



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월27일
(11) 등록번호 10-0894951
(24) 등록일자 2009년04월17일

(51) Int. Cl.

G02B 26/10 (2006.01) B41J 2/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7004617

(22) 출원일자 2007년02월27일

심사청구일자 2007년02월27일

번역문제출일자 2007년02월27일

(65) 공개번호 10-2007-0044471

(43) 공개일자 2007년04월27일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/014366

국제출원일자 2005년07월29일

(87) 국제공개번호 WO 2006/011683

국제공개일자 2006년02월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00221598 2004년07월29일 일본(JP)

JP-P-2005-00213310 2005년07월22일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP12131636 A*

JP13215434 A*

JP13228427 A*

JP15270573 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

캐논 가부시끼가이샤

일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자

사또오 마사끼

일본 146-8501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

도미타 겐이찌

일본 146-8501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

후꾸토미 아끼히로

일본 146-8501 도쿄도 오오따꾸 시모마루쵸 3쵸메 30방 2고 캐논가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

구영창, 성재동, 장수길, 주성민

전체 청구항 수 : 총 11 항

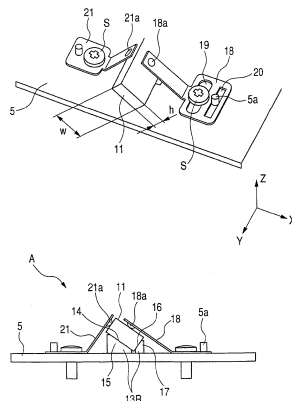
심사관 : 박승배

(54) 주사선 만곡 보정 기구를 갖는 광학 주사 장치

(57) 요약

적은 부품 개수로, 또한 효과적으로 주사선(22)의 만곡을 보정하기 위한 광학 주사 장치이며, 광선(3)을 주사하는 회전 다면경(7)과, 광선(3)의 주사 방향 전역에 걸쳐 형성되는 반사경(11)을 갖고, 광선(3)을 상 담지체(12)상에 주사하는 광학 주사 장치(1)에 있어서, 반사경(11)은, 반사경(11)을 지지하는 지지 부재(13)와, 반사경(11)을 지지 부재(13)측으로 압박하는 압박 부재(18)와의 사이에 끼워져 보유 지지되고, 압박 부재(18)는 광선(3)의 주 주사 방향으로 이동 가능하게 구성되어 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

광학 주사 장치이며,

피주사면 상에서 레이저 광을 주사하기 위해, 광원으로부터 출사하는 레이저 광을 편향하는 편향기와,

상기 편향기에 의해 편향된 상기 레이저 광을 피주사면으로 유도하는 광학 소자와,

상기 광학 소자의 길이 방향 단부 부근을 지지하는 지지 부재와,

상기 지지 부재와 협동하여 상기 광학 소자를 상기 지지 부재에 압박하는 압박 부재를 구비하고, 상기 지지 부재에 의한 지지점은 고정되어 있고, 상기 압박 부재에 의한 압박점은 상기 길이 방향으로 조정 가능하게 되어 있는 광학 주사 장치에 있어서,

상기 압박 부재가 상기 광학 소자를 압박한 상태에서 상기 광학 소자의 상기 길이 방향을 따라 상기 압박 부재에 의한 상기 압박점을 슬라이드시키는 것에 의해, 상기 지지 부재에 의한 상기 지지점과 상기 압박 부재에 의한 상기 압박점과의 사이의 상기 길이 방향의 거리를 슬라이드 가능하게 조정하는 조정 기구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 압박 부재에 의한 상기 압박점의 이동 가능 영역은, 상기 지지 부재에 의한 상기 지지점에 대해, 상기 광학 소자의 상기 길이 방향의 중앙부가 존재하는 측과, 상기 광학 소자의 상기 길이 방향의 단부가 존재하는 측의 양방에 걸쳐 있는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 20

제18항 또는 제19항에 있어서, 상기 조정 기구는, 상기 압박 부재에 마련된 긴 구멍과, 상기 압박 부재를 고정하는 나사를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 21

제18항 또는 제19항에 있어서, 상기 압박 부재는, 상기 광학 소자를 압박하는 힘을 부여하는 스프링부와, 상기 스프링부로 슬라이드 가능하게 설치되어 있고, 상기 광학 소자와 접촉하는 상기 조정 기구로서의 편부를 갖고, 상기 편부를 상기 길이 방향으로 이동시키는 것에 의해 상기 압박 부재에 의한 상기 압박점이 슬라이드 가능하게 되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 압박 부재는 또한, 상기 편부의 이동을 안내하는 안내부를 갖는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 압박 부재는 상기 편부의 이동을 규제하는 이동 규제 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 24

제18항에 있어서, 상기 압박 부재는 상기 광학 소자의 복수의 면을 압박하는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 압박 부재는, 상기 광학 소자의 상기 길이 방향의 일부를 상기 지지 부재와 협동하여 감싸도록 상기 길이 방향에 대해 교차하는 방향의 2개의 다른 점에서 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 26

제18항에 있어서, 상기 광학 주사 장치는 또한 광학 상자를 갖고, 상기 광학 상자는 상기 편향기와, 상기 광학 소자와, 상기 지지 부재와, 상기 압박 부재와, 상기 조정 기구를 수용하고, 상기 지지 부재는 상기 광학 소자의 일부분인 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 27

제18항에 있어서, 상기 광학 소자는 상기 레이저 광을 반사하는 미러인 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

청구항 28

제18항에 있어서, 상기 광학 소자는 상기 레이저 광이 투과하는 렌즈인 것을 특징으로 하는 광학 주사 장치.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은, 복사기나 프린터 등의 화상 형성 장치에 탑재되는 레이저 스캐너 유닛과 같은 광학 주사 장치에 관한 것이고, 특히, 미러의 만곡량을 조정하여 주사선의 만곡을 보정할 수 있는 주사선 만곡 보정 기구를 갖는 광학 주사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 전자 사진 기록 기술을 이용한 컬러 복사기나 컬러 프린터로서, 복수의 화상 형성부를 탠덤형으로 배치한 것이 있다. 이 탠덤형의 화상 형성 장치는, 이용 가능한 기록 미디어가 비교적 많아서 기록 속도도 빠르다는 장점을 갖고 있어, 최근 컬러 화상 형성 장치의 주력 형태가 되고 있다.
- <3> 각 화상 형성부(통상 4개의 화상 형성부)는, 감광체와, 감광체를 대전하는 대전기와, 대전한 감광체를 화상 정보에 따른 레이저 광으로 주사하는 광학 주사 장치와, 감광체 상에 형성된 정전 잠상을 토너로 현상하는 현상기와, 감광체 상에 형성된 토너 상(像)을 기록지(혹은 중간 전사체)에 전사하는 전사 대전기를 갖는다.
- <4> 이러한 탠덤형의 화상 형성 장치에서는, 기록지(혹은 중간 전사체) 상에 겹쳐지는 4색의 토너 상의 색 어긋남을 억제하기 위해, 각 광학 주사 장치로부터 출사하는 레이저 광에 의한 주사선의 형상을 보정하고, 주사선 형상의 어긋남을 억제할 필요가 있다. 보정 항목은 다양하게 존재하지만, 그 중 하나로 주사선의 만곡 보정이 있다.
- <5> 레이저 광에 의한 주사선이 만곡하는 원인은, 광학 주사 장치에 탑재되는 f θ 렌즈나 미러의 광학 상자에 대한 설치 공차, 이들 광학 소자 자체의 제조 공차 등 다양하게 존재한다. 예를 들어, 광학 주사 장치에는 폴리곤 미러에 의해 편향된 레이저 광을 반사하는 미러가 탑재되어 있지만, 이 미러의 유리 기판에 휨이 없도록 미러를 제조하는 것은 매우 어렵고, 통상 약간의 휨이 있다. 이 미러의 휨도 주사선이 만곡하는 원인 중 하나이다.
- <6> 주사선의 만곡을 보정하는 방법의 하나로서, 광학 주사 장치에 설치되어 있는 레이저 광 반사 미러의 만곡 정도를 조정하는 방법이 있다. 예를 들어, 일본 특허 공개 평8-146325호, 일본 특허 공개 평10-186257호, 일본 특허 공개 평11-231240호, 일본 특허 2000-180778호, 일본 특허 2000-235290호, 일본 특허 2000-258713호, 일본 특허 2001-117040호, 일본 특허 2003-270573호에는 미러의 만곡 정도를 조정하는 기구(주사선 만곡 보정 기구)를 설치한 광학 주사 장치가 개시되어 있다.
- <7> 이들의 특허 문헌에 기재되어 있는 만곡 보정 기구는 모두, 미러의 길이 방향 중앙부나 길이 방향 양단부에 설치한 미러 압박량 조정 수단에 의해 미러 만곡 정도를 조정하여 주사선의 만곡을 보정하는 것이다.
- <8> 예를 들어, 일본 특허 2001-117040호에 기재되어 있는 광학 주사 장치는, 미러의 길이 방향 양단부에 압박량 조정 나사가 설치되어 있고, 이 나사를 돌려서 미러의 만곡 정도를 조정하고 있다.
- <9> 또한, 일본 특허 2000-180778호에 기재되어 있는 광학 주사 장치는, 미러의 길이 방향 중앙부에 압박량 조정 나

사가 설치되어 있고, 이 나사를 돌려서 미러의 만곡 정도를 조정하고 있다.

<10> 본 발명은, 이들의 종래 기술 대신에 간소한 주사선 만곡 보정 기구를 갖는 광학 주사 장치를 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

<11> 본 발명은 상술한 과제에 비추어 이루어진 것이고, 그 목적은, 간단한 구조의 주사선 만곡 보정 기구를 갖는 광학 주사 장치를 제공하는 데 있다.

<12> 본 발명의 다른 목적은,

<13> 광원으로부터 출사하는 레이저 광을 편향하는 편향기와,

<14> 상기 편향기에 의해 편향된 상기 레이저 광을 피주사면으로 유도하는 광학 소자와,

<15> 「상기 레이저 광에 의해 상기 피주사면에 형성되는 주사선」의 만곡을 보정하는 만곡 보정 기구를 갖고,

<16> 상기 만곡 보정 기구는, 상기 광학 소자의 길이 방향 단부 부근을 지지하는 지지 부재와, 상기 지지 부재와 협동하여 상기 광학 소자를 끼워 넣는 압박 부재를 갖고,

<17> 여기서, 상기 지지 부재에 의한 지지점과 상기 압박 부재에 의한 압박점 사이의 상기 길이 방향의 거리가 조정 가능하게 되어 있는 것을 갖는 광학 주사 장치를 제공하는 데 있다.

<18> 본 발명이 또 다른 목적은, 첨부 도면을 참조하면서 이하의 상세한 설명을 관독하는 것에 의해 명백해질 것이다.

실시예

<35> [제1 실시 형태]

<36> 도면을 이용하여 본 발명의 제1 실시 형태에 대해 설명한다. 설명에 있어서, 화상 형성 장치의 전체 설명을 한 후 광학 주사 장치의 상세한 구성에 대해 설명한다.

<37> (화상 형성 장치)

<38> 우선, 화상 형성 장치에 대해 설명한다. 본 실시 형태에 있어서는, 복수의 상 담지체(像擔持體)(감광체)를 갖는 컬러 화상 형성 장치에 대해 설명한다. 도8은 화상 형성 장치의 개략 설명도이다.

<39> 본 실시 형태의 화상 형성 장치는, 4개의 화상 형성부를 탠덤형으로 배치한 풀 컬러 프린터이다. 각 화상 형성부는, 감광체와, 감광체를 대전하는 대전기와, 대전한 감광체를 화상 정보에 따른 레이저 광으로 주사하는 광학 주사 장치와, 감광체 상에 형성된 정전 잠상을 토너로 현상하는 현상기와, 감광체 상에 형성된 토너 상을 기록지(혹은 중간 전사체)에 전사하는 전사 대전기를 갖는다. 여기서 설명하는 4개의 감광체 드럼은 각각 현상되는 색에 대응하고 있다. 즉 시안은 C, 옐로우는 Y, 마젠타는 M, 블랙은 BK로 된다. 이하, 상세하게 서술한다.

