



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월07일
(11) 등록번호 10-1209578
(24) 등록일자 2012년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 26/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0003687

(22) 출원일자 2010년01월15일

심사청구일자 2011년01월14일

(65) 공개번호 10-2010-0085848

(43) 공개일자 2010년07월29일

(30) 우선권주장

JP-P-2009-010535 2009년01월21일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10133130 A*

KR1020060115844 A*

JP2006323275 A

JP11326804 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고

(72) 발명자

이가라시 준

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고

캐논 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

박충범, 장수길

전체 청구항 수 : 총 16 항

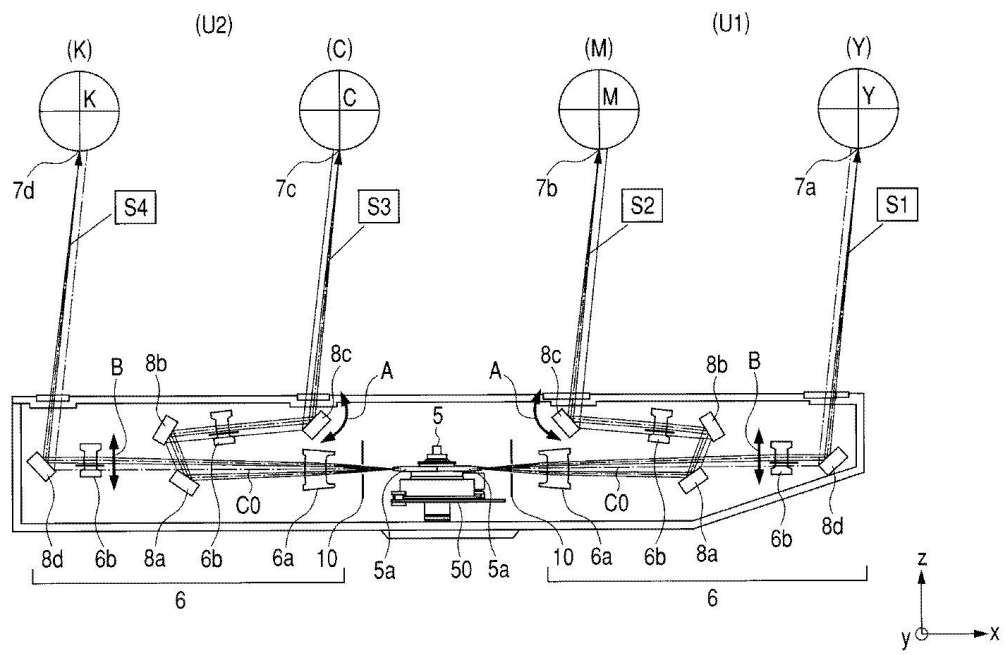
심사관 : 유진태

(54) 발명의 명칭 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제하고, 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지하여 고품질 화상을 형성하는 광주사 장치에 사용되는 조사 위치 조정 방법이 제공된다. 광주사 장치는, 광원 유닛들로부터 출사된 광속들을 편향시키기 위한 공통 편향기; 및 결상 광학 유닛들이 제각기, 공통 편향기에 의해 편향된 광속의 광로에 배치되고 피주사면 상에 광속을 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 반사기를 포함하는 결상 광학 유닛들을 포함한다. 피주사면들에 유도되는 광로들 중에서 가장 많은 수의 반사기들이 배치되는 광로에서는, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 반사기를 부주사 방향으로 회전시켜, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이며,

상기 광주사 장치는,

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들

을 포함하고,

상기 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,

복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계를 포함하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워(power)를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$$

인 조건이 만족되는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 2

광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이며,

상기 광주사 장치는,

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들

을 포함하고,

상기 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,

복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계를 포함하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면

에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5 \text{ 이고,}$$

$$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$$

인 조건들을 만족하는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 결상 광학 유닛들은, 상기 공통 편향 유닛의 회전축에 대하여 서로 대향하도록 배치되는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 4

광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이며,

상기 광주사 장치는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

상기 복수의 광학 하우징들 각각은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛; 및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

상기 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,

상기 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는 광속의 광로에 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 상기 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

상기 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는, 상기 광로에 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징들을 상기 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 상기 조사 위치를 조정하는 단계를 포함하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워(power)를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$$

인 조건이 만족되는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 5

광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이며,

상기 광주사 장치는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

상기 복수의 광학 하우징들 각각은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛;

및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

상기 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,

상기 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는 광속의 광로에 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우스에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 상기 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

상기 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는, 상기 광로에 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우스 이외의 광학 하우스들을 상기 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 상기 조사 위치를 조정하는 단계를 포함하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5$ 이고,

$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$

인 조건들을 만족하는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 복수의 결상 광학 유닛들은, 상기 공통 편향 유닛의 회전축에 대하여 서로 대향하도록 배치되는, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법.

청구항 7

광주사 장치로서,

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들을 포함하고,

복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워(power)를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$

인 조건이 만족되는, 광주사 장치.

청구항 8

광주사 장치로서,

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들을 포함하고,

복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5$ 이고,

$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$

인 조건들을 만족하는, 광주사 장치.

청구항 9

광주사 장치로서,

상기 광주사 장치는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

상기 복수의 광학 하우징들 각각은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛;

및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

복수의 피주사면들에 유도되는 광속의 광로 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학

소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$$

인 조건이 만족되는, 광주사 장치.

청구항 10

광주사 장치로서,

상기 광주사 장치는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

상기 복수의 광학 하우징들 각각은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛;

및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

복수의 피주사면들에 유도되는 광속의 광로 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5 \text{ 이고,}$$

$$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$$

인 조건들을 만족하는, 광주사 장치.

청구항 11

화상 형성 장치로서,

감광 표면을 각각 갖는 복수의 감광 드럼들;

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 대응 감광 드럼의 감광 표면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는, 상기 감광 드럼들에 대응하여 제공되는 복수의 결상 광학 유닛들

을 포함하고,

복수의 감광 표면에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 감광 표면을 조사하는 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$$

인 조건이 만족되는, 화상 형성 장치.

청구항 12

화상 형성 장치로서,

감광 표면을 각각 갖는 복수의 감광 드럼들;

복수의 광원 유닛들;

상기 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

상기 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 대응 감광 드럼의 감광 표면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 각각 포함하는, 상기 감광 드럼들에 대응하여 제공되는 복수의 결상 광학 유닛들

을 포함하고,

복수의 감광 표면에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 감광 표면을 조사하는 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광로 이외의 광로들에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5 \text{ 이고,}$$

$$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$$

인 조건들을 만족하는, 화상 형성 장치.

청구항 13

화상 형성 장치로서,

각각 감광 표면을 갖는 복수의 감광 드럼들; 및

상기 감광 드럼들에 대응하여 제공되는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

각각의 하우징은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛;

및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 대응 감광 드럼의 감광 표면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

복수의 감광 표면들에 유도되는 광속의 광로 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징에서, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 감광 표면을 조사하는 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에 있어서, ϕ_{adj} 가 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 상기 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

$$0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$$

인 조건이 만족되는, 화상 형성 장치.

청구항 14

화상 형성 장치로서,

각각 감광 표면을 갖는 복수의 감광 드럼들; 및

상기 감광 드럼들에 대응하여 제공되는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,

각각의 하우징은,

광원 유닛;

상기 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛;

및

상기 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 상기 광속을 대응 감광 드럼의 감광 표면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛

을 포함하고,

복수의 감광 표면들에 유도되는 광속의 광로 중 가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징에서, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 감광 표면을 조사하는 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에서, 상기 적어도 하나의 결상 광학 소자 중, 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 감광 표면 상의 상기 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하고,

가장 많은 수의 상기 광속 반사 유닛들이 배치되는 상기 광학 하우징 이외의 광학 하우징에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 감광 표면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값을 나타낼 때,

$$0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5 \text{ 이고,}$$

$$0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$$

인 조건들을 만족하는, 화상 형성 장치.

청구항 15

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 복수의 결상 광학 유닛들은, 상기 공통 편향 유닛의 회전축에 대하여 서로 대향하도록 배치되는, 광주사 장치.

청구항 16

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 복수의 결상 광학 유닛들은, 상기 공통 편향 유닛의 회전축에 대하여 서로 대향하도록 배치되는, 화상 형성 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법에 관련된다. 본 발명은, 전자 사진 프로세스를 채택하는 레이저 빔 프린터, 디지털 복사기, 또는 다기능 프린터(multi-function printer) 등의 화상 형성 장치에 적합한 것이다.

배경기술

[0002] 광주사 장치를 사용하는 컬러 화상 형성 장치에서는 복수의 주사선들을 서로 중첩하여 화상을 형성하기 때문에, 특히 각 색들 사이의 주사선들의 어긋남을 감소시키는 것이 중요하다.

[0003] 이러한 컬러 화상 형성 장치에 설치되는 다양한 광주사 장치들이 종래부터 제안되어 왔다(일본 공개 특허 공보 평11-326804호 및 일본 공개 특허 공보 제2005-004050호를 참조).

[0004] 일본 공개 특허 공보 평11-326804호에서는, 광주사 장치들 각각에 있어서의 주사선들의 기울기의 정렬 및 주사선들의 곡률을, 광주사 장치들 각각의 결상 광학 소자들의 위치들을 변위시켜서 조정함으로써, 부주사 방향에 있어서의 각 색들 사이의 주사선들의 어긋남을 억제한다.

[0005] 한편, 최근 광주사 장치에 있어서, 장치 전체를 소형화하기 위한 방식으로, 복수의 광속들을 동일(단일)한 광편향기에 의해 주사하고, 광편향기의 양측에 배치되는 결상 광학 유닛들에 의해 각각 상이한 피주사면들 상에 광속들을 유도하는 소위 대향 주사 광학계가 사용된다.

[0006] 또한, 단일 광편향기를 사용해서 4색(Y, M, C 및 K)의 컬러 화상 형성을 행하는 컬러 화상 형성 장치를 실현하기 위해서, 부주사 단면 내의 경사 방향으로부터 광속을 광편향기의 편향면에 입사시키는 부주사 경사 입사 광학계(sub scanning oblique incident optical system)가 사용된다.

[0007] 일본 공개 특허 공보 제2005-004050호에서는, 대향 주사 광학계 및 부주사 경사 입사 광학계에 있어서, 불필요 광을 차광하는 차광 부재가 제공되어 결상 광학 소자에 불필요 광(undesirable light)이 입사하는 것을 방지한다. 즉, 부주사 단면 내에서 실제 광선으로부터 공간적으로 분리한 불필요 광을 차광 부재를 사용해서 차광한다. 이 결과, 피주사면에 불필요 광이 도달하는 것이 차광 부재에 의해 방지된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 전술한 일본 공개 특허 평11-326804호에 개시된 컬러 화상 형성 장치에서는, 광주사 장치의 모든 광로들에서 광학 소자들을 부주사 단면 내에서 평행 편심시킴으로써 피주사면 상에서의 조사 위치들을 조정한다. 이러한 이유 때문에, 부주사 단면 내에서의 결상 광학 소자들의 평행 편심에 기인하여 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상이 열화된다고 하는 악영향이 있다.

[0009] 또한, 최근 강하게 요망되어 온 광주사 장치의 소형화를 위해서 광로 내에 광속 반사 부재들로서 다수의 반사 미러들이 배치된 광주사 장치의 경우, 반사 미러의 조립의 정밀도 부족에 기인하여 조사 위치 변동량이 증가한

다.

