

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
H04N 1/04

(45) 공고일자 2005년05월03일
(11) 등록번호 10-0486704
(24) 등록일자 2005년04월22일

(21) 출원번호 10-2000-0065257
(22) 출원일자 2000년11월03일

(65) 공개번호 10-2001-0051437
(43) 공개일자 2001년06월25일

(30) 우선권주장 1019990048891 1999년11월05일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이진호
경기도수원시팔달구영통동972-2벽적골주공아파트836동304호

(74) 대리인 이영필
이혜영

심사관 : 권순근

(54) 광스캐너 및 이를 적용한 레이저 영상투사장치 및 그 구동방법

요약

광스캐너 및 이를 적용한 레이저 영상투사장치 및 그 구동 방법에 관해 개시된다. 개시된 광스캐너는 기본적으로 베이스 기관 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기관에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과, 그 상면에 거울이 형성되고, 상기 베이스 기관의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와, 상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과, 상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와, 상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기관의 상방에 현가하는 지지체를; 구비한다. 레이저 영상투사장치는 스테이지 상에 마련된 거울면을 수평주사용 회전 다면경과 수직주사용의 갈바노미터의 대용으로 대체시킨 미소 거울을 이용한 광스캐너를 구비하고, 수평 주사를 복귀시간을 별도로 허비하지 않고 좌측에서 우측으로 진행한 다음에는 우측에서 좌측으로 복귀하면서 주사하도록 함으로써, 수평주사 속도 보다 5~10 배 이상 빠른 복귀 속도가 요구되는 기존의 구동 방식에 비하여 획기적으로 구동속도를 감소시켜, 고해상도의 영상 구현시 광스캐너의 구동 한계를 극복한다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 레이저 영상투사장치의 개략적 블럭도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 광 스캐너의 한 실시예의 개략적 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 광 스캐너의 X-X 선 단면도이다.
- 도 4는 실제 제작된 본 발명에 따른 광 스캐너의 사진이다.

도 5는 실제 제작된 본 발명에 따른 광 스캐너에서 스테이지의 저면과 기관의 상면에 형성된 구동 콤 전극 및 고정 콤 전극의 배치상태를 보인 사진이다.

도 6은 실제 제작된 본 발명에 따른 광 스캐너에서, 기관에 형성된 고정 콤 전극이 양측으로 분할되어 있는 상태를 보이는 사진이다.

도 7은 본 발명에 따른 광스캐너의 다른 실시예로서, 도 2에 도시된 본 발명의 광스캐너가 두개 마련된 구조의 광스캐너의 개략적 구성도이다.

도 8는 본 발명에 따른 미소거울을 이용한 레이저 영상투사장치의 개략적 블록도,

도 9a 및 도 9b는 각각 기존의 수평주사방식을 설명하기 위한 도면들로서,

도 9a는 수평주사신호를 나타낸 도면,

도 9b는 도 9a의 수평주사신호에 따른 주사순서를 나타낸 도면,

그리고, 도 10a 및 도 10b는 각각 본 발명에 따른 수평주사방식을 설명하기 위한 도면들로서,

도 10a는 수평주사신호를 나타낸 도면이고,

도 10b는 도 5a의 수평주사신호에 따른 주사순서를 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1a. 스테이지 1. 거울면

2. 토션바 3. 구동콤전극

4. 고정콤전극 5. 기관

6. 지지체

10. 광원 25. 광분리부

61, 62, 63. 광음향 변조기(AOM; acousto-optic modulator)

64a, 65a, 66a. 포커싱 렌즈 64b, 65b, 66b. 콜리메이팅 렌즈

65. 광통합부 67a, 68a. 다이크로익 미러

69a. 고반사 미러

70. 수직주사용 미소거울 71, 72. 고반사 미러

80. 수평주사용 미소거울 85. 반사경

90. 스크린

100. 광원 250. 광분리부

310, 320. 릴레이 렌즈계

610, 620, 630. 광음향 변조기(AOM; acousto-optic modulator)

640a, 650a, 660a. 포커싱 렌즈 640b, 650b, 660b. 콜리메이팅 렌즈

650. 광통합부 670a, 680a. 다이크로익 미러

690a. 고반사 미러

700. 갈바노미터 710, 720. 고반사 미러

800. 폴리고널 미러 850. 반사경

900. 스크린 1000. 광주사부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 MEMS 구조에 의해 제공된 미소거울을 이용한 광스캐너 및 이를 적용한 레이저 영상투사장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 소형으로서 다양한 용도로 사용될 수 있는 광스캐너와, 이를 적용함으로써 레이저 광을 스크린으로 주사하는 구동 한계를 극복할 수 있는 레이저 영상투사장치 및 그 구동 방법(optical scanner using micromirror and Laser image projector adopting the same and driving method of the projector)에 관한 것이다.

