



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월12일
(11) 등록번호 10-0765780
(24) 등록일자 2007년10월04일

(51) Int. Cl.

G02B 26/10(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0040118
(22) 출원일자 2006년05월03일
심사청구일자 2006년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP10293260 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김형수

경기 수원시 영통구 매탄3동 주공그린빌아파트
305동 101호

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 고재현

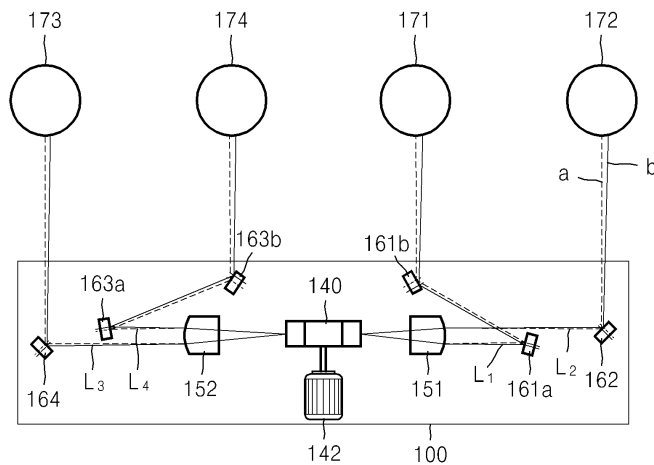
(54) 광 주사 장치 및 이를 채용한 칼라 레이저 프린터

(57) 요약

광 주사 장치 및 이를 채용한 화상 형성 장치가 개시된다.

개시된 광 주사 장치는 서로 대칭되게 배치된 복수의 광원; 상기 복수의 광원으로부터 부주사 방향에 대해 대칭적으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기; 상기 편향기에 의해 반사된 광빔을 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키는 것으로, 편향기의 회전축을 중심으로 대칭적으로 배치된 f- θ 렌즈; 상기 f- θ 렌즈를 통과한 광빔을 각각의 대응되는 감광 드럼으로 향하도록 안내하는 미러들;를 포함하고, 상기 각각의 감광 드럼에 형성되는 주사선이 같은 방향으로 만곡되도록 상기 미러들이 상기 편향기의 회전축을 기준으로 비대칭적으로 배치된다.

대표도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌
JP2003021802 A
JP2004070108 A
KR1020050116233 A
KR1020060035957 A

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 광원;

상기 복수의 광원으로부터 부주사 방향에 대해 대칭적으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기;

상기 편향기에 의해 반사된 광빔을 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키는 것으로, 편향기의 회전축을 중심으로 대칭적으로 배치된 f- θ 렌즈;

상기 f- θ 렌즈를 통과한 광빔을 각각의 대응되는 감광 드럼으로 향하도록 안내하는 미러들;를 포함하고,

상기 미러들은 우측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 서로 같은 개수 n으로 구성되고, 우측 하부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 서로 같은 개수 m으로 구성되어, 상기 각각의 감광 드럼에 형성되는 주사선이 같은 방향으로 만곡되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 n과 m의 차가 1인 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 우측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G만큼 차이가 나도록 배치되며, 상기 우측 하부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G만큼 차이가 나도록 배치되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 편향기의 회전축이 상기 감광 드럼들 사이의 중앙선으로부터 간격 G의 1/2에 해당하는 거리만큼 떨어지도록 배치되어 각 광원으로부터 감광 드럼에 이르는 광경로의 길이가 동일하게 되도록 한 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 6

제 1항, 제 3항, 제 4항, 또는 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 f- θ 렌즈는 각각 1매 또는 2매의 플라스틱 비구면 렌즈로 형성되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 7

제 1항, 제 3항, 제 4항, 또는 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원과 편향기 사이의 각 광경로상에 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 8

제 1항, 제 3항, 제 4항, 또는 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 광원 중 좌측에 있는 광원과 편향기 사이에 공용의 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 배치되고, 우측에 있는 광원과 편향기 사이에 공용의 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 배치되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 9

각각 제1, 제2, 제3 및 제4 광빔을 조사하는 제1, 제2, 제3 및 제4 광원;

상기 제1 내지 제4 광원으로부터 부주사 방향에 대해 대칭적으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기;

상기 편향기에 의해 반사된 제1 및 제2 광빔을 제1 및 제2 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키기 위한 제1 f- θ 렌즈;

상기 편향기에 의해 반사된 제3 및 제4 광빔을 제3 및 제4 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키기 위한 것으로, 상기 제1 f- θ 렌즈와 편향기의 회전축에 대해 대칭적으로 배치된 제2 f- θ 렌즈;

상기 제1 및 제2 f- θ 렌즈를 통과한 광빔을 각각의 대응되는 감광 드럼으로 향하도록 안내하는 미러들;을 포함하고,

상기 편향된 광빔은 각각 편향기를 기준으로 각각 좌측 상부, 좌측 하부, 우측 상부, 및 우측 하부로 향하고, 우측 하부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 n 이 같고, 우측 상부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 m 이 같으며, n 과 m 은 서로 다른 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 n 과 m 은 1 내지 3 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서, 상기 n 과 m 의 차가 1인 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,

우측 하부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 상기 좌측 상부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G 만큼 차이가 나도록 배치되며, 우측 상부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 상기 좌측 하부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G 만큼 차이가 나도록 배치되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 편향기의 회전축이 상기 감광 드럼들 사이의 중앙선으로부터 간격 G 의 1/2에 해당하는 거리만큼 떨어지도록 배치되어 각 광원으로부터 감광 드럼에 이르는 광경로의 길이가 동일하게 되도록 한 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 14

제 9항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 f- θ 렌즈는 각각 1매 또는 2매의 플라스틱 비구면 렌즈로 형성되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 15

제 9항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 내지 제4 광원과 편향기 사이의 각 광경로상에 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 각각 구비되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 16

제 9항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2광원과 편향기 사이에 공용의 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 배치되고, 제3 및 제4광원과 편향기 사이에 공용의 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈가 배치되는 것을 특징으로 하는 광 주사 장치.

