(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월31일
(11) 등록번호 10-1078501
(24) 등록일자 2011년10월25일

(51) Int. Cl.
G03G 15/04 (2006.01) *G03G 15/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0040112
(22) 출원일자 2009년05월08일
심사청구일자 2009년05월08일
(65) 공개번호 10-2009-0117651
(43) 공개일자 2009년11월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-122210 2008년05월08일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2006267398 A
JP2005062834 A
JP2007322876 A
JP2006162884 A
전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루꼬 3쪼메 30방 2고
(72) 발명자
가또오 마나부
일본 도찌기껭 우쯔노미야시 이와조마찌 1463-16
(74) 대리인
성재동, 장수길

심사관 : 석상문

(54) 주사 광학 장치 및 이것을 사용한 화상 형성 장치

(57) 요 약

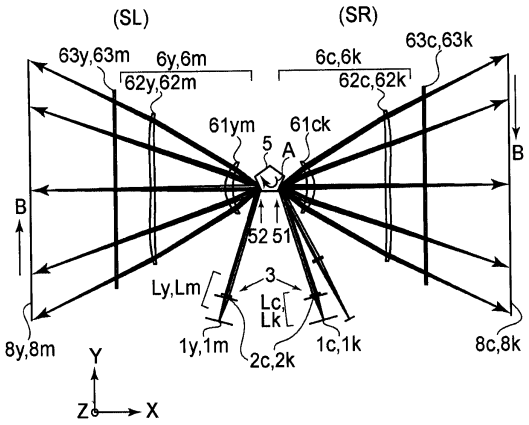
본 발명에 따른 주사 광학 장치는 복수의 광원으로부터 복수의 광속을 편향 주사하는 편향기와, 상기 광속을 복수의 피주사면 상에 결상하는 결상 광학계를 포함하며, 상기 편향기로부터 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로의 각각에는 적어도 하나의 반사 소자가 구비되고,

반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Ra_ave라고 하고, 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Rb_ave라고 하고, 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRa_i라고 하고, 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRb_i라고 하면,

Ra_ave < Rb_ave, 및

0.9 < ΠRa_i / ΠRb_i < 1.1이 되는 관계가 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

주사 광학 장치이며,

복수의 광원 수단과,

상기 복수의 광원 수단으로부터 복수의 광속을 편향 주사하도록 구성된 편향 수단과,

상기 편향 수단의 편향면에 의해 편향 주사된 복수의 광속을, 복수의 주사면 상에 각각 결상시키도록 구성된 결상 광학계를 포함하고,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로 각각에는 하나 이상의 반사 소자가 구비되고,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로는, 광로에 구비되는 반사 소자의 개수가 서로 다르고,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Ra_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Rb_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRa_i라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRb_i라고 할 때,

Ra_ave 〈 Rb_ave

0.9 〈 ΠRa_i / ΠRb_i 〈 1.1 이 되는 조건을 만족하는, 주사 광학 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로에 구비된 반사 소자 중에서, 각 광로마다 하나 이상의 반사 소자는 반사율 각도 의존성을 갖고,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRa_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRb_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 ΣΔRa_i라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 ΣΔRb_i라고 할 때,

ΔRa_ave 〉 ΔRb_ave 가 되는 조건을 만족하는, 주사 광학 장치.

단, 상기 반사 소자의 반사율 각도 의존성은 아래 식으로 규정된다.

"반사율 각도 의존성" = (축상 반사율) / (최축외 반사율)-1

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Ra_min이라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Rb_min이라고 했을 때,

Ra_min < Rb_min이 되는 조건을 만족하는, 주사 광학 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

부주사 단면내에 있어서, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로는 물리적으로 상기 편향 수단으로부터 가장 먼 주사면을 향하여 연장하는 광로인, 주사 광학 장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

부주사 단면내에 있어서, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로는 물리적으로 상기 편향 수단으로부터 가장 가까운 주사면을 향하여 연장하는 광로인, 주사 광학 장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 주사 광학 장치의 주사면에 각각 배치되고, 서로 다른 색의 화상을 형성하도록 구성된 복수의 화상 담지 부재를 포함하는, 화상 형성 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

외부 기기로부터 공급된 색 신호를 서로 다른 색의 화상 데이터로 변환하고, 이들 화상 데이터를 주사 광학 장치에 입력하도록 구성된 프린터 컨트롤러를 더 포함하는, 화상 형성 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 광학 주사 장치 및 이것을 사용한 화상 형성 장치에 관한 것이다. 본 발명은 예를 들어 전자 사진 프로세스를 갖는 레이저 프린터, 디지털 복사기 또는 다기능 프린터와 같은 화상 형성 장치에서 사용하기에 적합하다.

배 경 기 술

[0002] 종래, 레이저 빔 프린터(LBP) 또는 디지털 복사기의 광학 주사 장치에 있어서는, 화상 신호에 따라서 광변조된 광원으로부터의 광속을, 회전 다면경(polygon mirror)으로 이루어지는 광편향기(편향 수단)에 의해 주기적으로 편향되게 하고 있다. 그리고 편향되어진 광속을 fΘ 특성을 갖는 결상 광학계에 의해 감광성의 기록 매체(감광 드럼) 위에 스폿 형상으로 수렴시키고, 그 면상을 광주사하여 화상 기록을 행하고 있다.

[0003] 도 10은 종래의 주사 광학 장치의 개략도이다.

[0004] 도 10에 있어서, 광원 수단(1)으로부터 방사한 발산 광속은 콜리메이터 렌즈(2)에 의해 평행 광속으로 변환되고, 그 광속이 애퍼처 스탑(9)을 통과할 때에 애퍼처 스탑(9)에 의해 제한되어서 실린드리컬 렌즈(4)에 입사한다. 실린드리컬 렌즈(4)에 입사한 평행 광속은 주주사면내에 있어서는 변화되지 않은 상태로 사출한다. 한편, 부주사면내에 있어서는 상기 광속은 수렴해서 폴리곤 미러로 이루어지는 편향 수단(편향 소자)(5)의 편향면(반사면)(5a) 위에 선상으로 결상된다. 편향 수단(5)의 편향면(5a)에 의해 편향 반사된 광속은 fΘ 특성을 갖는 결상 광학 소자(fΘ 렌즈)(6)를 통해서 주사면(피주사면)(8)으로 도광된다. 그리고, 편향 수단(5)을 화살표 A 방향으로 회전시킴으로써, 피주사면(8)을 화살표 B 방향(주주사 방향)으로 주사한다.

[0005] 종래, 탠덤형 주사 광학 장치에 관하여 여러가지 제안이 제시되어 있다(특허 문헌 1 참조).

[0006] 도 11은 종래의 탠덤형 주사 광학 장치의 부주사 방향의 주요부 단면도(부주사 단면도)이다. 탠덤형 주사 광학

장치는, 컬러 화상 형성에 있어서의 서로 다른 색상에 대응하는 복수의 피주사면을 동시에 주사하도록 구성된 주사 광학 장치이다.

[0007] 도 11에 있어서, 복수의 광원 수단으로부터 편향 수단까지의 소위 입사 광학계는 도시하지 않는다. 도 11에 있어서, 편향 수단(5)에 의해 편향 주사된 복수의 광속은, 대응하는 결상 광학 소자(61x, 62x)와 반사 소자(71x, 72x, 73x)를 거쳐서 서로 다른 피주사면(8x)에 도광된다.

[0008] 본 명세서 및 도면에 있어서, 첨자 x는 색상에 대응하는 y(옐로), m(마젠타), c(시안) 및 k(블랙)을 나타낸다.

[0009] [특허 문헌1]

[0010] 1. 일본 특허출원공개 제2005-266775호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0011] 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서는, 편향 수단후의 4 개의 광로는 동일 형상의 결상 광학 소자를 통하여 연장한다. 그러므로, 피주사면까지의 광로 길이를 같게 할 필요가 있다.

[0012] 상술한 종래예에서와 같이 단일의 편향 수단으로부터 4 개의 피주사면까지 광속을 도광할 경우, 최소로 필요한 반사 소자의 수는, 이하와 같다.

