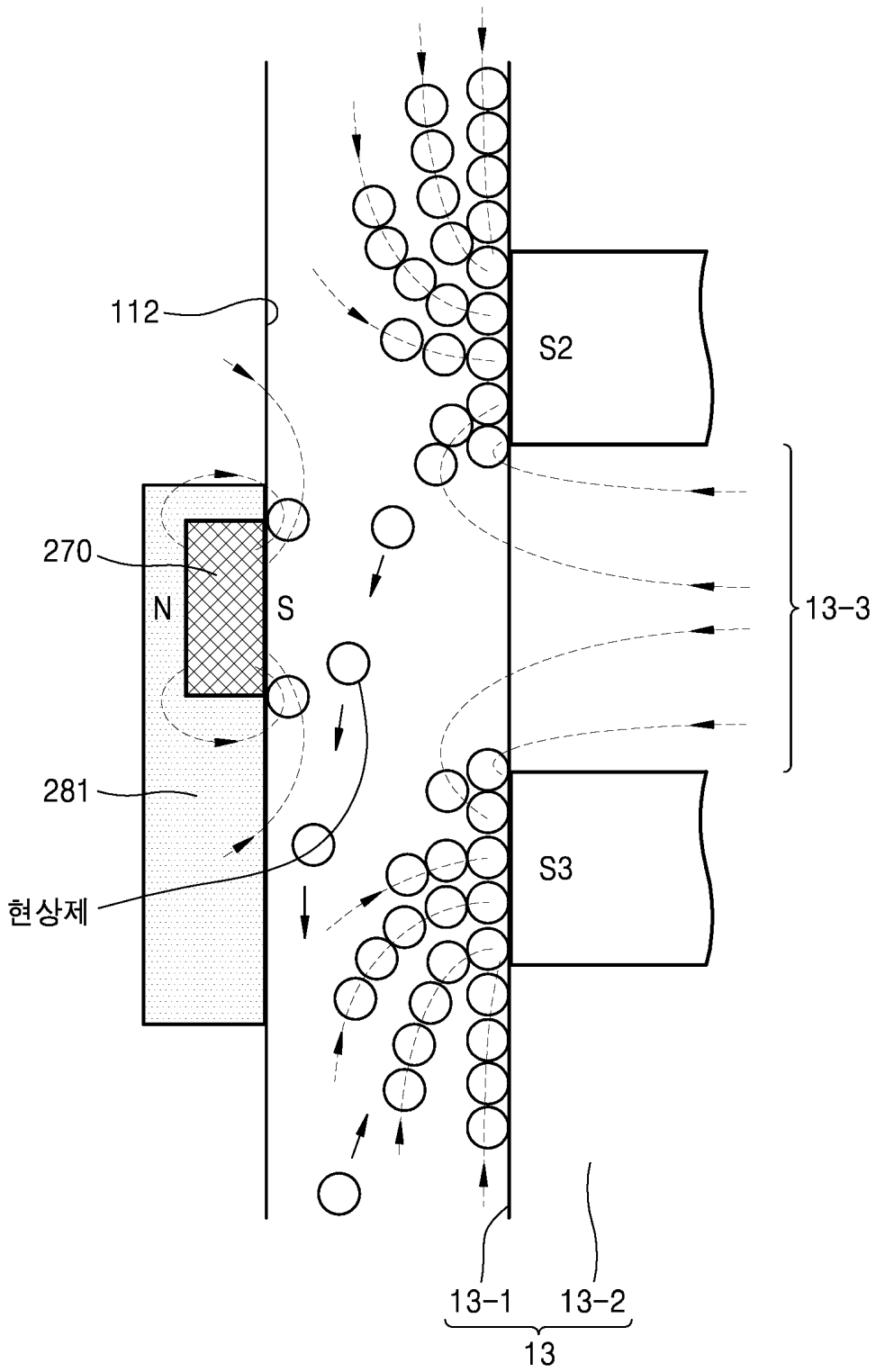
도면4



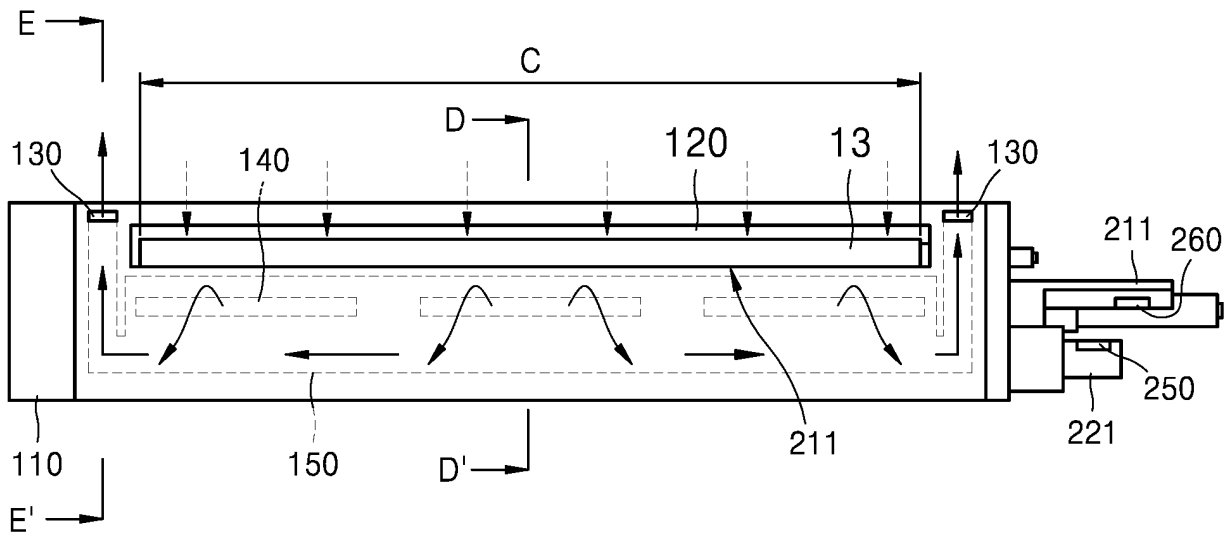