<40> 감광체 드럼(12)(12C, 12Y, 12M, 12BK)의 주변에는, 감광체 드럼(12)을 균일하게 대전하는 1차 대전기(103)(103C, 103Y, 103M, 103BK)와, 대전한 감광체를 화상 정보에 따른 레이저 광으로 주사하는 광학 주사 장치(1)(1C, 1Y, 1M, 1BK)와, 정전 잠상에 토너를 공급하는 것에 의해 현상을 행하는 현상기(104)(104C, 104Y, 104M, 104BK)와, 종이 등의 전사재(P)에 대해 토너 상의 전사를 행하는 전사 롤러(105)(105C, 105Y, 105M, 105BK)와, 전사되지 않고 남은 토너를 클리닝하는 클리너(106)(106C, 106Y, 106M, 106BK)가 배치된다. 또한, 감광체 드럼(12)과 전사 롤러(105)에 끼워지는 위치에, 전사재(P)를 반송하기 위한 반송 벨트(107)가 구동 롤러(124) 등에 걸쳐 배치된다.

<41> 또한, 반송 벨트(107)의 하부에는, 종이 등의 전사재(P)를 적재 보유 지지하는 급송 트레이(121)와, 급송 트레이(121)로부터 전사재(P)를 조출하기 위한 급송 롤러(122)와, 전사재(P)의 자세를 정돈하면서 타이밍을 맞추어 전사재(P)를 반송 벨트(107)로 공급하는 레지스트 롤러(123)를 갖는다. 또한, 반송 벨트(107)의 전사재(P)의 반송 방향 하류에는, 전사재(P) 상에 전사된 토너 상을 정착하는 정착기(125)와, 장치 밖으로 전사재(P)를 배출하는 배출 롤러(126)가 배치된다.

<42> 이 구성에 의해, 화상 형성 장치는, 다음과 같이 하여 화상을 형성한다. 우선, 1차 대전기(103)에 의해 일정하게 대전된 상태의 감광체 드럼(12)에 대해, 광학 주사 장치(1)로부터 레이저 빔(광선)(3C, 3Y, 3M, 3BK)이 조사

된다. 상기 광선은 화상 정보를 기초로 하여 각각 광 변조되고 있기 때문에, 각 감광체 드럼(12) 상에는 각각의 화상 정보에 따른 정전 잠상이 형성되게 된다.

- <43> 상기 정전 잠상은, 현상기(104)에 의해 시안, 옐로우, 마젠타, 블랙의 토너가 공급되는 것에 의해 볼 수 있는 상으로 된다.
- <44> 한편, 급송 트레이(121) 상에 적재되어 있는 전사재(P)는 급송 롤러(122)에 의해 1매씩 차례로 급송되고, 레지스트 롤러(123)에 의해 화상의 기록 타이밍에 동기(同期)하여 반송 벨트(107) 상으로 송출된다. 반송 벨트(107) 상을 양호한 정밀도로 반송되고 있는 동안에, 감광체 드럼(12)면 상에 형성된 시안의 화상, 옐로우의 화상, 마젠타의 화상, 블랙의 화상이 차례로 전사재(P) 상에 전사되어 컬러 화상이 형성된다. 이 후, 감광체 드럼(12)의 면 위에 남아 있는 잔류 토너는 클리너(106)에 의해 클리닝되고, 감광체 드럼은 다음의 컬러 화상을 형성하기 위해 다시 1차 대전기(103)에 의해 일정하게 대전된다.
- <45> 구동 롤러(124)는 반송 벨트(107)의 이송을 양호한 정밀도로 행하고 있고, 회전 불균일이 작은 구동 모터(도시하지 않음)와 접속하고 있다. 전사재(P) 상에 형성된 컬러 화상은 정착기(125)에 의해 열 정착된 후, 배출 롤러(126) 등에 의해 반송되어 장치 밖으로 출력된다.
- <46> (광학 주사 장치)
- <47> 다음에, 광학 주사 장치(1)에 대해 상세하게 설명한다. 도1은 광학 주사 장치의 사시도이다. 도1 및 도8에 도시하는 바와 같이, 광학 주사 장치(1)는, 감광체 드럼(12)의 상방에 하나의 감광체 드럼(12)에 대해 1개씩 배치되어 있다.
- <48> 광학 주사 장치(1)는, 다음과 같은 광학 부품 등을 광학 상자(하우징)(5)에 수용하고 있다. 광학 상자(5)에는, 레이저 빔을 출사하기 위한 레이저 광원 유닛(2)과, 부 주사 방향(레이저 빔이 주사되는 주 주사 방향과 직교하는 방향)으로만 집광하는 실린드리컬 렌즈(6)와, 레이저 빔(3)의 직경을 소정의 직경으로 제한하기 위한 광학 조리개(4)와, 복수의 반사면(8)을 갖고 레이저 빔(3)을 주사하는(편향하는) 회전 다면경(편향기)(7)과, 회전 다면경(7)을 회전 구동하기 위한 모터를 탑재한 회로 기관(9)과, 주사 렌즈($f\theta$ 렌즈)(10)와, 주사되는 레이저 빔(3)을 감광체 드럼(12) 방향으로 반사하는 절첩식 미러(반사경)(11)를 갖는다. 절첩식 미러(11)는 레이저 빔(3)이 주사되는 주 주사 방향이 길게 되도록 배치된다. 또한, 본 실시 형태에 있어서는, 주사 렌즈(10)를 2개 직렬로 배치하여 사용하고 있다.
- <49> 이 구성에 의해, 레이저 광원 유닛(2)으로부터 출사한 레이저 빔(3)은, 실린드리컬 렌즈(6)에 의해 부 주사 방향으로만 집광되고, 광학 조리개(4)에 의해 소정의 빔 직경으로 제한되어 회전 다면경(7)의 반사면(8)에 집광된다. 회전 다면경(7)은, 반사면(8)에 입사한 레이저 빔(3)을 주 주사 방향으로 편향한다. 편향된 레이저 빔(3)은 2개의 주사 렌즈(10)를 통과 후 절첩식 미러(11)에 의해 반사되고, 감광체 드럼(피주사면)(12) 상에 주사노광되어, 감광체 드럼(12) 상에 정전 잠상을 형성한다.
- <50> [절첩식 미러(광학 소자)(11)를 지지하는 구성]
- <51> 도2a 및 2B를 이용하여 절첩식 미러(11)를 지지하는 구성을 상세하게 설명한다. 도2a 및 2B는 절첩식 미러(11)를 광학 상자(5)에 설치한 상태를 설명하는 도면이다. 도2a 및 2B에 있어서는, 절첩식 미러(11)의 길이 방향(주 주사 방향)의 한쪽측 단부만 도시하고 있지만, 반대측 단부도 동일 형상이다. 또한, 도2a는 절첩식 미러(11)의 한쪽의 단부 부근의 사시도, 도2b는 도2a의 Y방향 화살표도이다.
- <52> 도2a 및 2B에 도시하는 바와 같이, 절첩식 미러(11)는, 단면이 직사각형 형상을 하고 있고, 레이저 빔(3)을 반사하는 반사면(14)과, 그 인접면(16)을 갖는다. 도2a에 있어서 반사면(14)의 폭을 w 로 하고, 인접면(16)의 폭을 h 로 하고 있다. 여기서, 절첩식 미러(11)의 반사면(14)의 미러 길이 방향 양단부 부근은 받침대(15)에 적재되고, 인접면(16)은 받침대(17)에 적재됨으로써, 절첩식 미러(11)는 그 하부의 위치 결정이 이루어진다. 여기서, 받침대(15)와 받침대(17)를 총칭하여 미러 지지 부재(지지 부재)(13)라 칭하고, 절첩식 미러(11)는 길이 방향의 2점에 있어서, 그 하부를, 2개의 미러 지지 부재(13R, 13L)에 의해 지지된다(도3a 내지 3C 참조). 또한, 받침대(15)와 받침대(17)는 광학 상자(5)의 일부로 되어 있다[광학 상자(5)와의 일체 성형임].
- <53> 또한, 광학 상자(5)에는 절첩식 미러(11)의 상부의 각 미러 지지 부재(13R, 13L)에 대향하는 위치에 있어서, 각각 2개의 판형의 탄성 부재[판 스프링(18), 판 스프링(21)]이 배치된다. 이에 의해, 절첩식 미러(11)는 미러 지지 부재(13) 방향으로 압박 지지된다. 즉, 2개의 판 스프링(18), 판 스프링(21)은 지지 부재(13R, 13L)와 협동하여 미러(11)를 끼워 넣고 있다. 구체적으로는, 판 스프링(압박 부재)(18)의 돌기 형상의 압박부(18a)가,

절첩식 미러(11)의 반사면(14)의 이면측의 면을 압박하여, 절첩식 미러(11)를 받침대(15) 방향으로 압박한다. 또한, 판 스프링(21)의 돌기 형상의 압박부(21a)가, 절첩식 미러(11)의 인접면(16)의 이면측의 면을 압박하여, 절첩식 미러(11)를 받침대(17) 방향으로 압박한다.

<54> 판 스프링(18, 21)은 각각 나사(S)에 의해 광학 상자(5)에 고정 지지된다. 여기서, 판 스프링(18)에는 가이드 구멍(20)과 긴 구멍(19)이 형성되어 있다. 가이드 구멍(20)은, 광학 상자(5)의 가이드 볼록부(5a)를 따라 판 스프링(18)을 길이 방향으로 미끄럼 이동시키기 위한 것이다. 또한, 긴 구멍(19)은 나사(S)에 의한 고정을 하기 위한 것이고, 나사의 헤드보다도 작은 폭으로, 가이드 구멍(20)과 평행하게 형성되어 있다. 이와 같이, 판 스프링(18)은 절첩식 미러(11)의 길이 방향과 평행하게 이동하는 것이 가능하고, 또한 판 스프링(18)은, 절첩식 미러(11)의 반사면(14)의 이면측의 면을 압박하는 것이 가능하다.

<55> (주사선의 만곡을 보정하는 구성)

<56> 도3a 내지 도3c 및 도4를 이용하여 주사선의 만곡을 보정하는 구성(주사선 만곡 보정 기구)을 설명한다. 도3a 내지 도3c는, 판 스프링(18)의 압박 위치를 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시킨 경우의 절첩식 미러(11)의 변형의 모양을 도시하고 있고, 도2b를 화살표 A 방향으로부터 본 모식도이다. 또한 도4는 절첩식 미러(11)의 변형의 결과, 감광체 드럼(12) 상에 발생하는 주사선이 어떻게 변화하는지를 설명하는 도면이다.

<57> 본 실시 형태의 화상 형성 장치를 제조하는 과정에 있어서, $f\theta$ 렌즈나 절첩식 미러 등의 광학 소자의 위치 어긋남이나 경사 등의 요인에 의해 감광체 드럼(12) 상의 주사선의 만곡이 발생한 경우, 조립 작업자가 판 스프링(18)의 위치를 조정하여 주사선의 만곡을 상쇄하는 방향으로 절첩식 미러(11)를 만곡시킨다. 이에 의해, 주사선의 만곡이 보정되는 것이다. 이 보정 방법에 대해, 이하에 상세하게 설명한다.

<58> 우선, 도3a 내지 도3c를 이용하여, 절첩식 미러(11)를 광학 상자(5)에 대해 평행한 위치로부터 만곡시키는 구성에 대해 설명한다. 도3a와 같이, 절첩식 미러(11)를 광학 상자(5)에 대해 평행하게 유지하는 경우에는, 판 스프링(18)을 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)에 대향하는 위치에 있어서 고정한다. 즉, 미러(11)의 길이 방향에 있어서, 좌우의 판 스프링(18)의 압박부(18a)(힘점, 압박점)의 위치가, 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)(지지점)의 위치에 겹친다. 그러면, 판 스프링(18)에 의한 압박력이 미러(11)를 만곡시키는 방향으로 작용하지 않고, 스프링(18)과 미러 지지 부재(13)는 절첩식 미러(11)를 만곡시키는 일없이 보유 지지한다.