- [0010] 전술한 작용과 함께, 조사 위치 조정을 위한 결상 광학 소자의 부주사 단면 내에 있어서의 평행 편심량도 증가한다. 그리하여, 고품위 화상이 달성되지 못할 정도로 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상이 열화된다.
- [0011] 또한, 광주사 장치의 모든 광로들에서, 부주사 단면 내에서 반사 미러를 회전 편심함으로써 조사 위치를 조정할 때, 반사 미러들 각각의 회전 편심을 정밀하게 행하기 위한 조정 기구가 필요하다. 이 결과, 조정 기구를 제공하기 위한 공간이 필요해지고, 전체 광주사 장치의 크기가 커진다.
- [0012] 또한, 일본 공개 특허 공보 제2005-004050호에 개시되어 있는 바와 같이 광편향기를 사이에 끼워서 결상 광학계들을 대칭적으로 배치한 대향 주사 광학계에서는, 결상 광학 소자들의 각 면에 의해 반사된 광속(불필요 광)이 피주사면에 유도되지 않도록 차광하기 위한 차광 부재들(불필요 광 차광 부재들)이 제공된다.
- [0013] 그러나, 조사 위치를 조정하기 위하여 결상 광학 소자가 부주사 단면 내에서 크게 평행 편심되는 경우에는, 결상 광학 소자들의 각 면에서 반사된 불필요 광이 불필요 광의 광로에서 벗어나서, 차광 부재에 의해 차광되지 않고 피주사면에 도달한다고 하는 문제점이 생긴다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 목적은 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제할 수 있고, 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지할 수 있어서 고품질 화상을 형성하는 광주사 장치에 사용되는 조사 위치 조정 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 이상의 관점에서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이 제공되고,
- [0016] 광주사 장치는,
- [0017] 복수의 광원 유닛들;
- [0018] 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및
- [0019] 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속의 광로에 배치되고, 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 제각기 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들
- [0020] 을 포함하고,
- [0021] 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,
- [0022] 복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중에, 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및
- [0023] 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로 이외의 광로들에서, 적어도 하나의 결상 광학 소자 중, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계를 포함한다.
- [0024] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이 제공되고,
- [0025] 광주사 장치는 복수의 광학 하우징들을 포함하고,
- [0026] 복수의 광학 하우징들 각각은,
- [0027] 광원 유닛;
- [0028] 광원 유닛으로부터 출사된 광속을 편향 주사시키는 편향 유닛; 및
- [0029] 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 광속을 피주사면 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 결상 광학 유닛
- [0030] 을 포함하고,
- [0031] 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,
- [0032] 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는 광속의 광로에 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하

우징에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

[0033] 편향 유닛으로부터 피주사면까지 연장하는 광로에 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광학 하우징 이외의 광학 하우징들을 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써, 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계를 포함한다.

[0034] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이 제공되고,

[0035] 광주사 장치는,

[0036] 복수의 광원 유닛들;

[0037] 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛; 및

[0038] 공통 편향 유닛의 편향면에서 편향 주사된 복수의 광속들의 광로들에 배치되고, 복수의 광속들을 서로 상이한 복수의 피주사면들 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 제작기 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들

[0039] 을 포함하고,

[0040] 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법은,

[0041] 복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광속들의 광로들 중에, 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면을 조사하는 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정하는 단계, 및

[0042] 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로 이외의 광로들에서 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 전기적으로 조정하는 단계를 포함한다.

[0043] 또한, 전술한 광주사 장치의 조사 위치에 대한 조정 방법에서는, 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로 이외의 광로들에 있어서, ϕ_{adj} 가 적어도 하나의 결상 광학 소자 중에서 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치되는 결상 광학 소자의 부주사 단면 내 광축 상에서의 파워(power)를 나타내고, ϕ_{all} 은 동일 광로 내에 배치된 적어도 하나의 결상 광학 소자 모두의 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워를 나타낼 때,

[0044] $0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$

[0045] 인 조건이 만족되는 것이 보다 바람직하다.

[0046] 대안적으로, 전술한 광주사 장치의 조사 위치에 대한 조정 방법에서, 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로 이외의 광로들에 있어서, $dr1/dY_{lens}$ 는 피주사면에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 결상 광학 소자의, 유효 주사 영역의 부주사 단면 내의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값(변화량)을 나타내고, $dr2/dY_{lens}$ 는 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 변화량을 나타낼 때,

[0047] $0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5$ 이고,

[0048] $0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$

[0049] 인 조건들이 만족된다.

[0050] 또한, 전술한 광주사 장치의 조사 위치에 대한 조정 방법에서, 복수의 결상 광학 유닛들은, 공통 편향 유닛의 회전축에 대하여 서로 대향하도록 배치되는 것이 보다 바람직하다.

발명의 효과

[0051] 본 발명에 따르면, 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제할 수 있고, 또한 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지할 수 있어서 고품질 화상을 형성하는 광주사 장치의 조사 위치 조정 방법이 제공될 수 있다.

[0052] 본 발명의 추가적인 특징들은 첨부 도면들을 참조하여 예시적인 실시예들의 이하의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 도 1은, 본 발명의 제1 실시예에 따른 광주사 장치의 부주사 방향을 따라 취해진 단면도이다.
- 도 2는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 광주사 장치의 주주사 방향을 따라 취해진 단면도이다.
- 도 3은, 본 발명의 제1 실시예에 따른 기하 수차 및 부주사 방향의 배율의 균일성을 도시하는 도면이다.
- 도 4는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 반사 미러의 회전 편심에 기인한 조사 위치 변동량을 도시하는 도면이다.
- 도 5는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 결상 렌즈의 평행 편심에 기인한 결상 스폿의 열화를 도시하는 도면이다.
- 도 6은, 본 발명의 제1 실시예에 따른 dr/dY_{lens} 를 도시하는 도면이다.
- 도 7은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 광주사 장치의 부주사 방향을 따라 취해진 단면도이다.
- 도 8은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 광주사 장치의 주주사 방향을 따라 취해진 단면도이다.
- 도 9는, 본 발명의 제2 실시예에 따른 기하 수차 및 부주사 방향으로의 배율의 균일성을 도시하는 그래프이다.
- 도 10은, 본 발명의 제2 실시예에 따른 dr/dY_{lens} 를 도시하는 도면이다.
- 도 11은, 본 발명의 제3 실시예에 따른 광주사 장치의 부주사 방향을 따라 취해진 단면도이다.
- 도 12는, 본 발명의 실시예에 따른 컬러 화상 형성 장치의 주요부를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 본 발명에 따른 광주사 장치는 복수의 광원 유닛들과, 복수의 광속들을 편향 주사시키는 공통 편향 유닛, 및 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함하는 복수의 결상 광학 유닛들을 포함한다. 그리고, 피주사면을 조사하는 광속들의 피주사면들 상에서의 부주사 방향으로의 조사 위치들의 조정 방법에서는, 복수의 광로들 중에서 가장 많은 수의 광속 반사 유닛들이 배치되는 광로에서, 피주사면에 가장 가깝게 배치된 광속 반사 유닛을 부주사 방향으로 회전 시킴으로써 조사 위치들을 조정한다.
- [0055] 아래에서, 도면들을 참조해서 본 발명의 예시적인 실시예들을 설명한다.
- [0056] 제1 실시예
- [0057] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 부주사 방향의 주요부의 단면도(부주사 단면도)이다.
- [0058] 이하의 설명에서, 부주사 방향(Z 방향)은, 편향 유닛의 회전축에 평행한 방향이다. 주주사 단면은, 부주사 방향(편향 유닛의 회전축에 평행한 방향)이 법선인 단면이다. 주주사 방향(Y 방향)은, 편향 유닛에 의해 편향 주사된 광속들이 주주사 단면에 투사되는 방향이다. 부주사 단면은, 주주사 방향이 법선인 단면이다.
- [0059] 광학 기준축 C0는, 입사 광학 유닛으로부터 출사된 광속들의 주 광선이 광편향기의 편향면에서 편향 주사되어서 피주사면의 중심에 입사할 때, 광속들의 주 광선의 편향면으로의 입사점을 통과하고, 부주사 단면 내의 편향면에 대하여 수직한 축이다.
- [0060] 본 발명의 본 실시예에 따른 광주사 장치는 제1 및 제2 주사 유닛 U1 및 U2를 포함한다. 제1 주사 유닛 U1은 황(Y)색 및 마젠타(M)색용의 2개의 스캐너 Y 및 M으로 이루어진다. 제2 주사 유닛 U2는 시안(C)색 및 흑(K)색용의 2개의 스캐너 C 및 K로 이루어진다.
- [0061] 스캐너 Y, M, C 및 K는, 순서대로 각각 광로 S1, S2, S3 및 S4를 갖는다. 스캐너 Y 및 M의 광로 S1 및 S2와 스캐너 C 및 K의 광로 S3 및 S4는 광편향기(5)의 양측에 각각 대칭적으로 위치(대향)한다.
- [0062] 제1 및 제2 주사 유닛 U1 및 U2의 구성들 및 광학적 작용들은 서로 동일하기 때문에, 아래에서는 제1 주사 유닛 U1을 주로 설명한다. 제2 주사 유닛 U2의 각 부재들 중에서, 제1 주사 유닛 U1의 부재들과 같은 부재들에 대해서는 동일한 참조 번호들로 나타낸다. 제2 주사 유닛 U2의 각 부재들은 필요에 따라 설명된다.
- [0063] 단일(공통)의 편향 유닛으로서 기능하는 광편향기(다면경)(5)는, 모터 등의 구동 수단(도시하지 않음)에 의해 주어진 속도로 회전하고, 제1 및 제2 주사 유닛 U1 및 U2에 의해 공유된다. 또한, 광편향기(5)는 복수의 광원 유닛들로부터 출사된 복수의 광속들을 편향 주사한다.
- [0064] 스캐너 Y 및 M(C 및 K)에 대한 결상 광학 유닛(결상 광학계)(6(6))은, 집광 기능과 $f\theta$ 특성을 갖는다. 결상 광학 유닛(6(6))은 광편향기(5)에 의해 각각 편향 주사된 복수의 광속들의 각 광로들 상에 배치된 적어도 하나의 결상 광학 소자 및 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함한다. 결상 광학 소자들 및 광속 반사 유닛들은 복

수의 광속들이 복수의 상이한 피주사면들 상에 결상되도록 한다.