청구항 17

제 1항, 제 3항, 제 4항, 또는 제 5항 중 어느 한 항에 따른 광 주사 장치;

상기 광주사 장치로부터의 광빔이 주사되어 정전 잠상이 형성되는 감광 드럼;

상기 정전 잠상을 현상하는 현상 유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

청구항 18

제 9항 내지 제 13항 중 어느 한 항에 따른 광 주사 장치;

상기 광주사 장치로부터의 광빔이 주사되어 정전 잠상이 형성되는 감광 드럼;

상기 정전 잠상을 현상하는 현상 유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 형성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 광 주사 장치 및 이를 채용한 화상 형성 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 부주사 방향으로의 경사 입사 주사 광학계의 각 광경로별 주사선 만곡을 동일한 방향으로 형성하여 주사선 만곡의 상대 오차를 감소시킨 광 주사 장치 및 이를 채용하여 양호한 칼라 화상을 형성하는 화상 형성 장치에 관한 것이다.
- <23> 광 주사 장치는 레이저 프린터에서 감광 드럼에 레이저 빔을 주사하여 정전 잠상을 형성하는 장치이다. 흑색 레이저 프린터는 용지에 흑색 잉크만을 전사시키면 되므로 한 개의 광 주사 장치(Laser Scanning Unit)와 한 개의 OPC(Organic Photoconductive Cell) 감광 드럼만이 사용된다. 이에 비해, 칼라 레이저 프린터는 흑색(K), 마젠타(M), 옐로우(Y), 시안(C)의 네 가지 색의 잉크를 각각 용지에 전사시켜야 하므로 네 개의 광주사 장치와 네 개의 OPC 감광드럼이 요구된다. 그런데, 칼라 레이저 프린터의 제조 비용 중 가장 큰 비중을 차지하는 부품이 바로 광 주사 장치이다. 따라서, 이 광 주사 장치의 사용 수량을 최소화시키는 것이 칼라 레이저 프린터를 저가화하는 한 방법이 될 수 있다. 또한, 칼라 레이저 프린터는 각 색상별 회전 다면경을 회전시키는 스펀들 모터에서 발생하는 지터와 주기적인 흔들림이 네 개의 광 주사 장치마다 각각 다른 특성으로 나타난다는 문제점을 안고 있다. 이로 인하여 용지 상에 한 선이 프린팅될 때 네 개의 색상이 각각 다른 선상에 프린팅되므로 화질을 저하시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 칼라 레이저 프린터에서는 미소한 지터 및 주기적인 흔들림이라 할지라도 전기적, 기계적 또는 광학적인 방법을 이용하여 조정을 해주어야 한다. 이러한 과정은 조립성을 악화시키는 원인이 되며, 결국 제조단가를 상승시키는 결과를 초래한다. 따라서, 칼라 레이저 프린터의 생산비를 감소시키고, 화질을 개선하기 위해한 개의 광 주사 장치를 이용하여 칼라 화상을 구현하고 있다.
- <24> 도 1은 일본특허공개 2004-070,108호에 개시된 광 주사 장치를 도시한 것으로, 이 광 주사 장치는 광원 수단(1)과 광원 수단(1)으로부터 출사되는 광속을 편향하는 편향기(5)과, 편향기(5)에 의해 편향되는 편향 광속을 피주사면(8) 상에 결상시킨 주사 광학계(6)를 구비한다. 상기 광원 수단(1)으로부터의 광은 편향기의 회전축에 직교하는 면에 대하여 부주사 방향으로 소정의 각도를 가지고 기울어지게 주사 광학계에 입사하여 피주사면에 결상된다. 구면 수차가 보정되는 영역 내라면, 어떤 입사각이라도 주사 광학 소자의 광축 상에 결상시킬 수 있

으며, 주주사 방향의 유효 주사 범위 내에서 경사 입사하는 2 개의 광속의 부주사 방향의 결상 위치를 거의 일치시킬 수 있으며, 그럼으로써 주사선 만곡을 저감시킬 수 있다.

<25> 도 2a는 이러한 경사 입사 주사 광학계를 편향기(5)를 기준으로 좌우 대칭으로 구비한 탠덤형 광주사 장치의 주주사 방향 단면도를 나타낸 것이고, 도 2b는 부주사 방향 단면도를 나타낸 것이다. 제1 내지 제4 광원(1a)(1b)(1c)(1d)에 대해 하나의 편향기(5)를 사용하고, 각 광원과 대응되는 제1 내지 제4 감광 드럼(8a)(8b)(8c)(8d) 사이에 복수 개의 반사 미러들을 배치하여 제1 내지 제4 감광 드럼에 각각 정전 잠상을 형성한다. 이때 편향기에 입사 및 반사되는 광은 편향기의 회전축에 직교하는 면에 대해 소정의 각도를 가지고 기울어져 있다.

<26> 여기서, 주사 광학계(6)의 전후 또는 주사 광학계 이후의 반사 미러의 배치 형태를 주목할 필요가 있다. 종래 기술과 같이 편향기의 두께를 얇게 하면서 편향기 이후의 광경로 상에서 반사미러를 이용하여 빔을 분리하기 위해 편향기에 입사 및 반사하는 빔이 소정의 각도를 가지고 부주사 경사 입사하는 방식의 탠덤형 주사 광학 장치에서는 주사 광학계의 수나 배치에 관계없이 주사선 만곡이 부주사 방향의 광로를 기준으로 대칭으로 발생한다. 즉, 상하로 배치된 광원에서 출사된 광은 편향기를 통해 주사되면서 서로 대칭적인 주사선 만곡을 형성한다. 도 3a에 도시된 바와 같이 제1광원(1a)으로부터의 제1 편향 광속(BMa)과 제2광원(1b)으로부터의 제2 편향 광속(BMb)이 서로 대칭적으로 만곡 편향되어 제1 주사선 만곡(Ba)과 제2 주사선 만곡(Bb)이 서로 반대 방향으로 만곡된다. 또한, 제3광원(1c)으로부터의 제3 편향 광속(BMc)과 제4광원(1d)으로부터의 제4 편향 광속(BMd)이 서로 대칭적으로 만곡 편향되어, 제3 주사선 만곡(Bc)과 제4 주사선 만곡(Bd)이 서로 반대 방향으로 만곡된다.