레이저 영상투사장치에서, 스크린에 영상을 구현하기 위해서는 수평으로 광을 주사함(scanning)과 동시에 수직으로 광을 주사하여야 한다. 일반적인 NTSC 영상신호의 경우에 수평으로 주사하는 속도는 15.75kHz이며, 수직 주사속도는 60Hz이다. 즉, 동영상은 1초에 30장의 정지화상으로 구성되며, 각 정지화상은 525개의 수평 주사선으로 구성된다(도 9b 참조). 수평주사부가 525개의 주사선을 그려나갈 동안 수직주사부는 화면의 상단부에서 하단부로 한 번만 주사하면 된다. 그런데 좌에서 우로 한 라인을 주사하고 나서 다시 다음 라인을 주사하기 위해서는 처음의 좌측 시작점으로 수평 주사속도보다 5~10배 정도 빨리 복귀하여야 광의 손실이 없게 된다.

도 1은 기존의 레이저 영상투사장치의 광학계 구성도이다. 광원(100)은 백색광을 발생하는 백색광 레이저이다. 광원으로서는 청·녹·적색의 반도체 레이저를 사용하거나, 파장 변환 고체 레이저를 사용할 수도 있다. 광분리부(250)는 백색광의 레이저 빔을 적, 녹, 청색의 단색광으로 분리하여 준다. 광분리부(250)는 두 개의 다이크로익 미러(670a, 680a)와 하나의 고반사 미러(690a)를 구비한다. 다이크로익 미러(670a, 680a)는 백색광을 적, 녹, 청색광으로 분리시켜 주며, 고반사 미러(690a)는 단색광의 광경로를 변경시켜 준다. 적, 녹, 청색광으로 분리된 레이저 빔은 포커싱 렌즈(640a, 650a, 660a)에 의해 광을 향 변조기(AOM; acousto-optic modulator; 610, 620, 630)로 집속되며, 영상신호에 의해 광변조된다. 광변조기 뒷 단에는 변조된 레이저 빔을 포커싱 렌즈(640a, 650a, 660a) 입사전의 평행광 형태로 복구시키기 위한 콜리메이팅 렌즈(640b, 650b, 660b)가 위치한다. 영상신호에 따라 변조된 각각의 청, 녹, 적색광은 광통합부(650)에서 다시 하나의 통합 빔으로 합쳐진다. 광통합부(650)는 두 개의 다이크로익 미러(670b, 680b)와 한 개의 고반사 미러(690b)로 구성된다. 통합 빔은 고반사 미러(710, 720)를 이용하여 적절한 각도로 폴리고널 미러(800)로 입사되도록 한다. 통합빔은 먼저 수평주사부인 폴리고널 미러(800)로 입사되어 수평주사 된다. 수평 주사빔은 폴리고널 미러(800)와 갈바노미터(700) 사이에 설치된 릴레이 렌즈계(310, 320)를 통과하면서 갈바노미터(700)의 미러면에 집속된다. 한 점에 모아진 레이저 빔은 다시 갈바노미터(700)에 의해 수직으로 주사된다. 폴리고널 미러(800)와 갈바노미터(700)에 의해 주사되는 화상은 갈바노미터 상단에 설치된 반사경(850)에 의해 정면의 스크린(900)으로 투사된다.

이와 같이 구성된 기존의 레이저 영상투사장치의 경우에는 회전하는 다각형미러(Polygonal mirror; 800)를 수평주사부로 사용하는데 이것은 전술한 바와 같이 빠른 복귀시간(feedback time)이 필요없는 장점이 있지만, 기계식으로 회전하므로 주사속도 증가에 한계가 있을 뿐만 아니라 소형화하기 어려워서, 소형 레이저 TV 구현시에는 매우 불리하다. 따라서 소형 레이저 TV를 구현하기 위하여 MEMS(Micro-electro-mechanical system)을 이용한 마이크로 액츄에이터의 구조를 가지는 극소형 광스캐너를 수평주사부로 사용하는 방안이 제시되고 있다. 그러나, 회전형이 아닌 일반적인 갈바노미터 구동 방식은 복귀시간을 한 라인 주사 시간의 5~10배 정도로 빨리 하여야 하는데, 이와 같은 속도를 유지할 수 있는 극소형 광스캐너를 제작하는 것은 실제적으로 매우 어렵다.