- [0065] 본 실시예에 따른 스캐너 Y 및 M(C 및 K)의 결상 광학 유닛(6(6))은 플라스틱 재료로 각각 이루어지는 제1 결상 광학 소자로서의 제1 결상 렌즈(6a(6a))와 제2 결상 광학 소자들로서의 제2 결상 렌즈들(6b(6b))을 포함한다.
- [0066] 제1 결상 렌즈(6a(6a))는, 2개의 스캐너 Y 및 M(C 및 K)에 의해 공유된다.
- [0067] 또한, 스캐너 Y(K)의 결상 광학 유닛(6(6))은 광속 반사 유닛으로서의 하나의 반사 미러(8d(8d))를 포함한다. 또한, 스캐너 M(C)의 결상 광학 유닛(6(6))은 광속 반사 유닛들로서의 3개의 반사 미러(8a, 8b 및 8c(8a, 8b 및 8c))를 포함한다.
- [0068] 본 실시예에 따른 반사 미러들(8a, 8b, 8c 및 8d(8a, 8b, 8c 및 8d))은 각각 평면 미러들로 형성되고, 제1 및 제2 결상 렌즈(6a 및 6b(6a 및 6b))를 통과한 광속들을 각각 대응하는 감광 드럼면들(7a 및 7b(7c 및 7d))을 향해 반사한다. 반사 미러들(8a, 8b, 8c 및 8d(8a, 8b, 8c 및 8d))은 각각 주주사 단면 내 또는 부주사 단면 내에서 파워(power)를 가질 수 있다.
- [0069] 결상 광학 유닛(6(6))은 광편향기(5)에 의해 편향 주사된, 화상 정보에 기초한 광속들을, 주주사 단면 내에서, 후술하는 피주사면들로서 기능하는 감광 드럼면들(7a 및 7b(7c 및 7d)) 상에 스폿들로 결상시킨다. 또한, 결상 광학 유닛(6(6))은 부주사 단면 내에서 광편향기(5)의 편향면(5a(5a))과 감광 드럼면들(7a 및 7b(7c 및 7d)) 사이에 광학적 공액 관계를 제공함으로써 달성된 광학 페이스 탱글 에러(optical face tangle error) 보정 기능을 갖는다.
- [0070] 결상 광학 유닛(6(6))은 3개 이상의 결상 광학 소자들(결상 렌즈들)을 포함할 수 있다.
- [0071] 감광 드럼(7)은 기록 매체이며, 감광 드럼면들(피주사면들)(7a, 7b, 7c 및 7d)은 각각 기재 순서대로 Y, M, C 및 K색용의 기록 매체이다.
- [0072] 제1(제2) 주사 유닛 U1(U2) 내의 차광 부재(10(10))는 제1 및 제2 결상 렌즈(6a 및 6b(6a 및 6b))의 결상 렌즈면에 의해 반사된 불필요 광(플레어 광, 고스트 광 등)을 차단하고, 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 광속을 통과시킨다.
- [0073] 본 실시예에서는, 도 1에 나타난 바와 같이, 제1 및 제2 주사 유닛 U1 및 U2를 광편향기(5)의 회전축에 대해 대칭적으로 회전축의 양측에 2개씩 배치(대향)하여, 대향 주사 유닛을 제공한다. 그 결과로서, 4색(Y, M, C 및 K)의 컬러 화상 형성 장치에 설치가능한 광주사 장치가 구성된다.
- [0074] 제1 주사 유닛 U1에서는, 부주사 단면 내의 광학 기준축 C0의 상하 방향들로부터 광편향기(5)의 동일 편향면(5a)에 2개의 광원 유닛들(도시하지 않음)로부터 출사된 2개의 광속을 경사 입사 각도 γ 에서 경사 입사시킨다.
- [0075] 제2 주사 유닛 U2에서는, 부주사 단면 내의 광학 기준축 C0의 상하 방향들로부터 광편향기(5)의 동일 편향면(5a)에 2개의 광원 유닛들(도시하지 않음)로부터 출사된 2개의 광속들을 경사 입사 각도 γ 에서 경사 입사시킨다.
- [0076] 그 후, 편향면(5a(5a))에 대하여 아래쪽으로 비스듬하게 입사한 광속을 비스듬히 아래쪽으로, 편향면(5a(5a))에 위쪽으로 비스듬하게 입사한 광속을 비스듬히 위쪽으로 반사하여 출사한다. 그리하여, 결상 광학 유닛(6(6))에 의해 대응하는 반사 미러들(8a, 8b, 8c 및 8d(8a, 8b, 8c 및 8d))을 통해서 광로들이 분리된다.
- [0077] 분리된 4개의 광속들을 대응하는 감광 드럼면들(피주사면들)(7a, 7b, 7c 및 7d) 상에 유도함으로써, 컬러 화상을 형성한다.
- [0078] 그리하여, 도 1에서, 제1 및 제2 주사 유닛 U1 및 U2는 상술된 주사 유닛들 U1 및 U2의 광편향기(5)를 공유하도록 배치된다. 복수의 주사 유닛 U1 및 U2로부터의 복수의 광속들을, 주사 유닛 U1 및 U2에 대해 각각 광편향기(5)의 서로 상이한 편향면(5a 및 5b)에 유도한다. 각 주사 유닛 U1 및 U2에 있어서의 복수의 광속들은 서로 상이한 감광 드럼면들(7a, 7b, 7c 및 7d)에 입사해서 컬러 화상을 형성한다.
- [0079] 또한, 본 실시예에서는, 동일한 편향면(5a(5a))에 의해 편향 주사된 2개의 광속 모두가 제1 결상 렌즈(6a(6a))를 함께 통과하기 때문에, 결상 렌즈들의 개수를 적게 해서 결상 광학 유닛(6(6))을 구성하여, 장치가 소형화되는 것을 가능하게 한다.
- [0080] 도 2는 도 1에 나타난 제1 주사 유닛 U1의 주주사 방향의 주요부의 단면도(주주사 단면도)이며, 광로가 전개되어 있다. 도 2에서는, 도 1에 나타난 차광 부재와 반사 미러는 생략한다.

- [0081] 도 2는 제1 주사 유닛 U1만을 나타낸다. 제2 주사 유닛 U2는 구성 및 광학적 작용도 제1 주사 유닛 U1과 유사하다.
- [0082] 도 2에서, 광원 유닛들(1a 및 1b)은 반도체 레이저에 의해 이루어진다.
- [0083] 개구 조리개들(2a 및 2b)은, 복수의 광원 유닛들(1a 및 1b)로부터 출사된 발산 광속을 각각 특정의 빔 형상들로 성형한다. 집광 렌즈들(외곡 렌즈들)(3a 및 3b)은, 주주사 방향(주주사 단면 내)과 부주사 방향(부주사 단면 내) 간에 각각 상이한 굴절능들(파워들)을 갖고 있다. 이에 의해, 개구 조리개들(2a 및 2b)을 통과한 발산 광속을 주주사 방향에서 평행 광속(혹은 수렴 광속)으로, 부주사 방향에서는 수렴 광속으로 변환한다.
- [0084] 광원 유닛들(1a 및 1b), 개구 조리개들(2a 및 2b) 및 집광 렌즈들(3a 및 3b) 등의 소자들은 각각 입사 광학계 LA의 하나의 소자를 구성한다.
- [0085] 입사 광학계 LA는, 복수의 광원 유닛들(1a, 1b)로부터 출사한 복수의 광속들을 부주사 단면 내에서 서로 상이한 각도를 가지고 편향 유닛(5)의 동일한 편향면(5a)에 유도한다.
- [0086] 2개의 광학 소자들(콜리메이터 렌즈 및 실린더 렌즈)이 집광 렌즈들(3a 또는 3b)을 구성할 수 있다. 집광 렌즈들(3a 및 3b)은 서로 일체화될 수 있다.
- [0087] 편향 유닛으로서 기능하는 광편향기(5)는, 직경 34mm인 외접 원을 갖는 5면 다면경(회전 다면경)으로 이루어지고, 구동 유닛으로서의 모터(도시하지 않음)에 의해 도 2의 화살표 A 방향으로 일정 속도(등각속도)로 회전된다.
- [0088] 결상 광학계(6)는 집광 기능과 후술하는 $f\theta$ 특성들을 갖는다. 본 실시예에서의 결상 광학계(6)는 주주사 방향(주주사 단면 내)과 부주사 방향(부주사 단면 내) 간에 상이한 파워들을 갖는 결상 광학 소자들인 제1 및 제2 결상 렌즈(결상 렌즈라고도 함)(6a 및 6b)를 포함한다.
- [0089] 본 실시예에서 제1 및 제2 결상 렌즈(6a 및 6b)는 플라스틱 재료들로 이루어지고, 광편향기(5)의 동일 편향면(5a)에 의해 편향 주사된, 화상 정보에 기초하는 복수의 광속들이 각각 피주사면으로서 기능하는 감광 드럼면들(7a 및 7b) 상에 화상을 형성하게 한다. 제1 및 제2 결상 렌즈(6a 및 6b)는 부주사 단면 내에서 광편향기(5)의 편향면(5a)과 감광 드럼면들(7a 및 7b) 사이에 공액 관계를 설정함으로써, 편향면(5a)의 광학 페이스 탭글 에러를 보정한다.
- [0090] 제1 결상 렌즈(6a)는, 제1 결상 렌즈(6a)의 광축 상에서는 주주사 단면 및 부주사 단면 내에 있어서 포지티브(positive)한 파워들을 갖는다.
- [0091] 제2 결상 렌즈(6b)는, 제2 결상 렌즈(6b)의 광축 상에서는 주주사 단면 내에서 네거티브(negative)한 파워를 가지고, 부주사 단면 내에서 포지티브한 파워를 갖는다.
- [0092] $f\theta$ 특성은, 필드각(field angle)(주사각) θ 에서 입사하는 광속의 상이 광축으로부터 높이 Y인 위치의 화상면(피주사면들(7a 및 7b)) 상에 형성되고, f가 상수를 나타낼 때 $Y=f\times\theta$ 인 관계를 의미한다. 환언하면, $f\theta$ 특성은 단위 필드각당 주사되는 주사폭들(주사 속도들)이 주사면의 전체 영역에서 일정할 경우의 특성을 의미한다. 상수 f를 $f\theta$ 계수라고 칭한다. 결상 광학계(6)에의 입사 광속들이 평행 광속들일 경우, 상수 f는 결상 광학계(6)의 근축 초점 거리 f와 같은 값이다.
- [0093] 감광 드럼(7)의 감광 드럼면들(7a, 7b)은, 각각 피주사면으로서 기능한다.
- [0094] 본 실시예에서, 화상 정보에 따라서 2개의 광원 유닛(1a 및 1b)으로부터 광학적으로 변조되어 출사된 2개의 발산 광속이 대응하는 개구 조리개들(2a 및 2b)에 의해 규제되어, 집광 렌즈들(3a 및 3b)에 입사한다. 집광 렌즈들(3a 및 3b)에 입사한 광속들은 주주사 단면 내에서 평행 광속들로서 집광 렌즈들(3a 및 3b)로부터 출사한다.
- [0095] 또한, 부주사 단면 내에서는, 광속들은 수렴해서 서로 상이한 각도들을 가지고 광편향기(5)의 동일한 편향면(5a)에 선상들(linear images)(주주사 방향으로 연장된 선상들)로서 결상한다. 그 후, 광편향기(5)의 편향면(5a)에 편향 주사된 2개의 광속들은 제1 및 제2 결상 렌즈들(6a 및 6b)을 통해 서로 상이한 감광 드럼면들(7a 및 7b)에 스폿들로 결상한다.
- [0096] 그 후, 광편향기(5)의 편향면(5a)에, 부주사 단면에서 아래쪽으로 비스듬히 입사한, 광원 유닛(1a)으로부터 출사된 광속은 거기서 반사되어, 부주사 단면에서 아래쪽으로 비스듬히 출사된다. 편향면(5a)에, 부주사 단면에서 위쪽으로 비스듬히 입사한, 광원 유닛(1b)으로부터 출사된 광속은, 거기서 반사되어 부주사 단면에서 위쪽으

로 비스듬히 출사된다.

[0097] 그 후, 광편향기(5)를 화살표 A 방향으로 회전시킴으로써 감광 드럼면들(7a 및 7b)이 화살표 B 방향(주주사 방향)으로 광주사된다. 그리하여, 각각 기록 매체로서 기능하는 감광 드럼면들(7a 및 7b) 상에 화상이 기록된다.

[0098] 본 실시예에서, A3 크기(ISO 216)와 동등한 인자 폭(printing width)이 주사된다고 상정하면, 광학계를 구성하기 위한 피주사면(7)의 유효 주사 폭은 310mm로 설정된다. 그러나, 본 발명은 이 크기로 한정되지 않고, 더 크거나 더 작은 크기들을 취급할 수 있다.

[0099] 본 실시예에서, 제1 및 제2 결상 렌즈(주사 렌즈들)(6a 및 6b)의 굴절면들의 형상들은 이하의 식에 의해 표현된다. 원점이 광축과의 교점에 설정된다고 가정하고, 광축 방향이 X축으로서 설정된다고 가정하고, 주주사면에 대하여 광축과 직교하는 축이 Y축으로서 설정된다고 가정하고, 부주사면에 대하여 광축과 직교하는 축이 Z축으로서 설정된다고 가정한다. 이 경우에, 주주사 방향에 대응하는 모선(meridian line) 방향에서의 굴절면의 형상이 이하의 수학식 1에 의해 표현된다.

수학식 1

$$X = \frac{Y^2 / R}{1 + \left(1 - (1 + K)(Y/R)^2 \right)^{1/2}} + B_4 Y^4 + B_6 Y^6 + B_8 Y^8 + B_{10} Y^{10}$$

[0100]

[0101] (단, R은 광축상의 모선의 곡률 반경을 나타내고, K, B₄, B₆, B₈ 및 B₁₀은 비구면 계수들을 나타낸다)

[0102] 부주사 방향에 대응하는 새지틀 라인(sagittal line) 방향에서 굴절면의 형상(광축을 포함하는, 주주사 방향에 직교하는 방향)은, 이하의 수학식 2에 의해 표현된다.

수학식 2

$$S = \frac{Z^2 / r'}{1 + \left(1 - (Z/r')^2 \right)^{1/2}}$$

[0103]

[0104] 여기에서 광축으로부터 거리 Y 만큼 주주사 방향으로 이격된 위치에서 부주사 방향에 대한 곡률 반경(새지틀 라인 곡률 반경) r' 은, 다음의 수학식에 의해 표현된다.

$$r' = r_0(1 + D_2 Y^2 + D_4 Y^4 + D_6 Y^6 + D_8 Y^8 + D_{10} Y^{10})$$

[0105]

[0106] (여기에서, r₀는 광축상의 새지틀 라인 곡률 반경을 나타내고, D₂, D₄, D₆, D₈ 및 D₁₀은 계수들을 나타낸다)

[0107] 광축 외의 위치에서 새지틀 라인 곡률 반경 r' 은 위치들 각각에 있어서의 모선의 법선을 포함하고 주주사 단면에 수직인 면 내에서 정의된다. 형상식(shape expression)인 다항식은 10차까지의 함수에 의해 표현된다. 그러나 더 높은 차수 또는 더 낮은 차수도 사용될 수 있다. 면 형상 표현 식이 동등한 면 표현 자유도를 갖는 한, 본 발명의 효과들이 문제없이 얻어질 수 있다.