<27> 도 3b를 참조하면, 상기 제1 주사선 만곡(Ba)은 편향기 이후에 배치된 제1 및 제2 미러(7a)(7c)를 통해 두 번 반사되면서 만곡 방향이 바뀌지 않고 제1 감광 드럼(8a)에 결상된다. 제2 주사선 만곡(Bb)은 편향기 이후에 배치된 제3 미러(7b)를 통해 한 번 반사되면서 만곡 방향이 바뀌어 제2 감광 드럼(8b)에 결상된다. 제3 주사선 만곡(Bc)은 편향기 이후에 배치된 제4 및 제5 미러(7d)(7f)를 통해 두 번 반사되면서 만곡 방향이 바뀌지 않고 제3 감광 드럼(8c)에 결상된다. 제4 주사선 만곡(Bd)은 편향기 이후에 배치된 제6 미러(7e)를 통해 한 번 반사되면서 만곡 방향이 바뀌어 제4 감광 드럼(8d)에 결상된다. 결국, 도 3b에 도시된 바와 같이 각 감광 드럼에 결상되는 제1 내지 제4 주사선 만곡(Ba)(Bb)(Bc)(Bd)은 부주사 방향에 대하여 상하로 서로 반대 방향의 주사선 만곡이 형성된다.

<28> 칼라 화상을 형성하는 경우 단색에 대한 주사선 만곡을 보정하는 것도 중요하지만, 각각의 단색이 합쳐져서 발생하는 주사선 만곡의 상대적인 오차가 더욱 큰 문제를 야기한다. 따라서, 각 칼라에 대한 주사선 만곡을 동일한 방향, 동일한 양을 가지도록 보정하는 방법 및 구성이 다양하게 제시되고 있다. 종래에는 주사선 만곡의 상대적인 오차를 보정하기 위해 주사선 만곡이 가장 큰 광경로를 기준으로 나머지 세 개의 광경로의 주사선 만곡을 보정하고 있으나, 각각의 주사선 만곡의 방향이 같지 않기 때문에 주사선 만곡의 상대적 오차를 보정하는데 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<29> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로, 부주사 방향으로 경사 입사하는 주사 광학계의 각 광경로 별 주사선 만곡을 동일한 방향으로 형성하여 주사선 만곡의 상대 오차를 보정한 광 주사 장치 및 이를 채용한 화상 형성 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<30> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 주사 광학 장치는, 서로 대칭되게 배치된 복수의 광원; 상기 복수의 광원으로부터 부주사 방향에 대해 대칭적으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기; 상기 편향기에 의해 반사된 광빔을 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키는 것으로, 편향기의 회전축을 중심으로 대칭적으로 배치된 f- θ 렌즈; 상기 f- θ 렌즈를 통과한 광빔을 각각의 대응되는 감광 드럼으로 향하도록 안내하는 미러들;를 포함하고, 상기 각각의 감광 드럼에 형성되는 주사선이 같은 방향으로 만곡되도록 상기 미러들이 상기 편향기의 회전축을 기준으로 비대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 한다.

<31> 상기 광 주사 장치는 우측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 서로 같은 개수 n으로 구성되고, 우측 하부에 배치된 광원으로부터 조사된 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부에 배치된 광원으로부터 조사되는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 서로 같은 m개수로 구성될 수 있다.