<59> 도3b와 같이, 절첩식 미러(11)를 광학 상자(5)에 대해 볼록형으로 만곡시키는 경우에는, 판 스프링(18)을 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)에 대향하는 위치보다도 외측에 있어서 고정한다. 즉, 미러(11)의 길이 방향에 있어서, 좌우의 판 스프링(18)의 압박부(18a)(힘점)의 위치가 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)(지지점)의 위치보다도 외측이 된다. 그러면, 미러 지지 부재(13L, 13R)가 2군데에서 절첩식 미러(11)의 주사 방향에 있어서의 내측 하부를 압박하고, 판 스프링(18)이 절첩식 미러(11)의 주사 방향에 있어서의 외측 상부를 압박한다. 이에 의해, 절첩식 미러(11)가 광학 상자(5)에 대해 볼록 형상으로 구부러지도록 판 스프링(18)의 힘이 미러(11)에 작용하고, 절첩식 미러(11)는 광학 상자(5)에 대해 볼록형으로 만곡한다. 또한, 판 스프링(18)을 슬라이드시킬 때에는 나사(S)를 일단부 느슨하게 할 필요가 있지만, 이 나사(S)의 위치는 미러(11)의 길이 방향에 있어서 항상 일정하다. 또한, 지지점과 힘점(압박점) 사이의 거리(d)를 조정하는 것에 의해, 미러(11)의 만곡 정도를 조정할 수 있다.

<60> 도3c와 같이, 절첩식 미러(11)를 광학 상자(5)에 대해 오목형으로 만곡시키는 경우에는, 판 스프링(18)을 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)에 대향하는 위치보다도 내측에 있어서 고정한다. 즉, 미러(11)의 길이 방향에 있어서, 좌우의 판 스프링(18)의 압박부(18a)(힘점)의 위치가 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)(지지점)의 위치보다도 내측이 된다. 그러면, 미러 지지 부재(13L, 13R)가 2군데에서 절첩식 미러(11)의 주사 방향에 있어서의 외측 하부를 압박하고, 판 스프링(18)이 절첩식 미러(11)의 주사 방향에 있어서의 내측 상부를 압박한다. 이에 의해, 절첩식 미러(11)가 광학 상자(5)에 대해 오목형으로 구부러지도록 판 스프링(18)의 힘이 미러(11)에 작용하고, 절첩식 미러(11)는 광학 상자(5)에 대해 오목형으로 만곡한다. 이 경우도, 지지점과 힘점(압박점)의 사이의 거리(d)를 조정하는 것에 의해, 미러(11)의 만곡 정도를 조정할 수 있다.

<61> 절첩식 미러(11)가 만곡하면, 절첩식 미러(11)에 반사되어 감광체 드럼(12) 상에 형성되는 주사선이 만곡한다. 도4에 감광체 드럼(12) 상에서 주사선이 만곡하는 방향을 나타낸다. 도4에 도시하는, 감광체 드럼(12) 상의 주사선[(22)(a), 22(b), 22(c)]은, 각각 절첩식 미러(11)가 도3a, 도3b, 도3c의 방향으로 만곡했을 때의 주사선을 나타내고 있다. 이와 같이, 절첩식 미러(11)의 만곡에 따라서, 절첩식 미러(11)에 의해 반사되는 레이저 빔(3)에 의해 형성되는 주사선(22)도 만곡한다.

- <62> 그런데, 탠덤형의 화상 형성 장치의 경우, 복수의 화상 형성부에 대응하는 복수의 광학 주사 장치를 필요로 하지만, 주사선 만곡 보정을 실시하기 전의 단계에서, 예를 들어 제1 광학 주사 장치로부터 출사하는 레이저 광에 의한 주사선이 오목 형상으로 되어 있고, 제2 광학 주사 장치로부터 출사하는 레이저 광에 의한 주사선이 볼록 형상으로 되어 있는 것도 생각할 수 있다. 즉, 제1 광학 주사 장치로부터 출사하는 레이저 광에 의한 주사선의 만곡 방향과 제2 광학 주사 장치로부터 출사하는 레이저 광에 의한 주사선의 만곡 방향이 다른 것도 생각할 수 있다.
- <63> 이와 같이 만곡 방향이 다른 복수의 주사선을, 광학 소자의 만곡 상태를 조정하는 것에 의해 1개의 주사선 형상에 맞추어 넣는 경우, 제1 광학 주사 장치가 탑재하는 광학 소자의 만곡 조정 방향과, 제2 광학 주사 장치가 탑재하는 광학 소자의 만곡 조정 방향은 다르다. 따라서, 미러의 만곡 조정 수단으로서, 오목형의 주사선을 보정하는 경우, 및 볼록형의 주사선을 보정하는 경우 모두 대응할 수 있도록 조정의 자유도가 큰 구성이 바람직하다.
- <64> 전술한 바와 같이, 일본 특허 2001-117040호에 기재되어 있는 광학 주사 장치는, 미러의 길이 방향 양단부에 압박량 조정 나사가 설치되어 있고, 이 나사를 돌려서 미러의 만곡 정도를 조정하고 있다.
- <65> 그러나, 나사의 회전 이동량에 상관없이 조정 가능한 미러의 만곡 방향은 일 방향(오목면 형상이 되는 방향 또는 볼록면 형상이 되는 방향 중 어느 한쪽)이므로, 주사선의 만곡 조정의 자유도는 작다.
- <66> 또한, 일본 특허 2000-180778호에 기재되어 있는 광학 주사 장치는, 미러의 길이 방향 중앙부에 압박량 조정 나사가 설치되어 있고, 이 나사를 돌려서 미러의 만곡 정도를 조정하고 있다.
- <67> 그러나, 이 경우도 나사의 회전 이동량에 상관없이 조정 가능한 미러의 만곡 방향은 일 방향이므로, 주사선의 만곡 조정의 자유도는 작다.
- <68> 또한, 미러의 길이 방향 중앙부와 양단부의 양방에 압박량 조정 나사를 설치하는 것에 의해, 미러를 오목면 형상이 되는 방향 및 볼록면 형상이 되는 방향의 2 방향으로 조정 가능하게 하는 것도 생각되지만, 이 경우, 압박 조정 수단의 설치 개수가 증가하므로 비용이 든다.
- <69> 이에 반해, 본 실시 형태의 광학 주사 장치의 경우, 지지 부재(15)에 의한 지지점과 압박 부재(18)에 의한 힘점(압박점) 사이의 거리(d)를 조정하여 주사선의 만곡 정도를 조정할 수 있을 뿐만 아니라, 압박 부재(18)에 의한 압박점의 위치가, 미러 길이 방향에 관해, 지지 부재(15)에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있다. 이 구성에 의해, 오목형의 주사선을 보정하는 경우 및 볼록형의 주사선을 보정하는 경우 모두 대응할 수 있어, 간단한 구성으로 만곡 보정의 자유도가 매우 크다는 장점이 있다.
- <70> 상술한 주사선 만곡 보정 기구를 이용하여 감광체 드럼(12) 상의 주사선(22)의 만곡을 보정하는 방법을 이하에 예시하여 설명한다. fθ 렌즈 등의 광학 소자의 위치 어긋남이나 경사 등에 의해, 감광체 드럼(12) 상에 주사선(22)의 만곡이 발생한 경우, 그 주사선(22)의 만곡을 상쇄하는 방향으로 절첩식 미러(11)를 만곡시키면 주사선(22)의 만곡을 보정할 수 있다.
- <71> 예를 들어, 좌우의 판 스프링(18)의 압박부(18a)(힘점)의 위치가, 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)(지지점)의 위치와 겹쳐져 있는 상태로, 감광체 드럼(12) 상의 주사선(22)이, 도4의 (22)(c)로 나타내는 바와 같이 만곡하고 있는 경우, 도3b와 같이 좌우의 미러 지지 부재(13)의 외측을 판 스프링(18)으로 압박 고정하면 좋다. 그러면, 절첩식 미러에 발생하는 왜곡에 의해, 주사선은 도4의 (22)(b)의 방향으로 만곡한다. 이에 의해, 서로의 주사선 만곡이 상쇄되어 주사선(22)의 만곡을 보정할 수 있다. 반대로, 좌우의 판 스프링(18)의 압박부(18a)(힘점)의 위치가, 좌우의 미러 지지 부재(13L, 13R)(지지점)의 위치와 겹쳐져 있는 상태로, 주사선(22)의 만곡하는 방향이 도4의 (22)(b)일 때에는, 도3c에 도시하는 바와 같이, 좌우의 미러 지지 부재(13)의 내측을 판 스프링(18)으로 압박 고정하면 좋다.
- <72> 또한, 주사선 만곡의 조정량은, 미러 지지 부재(13)의 지지점으로부터 판 스프링(18)의 압박점(힘점)까지의 거리(d)에 의존하고 있다. 이로 인해, 4개의 화상 형성부에 의한 색 어긋남이 발생하지 않도록 각 광학 주사 장치(1C, 1Y, 1M, 1K)의 판 스프링(18)의 압박점의 위치를 조정함으로써, 4개의 화상 형성부간의 주사선의 어긋남을 보정할 수 있다.
- <73> 이와 같이 본 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구는, 지지 부재에 의한 지지점과 압박 부재에 의한 압박점(힘점) 사이의 미러 길이 방향의 거리(d)가 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 지지 부재의 위치는 고정되어 있고, 압박점의 위치가 미러 길이 방향으로 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 압박 부재를 미러 길이 방향으

로 이동시키는 것에 의해 압박점의 위치가 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 압박 부재에 의한 압박점의 위치는, 미러 길이 방향에 관해 지지 부재에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있다.

<74> 미러 지지 부재(13)의 지지점으로부터 판 스프링(18)의 압박점까지의 거리(d)(mm)와 주사선(22)의 만곡량(μm)과의 관계를 도5를 이용하여 설명한다. 도5는, 미러 지지 부재(13L, 13R)와의 사이의 거리(L) = 170 mm, 절첩식 미러(11)의 두께(h) = 5 mm, 절첩식 미러(11)의 폭(w) = 10 mm의 조건 하에서, 판 스프링(18)의 압박 위치를 변화시켰을 때의 주사선 만곡량을 나타낸 실험 결과이다. 도10에 미러(11)의 사이즈와 판 스프링(18)에 의한 압박 방향의 관계도를 나타낸다.

<75> 도5의 횡축의 부호는, 도3a 내지 도3c의 (+)(-)의 부호에 일치하고 있다. 또한, 종축의 부호는 도4의 (+)(-)의 부호에 일치하고 있다. 도5로부터, 판 스프링(18)의 압박 하중이 일정한 경우, 거리(d)와 주사선(22)의 만곡량은 비례 관계인 것을 알 수 있다.

<76> 본 실시 형태에 따르면, 원래 절첩식 미러(11)를 유지하기 위해서만 배치되어 있었던 판 스프링(18)을, 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시키는 구성으로 했다. 이로 인해, 주사선 만곡을 보정하기 위한 별도의 기구가 불필요하다. 따라서, 부품 개수를 삭감할 수 있기 때문에 부품 비용 및 상기 부품의 조립 비용을 삭감할 수 있다. 또한, 판 스프링(18)이, 미러 지지 부재(13)와 대향하는 위치보다도 내측이나 외측을 압박할 수 있는 구성, 즉 압박 부재에 의한 압박점의 위치가, 미러 길이 방향에 관해, 지지 부재에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있으므로, 주사선의 만곡 보정의 자유도가 커서 만곡 보정 전의 주사선 형상이 오목형이라도 볼록형이라도 대응할 수 있다.

<77> 또한, 판 스프링(18)의 나사(S)를 삽입하는 부분을 긴 구멍(19)으로 구성했다. 이 구성에 의해, 만곡 보정을 행할 때에 나사(S)를 제거하는 일없이 느슨하게 하는 것만으로 판 스프링을 움직이게 할 수 있으므로, 조정 작업을 용이하게 행할 수 있다.