[0013] 물리적으로 편향 수단(5)에 가장 가까운 피주사면(8x)의 m-광로 및 c-광로가 2 개의 소자를 필요로 하고, 물리적으로 편향 수단(5)에 가장 먼 피주사면(8x)의 y-광로 및 k-광로가 1 개의 소자를 필요로 한다. 따라서, 합계 6 개가 된다. 또한, 복수의 피주사면 사이의 간격이나, 결상 광학 소자의 위치에 따라서는, 광로를 확보하는데 6 개의 반사 소자가 불충분할 수 있다. 반사 소자의 개수를 8 개 또는 10 개로 늘린 사례도 존재한다.

[0014] 상술한 바와 같이 많은 반사 소자를 필요로 하는 탠덤형 주사 광학 장치에서는, 광로에 서로 다른 개수의 반사 소자가 구비되는 경우가 많다.

[0015] 한편, 이에 사용되는 반사 소자에 관련해서는, 서로 다른 길이를 갖지만, 동일한 반사율, 예를 들어 반사율이 90% 근방의 AL(알루미늄)로 형성된 고반사막으로 만들어진 미러를 조합해서 사용하는 것이 일반적이었다. 그러나, 이 경우, 다음의 문제가 발생한다.

[0016] (1) 광로를 따라서 배치되는 미러의 개수가 다른 광로 사이에서 광학 효율이 다르기 때문에, 광원이 서로 다른 발광 파워를 갖는다. 이에 의해 광원의 드룹(droop) 특성에 있어서의 차이 또는 광로 사이의 해조(harmonic) 제어 특성에 있어서의 차이가 발생하기 쉽다.

[0017] (2) 광로를 따라서 배치되는 미러의 개수가 다른 광로 사이에서는, 피주사면상의 필드 조도비(상면 조도비; image plane illuminance ratio)에 있어서의 차이가 발생하기 쉽다. 특히, 광로를 따라서 배치되는 미러의 개수가 적은 광로(예를 들어, 상술한 y-광로 및 k-광로)에 있어서의 필드 조도비의 보정을 곤란하게 만든다.

[0018] 이들 (1)과 (2)는 화상 품위의 열화를 초래한다. 특히, 고품위의 화상이 요구되는 컬러 화상 형성 장치에 있어서 문제가 되고 있다.

[0019] 이에 대해 특허 문헌 1에서는, 동일한 광로내에 있어서의 복수의 반사 소자의 반사율을 서로 다르게 하고, 또한 반사율 각도 의존성을 부가하여 필드 조도비를 보정하고 있다.

[0020] 최근, 복수의 광로 사이에 있어서의 반사 소자의 절대 반사율과 반사율 각도 의존성의 관계를 고려하는 것이 매우 중요하게 되었다. 특히, 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서는, 복수의 광로 사이의 광학 효율 및 필드 조도비를 균등화하는 것이 바람직하다.

[0021] 본 발명은 서로 다른 광로 사이의 광학 효율 및 그들의 필드 조도비를 양호하게 균일화하여, 간단한 방법으로 고정도 인쇄를 확보할 수 있는 주사 광학 장치 및 그것을 사용한 화상 형성 장치를 제공한다.

과제 해결수단

[0022] 본 발명의 일 태양에 따르면, 복수의 광원 수단과, 상기 복수의 광원 수단으로부터 복수의 광속을 편향 주사하도록 구성된 편향 수단과, 상기 편향 수단의 편향면에 의해 편향 주사된 복수의 광속을, 복수의 피주사면 상에 각각 결상시키도록 구성된 결상 광학계를 포함하는 주사 광학 장치이며, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기

복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로 각각에는 하나 이상의 반사 소자가 구비되고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로는, 광로에 구비되는 반사 소자의 개수가 서로 다르고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Ra_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Rb_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRa_i라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRb_i라고 할 때,

[0023] $Ra_ave < Rb_ave$

[0024] $0.9 < \Pi Ra_i / \Pi Rb_i < 1.1$ 이 되는 조건을 만족하는 주사 광학 장치가 제공된다.

[0025] 본 발명의 상기 태양의 한 바람직한 형태에 있어서, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 복수의 주사면을 향하여 연장하는 복수의 광로에 구비된 반사 소자 중에서, 각 광로마다 하나 이상의 반사 소자는 반사율 각도 의존성을 갖고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRa_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRb_ave라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 $\Sigma \Delta Ra_i$라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 $\Sigma \Delta Rb_i$라고 할 때,

[0026] $\Delta Ra_ave > \Delta Rb_ave$ 가 되는 조건을 만족하는 주사 광학 장치가 제공된다.

[0027] 단, 상기 반사 소자의 반사율 각도 의존성은 아래 식으로 규정된다.

[0028] "반사율 각도 의존성" = (축상 반사율) / (최축외 반사율)-1

[0029] 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Ra_min이라고 하고, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Rb_min이라고 했을 때,

[0030] $Ra_min < Rb_min$이 되는 조건을 만족한다.

[0031] 부주사 단면내에 있어서, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로는 물리적으로 상기 편향 수단으로부터 가장 먼 주사면을 향하여 연장하는 광로이다.

[0032] 부주사 단면내에 있어서, 상기 편향 수단의 편향면으로부터 상기 주사면을 향하여 연장하고 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로는 물리적으로 상기 편향 수단으로부터 가장 가까운 주사면을 향하여 연장하는 광로이다.

[0033] 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 상기한 바와 같은 주사 광학 장치의 주사면에 각각 배치되고, 서로 다른 색의 화상을 형성하도록 구성된 복수의 화상 담지 부재를 포함하는 화상 형성 장치가 제공된다.

[0034] 상기 화상 형성 장치는 외부 기기로부터 공급된 색 신호를 서로 다른 색의 화상 데이터로 변환하고, 이들 화상 데이터를 주사 광학 장치에 입력하도록 구성된 프린터 컨트롤러를 더 포함할 수 있다.

[0035] 첨부 도면을 참조로 하는 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 이하의 설명으로부터, 본 발명의 상기 목적 및 다른 목적, 특징 및 이점을 보다 명확히 알 수 있을 것이다.

효 과

[0036] 본 발명은 서로 다른 광로 사이의 광학 효율 및 그들의 필드 조도비를 양호하게 균일화하여, 간단한 방법으로 고정도 인쇄를 확보할 수 있는 주사 광학 장치 및 그것을 사용한 화상 형성 장치를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 설명한다.

[0038] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 탠덤형 주사 광학 장치의, 주주사 방향을 따른 주요부의 단면도(주주사 단면도)이다.

[0039] 도 2는 본 발명의 제1 실시형태에 따른 탠덤형 주사 광학 장치의, 부주사 방향을 따른 주요부의 단면도(부주사 단면도)이다.

[0040] 도 3은 본 발명의 제1 실시형태의 장치의, 편향 수단의 광원 수단측에서의 일부의 부주사 단면도이다.

[0041] 본 명세서에 있어서, "주주사 방향"(Y-방향)은 편향 수단에 의해 광속이 편향 주사되는 방향을 말한다.

[0042] "부주사 방향"(Z-방향)은 편향 수단의 회전축에 평행한 방향을 말한다.

[0043] "주주사 단면"은 편향 수단의 회전축을 법선으로 하는 평면이다.

[0044] "부주사 단면"은 주주사 방향의 축을 법선으로 하는 평면이다.

[0045] 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서는, 상술한 바와 같이, 첨자 x는 색상에 대응하는 y(옐로), m(마젠타), c(시안) 및 k(블랙)을 나타낸다. 또한, "y ~ k"는 y, m, c, k를 의미한다.

[0046] 도면 중에서, 1y ~ 1k는 각각 적어도 하나의 발광 부재(발광점)를 갖는 광원 수단(광원)이다. 각각의 발광 수단은 예를 들어 반도체 레이저로 이루어져 있다. 2y ~ 2k는 광속(광량)을 제한하기 위한 스탑이다.