도면5



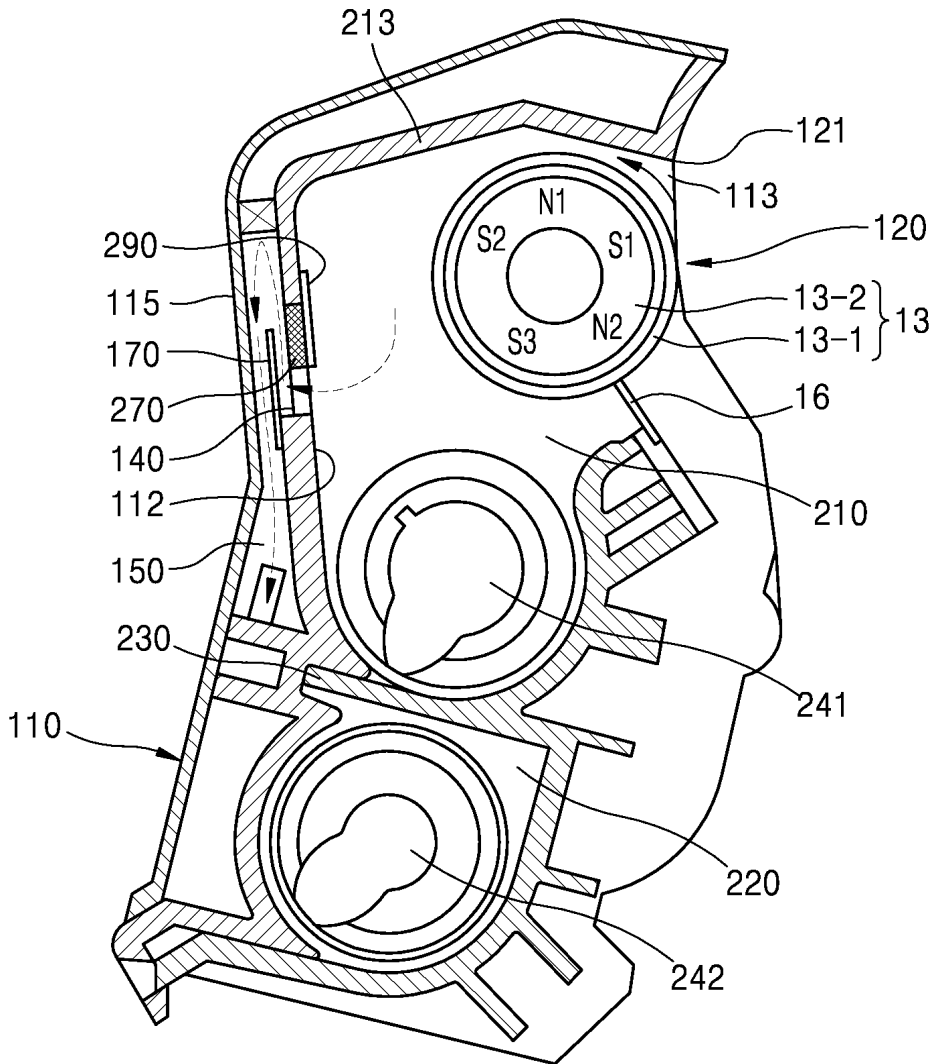
도면6