[0108] 표 1 및 표 2는 본 실시예에 따른 광학 소자들의 광학 배치 및 결상 광학 소자들(결상 렌즈들)의 면 형상들의 수치들을 나타낸다. 표 2에서, 제1면은 제1 결상 렌즈(6a)의 입사면이고, 제2면은 제1 결상 렌즈(6a)의 출사면(exit surface)이고, 제3면은 제2 결상 렌즈의 입사면이고, 제4면은 제2 결상 렌즈의 출사면이다. 또한, E-x는 10^{-x}를 가리킨다.

[0109] 비구면 계수들 B_{4u} 내지 B_{10u} 및 D_{2u} 내지 D_{10u}는 각각 주주사 단면과 부주사 단면 내의 렌즈면의 광축에 대하여 광원 유닛(1)의 대향측의 표면의 형상들을 특징한다. 비구면 계수들 B_{4l} 내지 B_{10l} 및 D_{2l} 내지 D_{10l}은 각각 주주사 단면 내와 부주사 단면 내의 렌즈면의 광축에 대하여 광원 유닛(1)측 표면들의 형상을 특징한다.

[0110] 본 실시예에서, 광원 유닛들(1a 및 1b)로부터 출사된 광속이 주주사 단면 내에서, 결상 광학계(6)의 광축에 대하여 각도를 가지고 광편향기(5)의 편향면(5a)에 입사한다. 그리하여, 광편향기(5)의 회전에 수반된 광축 방향

(sag)으로의 편향면의 움직임이 주사 개시측과 주사 종료측 사이에서 비대칭적으로 발생한다.

[0111] 비대칭적인 새그(sag)는 상면 만곡(field curvature) 또는 스폿 직경의 변화량에 있어서의, 광축에 대하여 주주사 방향으로의 비대칭적인 변화를 야기한다. 비대칭적인 변화를 양호하게 보상하기 위해서, 제1 및 제2 결상 렌즈들(6a 및 6b)은 둘다 부주사 방향의 곡률 반경들이 주주사 방향을 따라서 광축에 대하여 비대칭적으로 변화하는 면들을 갖는다.

[0112] 제2면, 제3면 및 제4면에서, 비구면 계수 D2u 내지 D10u와 D2l 내지 D10l은 부주사 단면 내에서 상이하어, 부주사 단면 내의 곡률이 렌즈면의 유효직경 내에서 축상으로부터 축외로 광축에 대하여 비대칭적으로 변화하는 것을 명확하게 나타낸다.

표 1

주사계 데이터		
부주사 방향으로의 경사 입사 각도 (°)	Y	3
f θ 계수 (mm/rad)	f	210
사용 파장 (nm)	λ	790
주사 렌즈의 굴절률	N	1.523972
최대 편향각(°)	θ_{max}	42.2
편향점과 주사 렌즈 R1면 사이의 간격 (mm)	D1	29.5
주사 렌즈 R1면과 주사 렌즈 R2면 사이의 간격 (mm)	D2	8
주사 렌즈 R2면과 주사 렌즈 R3면 사이의 간격 (mm)	D3	76.0
주사 렌즈 R3면과 주사 렌즈 R4면 사이의 간격 (mm)	D4	5.0
주사 렌즈 R4면과 피주사면 사이의 간격 (mm)	D5	130.1
편향점과 피주사면 사이의 간격 (mm)	D	248.6

[0113]

표 2

주사 렌즈 형상				
	제1면	제2면	제3면	제4면
R	-6.16E+01	-3.94E+01	1.55E+03	3.85E+02
K	-8.75E+00	-2.32E+00	-3.57E+03	-1.08E+02
B4u	-1.75E-06	-2.08E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6u	3.21E-09	1.51E-09		1.74E-11
B8u	-3.26E-12	-6.25E-13		-1.23E-15
B10u	1.09E-15	-2.27E-16		3.51E-20
B4l	-1.75E-06	-2.08E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6l	3.21E-09	1.51E-09		1.74E-11
B8l	-3.26E-12	-6.25E-13		-1.23E-15
B10l	1.09E-15	-2.27E-16		3.51E-20
r	1.20E+02	-3.80E+01	1.95E+02	-4.78E+01
D2u		5.69E-05	-6.16E-05	1.02E-04
D4u		1.72E-07	-5.50E-09	-1.33E-08
D6u			7.29E-13	3.92E-12
D8u			-3.80E-17	-4.75E-16
D10u			1.95E-21	4.03E-20
D2l		3.53E-05	-6.16E-05	1.02E-04
D4l		1.55E-07	-5.50E-09	-1.51E-08
D6l			7.29E-13	4.30E-12
D8l			-3.80E-17	-5.11E-16
D10l			1.95E-21	4.00E-20

[0114]

[0115] 본 실시예에서, 제1 결상 렌즈(6a)의 입사면(제1면) 및 출사면(제2면)은 주주사 단면 내(주주사 방향)에서 10차까지의 함수에 의해 표현되는 비구면(비원호) 형상들을 갖는다. 부주사 단면 내(부주사 방향)에서, 그 입사면(제1면)은 구면 형상을 갖고, 그 출사면(제2면)은 주주사 방향으로 곡률이 변화하는 구면 형상을 갖는다.

[0116] 제2 결상 렌즈(6b)의 입사면(제3면) 및 출사면(제4면)은 주주사 단면 내에서 10차까지의 함수에 의해 표현되는 비구면(비원호) 형상들을 갖는다. 부주사 단면 내(부주사 방향)에서, 그 입사면(제3면) 및 그 출사면(제4면)은 둘다 주주사 방향에서 곡률들이 변화하는 구면 형상으로 형성된다. 부주사 방향의 상면 만곡이 양호하게 조정 되도록 부주사 단면 내의 파워는 주주사 방향에서 축상으로부터 축외로 감소한다.

[0117] 본 실시예에서는 전술한 바와 같이 제1 및 제2 결상 렌즈(6a 및 6b)가 플라스틱 재료들(수지들)로 만들어진다. 그러나, 재료들은 플라스틱 재료들로 제한되지 않고, 유리 재료들이 사용될 수 있다.

- [0118] 도 3은 본 실시예의 기하 수차를 도시한다.
- [0119] 도 3을 참조하면, 각 수차는 실용상 문제없는 레벨까지 조정된다. 상높이에 따른 부주사 방향에서의 배율의 변화량도 2% 이하로 억제된다. 그리하여, 상높이에 따른 부주사 방향의 스폿 형상의 변화량이 억제되어 양호한 결상 성능을 얻는다. 상높이에 따른 부주사 방향의 배율의 변화량은 10% 이하로 바람직하게 제한될 수 있고, 더욱 바람직하게는 5% 이하로 제한될 수 있다.
- [0120] 다음으로, 본 실시예의 목적을 달성하기 위한 수단들과 효과들에 대해서 도 1, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0121] 본 실시예에서는, 상술한 바와 같이, 광편향기(5)를 좌우의 주사 유닛 U1 및 U2에 의해 공유함으로써, 광주사 장치의 소형화를 실현한다. 주사 유닛 U1 및 U2는 광편향기(5)의 회전축에 대해서 대칭적으로 회전축의 양측에 배치되어(대향되어) 소위 대향 주사 유닛(대향 주사 광학 유닛)을 제공함으로써, 4색(Y, M, C 및 B)의 컬러 화상 형성 장치에 제공될 수 있는 광주사 장치를 구성한다. 또한 광로 S2 및 S3 각각에 반사 미러 3개가 배치됨으로써, 광주사 장치의 크기에 있어서의 박형화를 실현한다.
- [0122] 전술한 바와 같은 컬러 화상 형성 장치에서는 복수의 주사선을 서로 중첩하여 화상을 형성한다. 이러한 이유 때문에, 각 색들 간의 주사선들의 어긋남을 감소시키는 것이 특히 중요하다.
- [0123] 광주사 장치의 제조 시에, 반사 미러들(8a, 8b, 8c 및 8d)이 전술한 광학 부재들을 수납하는 광학 상자의 반사 미러의 수용부의 정밀도 부족에 의해 유발되는 조립 공차에 기인하여 부주사 방향으로 회전(회전 편심)될 경우가 있다.
- [0124] 그러한 경우에, 광편향기에 의해 편향 주사되어, 결상 렌즈를 통과하고, 반사 미러에 의해 꺾여 광로를 따라 돌아와 감광 드럼에 도달하는 광속은, 감광 드럼에 조사될 때 소정의 위치로부터 부주사 방향으로 변위된다.
- [0125] 마찬가지로 입사 광학 유닛, 광편향기의 편향면, 및 결상 렌즈가 부주사 방향에서 편심이 발생할 때, 광속이 소정의 위치로부터 부주사 방향으로 변위된 위치의 감광 드럼에 도달한다.
- [0126] 광로 S2나 광로 S3과 같이, 광로중에 복수 개의 반사 미러들이 배치되는 광로의 경우, 복수의 반사 미러들의 조립 공차가 축적되어, 주사선들의 변화량이 크게 증가한다.
- [0127] 도 4는 반사 미러가 회전 편심되었을 때 조사 위치 변동량을 도시한 도면이다.
- [0128] 본 실시예에서는 도 4에 나타난 바와 같이, 반사 미러들(8a 내지 8d(8a 내지 8d))이 부주사 방향으로 각각 5분(5 arc-minutes)만큼 회전 편심되었을 때, 감광 드럼면 상의 주사선이 광로 S1(S4)에서 290 μm 만큼 변동되는 한편, 광로 S2(S3)에서는 주사선이 약 920 μm 만큼 변동된다.
- [0129] 이러한 상황들 하에서, 본 실시예에서는, 각 색들 간의 주사선들의 어긋남을 감소시키기 위해서 피주사면에 조사되는 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 이하와 같이 조정한다.
- [0130] 즉, 복수의 피주사면들에 유도되는 복수의 광로들(S1 내지 S4) 중에서 반사 미러가 가장 많이 배치되어 있는 광로 S2(S3)에서, 피주사면(7b(7c))에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 반사 미러(8c(8c))를 부주사 방향으로 회전 편심(도 1의 화살표 A에 의해 지시됨)시킨다. 이러한 구성을 가지고, 본 실시예에서는, 피주사면(7b(7c)) 상의 주사선이 소정의 위치로 조정될 수 있다.
- [0131] 광로에서 피주사면(7b(7c))에 광학적으로 가장 가까운 위치에 배치된 반사 미러(8c(8c))가 부주사 방향으로 회전 편심될 때에도, 광속의 결상 성능은 열화되지 않는다. 따라서, 크게 변동된 주사선 위치를 광로 S2(S3)에서 조정하기 위해서, 광로 S2(S3)에서, 반사 미러(8c(8c))를 부주사 방향으로 크게 회전 편심시켜도 문제가 되지 않는다.
- [0132] 반사 미러들(8a 및 8b(8a 및 8b))은 광로 S2(S3)에서 제2 결상 렌즈(6b(6b))보다 앞(광편향기(5) 측)에 배치된다. 이러한 이유 때문에, 주사선의 위치를 조정하기 위해 반사 미러들(8a 및 8b(8a 및 8b))을 부주사 방향으로 회전 편심시킬 때, 제2 결상 렌즈(6b(6b))내에서의 광속의 통과 위치가 변동된다. 그 결과, 피주사면(7b(7c)) 상에서의 결상 스폿이 열화되어 바람직하지 않다. 같은 이유에 의해, 제2 결상 렌즈(6b(6b))가 부주사 방향으로 평행 편심되는 것도 바람직하지 않다.
- [0133] 또한, 반사 미러(8c(8c))는 광로 S2(S3)에서 피주사면(7b(7c))에 가장 가까운 위치에 배치되기 때문에, 반사 미러(8c(8c))의 주변 공간이 넓어, 조립 시에 반사 미러(8c(8c))에 액세스하기 쉬워, 반사 미러의 회전 편심 기구

를 용이하게 제공할 수 있다.