미국특허 제 5,025,346호는 빗살 모양의 콤전극(comb-typed electrode) 구조에 의한 정전효과(electro static effect)를 이용하는 마이크로 액츄에이터에 대해 개시되어 있다. 미국 특허 제 5,025,346호에 개시된 마이크로 액츄에이터는 이동구조물과 고정구조물에 상호 교번적으로 배치되는 이동콤전극과 고정콤전극이 마련되는 구조를 가진다. 상기 이동구조물은 주위의 지지구조물에 의해 현가되어 있고, 상기와 같은 현수 구조물이 수평공진주파수로 가진되도록 되어 있다.

X-Y 방향 등의 2축 이상의 구동을 위해서는, 한 축에 한방향 구동인 경우 구동부에 최소 3개 이상의 전극이 필요하게 되며 한축에 양쪽 방향으로 구동을 할 경우 최소 5개의 전극이 필요하게 된다. 미국특허 5,536,988는 하나의 실리콘 구조물에서 이러한 여러 전극을 요구하는 구동부를 선택 영역의 열산화(theraml oxidation) 절연 방식을 이용되어 다축 구동이 가능한 마이크로 액츄에이터를 개시한다.

상기 종래 마이크로 액츄에이터는 이동체인 스테이지 또는 이동구조물의 가장자리에 스테이지 또는 이동 구조물의 평면 대해 나란한 방향으로 구동 콤전극이 형성되고, 이 구동콤전극에 대응하는 고정 콤 전극은 위치고정된 상태에서 상기 구동 콤 전극과 교호적으로 배치되고, 상기 구동 콤 전극과 같이 상기 스테이지의 평면방향에 나란하게 형성되는 구조를 가진다.

이상과 같은 종래 마이크로 액츄에이터는 스테이지의 주변에 콤 전극이 마련되어 있기 때문에 스테이지 또는 이동구조물에 비해 전체적인 크기가 상당히 확대되게 되고, 결과적으로 따라서 적용대상이 제한된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 제1의 목적은 콤전극의 효율적인 설계 구조에 의해 초소형화가 가능한 광스캐너를 제공하는 것이다.

본 발명의 제2의 목적은 다양한 용도로서 선형 스캐닝 또는 2차원적인 스캐닝이 가능한 광스캐너를 제공하는 것이다.

본 발명의 제3의 목적은 수평주사선의 주사방향을 교대로 바꾸어 주어 복귀 시간을 없앴으로써, 상대적으로 느린 동작으로도 정상적인 영상 재현이 가능한 미소 거울을 이용한 광스캐너를 구비한 레이저 영상투사장치 및 그 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 미소거울을 이용한 광스캐너는,

베이스 기판과;

상기 베이스 기판 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기판에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울이 형성되고, 상기 베이스 기판의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기판의 상방에 현가하는 지지체를; 구비한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 다른 유형의 광스캐너는:

입사된 광을 제1방향의 소정 각도 범위로 반사하는 반사면을 가지는 제1광스캐너와;

상기 제1광스캐너에 의해 제1방향으로 주사하는 광을 상기 제1방향에 대해 직교하는 제2방향으로 주사시키는 제2단위 광스캐너를 구비하며,

각 단위 광스캐너는:

베이스 기판과;

상기 베이스 기판 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기판에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울면이 형성되고, 상기 베이스 기판의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기판의 상방에 현가하는 지지체를; 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 레이저 영상 투사장치는:

백색광의 빔을 출력하는 광원과;

상기 백색광의 빔을 각각 소정의 투과율과 반사율로 3개의 주요 파장의 단색광의 빔들로 분리하여 주는 광 분리 수단과;

상기 3 개의 단색광의 빔들을 각각 색 신호에 따라 변조하여 주는 광 변조 수단과;

상기 광 변조 수단에 의해 변조된 단색광들을 하나의 빔으로 합성하는 광 합성 수단; 및 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔이 영상을 형성하도록 주사하여 주는 광 주사부;를 구비한 레이저 영상투사장치에 있어서, 상기 광 주사부는, 상기 단색광들이 합성된 빔을 수평방향으로 주사하여 주는 수평주사용 거울; 및 상기 수평주사용 거울로부터 입사되는 광을 수직방향으로 주사하여 주는 수직주사용 미소거울;을 구비한다.

상기 광주사부는 상기 수평 주사용 거울이 마련된 제1광스캐너와 상기 수직주사용 거울이 마련된 제2광스캐너를 포함하며, 상기 제1광스캐너 및 제2광스캐너 각각은:

베이스 기판과;

상기 베이스 기관 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기관에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울이 형성되고, 상기 베이스 기관의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기관의 상방에 현가하는 지지체를; 구비한다.