- <32> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 광 주사 장치는, 좌우로 대칭되게 배치되어 제1, 제2, 제3 및 제4 광빔을 조사하는 제1, 제2, 제3 및 제4 광원; 상기 제1 내지 제4 광원으로부터 부주사 방향에 대해 좌우 대칭으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기; 상기 편향기에 의해 반사된 제1 및 제2 광빔을 제1 및 제2 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키기 위한 제1 f- θ 렌즈; 상기 편향기에 의해 반사된 제3 및 제4 광빔을 제3 및 제4 감광 드럼 상의 주사 라인에 집속시키기 위한 것으로, 상기 제1 f- θ 렌즈와 편향기의 회전축에 대해 대칭적으로 배치된 제2 f- θ 렌즈; 상기 제1 및 제2 f- θ 렌즈를 통과한 광빔을 각각의 대응되는 감광 드럼으로 향하도록 안내하는 미러들;을 포함하고,
- <33> 상기 편향된 광빔은 각각 편향기를 기준으로 각각 좌측 상부, 좌측 하부, 우측 상부, 및 우측 하부로 향하고, 우측 하부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 n 이 같고, 우측 상부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 m이 같으며, n과 m은 서로 다른 수인 것을 특징으로 한다.
- <34> 상기 n과 m은 1 내지 3 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- <35> 상기 n과 m의 차가 1일 수 있다.
- <36> 상기 광 주사 장치는 우측 하부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 상기 좌측 상부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G만큼 차이가 나도록 배치되며, 우측 상부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 상기 우측 상부로 향하는 광빔의 경로 상에 배치된 미러가 간격 G만큼 차이가 나도록 배치될 수 있다.
- <37> 상기 편향기의 회전축이 상기 감광 드럼들 사이의 중앙선으로부터 간격 G의 1/2에 해당하는 거리만큼 떨어지도록 배치되어 각 광원으로부터 감광 드럼에 이르는 광경로의 길이가 동일하게 되도록 한다.
- <38> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 주사 장치 및 이를 채용한 화상 형성 장치에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <39> 본 발명에 따른 광 주사 장치는 좌우 대칭으로 배치된 복수의 광원들과, 상기 복수의 광원으로부터 부주사 방향에 대해 좌우 대칭으로 경사지게 입사된 광빔을 편향시키는 회전 가능한 편향기를 포함하여 칼라 화상을 형성하기 위한 정전 잠상을 감광 드럼 상에 형성한다. 상기 편향기에 경사 입사되어 반사됨으로써 피주사면에 주사선 만곡이 형성되는데, 편향기와 피주사면 사이에 배치되는 미러들을 편향기를 중심으로 비대칭적으로 배치하여 상기 주사선 만곡의 방향을 동일한 방향으로 만들어 준다. 즉, 미러들의 개수와 배치를 조절하여 각 감광 드럼에 형성되는 주사선 만곡의 방향을 동일하게 만들어 줌으로써 주사선 만곡의 상대 오차를 용이하게 줄일 수 있다.
- <40> 도 4는 본 발명에 따른 광 주사 장치(100)의 일부 측면도를 도시한 것으로, 상기 광 주사 장치(100)는 상하로 배치된 제1 및 제2 광원(101)(102)과, 상기 제1 및 제2 광원(101)(102)과 나란하게 배치된 제3 및 제4 광원(103)(104)과, 상기 제1 내지 제4 광원(101)(102)(103)(104)으로부터 출사된 광을 편향시키기 위한 편향기(140)를 구비한다. 상기 제1 내지 제4 광원(101)(102)(103)(104)은 서로 다른 파장의 제1 내지 제4 광빔(L1)(L2)(L3)(L4)을 조사하는 레이저 다이오드로 구성될 수 있다. 상기 편향기(140)는 모터(142)에 의해 회전되는 회전 다면경으로 구성될 수 있다. 상기 광빔들은 편향기(140)의 회전에 따라 반사되어 도 5에 도시된 바와 같이 각각에 대응되는 제1 내지 제4 감광드럼(171)(172)(173)(174)의 피노광면에 주사되고, 제1 내지 제4 광원이 on-off 제어됨으로써 피노광면에 정전잠상을 형성한다. 본 발명에서는 제1 내지 제4 광원(101)(102)(103)(104)에 대해 하나의 편향기(140)가 공통으로 사용된다.
- <41> 상기 제1광원(101)과 편향기(140) 사이에 제1콜리메이팅 렌즈(111), 제1실린드릭 렌즈(131)가 배치되고, 제2 광원(102)과 편향기(140) 사이에 제2콜리메이팅 렌즈(112), 제2실린드릭 렌즈(122)가 배치되고, 제3광원(103)과 편향기(140) 사이에 제3콜리메이팅 렌즈(113), 제3실린드릭 렌즈(123)가 배치되고, 제4광원(104)과 편향기(140) 사이에 제4콜리메이팅 렌즈(114), 제4실린드릭 렌즈(124)가 배치된다. 상기 콜리메이팅 렌즈들은 광원으로부터의 광을 평행광으로 만들어주며, 실린드릭 렌즈는 상기 평행광을 편향기에 집속시켜준다. 또한, 콜리메이팅 렌즈와 실린드릭 렌즈 사이에 각각 제1 내지 제4 개구 조리개(121)(122)(123)(124)가 배치된다. 도 4에서는 각 광경로마다 빔편향기를 제외한 광학계를 각각 구비한 예를 예시하였지만, 제1 및 제2 광원(101)(102)에 대해서 광학계를 같이 사용하고, 제3 및 제4 광원(103)(104)에 대해서 광학계를 같이 사용하도록 구성하는 것도 가능하다.
- <42> 도 5는 편향기(140)로부터 제1 내지 제4 감광 드럼(171)(172)(173)(174) 사이에 배치된 미러들의 배치를 도시한 것이다. 상기 제1 및 제2 광원(101)(102)에서 출사된 제1광빔(L1)과 제2광빔(L2)을 상기 제1 감광 드럼(171)과

제2 감광 드럼(172)에 집속시키기 위한 제1 f-θ 렌즈(151)가 구비되고, 상기 제3 및 제4 광원(103)(104)에서 출사된 제3광빔(L3)과 제4광빔(L4)을 상기 제3 감광 드럼(173)(174)에 집속시키기 위한 제2 f-θ 렌즈(152)가 구비된다. 상기 제1 f-θ 렌즈(151)는 제1 및 제2 광원에 대해 공용으로 사용되고, 제2 f-θ 렌즈(152)는 제3 및 제4 광원에 대해 공용으로 사용될 수 있다.