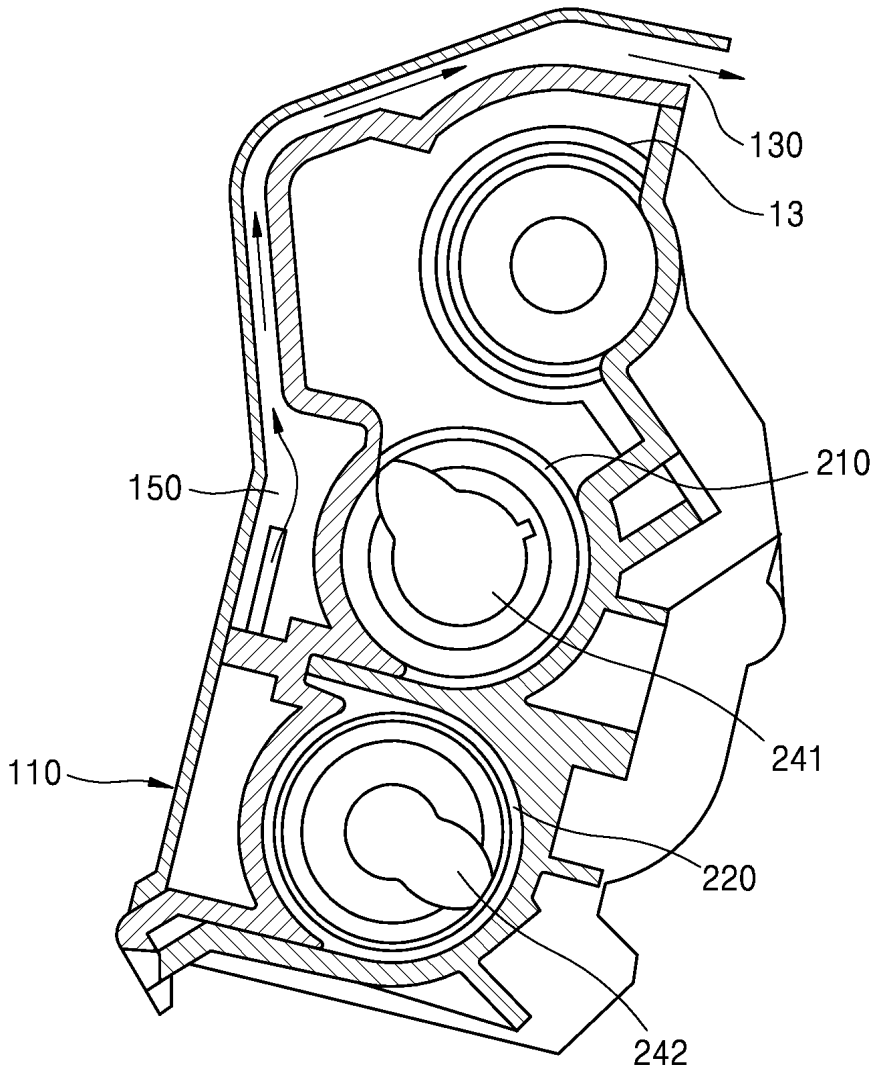
도면7



도면8



도면9



도면10