본 발명의 레이저 영상 투사장치에 있어서, 상기 수평 주사용 거울은 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 좌측에서 우측으로 행하는 수평주사 및 우측에서 좌측으로 주사하는 수평주사를 번갈아 행하고, 상기 광주사부는 상기 우측에서 좌측으로 수평 주사되는 영상 정보를 미리 저장하였다 출력하는 메모리를 더 구비한 것이 바람직하며, 또한, 상기 3개의 단색광의 파장들은 450~470nm, 510~535nm, 620~650nm 사이가 적절하며, 이 중에서도 각각 457nm, 532nm, 635nm의 파장인 것이 바람직하다.

또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 미소거울을 이용한 레이저 영상투사장치의 구동 방법은: 백색광의 빔을 출력하는 광원; 상기 백색광의 빔을 각각 소정의 투과율과 반사율로 3개의 주요 파장의 단색광의 빔들로 분리하여 주는 광 분리 수단; 상기 3개의 단색광의 빔들을 각각 색 신호에 따라 변조하여 주는 광 변조 수단; 상기 광 변조 수단에 의해 변조된 단색광들을 하나의 빔으로 합성하는 광 합성 수단; 및 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔이 영상을 형성하도록 주사하여 주는 광주사부;를 구비하는 레이저 영상투사장치를 구동함에 있어서,

상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 좌측에서 우측으로 수평주사하는 단계; 및 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 우측에서 좌측으로 수평주사하는 단계;를 번갈아 행하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 상기 좌측에서 우측으로 수평주사하는 단계 및 상기 우측에서 좌측으로 수평주사하는 단계 중 입력되는 영상신호와 반대 방향으로 주사되는 영상신호들은 버퍼 메모리에 저장하였다가 반대로 출력함으로써 정상 상태의 영상이 재현되도록 하는 것이 바람직하다.

이하 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 미소거울을 이용한 광스캐너 및 이를 구비한 레이저 영상투사장치 및 그 구동 방법을 상세하게 설명한다.

먼저, 도 2, 도 3을 참조하면서 본 발명에 따른 광스캐너의 바람직한 실시예를 설명한다.

파일렉스 유리 등으로 된 기관(5) 상방에 스테이지(stage, 1a)가 그 양측의 지지체(6)에 의해 현가되어 있다. 상기 스테이지(1a)의 양측 가장자리의 중간부분에 상기 스테이지(1a)의 시이소 운동을 지지하는 토션바(2)가 위치하고, 이 토션바(2)는 상기 지지체(6)에 연결되어 있다.

도 3에 도시된 바와 같이, 상기 스테이지(1a)의 상면에는 거울면(1)이 형성되어 있고, 그 저면에는 구동 콤포 전극(3)이 다수 나란하게 소정 높이로 형성되어 있다. 상기 구동 콤포 전극(3)은 임의선(I-I)을 중심으로 그 양쪽으로 분할되어 있다.

한편, 상기 기관(5)의 상면에는 상기 구동 콤포 전극(3)들과 교차되게 위치하는 고정 콤포 전극(4)이 다수 나란하게 소정 높이로 형성되어 있다. 이때에 상기 스테이지(1a) 저면의 구동 콤포 전극(3)에 대응하여 역시 상기 고정 콤포 전극(4)은 임의선(I-I)을 중심으로 그 양쪽으로 분할되어 있다.

상기와 같은 구조에 따르면, 상기 I-I 선을 중심으로 그 양쪽에 위치하는 구동 콤포 전극(3) 및 고정 콤포 전극(4)간의 정전기력에 의해 상기 스테이지(1a)가 시이소 운동을 하게 된다. 예를 들어 I-I 선을 중심으로 왼쪽에 위치하는 구동 콤포 전극(3) 및 고정 콤포 전극(4)들에 의해 인력이 작용하면, 외측으로 움직이고, 그리고 I-I 선을 중심으로 오른쪽에 위치하는 구동콤포전극(3) 및 고정 콤포 전극(4)들에 의해 인력이 작용하면, 오른쪽으로 움직인다. 제자리로 복귀하는 것은 토션바(2)의 탄성계수를 이용한 자체 복원력에 의한다. 왼쪽과 오른쪽에 반복적으로 전압을 인가하여 교대로 정전기력을 발생시킴으로써 상기 스테이지(1a)의 시이소 운동이 발생하게 된다.