- <43> 상기 제1광빔(L1)과 제2광빔(L2)은 편향기(140)에 대해 부주사 방향으로 경사지게 입사되어 편향기(140)에서 반사된 후에는 상하 방향이 전환되어 진행된다. 즉, 제1광빔(L1)은 편향기(140)를 중심으로 우측 하부로 향하고, 제2광빔(L2)은 우측 상부로 향하여 진행된다.
- <44> 제3광빔(L3)과 제4광빔(L4) 또한 편향기(140)를 중심으로 상하 방향이 전환되어 진행되므로 제3광빔(L3)은 좌측 하부로 향하고, 제4광빔(L4)은 좌측 상부로 향한다.
- <45> 여기서, 상기 제1광원(101)으로부터의 광빔의 경로 상에 배치되는 미러와 제4광원(104)으로부터의 광빔의 경로 상에 배치되는 미러를 같은 개수 n개로 구성한다. 또한, 상기 제2광원(102)으로부터의 광빔의 경로 상에 배치되는 미러와 제3광원(103)으로부터의 광빔의 경로 상에 배치되는 미러를 같은 개수 m개로 구성한다. 그리고, m과 n은 서로 다른 개수이다. 다시 말하면, 우측 하부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 상부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 n이 같고, 우측 상부로 향한 광빔의 경로 상에 배치된 미러와 좌측 하부로 편향된 광빔의 경로 상에 배치된 미러의 개수 m이 같으며, n과 m은 서로 다르다.
- <46> 예를 들어, 상기 n과 m은 1 내지 3 중 어느 하나의 개수일 수 있으며, n과 m의 차가 1인 것이 바람직하다. 구체적으로, n=2이고, m=1이거나, n=3이고, m=2일 수 있다. n=2이고, m=1인 경우가 도 5에 도시되어 있고, n=3이고, m=2인 경우가 도 9에 도시되어 있다.
- <47> 제1 광빔(L1)의 경로 상에 제1 및 제2 미러(161a)(161b)가 배치되어 있고, 제2 광빔(L2)의 경로 상에 제3 미러(161c)가 배치되어 있으며, 제3 광빔(L3)의 경로 상에 제 4미러(164)가 배치되어 있으며, 제4 광빔(L4)의 경로 상에 제 5미러(163a) 및 제 6미러(164b)가 배치되어 있다.
- <48> 한편, 상기 제1 f-θ 렌즈(151) 및 제2 f-θ 렌즈(152)는 도 6a에 도시된 바와 같이 한 매로 형성되거나, 도 6b에 도시된 바와 같이 상부 렌즈(151a) 및 하부 렌즈(151b)의 두 매로 형성될 수 있다. 제1 f-θ 렌즈(151) 및 제2 f-θ 렌즈는 플라스틱 비구면 렌즈로 구성될 수 있다.
- <49> f-θ 렌즈가 상부 렌즈(151a)와 하부 렌즈(151b)로 구성되는 경우에는 제2광빔(L2)은 상부 렌즈(151a)를 통해 집속되고, 제1광빔(L1)은 하부 렌즈(151b)를 통해 집속된다. 상기 제1 및 제2 f-θ 렌즈(151)(152)의 비구면 형상은 광축 방향을 X축으로 하고, 광축 방향에 대해 수직한 방향을 Y축으로 할 때, 광빔의 진행 방향을 정으로 하여 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$Z = \frac{\frac{y^2}{Rdy}}{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{y}{Rdy}\right)^2}} + \sum_{m=3}^{10} A_m Y^m + \frac{x^2 c \left(1 + \sum_{m=3}^{10} B_m Y^m\right)}{1 + \sqrt{\left(1 + K \left(1 + \sum_{m=3}^{10} D_m Y^m\right) \left\{ x c \left(1 + \sum_{m=3}^{10} B_m Y^m\right) \right\}^2}} + \sum_{m=3}^{10} C_m Y^m$$

- <50>
- <51> 여기서, x는 렌즈의 정점으로부터 광축 방향으로의 거리를, y는 광축에 대해 수직한 방향으로의 거리를, K는 코닉 상수(conic constant)를, Am, Bm, Cm, Dm은 비구면 계수를, c는 렌즈의 정점에 있어서의 곡률 반경의 역수 (1/R)를 각각 나타낸다. 그리고, $Y = \sqrt{y^2}$, $X = \sqrt{x^2}$ 을 나타낸다.
- <52> 다음 상기와 같은 미러 배치에 의해 제1 내지 제4 감광 드럼(71)(72)(73)(74)에 주사선 만곡이 같은 방향으로 형성되는 작용 효과에 대해 설명한다.
- <53> 도 7은 제1 내지 제4 광원(101)(102)(103)(104)으로부터 조사된 광이 편향기(140)에서 반사된 후 미러들을 통과하기 전과 통과한 후를 비교하여 나타낸 것이다. 도 7을 참조하면, 상기 제1광원(101)으로부터 조사된 제1 광빔(L1)이 편향기(140)에서 편향되어 형성된 제1 주사선 만곡(LB1)과 제2광원(102)으로부터 조사된 제2 광빔(L2)이 편향기(140)에서 편향되어 형성된 제2 주사선 만곡(LB2)이 미러를 통과하기 전에는 서로 반대 방향으로 형성된다. 또한, 상기 제3광원(103)으로부터 조사된 제3광빔(L3)이 편향기(140)에서 편향되어 형성된 제3 주사선 만곡(LB3)과 제4광원(104)으로부터 조사된 제4광빔(L4)이 편향기(140)에서 편향되어 형성된 제4 주사선 만곡(LB4)이 미러를 통과하기 전에는 서로 반대 방향으로 형성된다.