[0047] 도면 부호 3은 광속 변환 수단으로서의 애너모픽(anamorphic) 콜리메이터 렌즈이다. 애너모픽 콜리메이터 렌즈는 복수의 광원 수단(1y ~ 1k)으로부터 출사한 복수의 광속의 집광 상태를 변환하는 기능과, 광속을 편향 수단(5)의 편향면 상에 있어서 주주사 방향으로 연장하는 선상으로 변환하는 기능을 갖고 있다.

[0048] 광속 변환 수단은 애너모픽 콜리메이터 렌즈에 한정되지 않는다. 광속 변환 수단은 각각 독립한 기능을 갖는 콜리메이터 렌즈와 실린드리컬 렌즈를 조합함으로써 제공될 수도 있다.

[0049] 또한, 스탑(2y ~ 2k) 및 애너모픽 콜리메이터 렌즈(3)의 광학 요소는 각각 입사 광학계(집광 광학계)(Ly ~ Lk)의 구성 요소이다.

[0050] 도면 부호 5는 편향 수단(편향 소자)으로서의 광편향기이며, 복수의 편향면을 갖는 회전 다면경(polygon mirror)으로 이루어진다. 편향 수단은 예를 들어 모터 등의 구동 수단에 의해 화살표 A 방향으로 등속으로 회전되어, 입사 광학계(Ly ~ Lk)로부터의 광속을 편향 주사한다.

[0051] SR, SL은 각각 광편향기(5)에 대하여 대향 배치된 스테이션(주사 유닛)이다.

[0052] 6y ~ 6k는 각각 결상 광학계이다. 이들 결상 광학계는 광편향기(5)로부터의 복수의 광속을 이들 광속에 대응하는 주사면(피주사면)(8y ~ 8k) 위에 각각 결상시키는 역할을 한다. 본 실시형태에 있어서의 결상 광학계(6y ~ 6k)를 구성하는 결상 광학 소자(결상 렌즈)는 플라스틱 몰드에 의해 제조된다.

[0053] 스테이션 SR측의 결상 광학계(6c, 6k)는, 공통의 제1 결상 렌즈(61ck)와 제2 결상 렌즈(62c, 62k)를 포함하고 있다. 스테이션 SL측의 결상 광학계(6y, 6m)는, 공통의 제1 결상 렌즈(61ym)와 제2 결상 렌즈(62y, 62m)를 포함하고 있다.

[0054] 결상 광학계(6y ~ 6k)는 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 화상 정보에 근거하여 광속을 대응하는 주사면으로서의 감광 드럼면(8y ~ 8k) 위에 결상시키는 역할을 한다. 또한, 결상 광학계(6y ~ 6k)는, 부주사 단면내에 있어서, 광편향기(5)의 편향면(51, 52)과 감광 드럼면(8y ~ 8k)과의 사이에 공역 관계를 제공하는 역할을 함으로써 편향면(51, 52)의 면 틸트 보상을 행한다.

[0055] 74k, 71c, 72c 및 73c는 스테이션 SR측의 반사 소자로서의 미러(반사 미러)이며, 스테이션 SR내에서 광로를 구부리는 역할을 한다.

[0056] 74y, 71m, 72m 및 73m은 스테이션 SL측의 반사 소자로서의 미러(반사 미러)이며, 스테이션 SL내에서 광로를 구부리는 역할을 한다.

[0057] 8k, 8c는 스테이션 SR측의 피주사면으로서의 감광 드럼면이다. 8y, 8m은 스테이션 SL측의 주사면으로서의 감광 드럼면이다.

[0058] 본 실시형태에서, 복수의 주사면(8y ~ 8k)을 향하는 각 광로에는 하나 이상의 반사 소자(1)가 구비되어 있다.

[0059] 63y ~ 63k는 방진 글라스이며, 결상 광학계(6y ~ 6k)와 주사면(8y ~ 8k)과의 사이에 배치되어, 주사 광학 장치

내로 먼지 또는 이물질이 침입하는 것을 방지하고 있다.

[0060] <주사 광학 장치>

[0061] 본 실시형태의 주사 광학 장치는 4 개의 광원 수단(1y ~ 1k)의 발광 부재로부터 출사된 광속을 4 개의 서로 다른 주사면(8y ~8k)으로 도광하여, 그들을 광주사하도록 구성되어 있다. 주사 광학 장치에 대한 이하의 설명에서는, 설명의 편의를 위해, 1 개의 광원 수단(1k)으로부터 방출된 광속의 광로만을 설명한다.

[0062] 반도체 레이저(광원 수단)(1k)로부터 출사한 발산 광속은 스탑(2k)을 통과함으로써 그 광량이 제한된다. 그리고, 광속은 애너모픽 콜리메이터 렌즈(3)에 입사한다. 애너모픽 콜리메이터 렌즈(3)는, 광원 수단(1k)으로부터의 광속을 주주사 단면(주주사 방향)에 관해서 평행 광속으로 변환한다. 한편, 부주사 단면(부주사 방향)에 관해서는, 애너모픽 콜리메이터 렌즈(3)는 광편향기(5)의 편향면(51) 상에 결상되도록 광속의 상태를 변환하는 역할을 한다.

[0063] 광편향기(5)에 입사한 광속은 편향면(51)에 의해 주사면을 향해 편향 주사되어, 결상 광학계(6k)에 입사한다. 본 실시형태에 있어서, 결상 광학계(6k)는 주로 주주사 방향으로 파워를 갖는 플라스틱제의 제1 토릭(toric) 렌즈(결상 렌즈)(61ck)와, 주로 부주사 방향으로 파워를 갖는 플라스틱제의 제2 토릭(toric) 렌즈(결상 렌즈)(62k)로 이루어져 있다.

[0064] 또한, 결상 광학계(6k)는, 편향면(51)으로부터의 편향 광속을 결상시키는 동시에 편향면(51)의 면 틸트를 보상하고 있다.

[0065] 본 실시형태에 있어서의 제1 토릭 렌즈(61ck)는 상기한 바와 같이 2 조의 (6c, 6k)에 의해 공통적으로 사용되고 있다. 또한, 결상 광학계(6k)의 구조는, 그에 대한 제조 방법과 함께, 상기한 바로 한정되는 것이 아니다.

[0066] 결상 광학계(6k)에 의해 주사면(8k) 위에 결상된 광속은, 모터 축(도시하지 않음)에 장착된 폴리곤 미러의 회전에 의해 주사면(8ｋ)을 따라서 화살표 B 방향(주주사 방향)으로 등속 각속도로 편향 주사된다.

[0067] <탠덤형 주사 광학 장치>

[0068] 본 실시형태의 주사 광학 장치는 상기한 바와 같은 4 개의 주사 기능이 구비되어 서로 다른 색상에 대응하는 화상 정보를 동시에 서로 다른 주사면 위에 기록하는 탠덤형 주사 광학 장치이다. 이하, 이에 대해 상세히 설명한다.

[0069] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 실시형태에 있어서의 4 개의 광원 수단(1y ~ 1k)은 주주사 방향 및 부주사 방향으로 직사각형 형상으로 배치되어 있다.

[0070] 이 중에서, 광원 수단(1c, 1k)으로부터의 광속을 광편향기(5)의 편향면(51) 상에 입사시키고, 광원 수단(1y, 1m)으로부터의 광속을 광편향기(5)의 편향면(52) 상에 입사시킴으로써, 이들 광속을 광편향기(5)의 좌우로 분리하고 있다.

[0071] 또한, 광원 수단(1c, 1k)으로부터의 광속을 부주사 단면내에서 서로 다른 입사각으로 광편향기(5) 상에 경사 입사시킴으로써, 이들 광속이 제1 토릭 렌즈(61ck) 후에 배치된 미러(71c)에 의해 상호 공간적으로 분리된다. 또한, 광원 수단(1y, 1m)으로부터의 광속의 경우에도 마찬가지이다.

[0072] 상술한 바와 같이, 편향 수단(폴리건 미러)(5)에 대하여 서로 다른 경사 입사각을 갖는 복수의 광속을, 광편향기(5)의 서로 다른 2 개의 편향면(51, 52) 상에 입사시킨다. 이에 의해, 하나의 광편향기(5)를 사용함으로써 4 개의 광속을 동시에 주사가능하다.