도 2와 도 3에는 상기 구동 콤포 전극(3)과 고정 콤포 전극(4)에 전기적 신호를 공급하기 위한 배선층이 도시되어 있지 않다. 상기 구동 콤포 전극(3)과 고정 콤포 전극(4)에 대한 주 배선층은 상기 기관(5)에 형성될 것이며, 상기 구동 콤포 전극(3)에 대한 전기적 신호는 기관(5) 상에 형성되는 배선층 및 상기 지지체(6), 스테이지(1a)를 통해 이루어진다. 이러한 배선층의 형성은 일반적인 기술에 의해 용이하게 구현될 수 있으므로 상세히 설명되지 않는다.

도 4는 본 발명에 따른 광 스캐너의 실제 제작된 샘플 사진이며, 도 5는 스테이지(1a)의 저면과 기관(5)의 상면에 형성되는 구동 콤포전극(3) 및 고정 콤포전극(4)의 평면적 구조를 보인 사진이다. 그리고, 도 6은 기관(5) 상에 형성되는 고정 콤포 전극(4)의 평면적 구조를 보인 사진으로서, 고정 콤포 전극(4)이 전술한 바와 같이 양분된 상태를 보인다. 이러한 양분된 구조는 상기 스테이지(1a)의 저면에 형성되는 구동 콤포 전극에서도 동일하게 나타난다.

이상과 같은 구조의 광스캐너는 다양한 용도로 적용될 수 있다. 예를 들어 후술하는 본 발명에 따른 레이저 영상 투사장치, 레이저 빔의 선형 주사가 요구되는 레이저 프린터, 바코드를 읽어 내는 바코드 리더 등에 상기 광스캐너가 단독적으로 또는 복수개 적용됨으로써 적용될 수 있다.

선형 주사가 요구되는 경우에는 상기 광스캐너가 하나가 적용될 수 있다. 그리고, 2차원적인 평면상의 주사가 요구될 경우에는 적어도 두개의 광스캐너가 요구된다. 이와 같이 두개의 광스캐너가 적용되는 장치에 있어서는, 하나의 광스캐너가 x 방향으로 광을 주사시키고, 나머지 하나의 광스캐너는 x 방향으로 주사되는 광을 모아서 y 방향으로 광을 주사시키게 된다. 이와 같이 함으로써 한 평면상에 광을 주사시켜 하나의 화상을 표시하거나 아니면 하나의 화상으로 부터 선형화된 광 신호를 얻을 수 있게 된다.

도 7은 다양한 용도로 적용가능한 것으로 두개의 단위 광 스캐너에 의한 2차원적 광스캐너의 개략적 구조를 보인다.

도 7을 참조하면, 일방향으로 광을 조사하는 광원(190)의 전방에 제1방향으로 광을 주사시키는 제1광스캐너(180)과 위치한다. 이 제1광스캐너(180)는 일정한 방향으로 입사되는 광을 x 방향으로 소정각도 범위 내에서 반사시킨다. 상기 제1광스캐너(180)의 반사광 진행 경로 상에는 상기 제1광스캐너(180)로부터 반사된 광을 상기 x 방향에 수직인 y 방향으로 반사시키는 제2광스캐너(170)가 위치한다.

상기 제2광스캐너(170)로부터 광진행 경로상에는 반사미러(185)가 마련되고, 반사미러(185)으로 부터의 반사광 진행 경로 상에는 상기 광이 최종적으로 입사하는 상면(186)이 마련된다. 여기에서, 상기 반사미러(185)의 위치에 상기 상면(186)이 위치할 수 있고, 이 경우 상기 반사미러(185)는 생략될 수 있다.

도 7에 도시된 광스캐너는 점광원으로부터 평면적인 이미지를 형성할 수 있는 구조를 보이나, 그 역으로도 적용이 가능하다. 즉, 상기 상면(186)은 촬상대상이 되는 피사체가 될 수 있고, 상기 광원(190)은 광검출기로 대체되는 경우, 상기 피사체로부터의 영상을 선형적 전기신호로 읽어내는 소위 이미지 스캐너로서도 동작한다. 이러한 이미지 스캐너는 하나의 사진으로부터 컴퓨터용 이미지 파일로 생성하는 이미지 스캐너나 제품 등에 표시되어 있는 바코드를 독취하는 바코드 리더 등으로도 사용될 수 있다. 즉, 도 7에 도시된 구조의 본 발명에 따른 광스캐너를 그 용처에 따라서 광진행 방향이 바뀔 수 있고, 이에 대응하여 상기 광스캐너의 양 광진행 경로의 종단에 용도에 따라 요구되는 광학적 요소를 설치할 수 있다.