- [0134] 또한, 광로 S2(S3)의 제2 결상 렌즈(6b(6b))는 소정의 위치에 고정되어 있기 때문에, 결상 렌즈면에 의해 반사된 불필요 광은 부주사 방향에서 벗어나지 않고 차광 부재(10(10))에 의해 차단되어, 감광 드럼에 도달하지 않는다.
- [0135] 한편, 광로들 중에서 가장 많은 수의 반사 미러가 배치되어 있는 광로 S2(S3) 이외의 광로 S1(S4)에 있어서는, 피주사면에 광학적으로 가장 가까운 제2 결상 렌즈(6b(6b))를 부주사 방향으로(도 1에서 화살표 B) 평행 편심시킨다. 그 결과, 본 실시예에서는, 피주사면(7a(7d)) 상에 있어서의 주사선을 소정의 위치로 조정할 수 있다.
- [0136] 도 5는 광로 S1(S4)에서 제2 결상 렌즈(6b(6b))가 평행 편심되었을 때 감광 드럼면 상의 열화된 결상 스폿을 도시하는 도면이다.
- [0137] 도 5에 나타난 바와 같이 조사 위치 변동량이 크고, 조사 위치 조정을 위한 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 평행 편심량이 증가되는 광로 S2(S3)와 같은 광로에서는, 감광 드럼면(7b(7c)) 상에서의 결상 스폿이 열화된다. 또한, 감광 드럼면(7b(7c))상에서의 결상 스폿의 직경을 소정의 값 이하로 유지하는 심도 폭이 감소된다. 그 결과, 고품질 컬러 화상을 형성하는 것이 어렵다.
- [0138] 그러나, 광로 S1(S4)에서는, 광로에 하나의 반사 미러만이 배치되지 않기 때문에, 반사 미러의 조립 정밀도 부족에 의해 유발되는 부주사 방향으로의 회전 편심에 기인한 감광 드럼면(7a(7d)) 상에서의 주사선의 부주사 방향으로의 위치 변동은 도 4에 나타난 것과 같이 경미하다.
- [0139] 감광 드럼면(7a(7d)) 상에서의 주사선의 부주사 방향으로의 위치 변동이 경미하기 때문에, 조정을 위한 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향으로의 평행 편심량이 적다. 또한, 제2 결상 렌즈(6b(6b))를 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써 조사 위치를 조정해도 결상 스폿이 열화되지 않는다.
- [0140] 광로 S1(S4)의 제2 결상 렌즈(6b(6b))는 광주사 장치의 조정기에 의해 조사 위치 조정을 위해 이동된 후, 자외선 경화제로 접착 고정된다. 이러한 이유 때문에 광학 하우징 내에 조정 기구를 제공할 필요가 없고, 소형화된 광주사 장치를 제공할 수 있다.
- [0141] 또한, 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향으로의 이동 거리가 경미하기 때문에, 결상 렌즈면에서의 반사에 의해 발생하는 불필요 광은 부주사 방향의 이동 거리도 경미하다. 그리하여, 불필요 광을 차광 부재에 의해 충분히 차광할 수 있기 때문에, 불필요 광이 감광 드럼에 도달하지 않는다.
- [0142] 본 실시예에서는, 광로들 중에서 가장 많은 수의 반사 미러가 배치되는 광로 S2(S3) 이외의 광로 S1(S4)에서, 피주사면(7a(7d))에 광학적으로 가장 가까운 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 단면 내의 광축상에 있어서의 파워가 ϕ_{adj} 이다. 또한, 동일 광로 내(광로 S1(S4))에 배치되는 모든 결상 렌즈의 부주사 단면 내의 광축상에 있어서의 파워를 ϕ_{all} 이라고 가정한다. 이 경우에, 이하의 조건이 만족된다.
- [0143] <조건식 1>
- [0144] $0.5 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 2 \times \phi_{all}$
- [0145] 파워 ϕ_{adj} 가 조건식(1)의 하한치보다 낮으면, 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향의 평행 편심에 기인한 감광 드럼면(7a(7d)) 상에서의 조사 위치의 변동에 대한 민감도가 낮아진다. 그 결과, 조사 위치 조정을 위한 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향의 평행 편심량이 커져, 결상 렌즈면에서의 반사에 의해 발생하는 불필요 광이 부주사 방향으로 크게 변동하여 감광 드럼에 도달하기 때문에 바람직하지 않다.
- [0146] 파워 ϕ_{adj} 가 조건식 (1)의 상한치를 초과하면, 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향의 평행 편심에 기인한 감광 드럼면 상의 조사 위치의 변동에 대한 민감도가 높아진다. 그 결과, 조사 위치의 미세 조정이 어려워지기 때문에 바람직하지 않다.
- [0147] 본 실시예에 있어서, 광로 S1(S4)의 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 단면 내의 광축상에 있어서의 파워가 하기와 같이 설정된다.
- [0148] $\phi_{adj}=0.014$
- [0149] $\phi_{all}=0.012$
- [0150] 이 경우에, 조건식(1)이 만족된다.

- [0151] 상술한 조건식 (1)을 하기와 같이 설정하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0152] <조건식 1a>
- [0153] $0.7 \times \phi_{all} \leq \phi_{adj} \leq 1.8 \times \phi_{all}$
- [0154] 본 실시예에서는, 광로들 중에서 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로들을 제외한 광로 S1(S4)에 있어서, 피주사면에 가장 가까운 제2 결상 렌즈의 유효 주사 영역내에서의 부주사 단면 내에 있어서의 입사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 미분값(변화량)이 $dr1/dY_{lens}$ 라고 가정한다. 또한, 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 변화량이 $dr2/dY_{lens}$ 라고 가정한다. 이 경우에, 하기의 조건들이 만족된다.
- [0155] <조건식 2>
- [0156] $0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 5$
- [0157] <조건식 3>
- [0158] $0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 5$
- [0159] 변화량이 조건식 (2) 및 조건식 (3) 중 적어도 하나의 하한을 초과할 때, 주주사 방향에 대한 부주사 단면 내의 곡률 반경의 변화량은 감소하고, 부주사 방향에 있어서의 상면 만족이 양호하게 보정되지 않을 수 있기 때문에 바람직하지 않다.
- [0160] 또한, 변화량이 조건식 (2) 및 조건식 (3) 중 적어도 하나의 상한치를 초과할 경우, 부주사 단면 내에 있어서의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 변화량이 증가하기 때문에 바람직하지 않다. 또한, 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 부주사 방향의 평행 편심에 기인한 파면 수차에 대한 민감도가 높아져, 감광 드럼면 상의 결상 스폿이 열화하기 쉬워지기 때문에 바람직하지 않다.
- [0161] 본 실시예에서, 광로 S1(S4)의 제2 결상 렌즈(6b(6b))의 유효 주사 영역에서의 부주사 단면 내에 있어서의 입사면과 출사면의 곡률 반경의 주주사 방향에 대한 변화량은 각각 도 6에 도시한 바와 같이 설정된다. 이들 변화량들은 조건식 (2) 및 조건식 (3)을 만족한다.
- [0162] 전술한 조건식 (2) 및 조건식 (3)을 하기와 같이 설정하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0163] <조건식 2a>
- [0164] $0 \leq |dr1/dY_{lens}| \leq 4$
- [0165] <조건식 3a>
- [0166] $0 \leq |dr2/dY_{lens}| \leq 4$
- [0167] 그리하여, 본 실시예에서는, 상술된 바와 같은 간이한 조사 위치 조정 방법으로, 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제하고, 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지하여, 고품질 화상을 형성한다.
- [0168] 본 실시예에서는 광원 유닛들(1a 및 1b)이 각각 단일 발광부로 형성되었지만, 본 발명은 이러한 구성으로 제한되지 않고, 이러한 광원 유닛들(1a 및 1b) 각각이 복수의 발광부들로 형성될 수 있다.
- [0169] 또한, 본 실시예에서는, 결상 광학 수단(6(6))이 2개의 결상 렌즈들로 형성되었다. 그러나 본 발명은 이러한 구성으로 제한되지 않고, 결상 광학 수단(6(6))은 복수의 결상 렌즈들로 형성될 수 있다.
- [0170] <실시예 2>
- [0171] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 부주사 방향의 주요부의 단면도(부주사 단면도)이다. 도 8은 도 7에 나타낸 스캐너 K의 주주사 방향의 주요부의 단면도(주주사 단면도)이며, 전개된 광로를 나타낸다. 도 7 및 도 8에 있어서, 도 1 및 도 2에 나타낸 소자와 동일 소자들은 동일 부호로 표시한다. 도 8에 있어서는 도 7에 나타낸 반사 미러는 생략된다.
- [0172] 도 8에서는 스캐너 K만을 나타냈지만, 다른 스캐너들 C, M 및 Y의 구성도 반사 미러들의 개수를 제외하고는 스캐너 K의 구성과 동일하다.
- [0173] 본 실시예에 있어서, 전술한 제1 실시예와 다른 점은, 광로들 S1 내지 S4(스캐너들) 각각에 광편향기(5)를 제공한 것에 있다. 또한, 광로들 S1 내지 S4(스캐너들) 각각에, 광편향기(5)를 포함하는 소자들의 적어도 일부를

광로들 S1 내지 S4(스캐너들) 각각에 제공된 광학 하우징(9)에 수납한다.

- [0174] 또한, 광편향기로부터 피주사면까지 연장하는 광로에 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광학 하우징에 있어서, 피주사면(9a)에 가장 가깝게 배치되는 반사 미러(8g)를 부주사 방향으로 회전시킴으로써 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정한다.
- [0175] 또한, 광편향기로부터 피주사면까지 연장하는 광로에 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되어 있는 광학 하우징 이외의 광학 하우징을 부주사 방향으로 평행 편심시킴으로써 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정한다. 그 밖의 구성들 및 광학적 작용들은 제1 실시예의 구성들 및 광학적 작용들과 동일하며, 이에 의해 동일한 이점들을 얻는다.
- [0176] 즉, 본 실시예에서는 컬러 화상 형성 장치에서 더 높은 해상도를 얻기 위하여, 광편향기(5)를 복수의 광로들 S1 내지 S4 각각에 배치하고, 광로들 S1 내지 S4(스캐너들) 각각에 광편향기(5)를 포함하는 소자들의 적어도 일부를 광학 하우징(9)에 수납한다. 또한, 광편향기(5)의 편향면에 부주사 방향으로 각도를 갖지 않고 광속을 입사시켜(정면 입사), 결상 렌즈의 면 형상을 변경한다.
- [0177] 또한, 광편향기로부터 피주사면까지 연장하는 광로에 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광학 하우징(9)에서, 피주사면(9a)에 광학적으로 가장 가깝게 배치된 반사 미러(8g)를 부주사 방향으로 회전(도 7의 화살표 A)시킨다. 이러한 구성에 의해, 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정한다.
- [0178] 또한, 광편향기로부터 피주사면까지 연장하는 광로에 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광학 하우징 이외의 광학 하우징(9)을 부주사 방향으로 평행 편심(도 7의 화살표 C)시킴으로써 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 조정한다.
- [0179] 도 7에서, 복수의 광학 하우징들(9)은 본 실시예에서 스캐너들(K, C, M 및 Y)(광로들) 각각에 배치된다.
- [0180] 스캐너들(K, C, M 및 Y) 각각에는, 결상 광학 유닛(결상 광학계)(61)이 배치된다. 결상 광학 유닛들(61) 각각은 각각 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 광속의 광로 상에 배치되고, 광속을 대응하는 피주사면(7a, 7b, 7c 및 7d) 상에 결상시키는 적어도 하나의 결상 광학 소자와 적어도 하나의 광속 반사 유닛을 포함한다.
- [0181] 본 실시예에 따른 스캐너 K의 결상 광학 유닛(61)은, 제1 결상 광학 소자로서의 제1 결상 렌즈(61a)와 제2 결상 광학 소자들로서의 제2 결상 렌즈들(61b)을 포함하는데, 이들은 둘다 플라스틱 재료로 이루어진다. 또한, 스캐너 K의 결상 광학 유닛(61)은 광속 반사 유닛으로서의 3개의 반사 미러들(8e, 8f, 및 8g)을 포함한다.
- [0182] 또한, 본 실시예의 스캐너들(C, M 및 Y)의 각 결상 광학 유닛(61)은, 제1 결상 광학 소자로서의 제1 결상 렌즈(61a)와 제2 결상 광학 소자로서의 제2 결상 렌즈(61b)를 포함하는데 이들은 둘다 플라스틱 재료로 이루어진다. 또한, 스캐너들(C, M 및 Y)의 각 결상 광학 유닛(61)은 광속 반사 유닛으로서의 하나의 반사 미러(8e)를 포함한다.
- [0183] 스캐너들(K, C, M 및 Y) 각각의 제1 결상 렌즈(61a)는, 제1 결상 렌즈(61a)의 광축 상에서는 주주사 단면 내 및 부주사 단면 내에서 포지티브한 파워를 갖는다.
- [0184] 스캐너들(K, C, M 및 Y) 각각의 제2 결상 렌즈(61b)는, 제2 결상 렌즈의 광축상에서는 주주사 단면 내에서 네거티브한 파워를 갖고, 부주사 단면 내에서 포지티브한 파워를 갖는다.
- [0185] 스캐너들(K, C, M 및 Y) 각각의 결상 광학 유닛(61)은, 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 화상 정보에 기초한 광속을 주주사 단면 내에서 피주사면들로서 기능하는 감광 드럼면들(7a, 7b, 7c 및 7d) 상에 스폿으로 결상시킨다. 또한, 부주사 단면 내에 있어서 광편향기들(5)의 편향면들과 감광 드럼면들(7a, 7b, 7c 및 7d)은 그들 사이의 공액 관계를 광학적으로 만족시킴으로써, 광학적 페이스 탱글 에러 보정 기능을 제공한다.
- [0186] 표 3 및 표 4에 본 실시예에 있어서의 광학 소자들의 광학 배치 및 결상 광학 소자(결상 렌즈)의 표면 형상의 수치들을 나타낸다.