<78> 특히, 복수의 광학 주사 장치를 이용한 탠덤식의 컬러 화상 형성 장치에 있어서는, 복수의 감광체 드럼 상에 형성되는 토너 상을 서로 중첩하기 위해, 각 감광체 드럼에 형성되는 정전 잠상간의 어긋남이 작은 쪽이 바람직하다. 본 실시 형태에 따르면, 각 색의 주사선 만곡을 작게 억제할 수 있고, 만곡의 요철 방향을 균일하게 할 수 있기 때문에 정전 잠상의 어긋남이 작아진다. 이로 인해, 주사선 만곡이 작고, 색 어긋남이 극소인 화상을 저렴하게 제공할 수 있다.

<79> [제2 실시 형태]

<80> 도6a 내지 도6c를 이용하여 본 발명의 제2 실시 형태에 대해 설명한다. 본 실시 형태의 판 스프링(압박 부재)(31)은, 전술한 실시 형태의 판 스프링과 마찬가지로, 절첩식 미러(11)를 좌우의 미러 지지 부재(13)와 대향하는 위치에 있어서 고정하기 위한 것이다. 또한, 판 스프링(31)은 절첩식 미러(11)의 길이 방향(주 주사 방향)으로 이동 가능하고, 판 스프링(31)을 이동시켜 절첩식 미러(11)를 만곡시켜, 주사선(22)의 만곡을 보정한다. 절첩식 미러(11)를 지지하는 판 스프링(31)에 대해 상세하게 설명한다. 전술과 같은 구성에 대해서는 동일 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다.

<81> [절첩식 미러(11)를 지지하는 구성]

<82> 도6a 내지 도6c를 이용하여 절첩식 미러(11)를 지지하는 구성을 상세하게 설명한다. 도6a 내지 도6c는 절첩식 미러(11)를 광학 상자(하우징)(42)에 설치한 상태를 설명하는 도면이다. 도6a 내지 도6c에 있어서는, 절첩식 미러(11)의 길이 방향(주 주사 방향)의 한쪽측 단부만 도시하고 있지만, 반대측 단부도 동일 형상이다. 또한, 도6a는 절첩식 미러(11)의 한쪽의 단부 부근의 사시도, 도6b는 도6a의 Y방향 화살표도, 도6c는 도6a의 Z방향 화살표도이다.

<83> 본 실시 형태의 판 스프링(압박 부재)(31)은, 1매의 판 부재를 절첩식 미러(11)의 상부를 덮도록 절첩식 미러(11)의 형상에 맞추어 절곡 가공된 것이다. 판 스프링(31)은, 절첩식 미러(11)를 압박하기 위한 판 형상의 탄성부(32)나 탄성부(33), 이들의 탄성부를 둘러싸는 프레임부(34) 등을 갖는다.

<84> 탄성부(32)에는, 절첩식 미러(11)의 반사면(14)에 대향하는 면을, 받침대(지지 부재)(15) 방향으로 압박하는 돌기 형상의 압박부[압박점(힘점)](39)이 형성되고, 탄성부(33)에는, 절첩식 미러(11)의 인접면(16)에 대향하는 면을 받침대(17) 방향으로 압박하는 돌기 형상의 압박부(40)가 형성된다. 즉, 판 스프링(31)은 미러(11)의 다른 복수의 면을 압박하고 있다. 또한, 압박부(39)와 압박부(40)는 레이저 빔(3)의 주 주사 방향과 직교하는 방향의 동일 직선 상에 배열된다. 이들의 압박부(39, 40)에 의해 절첩식 미러(11)는 광학 상자(42)에 압박 고정

된다.

- <85> 판 스프링(31)은, 그 탄성부(33)의 근방[본 실시 형태에서는 탄성부(33)의 근원의 바로 아래]에 형성되는 긴 구멍(35)에 있어서 나사(S)를 삽입하여 체결하는 것에 의해 광학 상자(42)에 고정된다. 긴 구멍(35)이 형성되는 것에 의해, 판 스프링(31)은 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 슬라이드 가능하다.
- <86> 또한, 판 스프링(31)은, 절첩식 미러(11)를 경계로 하여 나사(S)와는 반대측에 절첩부(37)를 갖는다. 절첩부(37)는 광학 상자(42)에 형성되는 홈(41)의 측면을 압박함으로써, 판 스프링(31)의 탄성부(32)의 근원측을 지지한다. 또한, 절첩부(37)의 탄성부(32)의 근방[본 실시 형태에 있어서는 탄성부(32)의 근원의 바로 아래]에는, 광학 상자(42)측에 형성된 갈고리(43)가 계지되는 긴 구멍(44)이 마련되어 있다. 이에 의해, 판 스프링(31)을 상하 방향으로 움직이지 않도록 계지할 수 있고, 또한 나사(S)를 느슨하게 하면, 판 스프링(31)을 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 미끄럼 이동시켜 이동시키는 것이 가능하다. 즉, 판 스프링(31)은, 미러(11)의 길이 방향의 일부를 지지 부재(13)와 협동하여 감싸도록 미러 길이 방향에 대해 교차하는 방향의 다른 2점[나사(S)의 위치 및 갈고리(43)의 위치]에서 고정되어 있다.
- <87> 이상의 구성에 의해, 판 스프링(31)을 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시킬 수 있다. 또한, 본 실시 형태의 판 스프링(31)도, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 미러 지지 부재(13)와 대향하는 위치보다도 내측이나 외측을 압박할 수 있는 구성, 즉 압박 부재(31)에 의한 압박점(39)의 위치가, 미러 길이 방향에 관해, 지지 부재(13)에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있으므로, 주사선의 만곡 보정의 자유도가 커서 만곡 보정 전의 주사선 형상이 오목형이라도 볼록형이라도 대응할 수 있다. 또한, 절첩식 미러(11)를 압박 고정하는 작용을 하는 판 스프링(31)이 미러 길이 방향으로 이동 가능하므로, 주사선 만곡을 보정하기 위한 별도의 기구가 불필요하다. 또한 본 실시 형태에 있어서는, 판 스프링(31)에 2개의 탄성부(32, 33)를 설치했으므로, 부품 개수를 제1 실시 형태와 비교하여 더욱 삭감할 수 있다.
- <88> 또한 판 스프링(31)은, 긴 구멍(44)을 갈고리(43)에 계지함으로써 광학 상자(42)에 고정되어 있다. 이로 인해, 나사(S)를 느슨하게 한 상태라도 압박부(39)의 압박은 개방되는 일이 없다. 따라서, 나사(S)를 느슨하게 하여 판 스프링(31)을 이동시키면서 주사선 만곡의 변화를 관측할 수 있다. 즉, 판 스프링(압박 부재)(31)이 미러(11)를 압박한 상태에서 압박점(39)의 위치가 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 조정 후에 나사(S)를 조여서 판 스프링(31)을 고정해도, 주사선 만곡의 조정치는 거의 변동하지 않는다. 따라서 판 스프링(31)에 의한 절첩식 미러(11)의 고정과, 주사선 보정의 조정과의 양방을 용이하고 정밀도 좋게 행할 수 있다.
- <89> [제3 실시 형태]
- <90> 도7a 내지 도7c를 이용하여 본 발명의 제3 실시 형태에 대해 설명한다. 본 실시 형태의 판 스프링(압박 부재)(51)은, 전술한 실시 형태와 마찬가지로, 절첩식 미러(11)를 좌우의 미러 지지 부재(13)와 대향하는 위치에 있어서 고정하기 위한 것이다. 또한, 판 스프링(51)은 절첩식 미러(11)의 길이 방향(주 주사 방향)으로 이동 가능하고, 판 스프링(51)을 이동시켜 절첩식 미러(11)를 만곡시켜, 주사선(22)의 만곡을 보정한다. 절첩식 미러(11)를 지지하는 판 스프링(51)에 대해 상세하게 설명한다. 전술과 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다.
- <91> [절첩식 미러(11)를 지지하는 구성]
- <92> 도7a 내지 도7c를 이용하여 절첩식 미러(11)를 지지하는 구성을 상세하게 설명한다. 도7a 내지 도7c는 절첩식 미러(11)를 광학 상자(하우징)(62)에 설치한 상태를 설명하는 도면이다. 도7a 내지 도7c에 있어서는, 절첩식 미러(11)의 길이 방향(주 주사 방향)의 한쪽측 단부만 도시하고 있지만, 반대측 단부도 동일 형상이다. 또한, 도7a는 절첩식 미러(11)의 한쪽의 단부 부근의 사시도, 도7b는 도7a의 Y방향 화살표도, 도7c는 도7a의 Z방향 화살표도이다.
- <93> 본 실시 형태의 판 스프링(압박 부재)(51)은, 제2 실시 형태와 마찬가지로, 1매의 판 부재를 절첩식 미러(11)의 상부를 덮도록 절첩식 미러(11)의 형상에 맞추어 절곡 가공된 것이다. 판 스프링(51)은 절첩식 미러(11)를 압박하기 위한 판 형상의 탄성부(32)나 탄성부(33), 이들의 탄성부를 둘러싸는 프레임부(54) 등을 갖는다. 또한, 본 실시 형태의 판 스프링(51)도, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 미러 지지 부재(13)와 대향하는 위치보다도 내측이나 외측을 압박할 수 있는 구성, 즉 압박 부재(51)에 의한 압박점(39)의 위치가, 미러 길이 방향에 관해, 지지 부재(13)에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있으므로, 주사선의 만곡 보정의 자유도가 커서 만곡 보정 전의 주사선 형상이 오목형이라도 볼록형이라도 대응할 수 있다.
- <94> 본 실시 형태의 판 스프링(51)에는, 탄성부(32)의 하부에 후크(계지부)(65)가 설치되어 있다. 후크(65)는 프레

임부(54)의 일부를 절첩하여, 절첩식 미러(11) 방향으로 구부러 형성된다. 또한, 광학 상자(62)에는 절첩부(37)를 끼워 고정하는 홈(41)이 형성되어 있다. 또한 광학 상자(62)에는, 홈(41)의 측면에 있어서, 후크(65)와 대향하는 위치에, 후크(65)가 계지하기 위한 계지 부재(66)를 갖는다. 본 실시 형태도, 제2 실시 형태와 마찬가지로, 판 스프링(51)은, 미러(11)의 길이 방향의 일부를 지지 부재(13)와 협동하여 감싸도록 미러 길이 방향에 대해 교차하는 방향의 다른 2점[나사(S)의 위치 및 후크(65)의 위치]에서 고정되어 있다.

<95> 이로 인해, 장치 하우징에는, 광학 상자(62)와 계지 부재(66) 사이에 후크(65)가 인입되는 계지홈(67)이 형성된다. 계지홈(67)은 후크(65)보다도 주 주사 방향으로 길게 형성되어 있고, 그 길이는 적어도 판 스프링(51)이 이동 가능한 길이이다. 이로 인해, 판 스프링(51)을 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시킨 경우라도, 확실하게 후크(65)가 계지홈(67)에 인입되어 계지 부재(66)에 계지된다. 또한, 압박부(39), 압박부(40) 및 후크(65)는 레이저 빔(3)의 주 주사 방향과 직교하는 방향의 동일 직선 상에 배열된다.

<96> 이와 같이 판 스프링(51)의 압박부(39)측은, 절첩부(37)의 홈(41)의 측면에 대한 압박과, 후크(65)가 계지 부재(66)와 계지함으로써 광학 상자(62)에 고정된다. 또한, 판 스프링(51)의 압박부(40)측은, 긴 구멍(35)에 있어서 나사(S)를 삽입하여 체결하는 것에 의해 광학 상자(62)에 고정된다. 이상의 구성에 의해, 긴 구멍(35, 44)을 따라, 판 스프링(51)을 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시킬 수 있다.

<97> 부가하여, 본 실시 형태에 있어서는, 판 스프링(51)을 광학 상자(62)에 계지하는 후크(65)가 판 스프링(51)에 형성되어 있고, 후크(65)는 압박부(39, 40)와 동일 직선 상에 배열되어 있다. 또한, 후크(65)의 선단부는 항상 계지 부재(66)에 접촉하고 있다. 이로 인해, 판 스프링(51)을 Y방향으로 이동시킬 때에 X축 주위(도7a의 화살표 R방향)의 회전이 발생하기 어렵다. 따라서, 주사선(22)의 만곡을 보정할 때에, 탄성부(32, 33)의 하중 변동을 억제할 수 있다. 이 결과, 주사선(22)의 만곡 보정이 행하기 쉬운 광학 주사 장치를 제공하는 것이 가능하게 된다.