[0073] <반사 소자>

[0074] 다음에, 본 실시형태에서 사용하는 반사 소자에 대해 설명한다.

[0075] 물리적으로 광편향기(5)로부터 가장 먼 주사면(8y, 8k)을 향하는 광원 수단(1y, 1k)으로부터의 광속은, 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 후, 각각 단일의 반사 소자(미러)(74x)에 의해 편향되고, 이에 의해 이들은 각각의 주사면(8x)을 향해 도광된다. 이하, 각각 주사면(8y, 8k)을 향하는 광원 수단(1y, 1k)으로부터의 광속의 광로

를 "외측 광로"라고 칭한다.

[0076] 한편, 물리적으로 광편향기(5)에 가장 가까운 주사면(8m, 8c)을 향하는 광원 수단(1m, 1c)으로부터의 광속은, 광편향기(5)에 의해 편향 주사된 후, 3 개의 반사 소자(미러)(71x, 72x, 73x)에 의해 편향되고, 이에 의해 이들은 각각의 주사면(8x)을 향해 도광된다. 이하, 각각 주사면(8m, 8c)을 향하는 광원 수단(1m, 1c)으로부터의 광속의 광로를 "내측 광로"라고 칭한다.

[0077] 외측 광로와 내측 광로의 사이에 있어서 반사 소자의 개수를 달리하고 있는 이유는, 모든 광로에 있어서 그 광로 길이를 동등하게 해야 한다는 제약 조건 하에서, 예를 들어 광학 소자와 광로 사이의 물리적 간섭 및 조립의 편의성을 고려하면서 광로의 배치를 결정해야 하기 때문이다.

[0078] 또한, 본 실시형태에서는 사용되는 반사 소자의 개수가 내측 광로에서는 3 개이고, 외측 광로에서는 1 개이지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 내측 광로 및 외측 광로에 있어서의 반사 소자의 개수는 주사면간의 간격이나 결상 광학 소자의 위치에 따라서 결정하면 된다.

[0079] <절대 반사율>

[0080] 여기서, 모든 반사 소자가 동일한 반사율을 갖는 경우, 내측 광로와 외측 광로 사이에 광학 효율에 있어서의 차이가 발생한다. 예를 들어, 반사율 90%의 AL(알루미늄)로 형성된 고반사 미러를 이용한 경우, 내측 광로와 외측 광로 사이에는 광학 효율에 18%의 차이가 발생하게 된다. 이 경우, 복수의 주사면에 있어서의 광량을 동등하게 하기 위해서, 개별의 광원 수단의 발광 파워를 달리하여 조정하면, 드룹 특성으로 대표되는 레이저 특성에 있어서의 차이를 발생시키고, 화상 품위의 열화로 연결된다.

[0081] 이를 감안하여 본 실시형태에서는, 외측 광로(광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로)에 사용하는 반사 소자의 평균 반사율을, 내측 광로(광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로)의 그것보다도 낮게 설정하고 있다. 이렇게 함으로써, 상기 과제를 해결하고 있다.

[0082] 본 명세서에서 말하는 "반사율"이란 용어는 주사 광학 장치에서의 축상의 광속의 그 편광 상태에서 뿐만 아니라 실제 입사각 하에서 정의되는 반사율을 말한다.

[0083] 보다 구체적으로, 본 실시형태에서는, 광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 단수 혹은 복수의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Ra_ave라고 한다. 또한, 광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 평균 축상 반사율을 Rb_ave라고 한다.

[0084] 여기서, 반사 소자의 반사율은 이하의 조건을 만족하도록 설정하고 있다.

[0085] $$Ra_ave < Rb_ave \quad \cdots(1)$$

[0086] 조건식 (1)의 조건을 만족하지 않으면, 화상 품위가 열화되어 좋지 않다.

[0087] 표 1에 본 발명의 제1 실시형태에 있어서의 반사 소자의 반사율을 나타낸다.

[0088] 본 실시형태에서는, 표 1에 도시한 바와 같이, 각 반사 소자의 반사율을 이하와 같이 설정하고 있다.

[0089] Ra_ave = 88.0%

[0090] Rb_ave = 95.0%

[0091] 이것은 조건식 (1)을 만족하고 있다.

[0092] 여기서, 본 실시형태에 있어서, 복수의 주사면을 향하여 연장하는 광로에 설치된 반사 소자 중에, 적어도 하나는, 그들 반사 소자가 설치된 조건 하에서 서로 다른 반사율을 갖도록, 반사 코팅막 구조가 변경된다.

[0093] 보다 구체적으로, 본 실시형태에 있어서, 하나의 광로에 배치된 반사 소자(71x ~ 73x)는 동일한 반사 코팅막 구

조로 제조되어 있다. 한편, 다른 광로에 배치된 반사 소자(74k)는 다른 반사 코팅막 구조를 갖도록 제조되어 있다. 이렇게 함으로써, 전자와는 크게 다른 반사 특성을 얻고 있다.

표 1

내측 광로						
소자	축상 반사율		최축외 반사율		각도 의존성	
71x	Rb	95.0%	Rb m	89.8%	ΔRb	5.8%
72x	Rb	95.0%	Rb m	94.9%	ΔRb	0.1%
73x	Rb	95.0%	Rb m	93.2%	ΔRb	1.9%
평균	Rb_ave	95.0%			ΔRb_ave	2.6%
적산	ΠRb_i	85.7%				
적화(Product Sum)					ΣΔRb_i	7.8%

외측 광로						
소자	축상 반사율		최축외 반사율		각도 의존성	
74x	Ra	88.0%	Ra m	82.4%	ΔRa	6.8%
평균	Ra_ave	88.0%			ΔRa_ave	6.8%
적산	ΠRa_i	88.0%				
적화					ΣΔRa_i	6.8%

[0094]

[0095] 또한, 복수의 광원 수단 사이의 발광 파워의 균일화를 도모하기 위해서는, 복수의 광로 사이에서의 광학 효율을 균등하게 하는 것이 바람직하다.

[0096] 일반적으로, 복수의 광원 수단간의 발광 파워의 차가 10%를 초과하면, 드룹 특성으로 대표되는 레이저 특성에 있어서의 차이를 발생시키고, 화상 품위의 열화로 연결된다는 것을 알고 있다.

[0097] 여기서, 본 실시형태에서는, 광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 배치되어 있는 복수 혹은 단수의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRa_i라고 한다. 또한, 광로에 배치된 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 배치되어 있는 복수의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값을 ΠRb_i라고 한다. 이때, 각 반사 소자의 반사율을 이하의 조건을 만족하도록 설정하고 있다.

[0098] $0.9 < \Pi Ra_i / \Pi Rb_i < 1.1 \quad \cdots(2)$

[0099] 조건식 (2)를 만족하지 않으면, 드룹 특성으로 대표되는 레이저 특성에 있어서의 차이가 발생하고 화상 품위의 열화로 연결되므로 좋지 않다.

[0100] 본 실시형태에서는, 표 1에 나타낸 바와 같이, 반사 소자의 반사율을 설정하고 있다. 그러므로, 조건식 (2)에서는 이하와 같다.

[0101] $\Pi Ra_i / \Pi Rb_i = 88 / 85.7 = 1.03$

[0102] $\Pi Ra_i = 88\%$

[0103] $\Pi Rb_i = 0.95 * 0.95 * 0.95 * 100\% = 85.7\%$

[0104] 이것은 조건식 (2)을 만족하고 있다.

[0105] 더욱 바람직하게는, 상기 조건식 (2)을 다음과 같이 설정하는 것이 좋다.