- <54> 상기 제1 광빔(L1)은 제1 및 제2 미러(161a)(161b)를 통해 두 번 반사되면서 제1 주사선 만곡(LB1)의 방향이 변화없이 제1 감광 드럼(171)이 맺힌다. 제2 광빔(L2)은 제3미러(162)를 통해 한 번 반사되면서 제2 주사선 만곡(LB2)의 방향이 반대로 변화되어 제2 감광 드럼(172)에 맺힌다. 제3 광빔(L3)은 제4미러(164)를 통해 한번 반사되면서 제3 주사선 만곡(LB3)의 방향이 반대로 변화되어 제3 감광 드럼(173)에 맺힌다. 제4 광빔(L4)은 제 5 및 제6 미러(163a)(163b)를 통해 두 번 반사되면서 제4 주사선 만곡(L4)의 변화 없이 제4 감광 드럼(174)에 맺힌다. 도 5에서 a는 광빔이 편향기에 수평 입사한 경우에 만곡되지 않고 주사되는 광선을 나타낸 것이고, b는 광빔이 편향기에 경사 입사한 경우에 만곡되어 주사되는 광선을 나타낸 것이다.
- <55> 결과적으로, 제1 내지 제4 주사선 만곡(LB1)(LB2)(LB3)(LB4)이 모두 같은 방향으로 형성된다. 이와 같이 본 발명에서는 각 광경로 상에 배치되는 미러의 개수를 조절하여 간단하게 주사선 만곡의 방향을 일치시킴으로써 주사선 만곡의 상대 오차를 감소시킨다.
- <56> 도 8은 도 5와 같이 구성된 주사 광학 장치(100)에서 각 광원에서 대응되는 감광 드럼까지의 각 광경로의 길이를 동일하게 만들어 주기 위해 편향기의 위치를 조절하는 것을 보여준 것이다.
- <57> 제2 광빔의 경로 상에 배치된 제3 미러(162)가 제3 광빔의 경로 상에 배치된 제6미러(164)와 간격 G만큼 차이가 나도록 배치되며, 제1 광빔의 경로 상에 배치된 제1미러(161a)가 제4 광빔의 경로 상에 배치된 제4미러(163a)와 간격 G만큼 차이가 나도록 배치된다.
- <58> 상기 제1 광빔(L1)의 경로와 제4 광빔(L4)의 경로를 비교해 보면, 제2미러(161a)와 제6미러(163a)의 간격만큼 차이가 있으며, 제2 광빔(L2)의 경로와 제3 광빔(L3)의 경로를 비교해 보면 제3미러(162)와 제4미러(164)의 간격만큼 차이가 있다. 이 간격을 G라고 할 때, 상기 편향기(140)의 회전축(d)을 상기 제1 내지 제4 감광 드럼(171)(172)(173)(174)들 사이의 중앙선(c)을 중심으로 G/2 만큼 이동시켜 각각의 광경로의 길이를 대략 동일하게 맞추어 준다. 편향기를 이동시키는 방향은 광경로의 길이가 더 긴 쪽으로 이동시킨다. 도 8에서는 편향기(140)를 상기 중앙선(c)을 중심으로 좌측으로 G/2 만큼 이동시킨다.
- <59> 한편, 각 광경로의 길이를 동일하게 만들어 주기 위해 편향기의 위치를 변경하지 않고 각 경로에 배치된 미러들의 위치를 변경하는 방법도 가능하다.
- <60> 도 9는 각 광경로에 배치되는 미러들의 개수를 변경하여 구성된 광 주사 장치(100')의 예를 도시한 것이다. 제1 광빔(L1)의 광경로 및 제4 광빔(L4)의 광경로 상에 각각 세 개의 미러(261a)(261b)(261c)(264a)(264b)(264c)를 배치하고, 제2 광빔(L2)의 광경로 및 제3 광빔(L3)의 광경로 상에 각각 두 개의 미러(262a)(262b)(263a)(263b)를 배치한다. 제1 광빔(L1)에 의한 주사선 만곡은 세 개의 반사 미러를 통해 반사되면서 처음의 만곡 방향과 반대 방향으로 만곡되어 제1 감광 드럼(171)에 형성되고, 제2 광빔(L2)에 의한 주사선 만곡은 두 개의 미러를 통해 반사되면서 만곡 방향의 변화 없이 제2 감광 드럼(172)에 형성된다. 또한, 제3 광빔(L3)에 의한 주사선 만곡은 두 개의 미러를 통해 반사되면서 만곡 방향의 변화 없이 제3 감광드럼(173)에 형성되고, 제4 광빔(L4)에 의한 주사선 만곡은 세 개의 미러를 통해 반사되면서 만곡 방향이 반대 방향으로 제4 감광 드럼(174)에 형성된다. 그럼으로써, 제1 내지 제4 주사선 만곡이 같은 방향으로 형성된다.
- <61> 이와 같이 본 발명에서는 편향기 이후에 각 광 경로 상에 배치되는 미러들의 개수를 조절하여 간단하게 주사선 만곡의 방향을 동일하게 만들어 줌으로써 주사선 만곡의 상대 오차를 줄일 수 있다.
- <62> 도 10은 본 발명에 따른 광 주사 장치(100)(100')를 구비하여 칼라 화상을 형성하는 화상 형성 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- <63> 화상 형성 장치는 상기 광 주사 장치(100)(100')로부터 광빔이 on-off 제어되어 조사되고, 상기 광빔이 편향기(140)를 통해 제1, 제2, 제3 및 제4 감광 드럼(171)(172)(173)(174)에 주사되어 정전 잠상이 형성된다. 이때, 각 감광 드럼에 형성되는 주사선이 각 광 경로 상에 배치된 미러들에 의해 같은 방향의 주사선 만곡을 가진다. 그럼으로써, 주사선 만곡의 상대 오차를 줄일 수 있다. 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 감광 드럼(171)(172)(173)(174)에 각각에 대응되는 제1, 제2, 제3 및 제4 현상기(181)(182)((183)((184)로부터 현상제가 공급되고, 정전 잠상이 현상된다. 현상된 각 칼라별 이미지는 전사 매체(190)에 순차적으로 전사되어 칼라 화상이 형성된다. 다시 말하면, 상기 제1 감광 드럼(171)으로부터 전사 매체(190)에 전사된 제1라인과, 제2 감광 드럼(172)으로부터 전사된 제2라인과, 제3 감광 드럼(173)으로부터 전사된 제3라인과, 제4 감광 드럼(174)으로부터 전사된 제4라인이 순차적으로 중첩되어 칼라 화상이 형성되고, 이어서 종이에 정착된다. 이렇게 형성된 칼라 화상은 주사선 만곡이 같은 방향으로 형성되므로 주사선 만곡의 상대 오차를 최소화할 수 있어 양질의 칼라 화상이 제공된다.