표 3

주사제 데이터		
f θ 계수 (mm/rad)	f	210
사용 파장 (nm)	λ	790
주사 렌즈의 굴절률	N	1.523972
최대 편향각(°)	θ_{max}	42.2
편향점과 주사 렌즈 R1면 사이의 간격 (mm)	D1	29.5
주사 렌즈 R1면과 주사 렌즈 R2면 사이의 간격 (mm)	D2	8
주사 렌즈 R2면과 주사 렌즈 R3면 사이의 간격 (mm)	D3	76.0
주사 렌즈 R3면과 주사 렌즈 R4면 사이의 간격 (mm)	D4	5.0
주사 렌즈 R4면과 피주사면 사이의 간격 (mm)	D5	130.1
편향점과 피주사면 사이의 간격 (mm)	D	248.6

[0187]

표 4

주사 렌즈 형상				
	제1면	제2면	제3면	제4면
R	-6.16E+01	-4.14E+01	1.55E+03	3.85E+02
K	-8.75E+00	2.40E+05	-3.57E+03	-1.08E+02
B4u	-1.75E-06	-1.94E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6u	3.21E-09	1.46E-09		1.74E-11
B8u	-3.26E-12	-6.68E-13		-1.23E-15
B10u	1.09E-15	-1.81E-16		3.51E-20
B4l	-1.75E-06	-1.94E-06	-3.04E-08	-2.16E-07
B6l	3.21E-09	1.46E-09		1.74E-11
B8l	-3.26E-12	-6.68E-13		-1.23E-15
B10l	1.09E-15	-1.81E-16		3.51E-20
r	1.20E+02	-3.80E+01	1.95E+02	-4.75E+01
D2u		5.69E-05	-6.16E-05	9.43E-05
D4u		1.72E-07	-5.50E-09	-6.20E-09
D6u			7.29E-13	1.98E-12
D8u			-3.80E-17	-2.96E-16
D10u			1.95E-21	3.62E-20
D2l		3.53E-05	-6.16E-05	9.99E-05
D4l		1.55E-07	-5.50E-09	-1.64E-08
D6l			7.29E-13	5.38E-12
D8l			-3.80E-17	-7.27E-16
D10l			1.95E-21	5.33E-20

[0188]

[0189] 본 실시예에서, 제1 결상 렌즈(61a)의 입사면(제1면) 및 출사면(제2면)은 주주사 단면 내(주주사 방향)에서 10차까지의 함수에 의해 표현되는 비구면(비원호)형상들을 갖는다. 부주사 단면 내(부주사 방향)에서는, 그 입사면(제1면)은 구면 형상을 갖고, 그 출사면(제2면)은 주주사 방향으로 곡률이 변화하는 구면 형상을 갖는다.

[0190] 제2 결상 렌즈(61b)의 입사면(제3면) 및 출사면(제4면)은 주주사 단면 내에서 10차까지의 함수에 의해 표현되는 비구면(비원호) 형상들을 갖는다. 부주사 단면 내(부주사 방향)에서는 그 입사면(제3면) 및 그 출사면(제4면) 모두가 주주사 방향으로 곡률들이 변화하는 구면 형상들로 형성된다. 부주사 단면 내의 파워는 주주사 방향에서 축상으로부터 축외를 향해서 감소하여, 부주사 방향에서 상면 만곡을 양호하게 조정한다.

[0191] 본 실시예에서는, 전술한 바와 같이 제1 및 제2 결상 렌즈(61a 및 61b)가 플라스틱 재료들(수지들)로 만들어진 다. 그러나, 재료들은 플라스틱 재료들로 제한되지 않고, 유리 재료들이 사용될 수 있다.

[0192] 도 9는 본 실시예의 기하 수차를 도시한다.

[0193] 도 9를 참조하면, 각 수차는 실용상 문제가 없는 레벨까지 조정된다. 상높이에 따른 부주사 방향의 배율의 변화량은 2% 이하로 억제된다. 그리하여, 상높이에 따른 부주사 방향의 스폿 형상의 변화가 억제되어, 양호한 결상 성능이 얻어질 수 있다. 상높이에 의한 부주사 방향의 배율의 변화는 10% 이하로 제한되는 것이 바람직하고, 5% 이하로 제한되는 것이 더욱 바람직하다.

[0194] 도 7을 참조하여, 본 실시예의 목적을 달성하기 위한 수단들과 효과들에 대해서 기술한다.

[0195] 도 7의 컬러 화상 형성 장치에서는, 전술한 4개의 스캐너들을 사용해서 4개의 감광 드럼면들 상에 대응하는 광원 유닛들로부터 출사된 광속들을 각각 결상시킨다.

[0196] K(흑)색용의 감광 드럼면(7a)에 광속을 유도하는 광로 S1에서, 3개의 반사 미러들(8e, 8f 및 8g)을 배치함으로

써, 컬러 화상 형성 장치 본체에서의 공간의 제한에 대한 문제를 해결한다. C(시안)색, M(마젠타)색 및 Y(황) 색용의 다른 감광 드럼면들(7b, 7c 및 7d)에 광속들 각각을 유도하는 광로들 S2, S3 및 S4에서는, 하나의 반사 미러(8e)를 사용하여 토너 카트리지의 공간을 확보한다.

- [0197] 본 실시예에서는 전술한 제1 실시예와 달리 광편향기(5)의 편향면에 광속이 부주사 방향으로 각도를 가지고 입사하지 않기 때문에, 광편향기(5)에 의해 편향된 광속은 광로에 배치되는 제1 결상 렌즈(61a) 및 제2 결상 렌즈(61b)의 부주사 단면 내의 광축들을 통과한다. 이러한 이유 때문에, 결상 렌즈들의 단부들을 광속이 통과할 때 발생하는 광학 수차가 일어나기 어려워, 고해상도 화상 형성 장치에 적합하다.
- [0198] 또한, 본 실시예에서는, 광학 소자들이 배치되고 수납되는 광학 하우징(9)을 광로들(S1, S2, S3 및 S4) 각각(스캐너들 K, C, M 및 Y 각각)에 독립적으로 배치한다. 그 결과, 3개의 반사 미러들(8e, 8f 및 8g)이 배치되는 광로 S1에서 발생하는 감광 드럼면 상의 주사선의 부주사 방향(도 7의 화살표 A로 가리켜짐)으로의 위치 변동량을, 감광 드럼(7a) 근방에 배치되는 반사 미러(8g)를 부주사 방향(도 7의 화살표 A에 의해 지시됨)으로 회전 편심시킴으로써 조정한다.
- [0199] 또한, 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로 S1 이외의 광로들 S2 내지 S4에서 발생된 감광 드럼면 상의 주사선의 부주사 방향의 위치 변동량을, 광로 S1 이외의 광로들 S2 내지 S4의 광학 하우징(9)을 부주사 방향(도 7의 화살표 C로 지시됨)으로 평행 편심시킴으로써 조정한다.
- [0200] 광로들 S2, S3 및 S4에서는, 광로의 제2 결상 렌즈(61b)보다도 감광 드럼면들(7b, 7c 및 7d)에 더 가까운 위치에 반사 미러가 배치되어 있지 않다. 이러한 이유 때문에, 감광 드럼면에 광학적으로 가장 가까운 위치에 배치된 반사 미러(8e)를 부주사 방향으로 회전 편심시켜 조사 위치를 조정하면, 제2 결상 렌즈(61b)에서의 광속의 통과 위치가 변동된다. 그 결과, 감광 드럼면 상의 결상 스폿이 열화된다.
- [0201] 그와는 대조적으로, 광학 하우징(9)의 평행 편심 자체를 부주사 방향으로 평행 편심시키는 것은 결상 성능의 열화를 야기하지 않기 때문에, 이러한 조정 방법은 고품질 컬러 화상 형성 장치에 적합하다.
- [0202] 이 조정 방법은 본 실시예의 구성으로 제한되지 않고, 2개의 스캐너가 1개의 광편향기를 공유하는 화상 형성 장치에 있어서도, 본 실시예의 이점들과 동일한 이점들을 얻을 수 있다.
- [0203] 본 실시예에서, 광로들 S1, S2, S3 및 S4의 제2 결상 렌즈들(61b)의 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워들은 각각 하기와 같이 설정된다. 또한, 결상 광학 유닛(61)의 부주사 단면 내의 광축 상에서의 파워는 하기와 같이 설정된다.
- [0204] $\phi_{adj}=0.014$
- [0205] $\phi_{all}=0.012$
- [0206] 이 경우에, 조건식 (1)이 만족된다.
- [0207] 본 실시예에 있어서, 광로들 S2, S3 및 S4의 제2 결상 렌즈(61b)의 유효 주사 영역 내의 부주사 단면 내에서의 입사면과 출사면의 곡률 반경들의 주주사 방향에 대한 미분값들(변화량들)을 각각 도 10에 도시한 바와 같이 설정한다. 이러한 변화량들은 조건식 (2) 및 조건식 (3)을 만족한다.
- [0208] 그리하여, 본 실시예에서는, 상술된 바와 같은 간이한 조사 위치 조정 방법으로, 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제하고, 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지하여, 고품질 화상을 형성한다.
- [0209] <제3 실시예>
- [0210] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 부주사 방향의 주요부의 단면도(부주사 단면도)이다. 이 도면에서 도 1에 나타난 소자들과 동일한 소자들은 동일한 참조 번호들로 나타낸다.
- [0211] 본 실시예에서, 전술한 제1 실시예와 다른 점은, 반사 미러들의 배치를 변경하여, 각 감광 드럼들 사이의 간격들이 부주사 방향으로 좁은 컬러 화상 형성 장치(광주사 장치)에 대응시킨 데 있다.
- [0212] 또한, 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로들 S2 및 S3 이외의 광로들 S1 및 S4에서의 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 전기적으로 조정한다.
- [0213] 다른 구성들 및 광학적 작용들은 제1 실시예의 구성들 및 광학적 작용들과 동일하며, 이에 의해 동일한 이점들을 얻는다.