[0106] $0.95 < \Pi Ra_i / \Pi Rb_i < 1.05$ …(2a)

[0107] <반사율 각도 의존성>

[0108] 본 실시형태에서 사용되고 있는 결상 광학 소자(결상 렌즈)는 플라스틱으로 만들어진다. 주사 광학 장치에서 사용하는 플라스틱 렌즈는 제조의 관점에서 반사 방지 코팅을 실시하지 않고 있는 것이 주류이다. 본 실시형태에서도, 비코팅 플라스틱 렌즈가 사용되고 있다. 반사 방지 코팅이 없는 렌즈에 편광 상태의 광속이 입사할 경우, 화각에 의해 투과율이 서로 다르다. 즉, 주사면상에 있어서 상면 조도(필드 조도)가 불균일해진다고 하는 문제가 있다.

[0109] 도 4는 본 실시형태에 있어서의 필드 조도비(광축상에서 정규화한 주사면상에서의 광량 분포)를 도시하고 있다. 도 4로부터, 반사 방지 코팅이 없는 결상 광학 소자에 P 편광의 상태하에서 광속이 입사하는 본 실시형태에서는, 도면 중의 점선으로 도시한 바와 같이, 결상 광학 소자에 의해 축상 광에 대하여 최축외 광의 광량이 약 4% 만큼 높아진다. 이 상태는 편광 상태와는 다르고, S 편광의 상태하에서 역의 특성이 나타난다.

[0110] 본 실시형태에서는, 결상 광학 소자와 주사면과의 사이에 주사 광학 장치내로 먼지 또는 이물질이 침입하는 것을 방지하는 방진 글라스가 있다. 이 방진 글라스도 반사 방지 코팅을 구비하고 있지 않다. 따라서, 이 방진 글라스도 주사면상에 있어서 광량 분포를 발생시키는 요인이다. 도면 중에서 1점 쇄선으로 도시한 바와 같이, 방진 글라스에 의해 축상 광에 대하여 최축외 광의 광량이 약 3% 만큼 높아진다.

[0111] 상기한 바와 같이 여러가지 요인에 의해 발생하는 상면 조도의 불균일성은 역의 특성을 갖는 반사 소자를 제공함으로써, 즉, 입사각에 응해서 가변하는 반사율을 갖는(예를 들어, 반사율 각도 의존성을 갖는다) 반사 소자를 사용함으로써 보정하는 것이 필요하게 된다.

[0112] 환언하면, 본 실시형태에서와 같이 광로들 간에 반사 소자의 개수가 다른 탠덤형 주사 광학 장치의 경우에, 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 복수 혹은 단수의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRa_ave라고 한다. 한편, 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성을 ΔRb_ave라고 한다. 여기서, 각 반사 소자에 있어서의 반사율 각도 의존성을 이하의 조건을 만족하도록 설정하고 있다.

[0113] $\Delta Ra_ave > \Delta Rb_ave$ …(3)

[0114] 조건식 (3)을 만족하지 않으면, 상면 조도의 불균일성을 보정하는 것이 어렵게 되므로 좋지 않다.

[0115] 여기서, 반사율 각도 의존성이란, 주사 광학 장치에 있어서의 실제의 입사각과 편광 상태에 의한 축상과 최축외 광선의 반사율로부터 이하와 같이 정의된다.

[0116] "반사율 각도 의존성" = (축상 반사율) / (최축외 반사율) - 1

[0117] 제1 실시형태에 있어서는 표 1에 나타낸 바와 같이, 각 반사 소자의 반사율 각도 의존성을 이하와 같이 설정하고 있다.

[0118] $\Delta Ra_ave = 6.8\%$

[0119] $\Delta Rb_ave = 2.6\%$

[0120] 이것은 조건식 (3)을 만족하고 있다.

[0121] 또한, 상기한 바와 같이 반사 소자의 개수가 광로들 간에 다른 구조를 사용함으로써 이 과제를 해결할 경우, 반

사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 제공된 반사 소자에 큰 반사율 각도 의존성이 주어진다.

[0122] 일반적으로, 반사율이 높은 반사 소자에는 각도 의존성을 부가하는 것이 어렵고, 반사율이 낮은 반사 소자에는 각도 의존성을 부가하는 것이 쉽다. 그로 인해, 본 실시형태에서는, 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 복수 혹은 단수의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Ra_min이라고 하고, 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 최소 축상 반사율을 Rb_min이라고 한다. 이때, 각 반사 소자에 있어서의 반사율을 이하의 조건을 만족하도록 설정하고 있다.

[0123] $Ra_min < Rb_min$ …(4)

[0124]

[0125] 본 실시형태에서는, 조건식 (4)을 만족시키기 위해서, 반사 소자의 반사율 Ra_min(88.0%)을 복수의 반사 소자의 반사율 Rb_min(95.0%)보다도 낮게 하고 있다. 이에 의해, 반사 소자에 반사율 각도 의존성을 부가하기 쉬운 구성으로 하고 있다.

[0126] 또한, 탠덤형 주사 광학 장치에서는, 필드 조도비를 보정하는 것은 물론, 복수의 주사면간에 있어서 필드 조도비를 균일화하는 것이 매우 중요하다. 이것은 복수의 주사면간에서 필드 조도비에 편차가 있다고 하는 것이, 색상의 농도 불균일이 되고, 주사 영역내에서의 색감 불균일이 되기 때문이다.

[0127] 통상, 단색의 농도 불균일과 비교하여, 서로 다른 색의 겹침후의 색감 불균일쪽이 시인성이 높다. 이 때문에, 탠덤형 주사 광학 장치에서는, 복수의 주사면간에 있어서 필드 조도비를 균일화하는 것이 매우 중요시되는 것이다.

[0128] 일반적으로, 복수의 광로에 있어서의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값의 비가 30 포인트를 초과하면 색 겹침후의 색감 불균일의 시인성이 높아져 문제가 된다.

[0129] 그로 인해, 본 실시형태에서는, 광로에 배치되는 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로에 있어서의 복수 혹은 단수의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 $\Sigma\Delta Ra_i$라고 한다. 또, 광로에 배치되는 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값을 $\Sigma\Delta Rb_i$라고 한다. 이때, 각 반사 소자에 있어서의 반사율 각도 의존성을 이하의 조건을 만족하도록 설정하고 있다.

[0130] $0.7 < \Sigma\Delta Ra_i / \Sigma\Delta Rb_i < 1.3$ …(5)

[0131] 조건식 (5)을 만족하지 않으면, 색 겹침후의 색감 불균일의 시인성이 높아져 문제가 되므로 좋지 않다.

[0132] 본 실시형태에서는, 표 1에 나타낸 바와 같이, 각 반사 소자의 반사율 각도 의존성을 설정한다. 따라서, 조건식 (5)은 다음과 같이 된다.

[0133]

[0134] $\Sigma\Delta Ra_i / \Sigma\Delta Rb_i = 6.8 / 7.8 = 0.87$

[0135] $\Sigma\Delta Ra_i = 6.8\%$

[0136] $\Sigma\Delta Rb_i = 5.8\% + 0.1\% + 1.9\% = 7.8\%$

[0137] 이것은 조건식(5)을 만족하고 있다.

[0138] 더욱 바람직하게는, 상기 조건식 (5)을 다음과 같이 설정하는 것이 좋다.

[0139] $0.8 < \Sigma\Delta Ra_i / \Sigma\Delta Rb_i < 1.2$ …(5a)

[0140] 도 5는 외측 광로에 있어서의 필드 조도비를 도시하고 있다. 도 6은 내측 광로에 있어서의 필드 조도비를 도시하고 있다. 이들 도면에서, 실선은 결상 광학 소자와 방진 글라스에 의한 필드 조도비를 나타내고 있다. 점선은 각 반사 미러에 의한 필드 조도비를 나타내고 있다. 굵은선의 1점 쇄선은 그들의 총합, 즉 실제의 주사면상에서의 필드 조도비를 나타내고 있다.

[0141] 도 5 및 도 6으로부터, 반사 미러의 개수가 서로 다른 광로간에 있어서도, 반사 미러의 각도 의존성을 조건식 (4) 및 조건식 (5)을 만족하도록 적절하게 설정함으로써, 양쪽의 주사면상에 있어서의 필드 조도비를 균일화할 수 있음을 알 수 있다.