이하, 상기와 같은 두개의 광스캐너를 적용한 본 발명에 따른 레이저 영상 투사장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 레이저 영상 투사장치에 있어서 미소 거울을 이용한 광주사부는 수평주사선의 주사방향을 교대로 바꾸어 줌으로써 복귀 시간을 제거함으로써 상대적으로 느린 광스캐너로도 정상적인 영상 구현이 가능하도록 한다.

이를 위해, 반대방향으로 그려지는 영상신호는 버퍼 메모리에 저장한 후에 반대로 출력하여 정상적인 영상이 재현되도록 한다. 이러한 본 발명에 따른 레이저 영상투사장치의 구성을 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

도 8은 본 발명에 따른 미소 거울을 이용한 광스캐너를 구비한 레이저 영상투사장치의 광학계 구성도이다.

도 8에서, 광원(10)은 백색광을 발생하는 백색광 레이저 장치이다. 광원으로는 청·녹·적색의 반도체 레이저 장치를 사용하거나, 파장변환 고체 레이저 장치를 사용할 수도 있다. 광분리부(25)는 백색광의 레이저 빔을 적, 녹, 청색의 단색광으로 분리하여 준다. 광분리부(25)는 두 개의 다이크로익 미러(67a, 68a)와 하나의 고반사 미러(69a)를 구비한다. 다이크로익 미러(67a, 68a)는 백색광을 적, 녹, 청색광으로 분리시켜 주며, 고반사 미러(69a)는 단색광의 광경로를 변경시켜 준다. 적, 녹, 청색광으로 분리된 레이저 빔은 포커싱 렌즈(64a, 65a, 66)에 의해 광음향 변조기(AOM; acousto-optic modulator; 61, 62, 63)로 집속되며, 영상신호에 의해 광변조된다. 광변조기 뒷 단에는 변조된 레이저 빔을 포커싱 렌즈(64a, 65a, 66a) 입사전의 평행광 형태로 복구시키기 위한 콜리메이팅 렌즈(64b, 65b, 66b)가 위치한다. 영상신호에 따라 변조된 각각의 청, 녹, 적색광은 광통합부(65)에서 다시 하나의 통합빔으로 합쳐진다. 광통합부(65)는 두 개의 다이크로익 미러(67b, 68b)와 한 개의 고반사 미러(69b)로 구성된다. 통합빔은 고반사 거울(71, 72)을 이용하여 적절한 각도로 본 발명의 특징부인 광주사부(1000)의 수평주사용 거울(80)로 입사되도록 한다. 통합빔은 먼저 광주사부(1000)의 수평주사용 거울(80)로 입사되어 수평으로 주사된다. 수평으로 주사된 빔은 다시 광주사부(1000)의 수직주사용 거울(70)의 경면에 집속되어 수직으로 주사된다. 수평주사용 거울(80)과 수직주사용 거울(70)에 의해 주사되는 화상은 수직주사용 미소거울 상단에 배치된 반사경(85)에 의해 정면의 스크린(90)으로 투사 된다.

이와 같이, 수평주사용 거울(80)과 수직주사용 거울(70) 및 반사경(85)을 구비한 광주사부(1000)는 MEMS(micro-electro-mechanical systems) 기술을 이용하여 극소형으로 제작된다. 이러한 MEMS 기술에 의한 광 스캐너는 도 2 내지 도 6을 참조하면서 설명된 바와 같은 구조를 가진다. 따라서, 상기 광주사부(1000)는 전술한 바와 같은 구조의 광스캐너를 구비하며, 특히 수직주사용 거울(70)과 수평주사용 거울(80)은 별개의 광스캐너에 의해 제공된다. 여기에서 수직주사용 거울(70)과 수평주사용 거울(80)의 기능은 전술한 광스캐너의 스테이지(1a)에 형성되는 거울(1)이 수행한다.

이러한 극소형 광스캐너를 레이저 영상투사장치에 적용하여 시스템의 크기를 줄여서 궁극적으로 레이저 TV를 구현하고자 하는 것이 본 발명에서 제안하고자 하는 핵심 내용이다. 즉, 기존의 광주사부인 폴리곤 미러와 갈바노미터를 두 개의 미소거울을 구비한 극소형 광스캐너로 대체하고, 고속 영상신호 처리에 적합한 구동 방식을 적용함으로써 고품질 레이저 TV가 구현될 수 있도록 한다.

이러한 구동 방법은 도 10a 및 도 10b에 잘 나타나 있는데, 이를 도 9a 및 도 9b에 도시된 종래의 구동 방법과 비교하여 보면 다음과 같다.

도 9a 및 도 10a에는 각각 종래의 수평주사신호 및 본 발명의 수평주사신호를 나타내고, 도 9b 및 도 10b는 각각 종래의 수평주사신호 및 본 발명의 수평주사신호에 따라 주사되는 레이저 빔의 주사 방향을 스크린 상에 나타낸 것이다. 이를 비교하여 보면 다음과 같다.