<98> 또한, 전술한 제1 내지 제3 실시 형태에 있어서는, 주사선(22)의 만곡 보정 시에 있어서의, 미러 지지 부재(13)로부터 판 스프링에 의한 압박 위치까지의 거리(d)를 좌우 동일한 거리로서 설명했지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 거리(d)는 좌우에서 다른 길이로 해도 좋다.

<99> 또한, 절첩식 미러(11)의 길이는 실시 형태의 실험 결과에 나타난 $L = 170 \text{ mm}$ 라는 길이는 예시이고, 장치의 크기에 따라서 적절한 길이로 설정할 수 있다.

<100> 또한, 판 스프링의 형상은, 전술한 실시 형태에 한정되지 않고, 어떠한 형상이라도 좋다. 또한, 절첩식 미러(11)의 고정에는 전술한 판 스프링 이외의 고정 수단을 이용해도 상관없고, 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 슬라이드 가능하면 좋다. 또한, 미러의 재질은 판 유리를 이용할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 반사면(14)은 평면에 한정되는 것은 아니고, 만곡 미러라도 좋다.

<101> 또한, 전술한 제1 내지 제3 실시 형태에서는, 1개의 광학 주사 장치(1)로부터는 1개의 감광체 드럼(12)에 대해 주사선(22)이 유도되었지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도9에 도시하는 바와 같이, 1개의 광학 주사 장치(201)에, 복수(도9에서는 2개이지만 4개라도 좋음)의 광원(202a, 202b)을 탑재하고, 1개의 광학 주사 장치(201)로부터 복수의 감광체 드럼을 향하는 복수의 레이저 빔(203a, 203b)을 출사하는 구성이라도 좋다. 이와 같이 구성하면, 전술한 제1 내지 제3 실시 형태에 있어서는 4개의 광학 주사 장치를 필요로 했지만, 2개의 광학 주사 장치에 의해 구성할 수 있어 부품 개수의 삭감으로 된다. 또한, 임의의 하나의 주사선의 만곡에 맞추어 다른 주사선 만곡을 보정하면, 주사선 만곡의 상대차를 없앨 수 있다. 이에 의해, 적어도 하나의 주사선은 조정 불필요로 할 수 있다.

<102> 또한, 도9를 설명하면, 출사된 레이저 빔(203a, 203b)은, 각각 회전 다면경(207)의 다른 면을 이용하여 2방향으로 유도되고, 복수의 주사 렌즈(210a, 210b)를 투과한 후에, 복수의 절첩식 미러(211a, 211b)에서 반사되어 복수의 서로 다른 감광체 드럼(12)으로 유도된다.

<103> 전술한 제1 내지 제3 실시 형태는, 미러를 압박하는 판 스프링을 미러 길이 방향(주 주사 방향)으로 슬라이드시켜 주사선의 만곡을 보정했지만, 이하에 나타내는 실시 형태는, 판 스프링의 위치는 고정된 상태로 판 스프링에 설치한 이동편을 미러 길이 방향으로 슬라이드시키는 것에 의해 주사선의 만곡을 보정하는 것이다.

<104> [제4 실시 형태]

<105> 도11은 제4 실시 형태의 광학 주사 장치의 사시도, 도12a는 미러(11)의 한쪽의 단부 부근에 설치된 주사선 만곡 보정 기구(100R)의 사시도, 도12b는 도12a를 Y방향으로부터 보았을 때의 단면도이다. 또한, 전술한 실시 형태

와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일한 번호를 붙이고 있고, 제차 설명은 생략한다. 또한, 주사선 만곡 보정 기구(100L)의 구조는 100R과 동일하다.

- <106> 본 실시 형태의 광학 주사 장치도, 제1 내지 제3 실시 형태와 마찬가지로, 미러(11)의 양단부 부근에 주사선 만곡 보정 기구(100R, 100L)가 설치되어 있다. 절첩식 미러(11)는, 레이저 빔(3)이 주사되는 주 주사 방향이 길어지도록 광학 상자(5) 내에 배치되어 있다. 절첩식 미러(11)의 길이 방향 양단부 부근의 하부[반사면(14)과, 반사면(14)에 인접하는 면(16)]은 수지체의 광학 상자(5)의 일부인 미러 지지 부재(13)[받침대(15, 17)]에 적재되어 있다. 한편, 절첩식 미러(11)의 길이 방향 양단부 부근의 상부[반사면(14)과는 반대측의 면]은 판 스프링(압박 부재)(180)에 의해 압박되어 있다. 이 판 스프링(180)은, 나사(185)에 의해 광학 상자(5)에 설치되는 고정부(180A)와, 미러를 압박하는 힘을 부여하는 스프링부(180B)를 갖는다. 스프링부(180B)에는 미러 길이 방향으로 슬라이드 가능한 이동편[편부(駒部)](190)이 설치되어 있고, 이 이동편(190)이 미러의 반사면(14)과는 반대측의 면에 접촉하여 압박점(힘점)을 형성하고 있다. 한편, 받침대(15)가 지지점으로 된다. 또한 이동편(190)은, 스프링부(180B)의 양면으로부터 스프링부(180B)를 끼워 넣도록 스프링부(180B)에 설치되어 있다. 판 스프링(180)은 금속제이지만, 이동편(190)은 수지체이다.
- <107> 이동편(190)은, 판 스프링(180)의 스프링부(180B)와 절첩식 미러(1) 사이에 끼워지는 압박부(190A)를 갖고, 압박부(190A)를 통해 판 스프링(180)의 압박력이 절첩식 미러(11)에 전달된다. 또한, 이동편(190)은, 판 스프링(180)이 절첩식 미러(11)를 압박한 상태를 유지하면서[즉, 나사(185)를 느슨하게 하는 일없이], 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 수동으로 이동 가능하게 되어 있다.
- <108> 도13a 내지 도13c는 이동편(190)의 압박 위치(압박점)를 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동시킨 경우의, 절첩식 미러(11)의 변형의 모양을 도시하는 도면이다. 도13a, 도13b, 도13c는 미러의 길이 방향 양단부 부근을 화살표 A방향(도12b)으로부터 본 모식도이다.
- <109> 도13a에서는, 2개의 이동편(190)이 미러 길이 방향에 있어서 좌우의 미러 지지부(지지점)(13L, 13R)와 겹치는 위치를 압박하고 있다. 이로 인해, 절첩식 미러(11)가 받는 부하는 거의 없고, 대략 자연스러운 형상을 유지하고 있다. 도13b에서는, 이동편(19)이 좌우의 미러 지지부(13L, 13R)보다도 외측을 압박하고 있다. 이로 인해, 절첩식 미러(11)가 볼록형으로 휜다. 도13c에서는, 이동편(19)이 좌우의 미러 지지부(13L, 13R)로부터 내측을 압박하고 있다. 이로 인해, 절첩식 미러(11)가 오목형으로 휜다.
- <110> 이와 같이, 본 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구(100)도, 제1 내지 제3 실시 형태와 마찬가지로, 지지 부재(13)에 의한 지지점과 압박 부재(180)에 의한 압박점(힘점)(190) 사이의 미러 길이 방향의 거리(d)가 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 지지 부재(13)의 위치는 고정되어 있고, 압박점(190)의 위치가 미러 길이 방향으로 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 압박 부재의 편부(190)를 미러 길이 방향으로 이동시키는 것에 의해 압박점의 위치가 조정 가능하게 되어 있다. 또한, 압박 부재에 의한 압박점의 위치는, 미러 길이 방향에 관해 지지 부재에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있다. 따라서, 주사선의 만곡 보정의 자유도가 커서 만곡 보정 전의 주사선 형상이 오목형이라도 볼록형이라도 대응할 수 있다.
- <111> 또한 본 실시 형태에 있어서는, 주사선의 만곡을 보정할 때에, 판 스프링(180)이 절첩식 미러(11)를 압박한 상태를 유지하면서[즉, 나사(185)를 느슨하게 하는 일없이], 이동편(190)이 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 수동으로 이동 가능하게 되어 있다. 이로 인해, 용이하게 주사선의 만곡을 보정할 수 있다. 또한, 이동편(190)의 위치를 조정된 후에는, 이동편은 미러(11)와의 마찰력으로 조정 후의 위치를 유지한다.
- <112> 특히, 복수의 광학 주사 장치를 이용한 탠덤식의 컬러 화상 형성 장치에 있어서는, 각 색의 주사선 만곡의 정도를 작게 억제하는 것, 부가하여 만곡의 요철 방향을 균일하게 하는 것이 중요하다. 본 실시 형태의 광학 주사 장치를 이용하면 주사선의 만곡 정도가 작고, 색 어긋남도 억제할 수 있다.
- <113> 또한, 주사선의 만곡을 보정한 후, 이동편이 이동하지 않도록 이동편을 판 스프링에 접촉제 등으로 고정해도 상관없다.
- <114> [제5 실시 형태]
- <115> 도14a 및 도14b는 제5 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치된 주사선 만곡 보정 기구의 단면도이다. 도14a 및 도14b는 미러의 길이 방향 일단부 부근을 나타낸 것이고, 타단부 부근에도 도14a 및 도14b와 같은 주사선 만곡 보정 기구가 있지만 설명은 생략한다. 본 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구도, 압박 부재에 의한 압박점의 위치(구의 위치)가 미러 길이 방향에 관해 미러 지지 부재(받침대)에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게

되어 있지만, 이 점에 대해서는 제1 내지 제4 실시 형태와 마찬가지로 설명은 생략한다.