- [0214] 즉, 본 실시예에서는, 반사 미러들의 배치를 변경하여, 각 감광 드럼들의 간격들이 부주사 방향으로 좁은 컬러 화상 형성 장치에 대응시킨다.
- [0215] 또한, 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로 S2(S3)에서는, 피주사면 상의 부주사 방향으로의 조사 위치 변화량을 제1 실시예의 조정 방법과 같은 조정 방법에 의해 조정한다.
- [0216] 즉, 광로 내에서 피주사면(7b(7c))에 가장 가깝게 배치된 반사 미러(8c(8c))를 부주사 방향으로 회전 편심(도 11의 화살표 A)시킴으로써 광속의 피주사면 상의 부주사 방향으로의 조사 위치를 조정한다.
- [0217] 한편, 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로 S2 및 S3 이외의 광로S1(S4)에서는, 피주사면 상의 부주사 방향으로의 조사 위치 변화량을 하기와 같이 조정한다.
- [0218] 즉, 본 실시예에서는, 전사 벨트상에서 반송되는 전사재(transfer material)에 4색의 각 레지스트레이션 검출 화상들을 형성하고, 각 레지스트레이션 검출 화상들의 위치들을 검출 유닛(도시하지 않음)에 의해 검출한다. 그리하여, 검출 유닛에 의해 검출된 신호에 기초하여 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 전기적으로 조정한다.
- [0219] 그 결과, 본 실시예에서는 광로 S1(S4)에서의 조사 위치 조정에 필요한 시간을 감소시킬 수 있고, 조정 공구들의 개수도 감소시킨다.
- [0220] 유사하게, 광로 S2(S3)에 있어서 각 레지스트레이션 검출 화상들의 위치들을 검출 유닛에 의해 검출하고, 검출된 신호에 기초하여 전기적으로 조정하는 것이 생각될 수 있다. 그러나, 전기적으로 행할 수 있는 보정량에는 상한이 있다. 이러한 이유 때문에, 다수의 반사 미러들이 배치되고 조정량이 큰 광로 S2(S3)에서는, 광로에서 감광 드럼면에 가장 가까운 위치에 배치된 반사 미러(8c(8c))에 의해 조사 위치를 조정하는 것이 바람직하다.
- [0221] 이와 같이, 본 실시예에서는, 상술한 것과 같은 간이한 조사 위치 조정 방법으로, 피주사면 상에서의 결상 스폿 형상의 열화를 억제하고, 불필요 광이 피주사면에 도달하는 것을 방지하여, 고품질 화상을 형성한다.
- [0222] 본 실시예를 전술한 제2 실시예에 적용할 수 있다. 본 실시예를 제2 실시예에 적용할 때는, 가장 많은 수의 반사 미러들이 배치되는 광로 S1 이외의 광로들 S2 내지 S4의 광속의 피주사면 상의 부주사 방향에서의 조사 위치를 전기적으로 조정한다.
- [0223] <컬러 화상 형성 장치>
- [0224] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 화상 형성 장치를 도시하는 주요부의 개략도이다.
- [0225] 본 실시예는, 감광부재들 각각이 화상 담지체로서 기능하는 감광부재들의 주사를 광주사 장치가 화상 정보의 기록과 병행하여 4개의 빔들로 수행하는 탠덤 타입(tandem type)의 컬러 화상 형성 장치를 기술한다. 도 12에서, 컬러 화상 형성 장치(60)는 제1 내지 제3 실시예 중 어느 하나의 실시예에 기술된 구조를 갖는 광주사 장치(200), 각각이 화상 담지체로서 기능하는 감광 드럼들(21, 22, 23 및 24), 현상기들(31, 32, 33 및 34) 및 반송 벨트(51)를 포함한다.
- [0226] 도 12에서, 적(R), 녹색(G), 청(B)의 각 색신호들이 퍼스널 컴퓨터 등의 외부 기기(52)로부터 컬러 화상 형성 장치(60)에 입력된다. 색신호들은, 컬러 화상 형성 장치 내의 인쇄 제어기(53)에 의해, 황(Y), 마젠타(M), 시안(C) 및 흑(B)의 각 화상 데이터(도트 데이터)로 변환된다. 이들 화상 데이터는, 광주사 장치(200)에 입력된다. 각 화상 데이터들에 따라서 변조된 광속들(41, 42, 43 및 44)이 광주사 장치(200)로부터 출사된다. 이 광속들에 의해 감광 드럼들(21, 22, 23 및 24)의 감광면들이 주주사 방향으로 주사된다.
- [0227] 본 실시예의 컬러 화상 형성 장치에 따르면, 광주사 장치(200)는 황(Y), 마젠타(M), 시안(C) 및 흑(B)의 각 색들에 각각 대응하는 4개의 빔들로 주사한다. 감광 드럼면들(21, 22, 23 및 24) 상에 화상 신호들(화상 정보)을 병렬적으로 기록하여, 컬러 화상을 고속으로 인자한다.
- [0228] 본 실시예의 컬러 화상 형성 장치에 따르면, 전술한 바와 같이, 광주사 장치(200)에 의해 화상 데이터들 각각에 기초한 광속들을 사용해서 각 색들의 잠상들을 대응하는 감광 드럼면들(21, 22, 23 및 24) 상에 형성한다. 그 후, 기록재에 다중 전사해서 풀컬러 화상을 형성한다.
- [0229] 외부 기기(52)로서는, 예를 들어 CCD 센서를 포함하는 컬러 화상 판독 장치가 사용될 수 있다. 이 경우에는, 컬러 화상 판독 장치와, 컬러 화상 형성 장치(60)가 컬러 디지털 복사기를 구성한다.
- [0230] 본 발명이 예시적인 실시예들을 참조하여 기술되었지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시예들로 제한되지 않는

다는 것이 이해되어야 할 것이다. 이하의 청구항들의 범위는 그러한 모든 변형들, 및 등가의 구조들과 기능들을 포함하도록 최광의의 해석에 따라야 한다.