종래에는, 도 9a에 도시된 바와 같이, 수평주사신호의 실선 부분에 따라, 도 9b에 도시된 바와 같이, 실선으로 표시된 라인을 따라 좌에서 우로 한 라인을 주사하고, 다시 도 9a의 수평주사신호의 점선 부분에 따라 도 9b의 점선을 따라 좌측으로 주사속도보다 5~10배 정도 빠른 속도로 복귀한다. 이러한 좌측에서 우측으로하는 수평주사와 우측에서 좌측으로하는 수평복귀를 순차적으로 반복함으로써 영상을 구현하도록 하고 있었다. 따라서 기존의 구동 방식으로는 고해상도의 영상을 구현하기 위해서는 점점 고속의 수평 주사가 필요하게 되나, 실제적으로 광스캐너의 주사속도 향상에는 한계가 발생하게 된다.

이에 반하여 본 발명에 따른 레이저 영상투사장치에서는 기존의 수평 주사부인 폴리고널 미러를 소형화하기 위하여 제안된 수평주사용 미소 거울이 도 10a에 도시된 바와 같은 수평주사신호에 의해 동작한다. 이 수평주사신호는 전부 실선부로 표시된 것이 의미하는 바와 같이 복귀를 위한 신호가 없다. 따라서, 복귀하는 순간에도 수평주사가 이루어지도록 구성되어 있는 점이 특징이다. 따라서, 수평주사는 도 10b에 도시된 바와 같이, 도 10a의 수평주사신호에 따라 좌측에서 우측으로 한번 주사하면 다음에는 반드시 우측에서 좌측으로 복귀하면서 수평주사를 하게 된다. 이러한 좌측에서 우측으로의 수평주사와 우측에서 좌측으로의 수평주사를 반복하면서 전체 영상이 구현된다. 따라서, 이러한 구동 방법은 기존에 허비되는 복귀 시간 까지도 주사시간으로 이용함으로써 미소 거울의 속도가 기존 보다 빠르지 않더라도 충분히 영상을 구현할 수 있게 된다. 즉, 도 10b에 도시된 바와 같은 주사방식을 극소형 광스캐너에 적용하게 되면 빠른 복귀시간이 필요없게 되어 광스캐너의 구동 한계를 쉽게 뛰어 넘어 정상적인 고해상도 영상 구현이 가능하게 된다. 이 경우에 우에서 좌로 주사되는 영상은 입력되는 영상신호와 반대가 되므로, 전송되는 영상신호를 버퍼 메모리에 저장하였다가, 반대로 출력되도록 함으로써 정상상태의 영상이 재현되도록 한다. 이와 같이, 본 발명에서는 주사후 복귀시간이 필요없는 구동방식을 극소형 광스캐너에 적용함으로써 상대적으로 느린 속도로 구동하더라도 화상 구현에 전혀 지장이 없도록 한다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 광스캐너는 구조적으로 소형화할 수 있는 특징으로 가지고 있어서, 그 적용분야가 크게 확대될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 미소거울을 이용한 레이저 영상투사장치는, 미소 거울을 수평주사용 회전 다면경과 수직주사용의 갈바노미터의 대용으로 대체시킨 미소 거울을 이용한 광스캐너를 구비하고, 수평 주사를 복귀시간을 별도로 허비하지 않고 좌측에서 우측으로 진행한 다음에는 우측에서 좌측으로 복귀하면서 주사하도록 함으로써, 수평주사 속도보다 5~10 배 이상 빠른 복귀 속도가 요구되는 기존의 구동 방식에 비하여 획기적으로 구동속도를 감소시킬 수 있어서, 고해상도의 영상 구현시 광스캐너의 구동 한계를 극복할 수 있다. 또한 좌우 대칭 형태의 구동을 함으로써 광스캐너의 손상을 방지할 수 있어서 광스캐너의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

베이스 기관과;

상기 베이스 기관 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기관에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울이 형성되고, 상기 베이스 기관의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기관의 상방에 현가하는 지지체를; 구비하는 것을 특징으로 하는 광 스캐너.

청구항 2.