발명의 효과

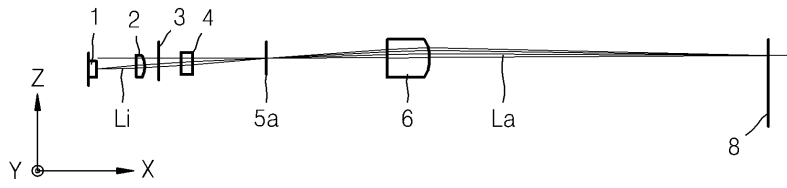
- <64> 본 발명에 따른 광 주사 장치 및 화상 형성 장치는 복수의 광원으로부터 조사되는 광빔이 편향기를 통해 반사되면서 형성되는 주사선 만곡의 방향을 각 광 경로 상에 배치되는 미러들을 비대칭적으로 배치하여 동일하게 만들어 준다. 그럼으로써 주사선 만곡의 상대 오차를 줄이고, 양질의 칼라 화상을 형성할 수 있다. 그리고, 기존의 구조에서 주사선 만곡을 줄이기 위해 별도의 부품을 추가하지 않고도 간단하게 주사선 만곡의 방향을 일치시킬 수 있으므로 경제적으로 유익하다. 나아가, 이러한 광 주사 장치를 채용한 화상 형성 장치는 주사선 만곡의 상대 오차를 최소화한 양질의 화상을 제공할 수 있다.
- <65> 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상을 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

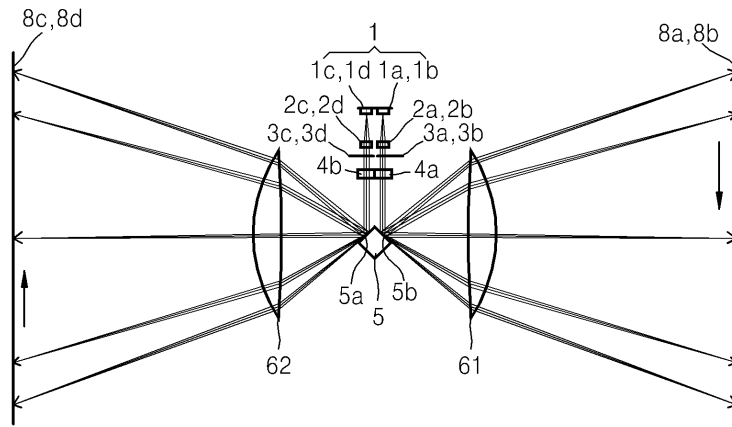
- <1> 도 1은 종래에 일본특허공개 2004-070,108호에 개시된 광 주사 장치를 도시한 것이다.
- <2> 도 2a는 종래의 광 주사 장치의 주주사 방향 단면도이다.
- <3> 도 2b는 종래의 광 주사 장치의 부주사 방향 단면도이다.
- <4> 도 3a는 종래의 광 주사 장치에서 광빔이 편향기에서 반사된 후 형성되는 주사선 만곡을 나타낸 것이다.
- <5> 도 3b는 종래의 광 주사 장치에서 광빔이 각 광경로 상에 배치된 미러들에서 반사된 후 형성되는 주사선 만곡을 나타낸 것이다.
- <6> 도 4는 본 발명에 따른 광 주사 장치의 일부 측면도를 나타낸 것이다.
- <7> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 주사 장치의 정면도를 나타낸 것이다.
- <8> 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 광 주사 장치에 채용되는 f- θ 렌즈를 나타낸 것이다.
- <9> 도 7은 본 발명에 따른 광 주사 장치에서 광빔이 편향기에서 반사된 후 형성되는 주사선 만곡과 각 광경로 상에 배치된 반사 미러들에서 반사된 후 형성되는 주사선 만곡을 비교하여 나타낸 것이다.
- <10> 도 8은 도 5에 도시된 광 주사 장치에서 각 광경로의 길이를 동일하게 만들어 주기 위해 편향기를 이동시킨 예를 도시한 것이다.
- <11> 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 주사 장치를 도시한 것이다.
- <12> 도 10은 본 발명에 따른 광 주사 장치를 채용한 화상 형성 장치를 개략적으로 도시한 것이다.
- <13> <도면 중 주요 부분에 대한 설명>
- <14> 100,100'...광 주사 장치, 101,102,103,104...광원
- <15> 111,112,113,114...콜리메이팅 렌즈,
- <16> 131,132,133,134...실린드릭얼 렌즈,
- <17> 140...편향기, 151,152,251,252... f- θ 렌즈
- <18> 161a,161b,162,163a,163b,164...미러
- <19> 261a,261b,261c,262a,262b,263a,263b,264a,264b,264c...미러
- <20> 171,172,173,174...감광 드럼
- <21> 181,182,183,184...현상기