- <116> 제4 실시 형태와 마찬가지로, 절첩식 미러(11)는, 우선 좌우의 미러 지지부(13R, 13L)에 적재된다. 그 후, 절첩식 미러(11)는 판 스프링(280) 및 이동편(290)에 의해 상방으로부터 압박되어 고정된다. 전술한 실시 형태와 마찬가지로, 판 스프링(280)은 나사(185)에 의해 광학 상자에 고정되어 있고, 이동편(290)이 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 이동편(290)을 이동시키는 것에 의해, 주사선의 만곡 보정을 행할 수 있다.
- <117> 본 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구의 구조를 도14a, 도14b를 이용하여 설명한다. 절첩식 미러(11)의 길이 방향 양단부 부근의 상부(반사면과는 반대측의 면)는, 판 스프링(압박 부재)(280)에 의해 압박되어 있다. 이 판 스프링(280)은, 나사(185)에 의해 광학 상자에 설치되는 고정부(280A)와, 미러를 압박하는 힘을 부여하는 스프링부(280B)를 갖는다. 스프링부(280B)에는 미러 길이 방향으로 슬라이드 가능한 이동편(290)이 설치되어 있고, 이 이동편(290)이 미러의 반사면과는 반대측의 면에 접촉하여 압박점(힘점)을 형성하고 있다. 이동편(290)은, 스프링부(280B)의 양면으로부터 스프링부(280B)를 끼워 넣도록 스프링부(280B)에 설치되어 있다.
- <118> 이동편(290)은, 판 스프링(280)의 스프링부(280B)와 절첩식 미러(11) 사이에 끼워지는 압박부(290A)를 갖고, 압박부(290A)를 통해 판 스프링(280)의 압박력이 절첩식 미러(11)에 전달된다. 또한, 이동편(290)은, 판 스프링(280)이 절첩식 미러(11)를 압박한 상태를 유지하면서[즉, 나사(185)를 느슨하게 하는 일없이], 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 수동으로 이동 가능하게 되어 있다. 또한, 이동편(290)의 위치를 조정된 후에는, 이동편은 미러(11)와의 마찰력으로 조정 후의 위치를 유지한다.
- <119> 또한, 본 실시 형태의 판 스프링(280)에는, 이동편(290)을 안내하는 홈(안내부)(280C)이 절첩식 미러(11)의 길이 방향을 따라 형성되어 있다. 이 판 스프링(280)으로 이동 가능하게 설치되어 있는 이동편(290)은, 미러(11)에 접촉하는 압박부(290A) 이외에, 판 스프링의 홈(280C) 끼워 넣는 볼록부(290B) 및 이동편(290)을 움직일 때에 손가락으로 잡기 위한 손잡이(290C)를 갖는다. 이동편(290)의 볼록부(290B)의 폭(이동 방향에 대해 교차하는 방향의 길이)은 판 스프링의 홈(280C)의 폭보다 약간 좁다.
- <120> 이와 같이, 본 실시 형태의 이동편(290)은 손잡이(290C)를 가지므로 매우 움직이기 쉽게 되어 있다. 또한, 이동편(290)의 볼록부(290B)가 판 스프링(280)의 홈(280C) 내를 미끄럼 이동하는 구성이므로, 이동편(290)을 원활하게 이동시킬 수 있어, 주사선 만곡 보정을 보다 용이한 것으로 하고 있다.
- <121> [제6 실시 형태]
- <122> 도15는 제6 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치된 주사선 만곡 보정 기구의 사시도이다. 도15는 미러의 길이 방향 일단부 부근을 나타낸 것이고, 타단부 부근에도 도15와 같은 주사선 만곡 보정 기구가 있지만 설명은 생략한다. 본 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구도, 압박 부재에 의한 압박점의 위치(구의 위치)가 미러 길이 방향에 관해 미러 지지 부재(받침대)에 의한 지지점의 위치를 넘어 이동 가능하게 되어 있지만, 이 점에 대해서도 제1 내지 제5 실시 형태와 마찬가지로 설명은 생략한다.
- <123> 제4 실시 형태와 마찬가지로, 절첩식 미러(11)는, 우선 좌우의 미러 지지부(13R, 13L)에 적재된다. 그 후, 절첩식 미러(11)는 판 스프링(380) 및 이동편(390)에 의해 상방으로부터 압박되어 고정된다. 전술한 실시 형태와 마찬가지로, 판 스프링(380)은 나사(도시하지 않음)에 의해 광학 상자에 고정되어 있고, 이동편(390)이 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 이동편(390)을 이동시키는 것에 의해 주사선의 만곡 보정을 행할 수 있다.
- <124> 도15에 도시하는 바와 같이, 본 실시 형태의 판 스프링(380)은, 나사(도시하지 않음)에 의해 광학 상자에 설치되는 고정부(380A)와, 미러를 압박하는 힘을 부여하는 스프링부(380B)를 갖는다. 스프링부(380B)에는 미러 길이 방향으로 슬라이드 가능한 이동편(390)이 설치되어 있고, 이 이동편(390)이 미러의 반사면과는 반대측의 면에 접촉하여 압박점(힘점)을 형성하고 있다. 이동편(390)은, 스프링부(380B)의 양면으로부터 스프링부(380B)를 끼워 넣도록 스프링부(380B)에 설치되어 있다.
- <125> 이동편(390)은, 판 스프링(380)의 스프링부(380B)와 절첩식 미러(11) 사이에 끼워지는 압박부(도시하지 않음)를 갖고, 압박부를 통해 판 스프링(380)의 압박력이 절첩식 미러(11)에 전달된다. 또한, 이동편(390)은, 판 스프링(380)이 절첩식 미러(11)를 압박한 상태를 유지하면서(즉, 나사를 느슨하게 하는 일없이), 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 수동으로 이동 가능하게 되어 있다.
- <126> 또한, 본 실시 형태의 판 스프링(380)에도, 이동편(390)을 안내하는 홈(380C)이 절첩식 미러(11)의 길이 방향을

따라 형성되어 있다. 이 판 스프링(380)에 이동 가능하게 설치되어 있는 이동편(390)은, 미러(11)에 접촉하는 압박부 이외에, 판 스프링의 홈(380C)에 끼워 넣는 2개의 볼록부(390B), 및 2개의 볼록부(390B) 사이에 설치된 탄성부(390C)를 갖는다. 이동편(390)은 수지체이고, 탄성부(390C)는 이동편(390) 본체에 대해 가요성을 갖고, 선단부에는 갈고리부(390D)를 갖는다. 이동편(390)의 볼록부(390B)의 폭(이동 방향에 대해 교차하는 방향의 길이)은 판 스프링의 홈(380C)의 폭보다 약간 좁다.

<127> 또한, 판 스프링(380)의 홈부(380C)의 바닥면에는, 이동편(390)의 계지부(390D)가 계지하는 래크부(380D)가 설치되어 있다. 이 래크부(380D)는, 절첩식 미러(11)의 길이 방향으로 판 스프링(380)의 거의 전역에 설치되어 있다.

<128> 이동편(390)을 미러 길이 방향으로 이동시키면, 탄성부(390C)가 래크부(380D)의 요철 형상에 맞추어 휘고, 갈고리부(390D)가 래크부(380D)의 산을 타고르면서 이동한다. 원하는 위치까지 이동편(390)을 이동시키면 갈고리부(390D)가 래크부(380D)의 오목부에서 정지하고, 이동편(390)의 위치가 결정된다. 즉, 본 실시 형태의 압박 부재는 이동편의 이동을 규제하는 이동 규제 기구를 갖는다.

<129> 이와 같이, 이동편의 이동을 규제하는 이동 규제 기구를 설치했으므로, 다소의 충격이 가해져도 이동편(390)은 조정 후의 위치를 유지하기 쉽게 되어 있다. 이로 인해, 주사선 만곡 보정 후에 접촉제 등으로 이동편(390)을 고정하는 처치가 필요 없게 되어 조립의 수고를 줄일 수 있다.

<130> 상술한 제1 내지 제6 실시 형태에서는 미러의 만곡 정도를 조정하여 주사선의 만곡을 보정했지만, 조정이 대상으로 되는 광학 소자는 f θ 렌즈라도 좋다. 도16은 f θ 렌즈(10)의 길이 방향 양단부 부근에 주사선 만곡 보정 기구를 설치한 예를 나타내는 도면이다. 도16에 도시하는 주사선 만곡 보정 기구는, 제1 내지 제3 실시 형태와 같이 판 스프링(압박 부재)(480)의 위치를 주 주사 방향(화살표 방향)으로 조정하는 타입이고, 지지 부재(130R)(130L)에 의한 지지점과 판 스프링(480)에 의한 압박점 사이의 렌즈 길이 방향(주 주사 방향)의 거리가 조정 가능하게 되어 있다. 판 스프링(480)을 움직이게 하는 타입의 주사선 만곡 보정 기구 대신에, 제4 내지 제6 실시 형태와 같이 이동편을 이용하는 타입의 주사선 만곡 보정 기구라도 상관없다.

<131> 본 발명은 상술한 예에 구애되는 일없이, 기술 사상 내의 변형을 포함하는 것이다.

<132> 이 출원은 2004년 7월 29일에 출원된 일본 특허 출원 제2004-221598호 및 2005년 7월 22일에 출원된 일본 특허 출원 제2005-213310호로부터의 우선권을 주장하는 것이고, 그 내용을 인용하여 이 출원의 일부로 하는 것이다.

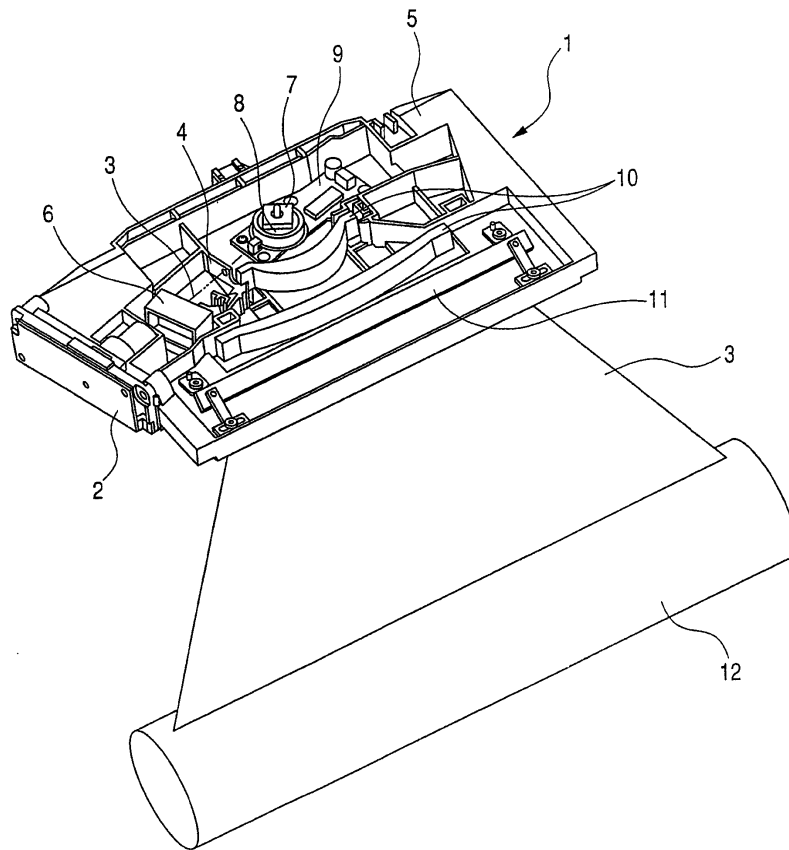
도면의 간단한 설명

- <19> 도1은 본 발명의 제1 실시 형태의 광학 주사 장치의 사시도.
- <20> 도2a, 도2b는 절첩식 미러의 길이 방향 양단부 부근에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도 및 단면도.
- <21> 도3a, 도3b, 도3c는 압박 부재를 주 주사 방향으로 이동시켜 절첩식 미러를 휘게 한 상태를 나타낸 모식도.
- <22> 도4는 압박 부재의 이동 방향과 주사선의 만곡 방향의 관계를 설명하기 위한 사시도.
- <23> 도5는 미러 지지 부재의 지지점으로부터 판 스프링의 압박점까지의 거리(d)와 주사선의 만곡량의 관계를 나타내는 도면.
- <24> 도6a, 도6b, 도6c는 본 발명의 제2 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도, 단면도 및 상면도.
- <25> 도7a, 도7b, 도7c는 본 발명의 제3 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도, 단면도 및 상면도.
- <26> 도8은 본 발명의 광학 주사 장치를 탑재한 화상 형성 장치의 개략 단면도.
- <27> 도9는 본 발명의 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구를 탑재 가능한 다른 광학 주사 장치의 설명도.
- <28> 도10은 도5의 거리(d)와 만곡량의 관계를 조사할 때에 이용한 절첩식 미러의 사이즈와 압박 방향을 나타낸 사시도.
- <29> 도11은 본 발명의 제4 실시 형태의 광학 주사 장치의 사시도.

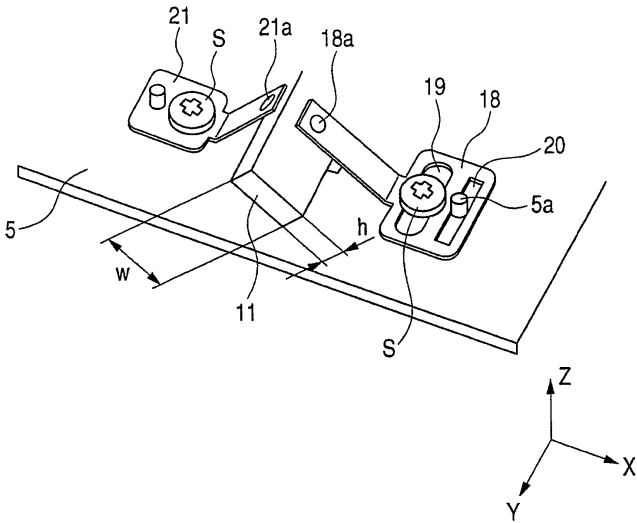
- <30> 도12a, 도12b는 본 발명의 제4 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도 및 단면도.
- <31> 도13a, 도13b, 도13c는 압박 부재의 이동편을 이동시켰을 때의 미러의 만곡 상태를 나타낸 모식도.
- <32> 도14a, 도14b는 본 발명의 제5 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도 및 단면도.
- <33> 도15는 본 발명의 제6 실시 형태의 광학 주사 장치에 설치한 주사선 만곡 보정 기구의 사시도 및 단면도.
- <34> 도16은 본 발명의 실시 형태의 주사선 만곡 보정 기구를 $f\theta$ 렌즈의 양단부에 설치한 예를 나타내는 사시도.