[0142] <컬러 화상 형성 장치>

[0143] 도 9는 본 발명에 따른 컬러 화상 형성 장치의 주요부 개략도이다. 도 9에 있어서, 160은 컬러 화상 형성 장치이고, 110은 제1 실시형태를 참조하여 설명한 구성을 갖는 주사 광학 장치이다. 121, 122, 123 및 124는 각각 상 담지 부재로서의 감광 드럼이다. 131, 132, 133 및 134는 현상 장치이고, 151은 반송 벨트이다.

[0144] 도 9에 있어서, 컬러 화상 형성 장치(160)는 퍼스널 컴퓨터 등의 외부 기기(152)로부터 공급되는 R(레드), G(그린), B(블루)의 색 신호를 받는다. 이들 색 신호는, 장치내의 프린터 컨트롤러(153)에 의해, C(시안), M(마젠타), Y(옐로) 및 B(블랙)에 대응하는 서로 다른 화상 데이터(도트 데이터)로 각각 변환된다. 이들 화상 데이터는 각각 주사 광학 장치(110)로 입력된다. 그리고, 주사 광학 장치(110)로부터, 각 화상 데이터에 따라서 변조된 광속이 출사되어, 이들 광속에 의해 감광 드럼(121, 122, 123, 124)의 감광면이 주주사 방향으로 주사된다.

[0145] 본 실시형태의 컬러 화상 형성 장치에서는, 상술한 바와 같이, 주사 광학 장치(110)로부터의 각각의 화상 데이터를 기초로 한 4 개의 광속을 사용해서, 각 색의 잠상을 각각 감광 드럼면(121, 122, 123, 124) 상에 형성하고 있다. 그 후, 이들 화상을 기록 재료에 다중 전사해서 하나의 풀 컬러 화상을 형성하고 있다.

[0146] 상기 외부 기기(152)로서는, 예를 들어 CCD 센서를 구비한 컬러 화상 판독 장치가 사용되어도 좋다. 이 경우에, 이 컬러 화상 판독 장치와 컬러 화상 형성 장치(160)로 컬러 디지털 복사기가 구성된다.

[0147] 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에서는, 복수의 광속으로 서로 다른 주사면상을 동시에 주사하는 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서, 반사 소자의 개수가 서로 다른, 서로 다른 광로간의 반사율 및 그 각도 의존성을 적절하게 설정하고 있다. 이에 의해, 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서의 광로간의 광학 효율의 균일화와, 필드 조도비의 균일화를 얻고, 간단한 방법으로 고정도 인쇄에 적합한 주사 광학 장치 및 그것을 사용한 화상 형성 장치를 실현하고 있다.

[0148] [제2 실시형태]

[0149] 도 7은 본 발명의 제2 실시형태에 따라서 y(옐로), m(마젠타) 및 c(시안)의 색상에 대응하는 감광 드럼면을 주사하는 주사 광학 장치(컬러 주사 광학 장치)의 부주사 단면도이다.

[0150] 도 8은 제2 실시형태에 있어서의 k(블랙)의 색상에 대응하는 감광 드럼면을 주사하는 주사 광학 장치(모노크롬 주사 광학 장치)의 부주사 단면도이다. 도 7 및 도 8에 있어서, 도 2의 요소에 대응하는 요소에는 동일 부호를 붙이고 있다.

[0151] 본 실시형태는 모노크롬(k)용 주사 광학 장치와 컬러(y, m, c)용 주사 광학 장치를 분리하고, 광로의 연장이 변경되는 점에서 전술한 제1 실시형태와 다르다. 주사 광학 장치로서의 기능 및 주주사 방향의 단면 형상은 제1 실시형태에서와 같다. 이에 의해 제1 실시형태와 같은 효과를 얻고 있다.

[0152] <탠덤형 주사 광학 장치>

[0153] 도 8에 도시한 바와 같이, 본 실시형태의 모노크롬용 주사 광학 장치에서는 결상 광학 소자(63k)와 결상 광학 소자(64k)와의 사이에 2 개의 반사 소자(75k, 76k)가 구비되고, 또한 결상 광학 소자(64k)와 주사면(8k)과의 사이에 1 개의 반사 소자(77k)가 배치된다. 따라서, 합계 3 개의 반사 소자를 사용하고 있다. 그리고, 이들 3 개의 반사 소자(75k, 76k, 77k)를 통해서, 주사면인 감광 드럼면(8k)에 광편향기(5k)에 의해 편향 주사된 광속을 도광해서 광주사하고 있다.

[0154] 한편, 컬러용 주사 광학 장치는, 도 7에 도시한 바와 같이, 결상 광학 소자(63y, m, c)와 결상 광학 소자(64y, m, c)와의 사이에 1 개의 반사 소자(78y, m, c)가 구비되어 있다. 그리고, 이 1 개의 반사 소자(78y, m, c)를 통해서, 대응하는 색에 대한 주사면인 감광 드럼면(8y, m, c)에 광편향기(5y, m, c)에 의해 편향 주사된 광속을 도광해서 광주사하고 있다.

[0155] 보다 구체적으로는, 컬러용 주사 광학 장치에서는, y, m 및 c의 색상에 대응해서 3 개의 주사 광학 장치가 서로 병렬로 배치되어 있다. 그러므로, 이들 3 개의 주사 광학 장치와 전술한 하나의 모노크롬 주사 광학 장치를 포함하여, 실질적으로 4 개의 주사 광학 장치에 의해 1 개의 탠덤형 주사 광학 장치가 구성되어 있다.

[0156] 또한, 본 실시형태에서는 반사 소자의 개수가 컬러용의 광로에서 1 개이고, 모노크롬용 광로에서 3 개이지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않는다. 복수의 주사면간의 간격이나 결상 광학 소자의 위치에 따라서 컬러용의 광로 및 모노크롬용의 광로에 있어서의 반사 소자의 개수를 결정하면 된다.

[0157] 상기한 바와 같이, 탠덤형 주사 광학 장치를 구성하는 컬러용 주사 광학 장치와 모노크롬용 주사 광학 장치 사이에 있어서 반사 소자의 개수가 다르기 때문에, 제1 실시형태와 같은 문제가 발생한다.

[0158] <절대 반사율>

[0159] 본 실시형태에 있어서도, 복수의 주사면에 있어서의 광량을 같게 해야하고, 각 광원 수단의 발광 파워를 서로 달리 조정해야 한다. 이렇게 하면, 드룹 특성으로 대표되는 레이저 특성에 있어서의 차이를 발생하고, 화상 품위의 열화로 연결된다.

[0160] 본 실시형태에서는, 컬러용 광로(광로에 배치되는 반사 소자의 개수가 가장 적은 광로)에서 사용하는 반사 소자의 평균 반사율을, 모노크롬용 광로(광로에 배치되는 반사 소자의 개수가 가장 많은 광로)의 평균 반사율보다 낮게 하고 있다. 이렇게 함으로써, 상기 과제를 해결하고 있다.

[0161] 보다 구체적으로는, 본 실시형태에서는, 컬러용 광로에 있어서의 단수의 반사 소자의 평균 축상 반사율 Ra_ave와, 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 평균 축상 반사율 Rb_ave를 전술한 조건식 (1)을 만족하도록 설정하고 있다.

[0162] 아래의 표 2에 본 발명의 제2 실시형태에 있어서의 반사 소자의 반사율을 나타낸다.

표 2

모노크롬 광로						
소자	축상 반사율		최축외 반사율		각도 의존성	
75x	Rb	80.0%	Rb m	74.1%	ΔRb	8.0%
76x	Rb	96.0%	Rb m	96.0%	ΔRb	0.0%
77x	Rb	96.0%	Rb m	96.0%	ΔRb	0.0%
평균	Rb_ave	90.7%			ΔRb_ave	2.7%
적산	∏Rb_i	73.7%				
적화					ΣΔRb_i	8.0%

컬러 광로						
소자	축상 반사율		최축외 반사율		각도 의존성	
78x	Ra	75.0%	Ra m	69.4%	ΔRa	8.0%
평균	Ra_ave	75.0%			ΔRa_ave	8.0%
적산	∏Ra_i	75.0%				
적화					ΣΔRa_i	8.0%

[0163]

[0164] 본 실시형태에서는, 조건식 (1)을 만족하도록, 표 2에 나타낸 바와 같이 컬러용 광로에 있어서의 단수의 반사 소자의 평균 축상 반사율 Ra_ave과, 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 평균 축상 반사율 Rb_ave를 이하와 같이 설정하고 있다.