도면

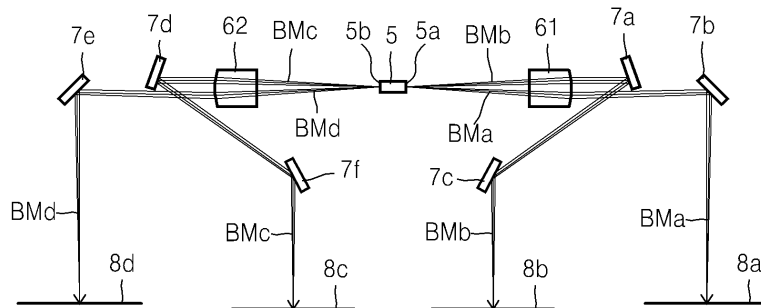
도면1



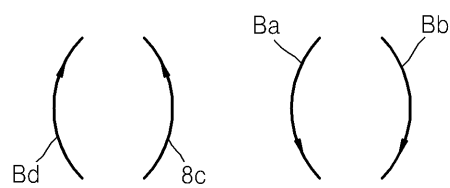
도면2a



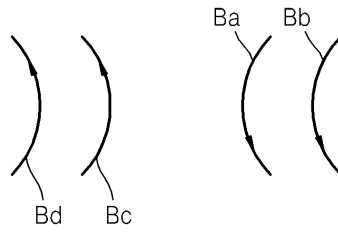
도면2b



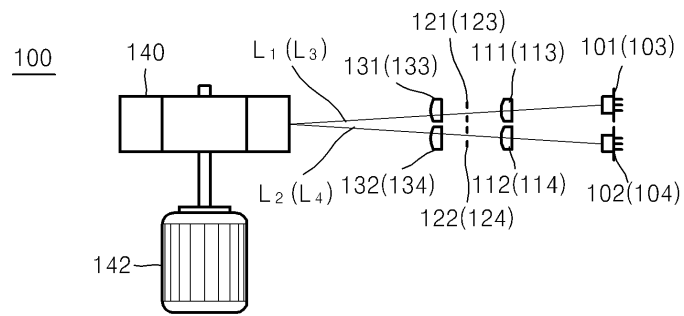
도면3a



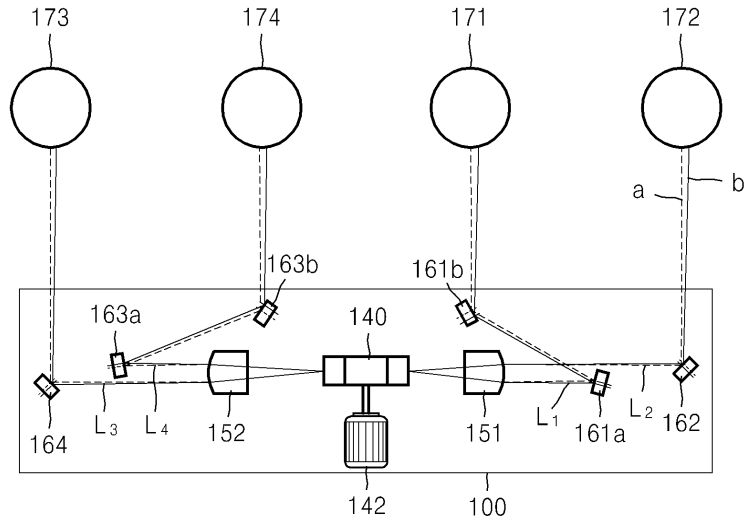
도면3b



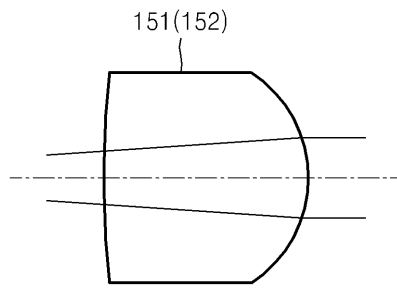
도면4



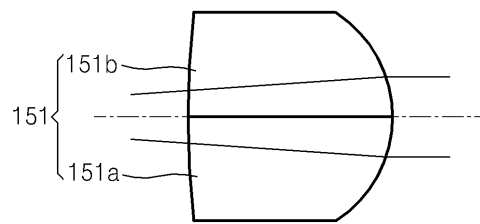
도면5



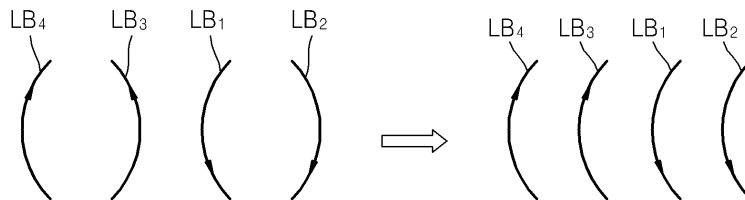
도면6a



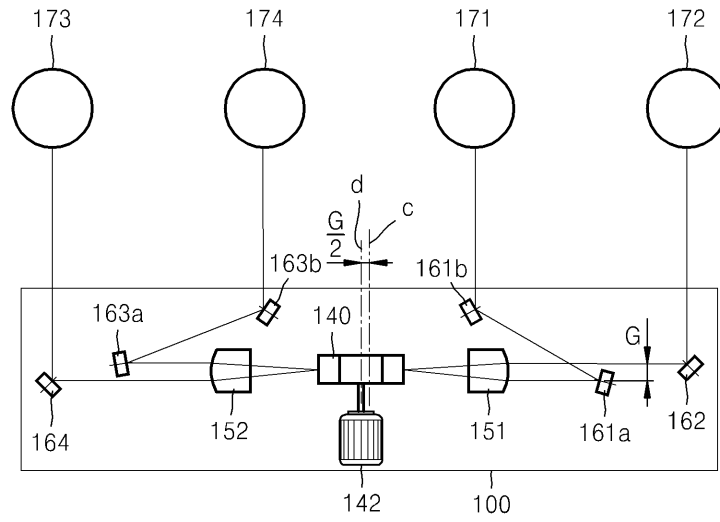
도면6b



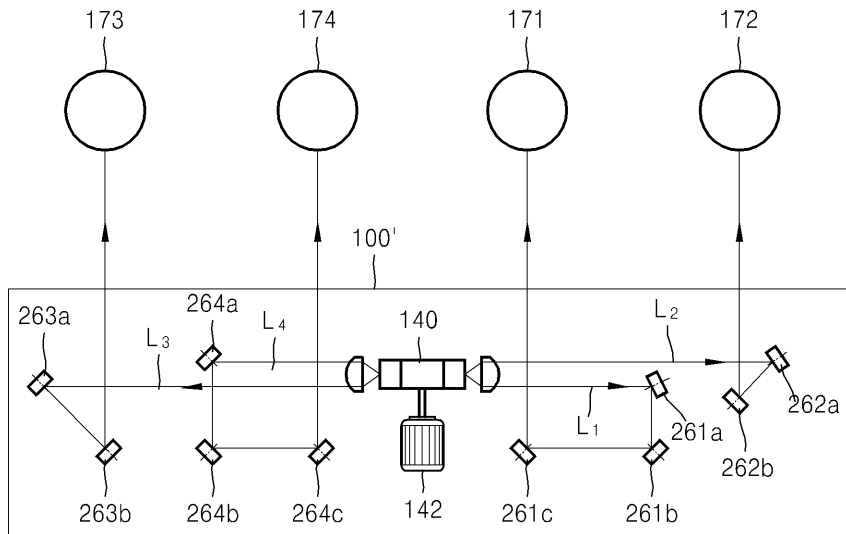
도면7



도면8



도면9



도면10