도면

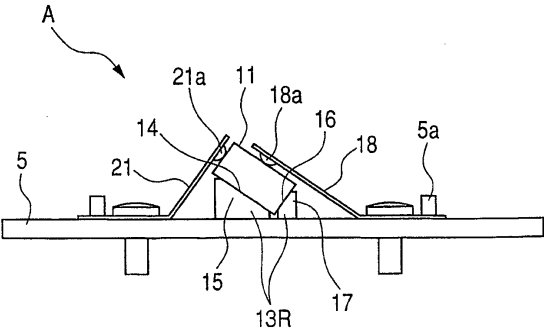
도면1



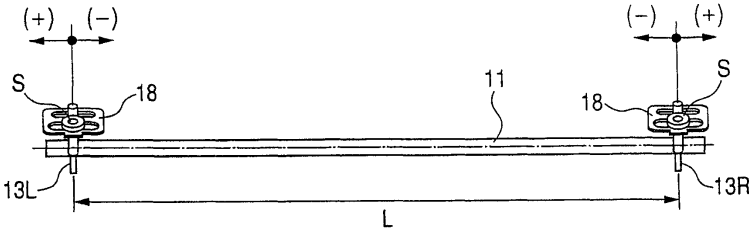
도면2a



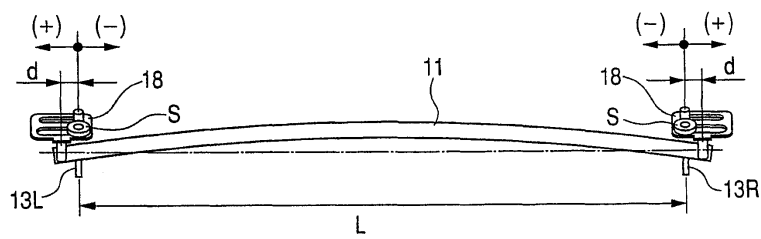
도면2b



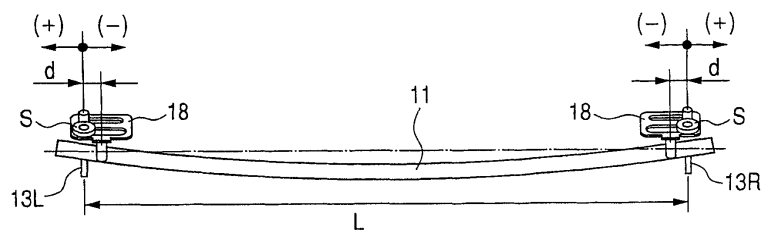
도면3a



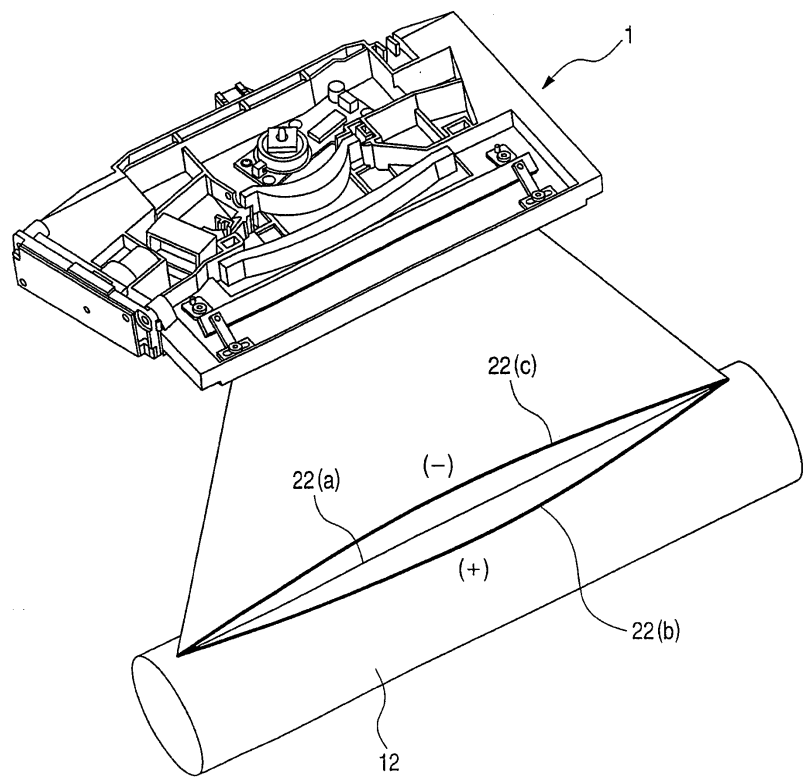
도면3b



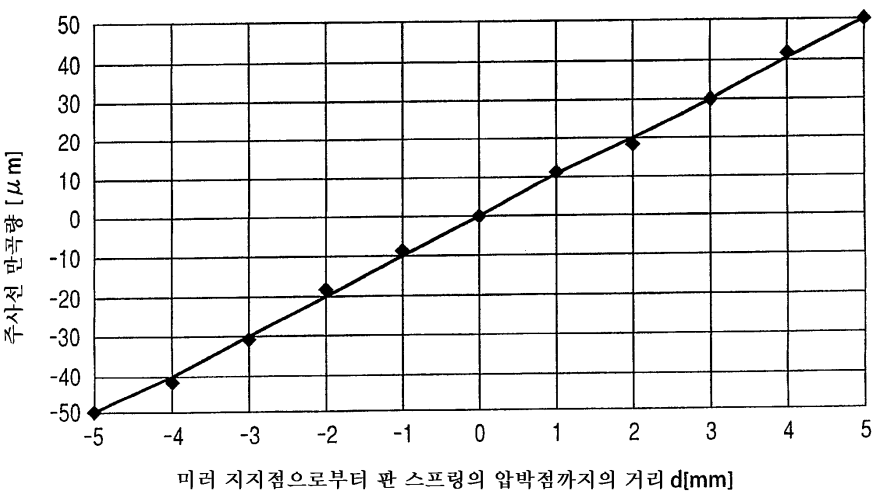
도면3c



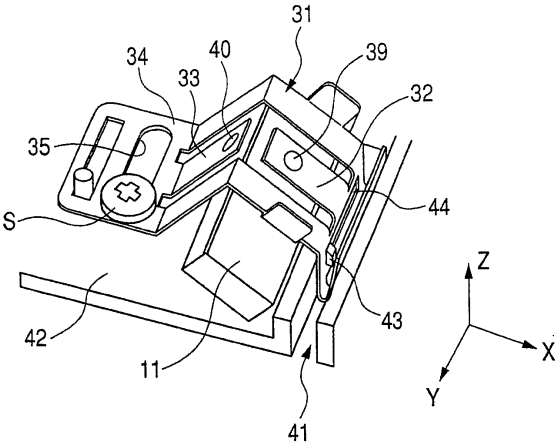
도면4



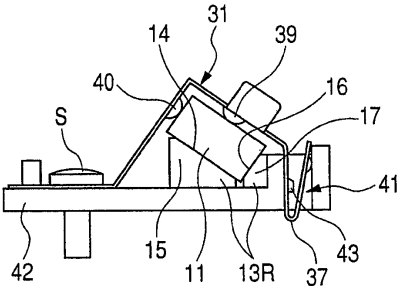
도면5



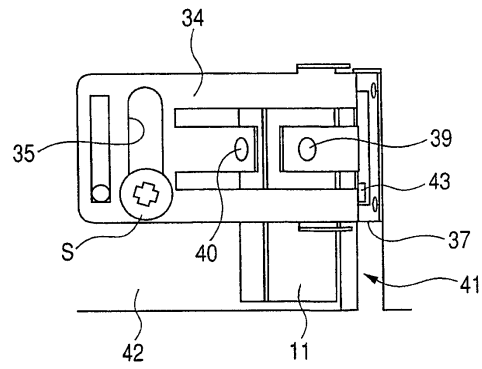
도면6a



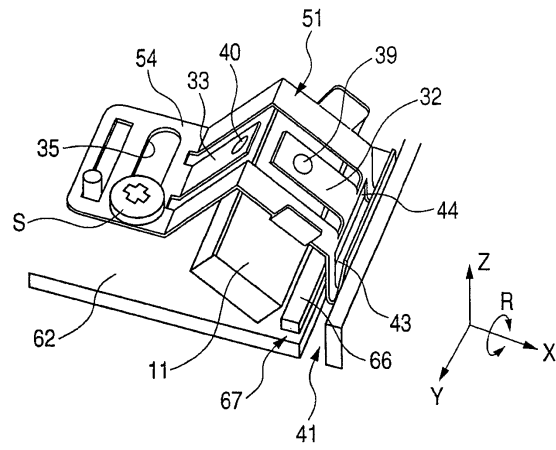
도면6b



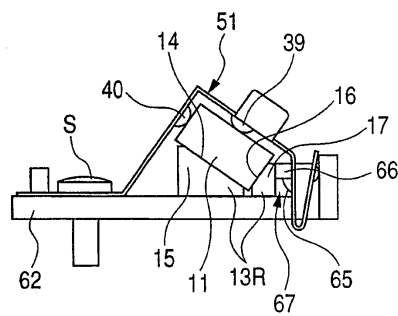
도면6c



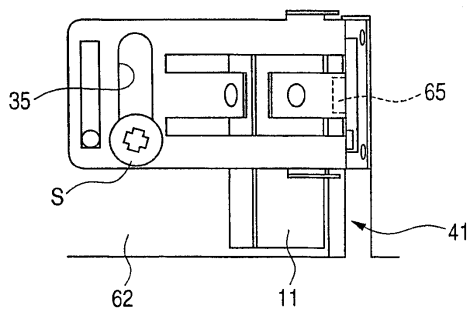
도면7a