[0165] Ra_ave = 75.0%

[0166] Rb_ave = 90.7%

[0167] 이에 의해, 본 실시형태에서는, 전술한 제1 실시형태와 같은 이점을 얻고 있다.

[0168] 또한, 본 실시형태에서는, 조건식 (2)을 만족하도록, 컬러용 광로에 있어서의 단수의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값 ΠRa_i과 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 축상 반사율의 적산값 ΠRb_i 사이의 비를 이하와 같이 설정하고 있다.

[0169] ΠRa_i / ΠRb_i = 1.02

[0170] 이에 의해, 전술한 제1 실시형태와 같은 이점을 얻고 있다.

[0171] <반사율 각도 의존성>

[0172] 또한, 본 실시형태에서는, 조건식 (3)을 만족하도록, 표 2에 나타낸 바와 같이 컬러용 광로에 있어서의 단수의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성 ΔRa_ave와 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 평균 반사율 각도 의존성 ΔRb_ave를 이하와 같이 설정하고 있다.

[0173] ΔRa_ave = 8.0%

[0174] ΔRb_ave = 2.7%

[0175] 이에 의해, 전술한 제1 실시형태와 같은 이점을 얻고 있다.

[0176] 또한, 본 실시형태에서는, 조건식 (4)을 만족하도록, 표 2에 나타낸 바와 같이, 컬러용 광로에 있어서의 반사 소자의 최소 축상 반사율(75.0%)을, 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 최소 축상 반사율(80.0%)보다 낮게 하고 있다. 이에 의해, 당해 반사 소자에 반사율 각도 의존성을 부가하기 쉬워진다.

[0177] 또한, 본 실시형태에서는, 조건식 (5)을 만족하도록, 컬러용 광로에 있어서의 단수의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값 ΣΔRa_i와 모노크롬용 광로에 있어서의 복수의 반사 소자의 반사율 각도 의존성의 가산값 ΣΔRb_i 사이의 비를 이하와 같이 설정하고 있다.

[0178] ΣΔRa_i / ΣΔRb_i = 1.0

[0179] 이에 의해, 전술한 제1 실시형태와 같은 이점을 얻고 있다.

[0180] 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에서는, 복수의 주사 광학 장치의 조합에 의해 형성되는 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서도, 반사 소자의 개수가 다른, 서로 다른 광로간의 반사율 및 그 각도 의존성을 적절하게 설정하고 있다. 이에 의해, 탠덤형 주사 광학 장치에 있어서의 광로간의 광학 효율의 균일화 및 필드 조도비의 균일화를 도모하고, 간단한 방법으로 고정도 인쇄에 적합한 주사 광학 장치 및 그것을 사용한 화상 형성 장치를 실현하고 있다.

[0181] 본 명세서에 개시된 구성을 참조하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 기재된 상세한 사항으로 한정되지 않으며, 본 출원은 이하의 특허청구범위 또는 개량의 목적 내에 있는 수정 또는 변경을 포함하려는 의도를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0182] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 탠덤형 주사 광학 장치의 주주사 단면도이다.

[0183] 도 2는 제1 실시형태의 탠덤형 주사 광학 장치의, 그 편향 수단의 피주사면측에서의 일부의 부주사 단면도이다.

[0184] 도 3은 제1 실시형태의 탠덤형 주사 광학 장치의, 그 편향 수단의 광원 수단측에서의 일부의 부주사 단면도이다.

[0185] 도 4는 본 발명의 제1 실시형태에 있어서의 결상 광학 소자 및 방진 글라스에 의해 규정되는 상면 조도비를 도시하는 도면이다.

[0186] 도 5는 본 발명의 제1 실시형태에 있어서의 외측 광로에서의 상면 조도비를 도시하는 도면이다.

[0187] 도 6은 본 발명의 제1 실시형태에 있어서의 내측 광로에서의 상면 조도비를 도시하는 도면이다.

[0188] 도 7은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 컬러 주사 광학 장치의 부주사 단면도이다.

[0189] 도 8은 본 발명의 제2 실시형태에 따른 모노크롬 주사 광학 장치의 부주사 단면도이다.

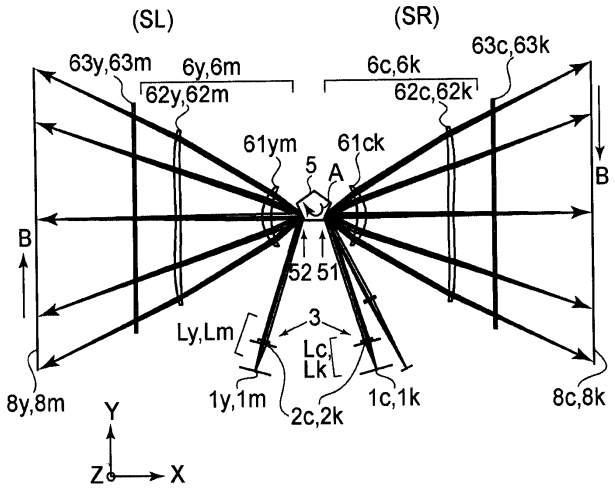
[0190] 도 9는 본 발명의 컬러 화상 형성 장치의 주요부 개략도이다.

[0191] 도 10은 종래예에 있어서의 주사 광학 장치의 주요부 사시도이다.

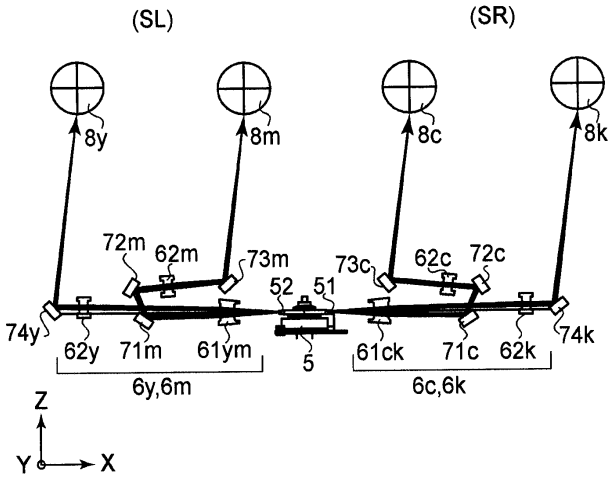
[0192] 도 11은 종래예에 있어서의 탠덤형 주사 광학 장치의, 편향 수단의 피주사면측에서의 일부의 부주사 단면도이다.

도면

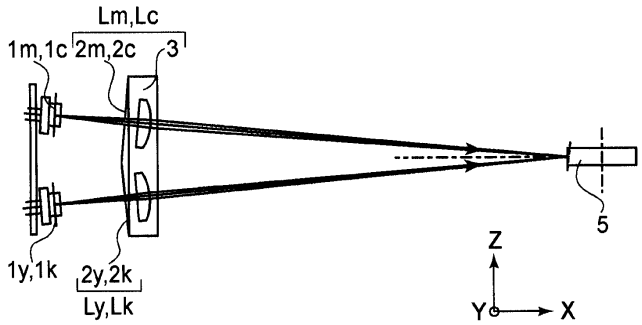
도면1



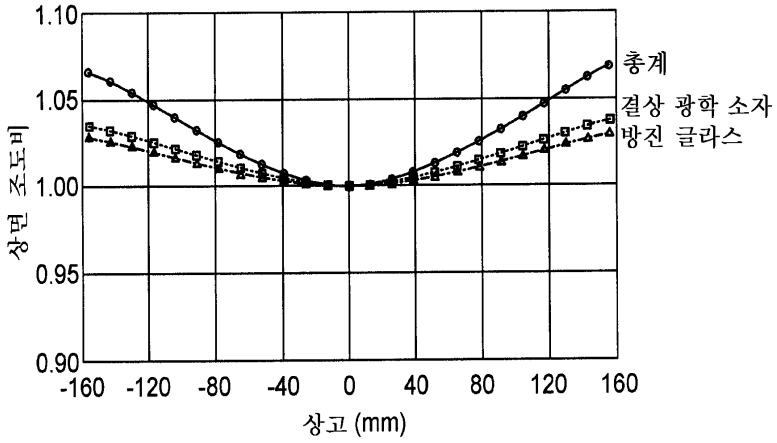
도면2


(SL)
(SR)
8y
8m
8c
8k
72m
62m
73m
73c
62c
72c
52
51
74y
62y
71m
61ym
5
61ck
71c
62k
74k
6y,6m
6c,6k
Z
Y
X