부호의 설명

1a, 1b: 광원 유닛

5: 광편향기

6a: 제1 결상 렌즈

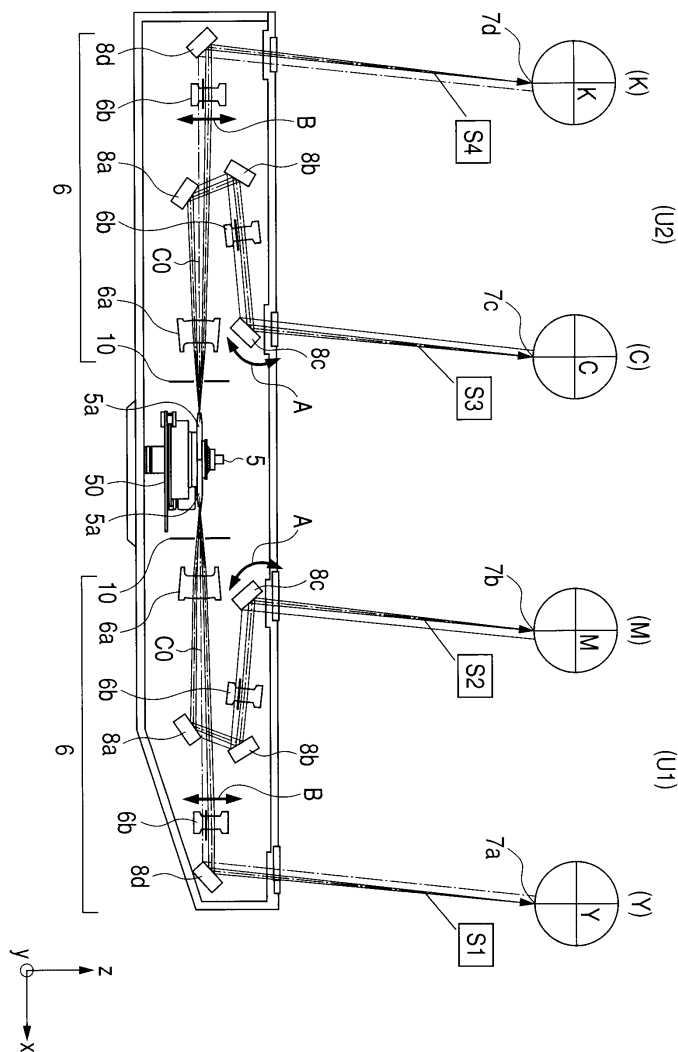
6b: 제2 결상 렌즈

8a, 8b, 8c, 8d: 반사 미러

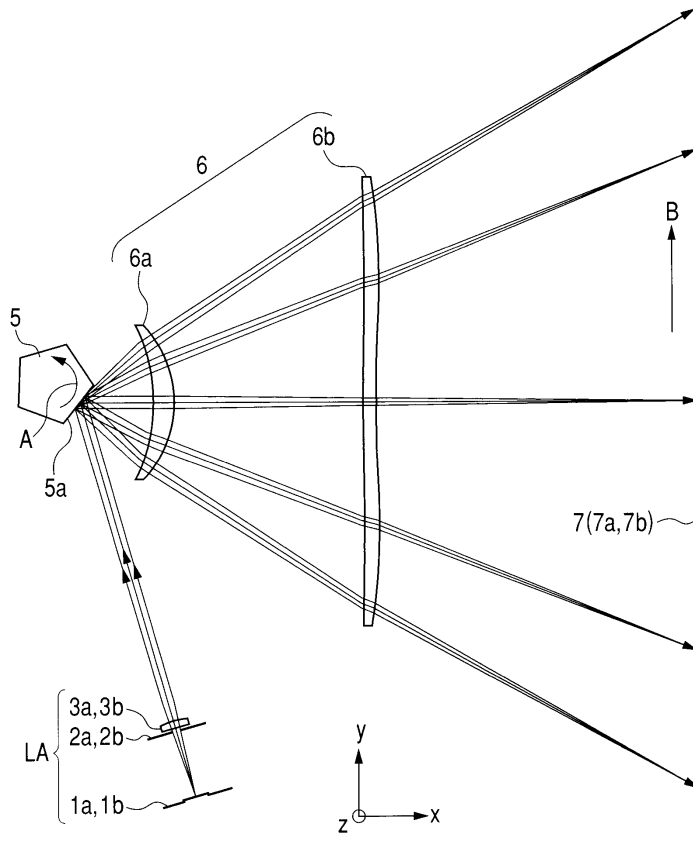
9: 광학 하우징

도면

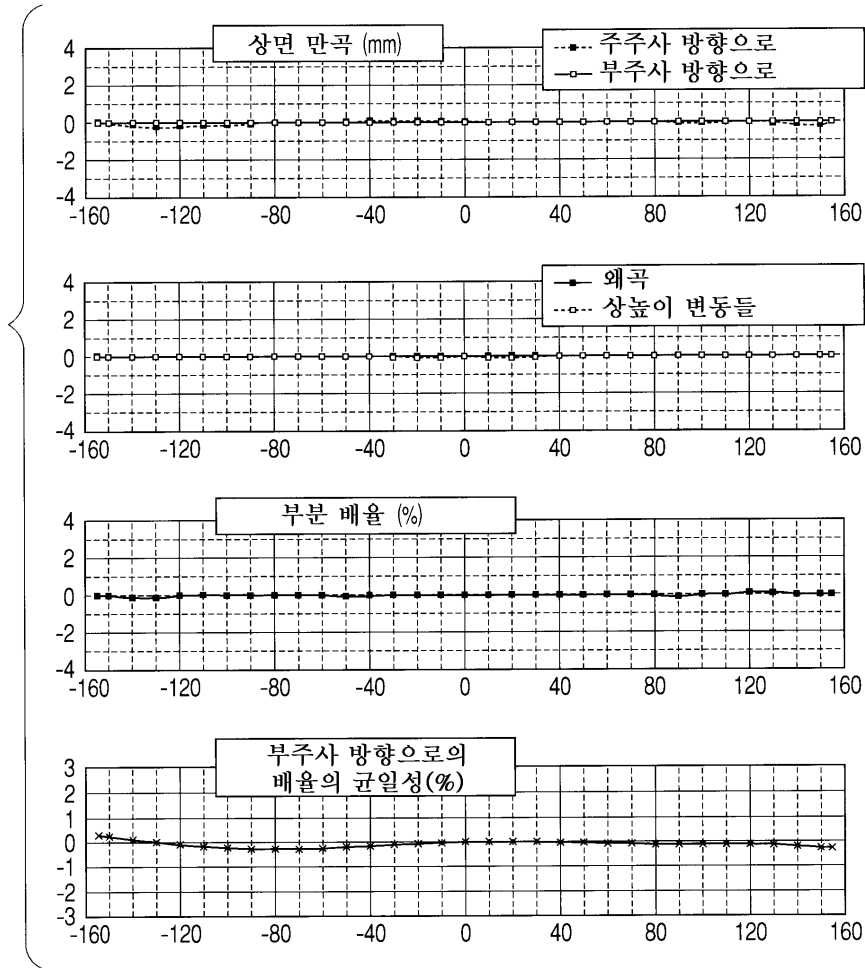
도면1



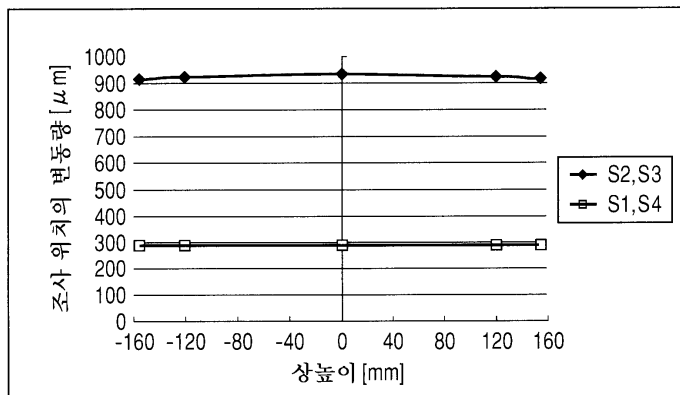
도면2



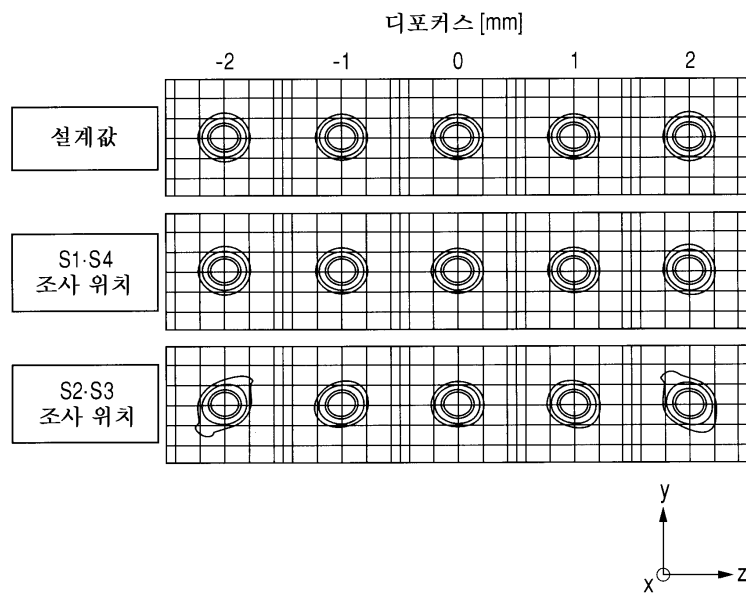
도면3



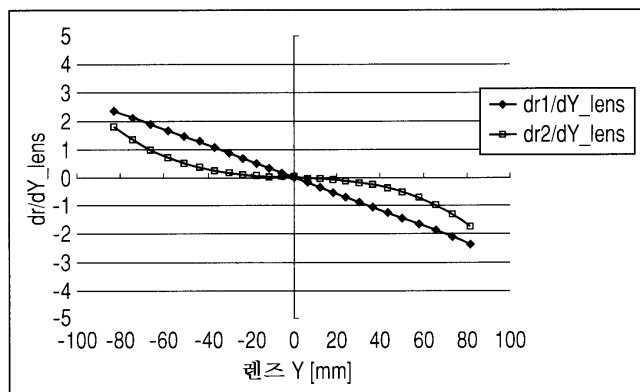
도면4



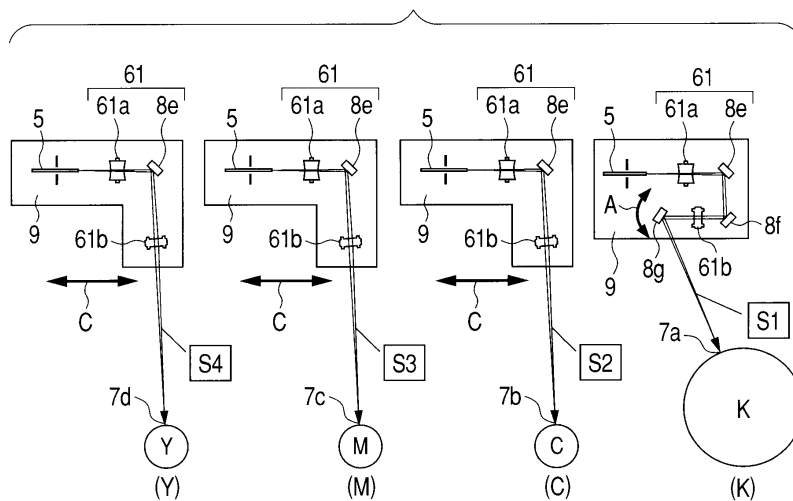
도면5



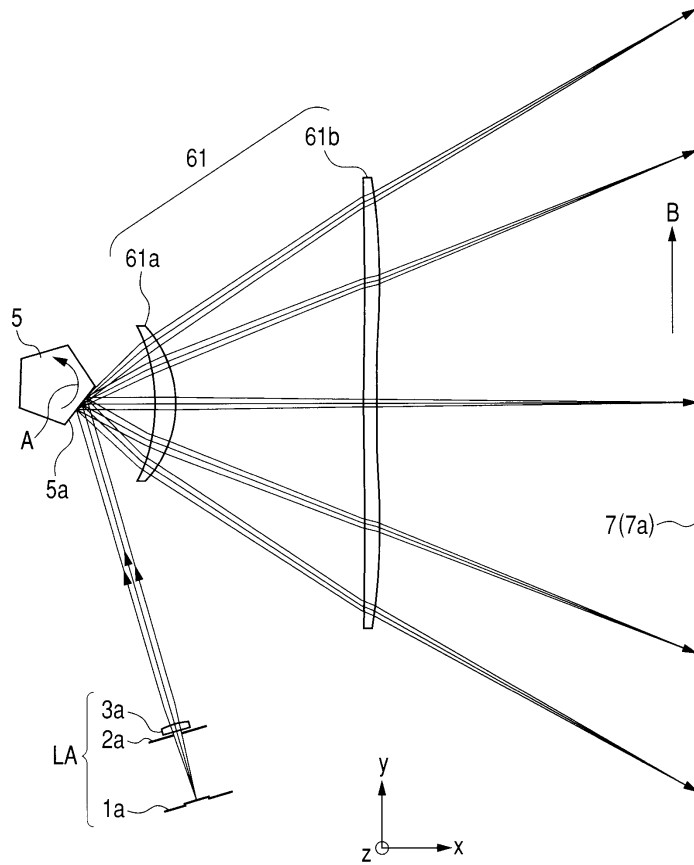
도면6



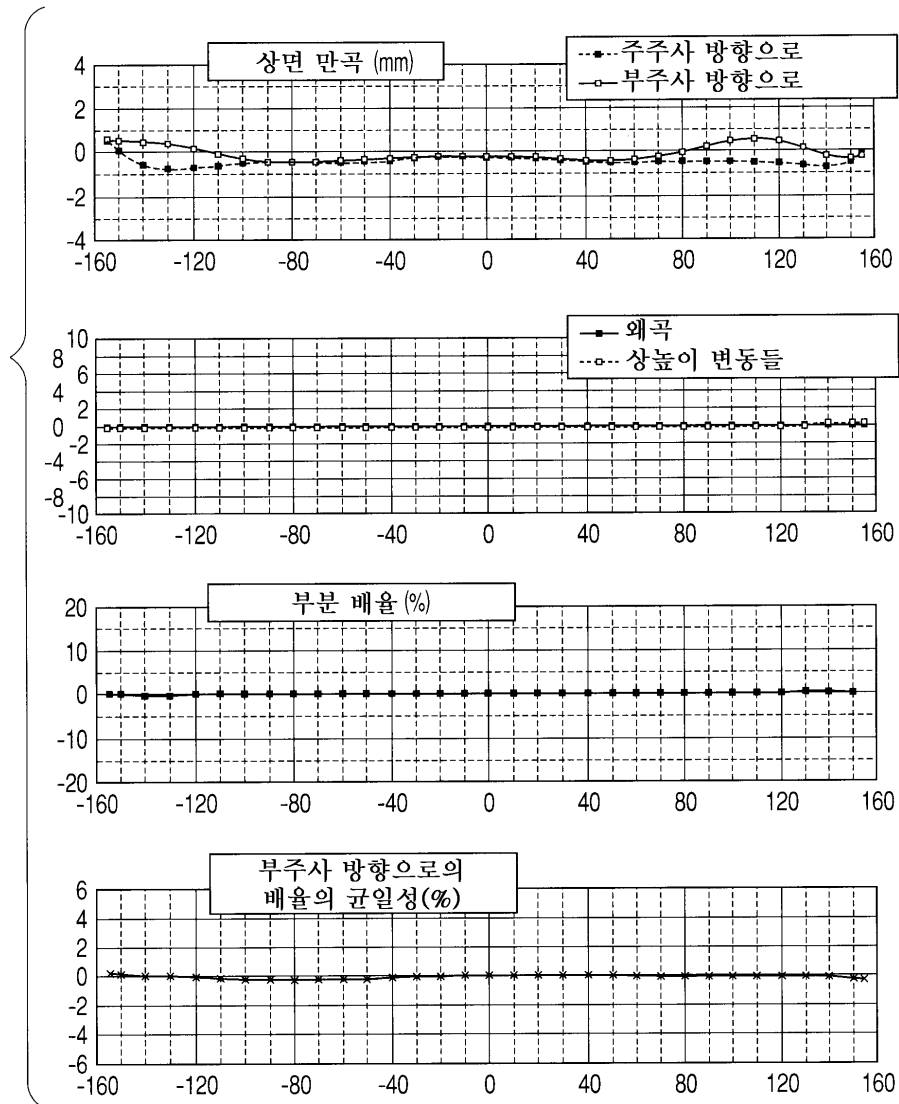
도면7



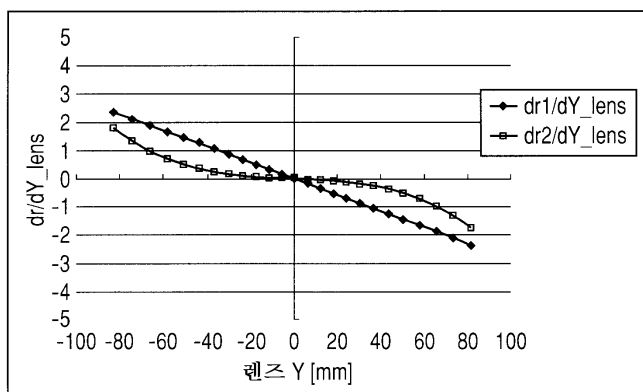
도면8



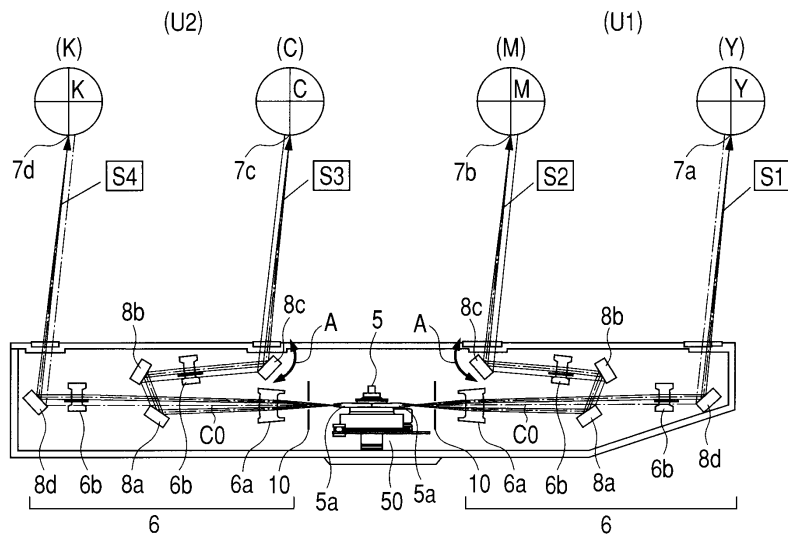
도면9



도면10



도면11



도면12