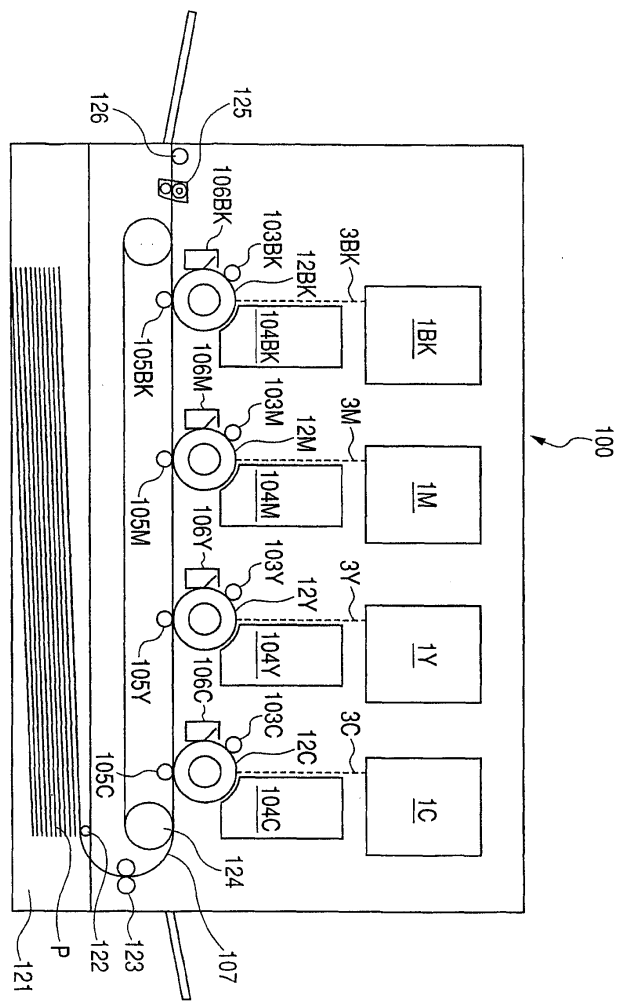
도면7b



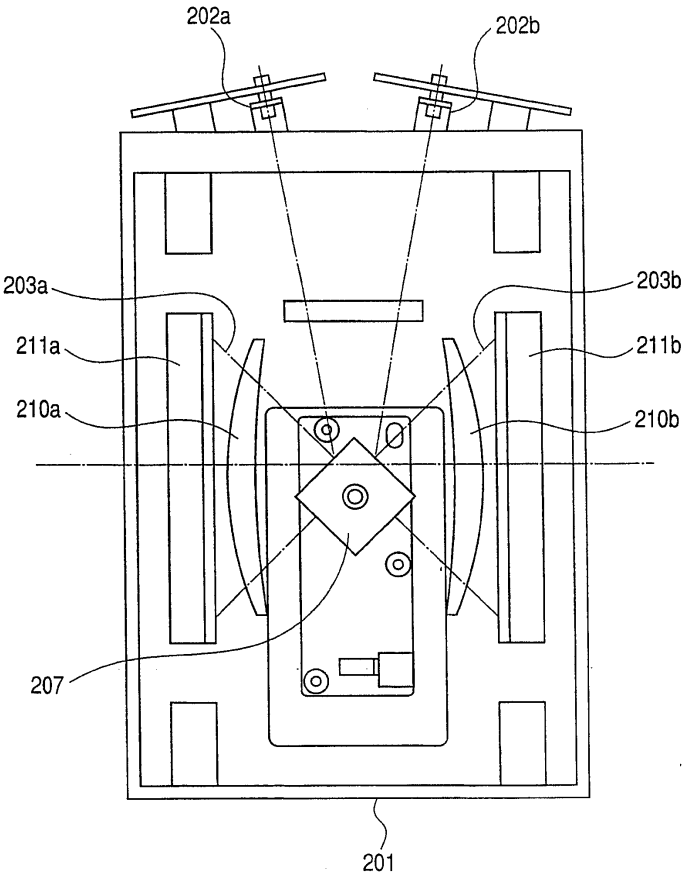
도면7c



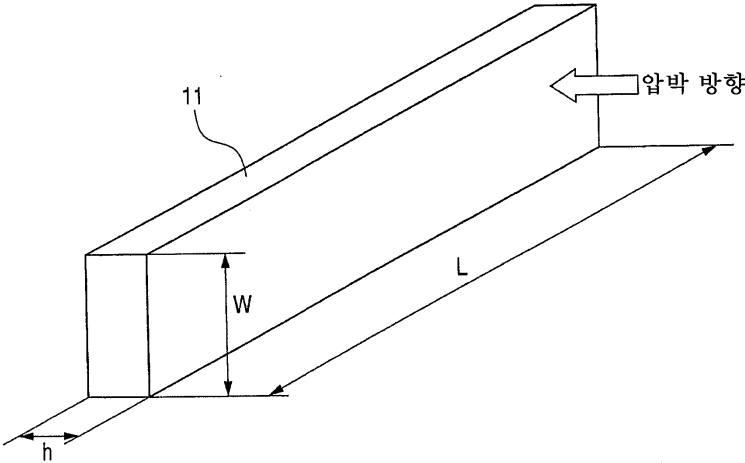
도면8



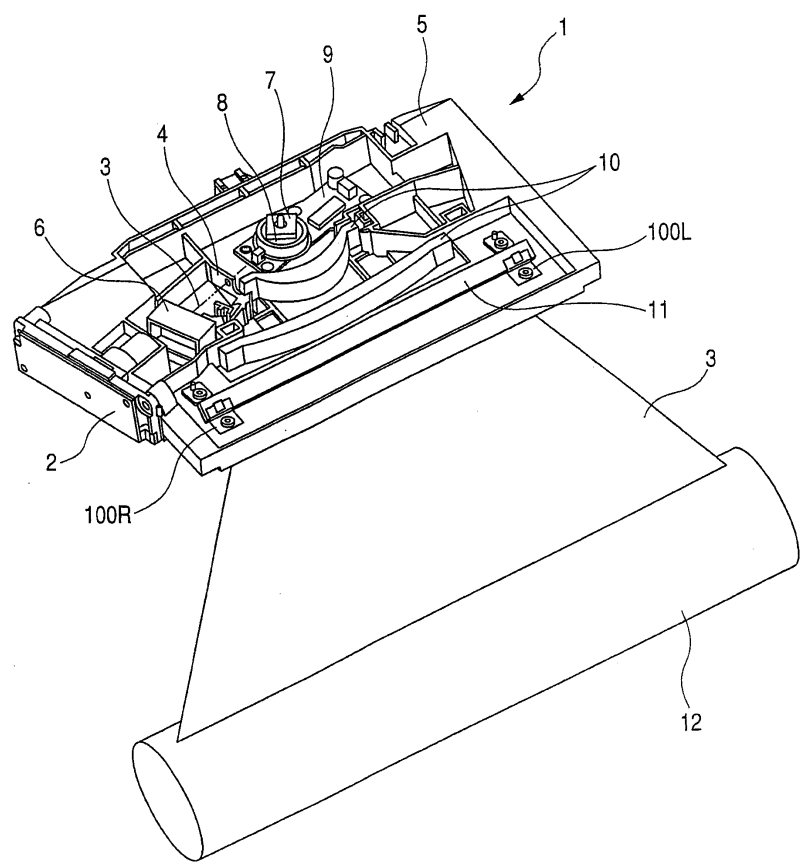
도면9



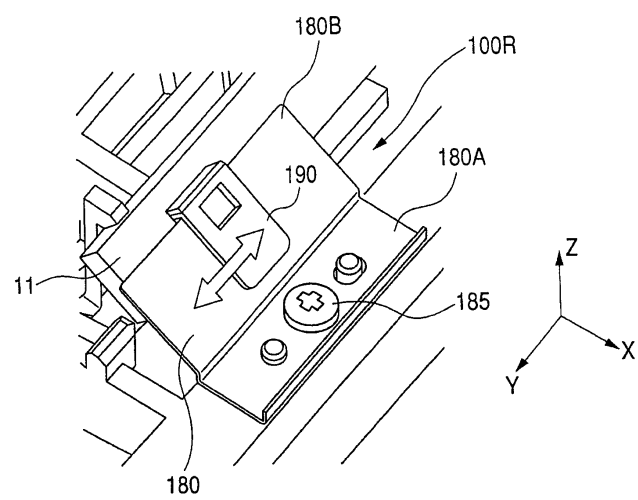
도면10



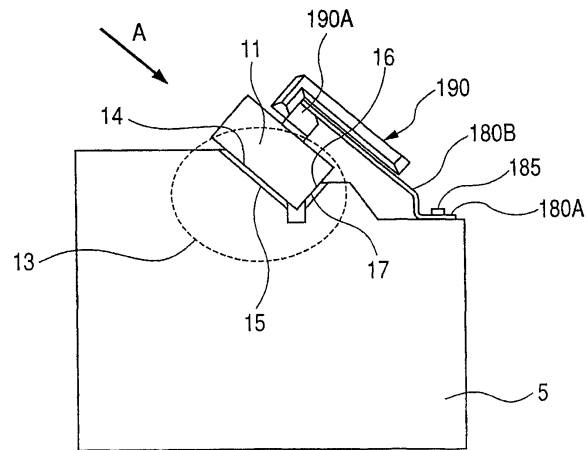
도면11



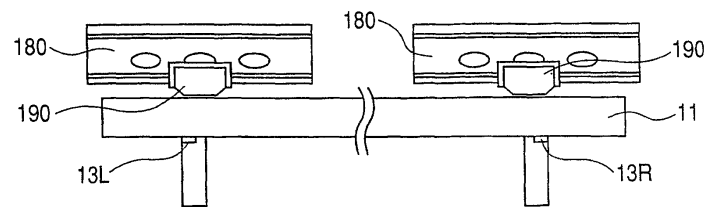
도면12a



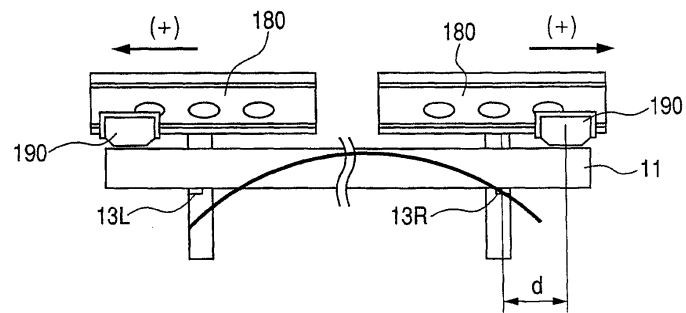
도면12b



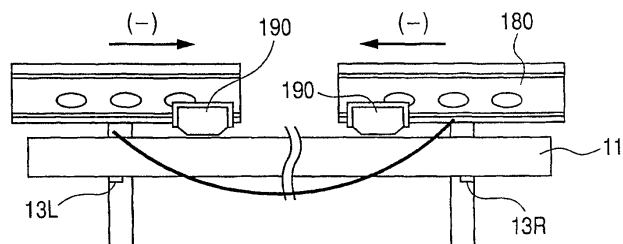
도면13a



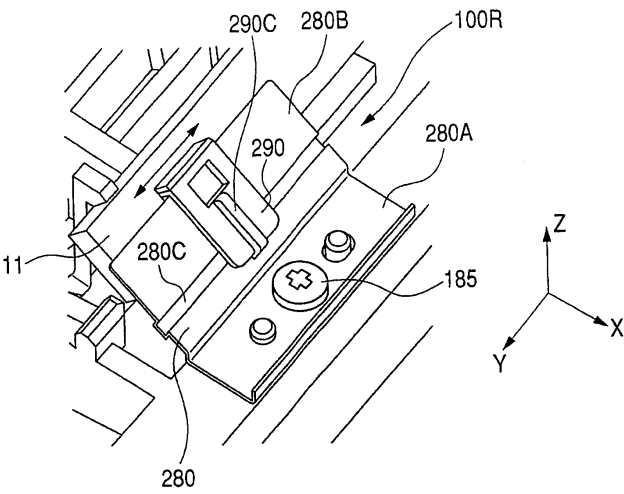
도면13b



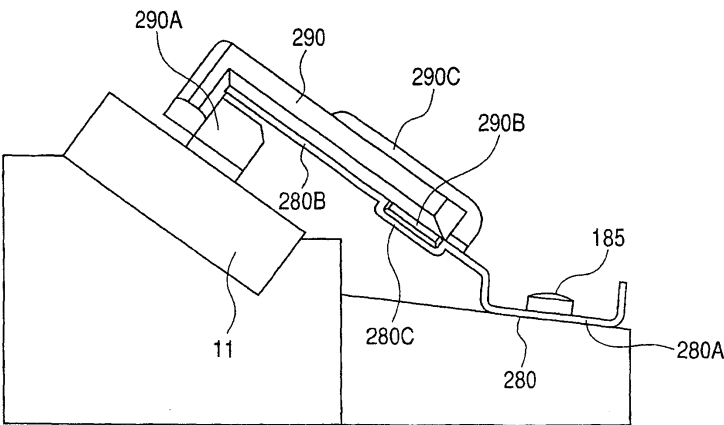
도면13c



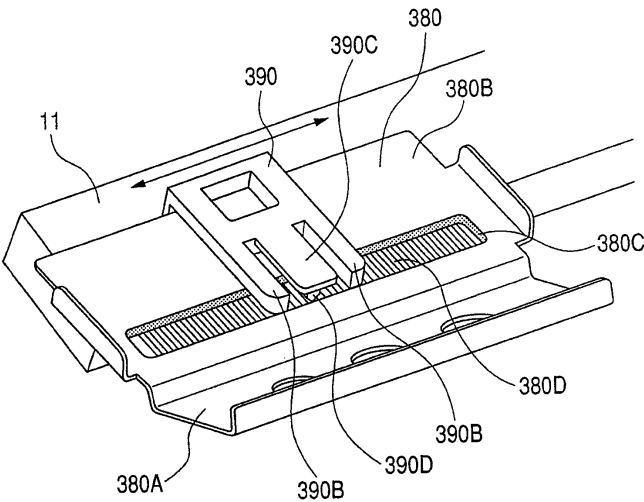
도면14a



도면14b



도면15



도면16