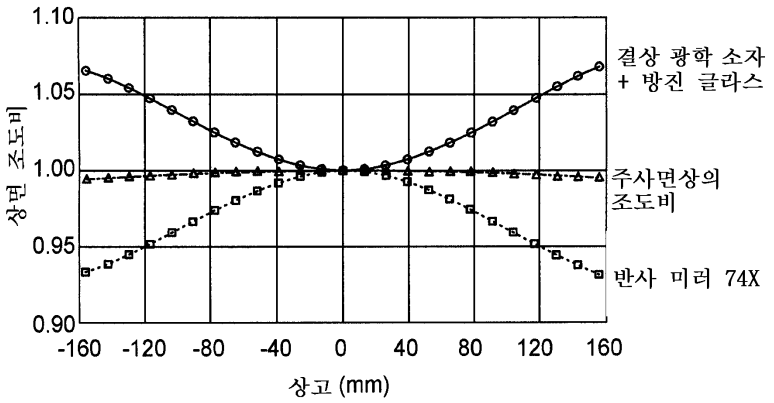
도면3


Lm,Lc
1m,1c
2m,2c
3
5
1y,1k
2y,2k
Ly,Lk
Z
Y
X

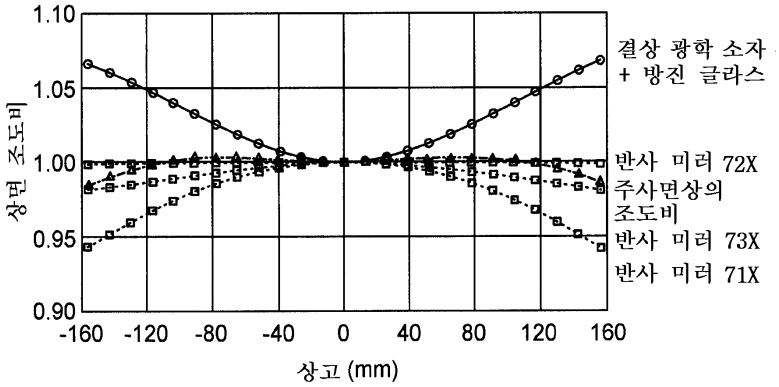
도면4


1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
상면 조도비
-160
-120
-80
-40
0
40
80
120
160
상고 (mm)
총계
결상 광학 소자
방진 글라스

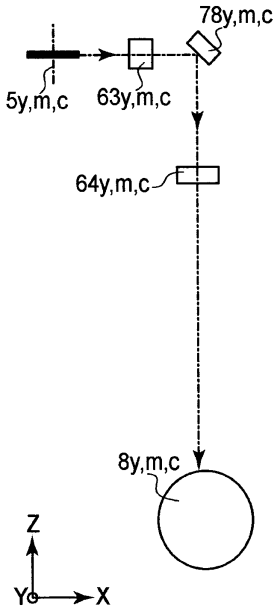
도면5


1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
상면 조도비
-160 -120 -80 -40 0 40 80 120 160
상고 (mm)
결상 광학 소자
+ 방진 글라스
주사면상의
조도비
반사 미러 74X

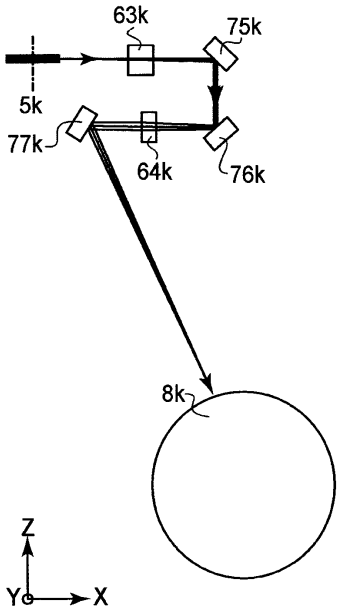
도면6


1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
상면 조도비
-160 -120 -80 -40 0 40 80 120 160
상고 (mm)
결상 광학 소자
+ 방진 글라스
반사 미러 72X
주사면상의
조도비
반사 미러 73X
반사 미러 71X

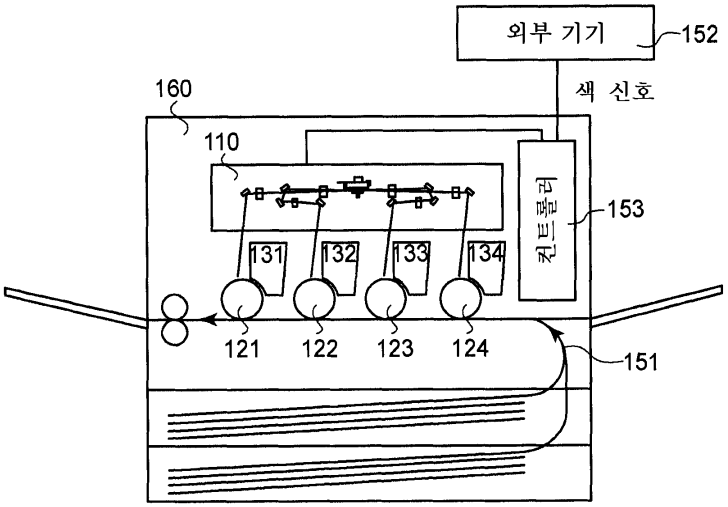
도면7


78y,m,c
5y,m,c
63y,m,c
64y,m,c
8y,m,c
Z
Y
X

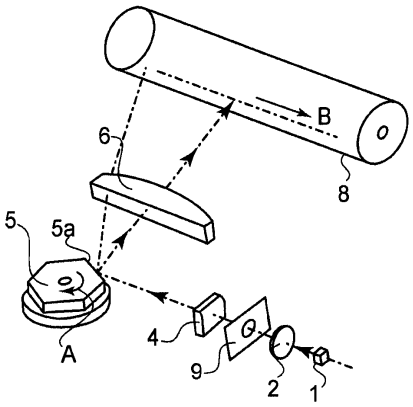
도면8


63k
75k
5k
77k
64k
76k
8k
Z
Y
X

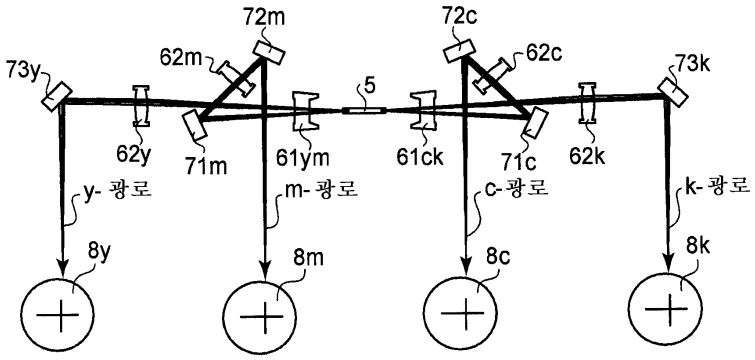
도면9


외부 기기
152
색 신호
160
110
153
컨트롤러
131
132
133
134
121
122
123
124
151

도면10


B
6
8
5
5a
A
4
9
2
1

도면11


72m
72c
62m
62c
73y
73k
5
62y
71m
61ym
61ck
71c
62k
y-광로
m-광로
c-광로
k-광로
8y
8m
8c
8k