입사된 광을 제1방향의 소정 각도 범위로 반사하는 반사면을 가지는 제1광스캐너와;

상기 제1광스캐너에 의해 제1방향으로 주사하는 광을 상기 제1방향에 대해 직교하는 제2방향으로 주사시키는 제2단위 광스캐너를 구비하며,

각 단위 광스캐너는:

베이스 기관과;

상기 베이스 기관 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기관에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울면이 형성되고, 상기 베이스 기관의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기관의 상방에 현가하는 지지체를; 구비하는 것을 특징으로 하는 광스캐너.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제1단위 광스캐너의 전방에는 제1단위 광스캐너로 광을 조사하는 광원이 마련되고,

상기 제2단위 광스캐너의 반사광 진행 경로상에는 상면이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 광 스캐너.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 상면과 상기 제2단위 광스캐너의 사이에는 제2단위 광스캐너로부터의 광을 상기 상면으로 반사하는 반사미러가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 광 스캐너.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 제1단위 광스캐너에 대한 광진행 경로의 전방에 광검출기가 마련되고,

상기 제2단위 광스캐너에 대한 광진행 경로의 후방에 촬상대상인 피사체가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 광 스캐너.

청구항 6.

백색광의 빔을 출력하는 광원과;

상기 백색광의 빔을 각각 소정의 투과율과 반사율로 3개의 주요 파장의 단색광의 빔들로 분리하여 주는 광 분리 수단과;

상기 3 개의 단색광의 빔들을 각각 색 신호에 따라 변조하여 주는 광 변조 수단과;

상기 광 변조 수단에 의해 변조된 단색광들을 하나의 빔으로 합성하는 광 합성 수단; 및 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔이 영상을 형성하도록 주사하여 주는 광 주사부;를 구비한 레이저 영상투사장치에 있어서,

상기 광 주사부는:

상기 단색광들이 합성된 빔을 수평방향으로 주사하여 주는 수평주사용 거울과;

상기 수평주사용 거울로부터 입사되는 광을 수직방향으로 주사하여 주는 수직주사용 미소거울;을 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 광 주사부는 상기 수평 주사용 거울이 마련된 제1광스캐너와 상기 수직주사용 거울이 마련된 제2광스캐너를 포함하며, 상기 제1광스캐너 및 제2광스캐너 각각은:

베이스 기관과;

상기 베이스 기관 상에 마련되는 것으로, 상기 베이스 기관에 대해 수직 상방으로 연장되는 다수의 고정콤포전극과;

그 상면에 거울이 형성되고, 상기 베이스 기관의 상방에 소정 높이로 위치하는 스테이지와;

상기 스테이지의 저면에 다수 나란하게 형성되며, 각 선단부분이 상기 고정콤포전극들 사이의 부분으로 연장되는 구동콤포전극과;

상기 스테이지의 시이소 운동을 지지하도록 상기 스테이지의 양측 부분에 형성되는 소정 길이의 토션바와;

상기 양 토션바를 지지하여 상기 스테이지를 상기 베이스 기관의 상방에 현가하는 지지체를; 구비하는 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 수평 주사용 미소거울은 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 좌측에서 우측으로 행하는 수평주사 및 우측에서 좌측으로 주사하는 수평주사를 번갈아 행하는 것을 특징으로 하는 레이저 영상투사장치.

청구항 9.

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 광주사부는 상기 우측에서 좌측으로 수평 주사되는 영상 정보를 미리 저장하였다 출력하는 메모리를 더 구비한 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 10.

제6항 내지 제8항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 3개의 단색광의 파장들은 각각 450~470nm, 510~535nm, 620~650nm 범위의 파장인 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 3개의 단색광의 파장들은 각각 457nm, 532nm, 635nm 범위의 파장인 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 3개의 단색광의 파장들은 각각 450~470nm, 510~535nm, 620~650nm 범위의 파장인 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 3개의 단색광의 파장들은 각각 457nm, 532nm, 635nm 범위의 파장인 것을 특징으로 하는 레이저 영상 투사 장치.

청구항 14.

백색광의 빔을 출력하는 광원; 상기 백색광의 빔을 각각 소정의 투과율과 반사율로 3개의 주요 파장의 단색광의 빔들로 분리하여 주는 광 분리 수단; 상기 3 개의 단색광의 빔들을 각각 색 신호에 따라 변조하여 주는 광 변조 수단; 상기 광 변조 수단에 의해 변조된 단색광들을 하나의 빔으로 합성하는 광 합성 수단; 및 상기 변조된 단색광들의 합성된 빔이 영상을 형성하도록 주사하여 주는 광스캐너;를 구비한 레이저 영상투사장치의 구동 방법에 있어서,

상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 좌측에서 우측으로 수평주사하는 단계; 및

상기 변조된 단색광들의 합성된 빔을 우측에서 좌측으로 수평주사하는 단계;를 번갈아 행하는 것을 특징으로 하는 미소거울을 이용한 레이저 영상투사장치의 구동방법.

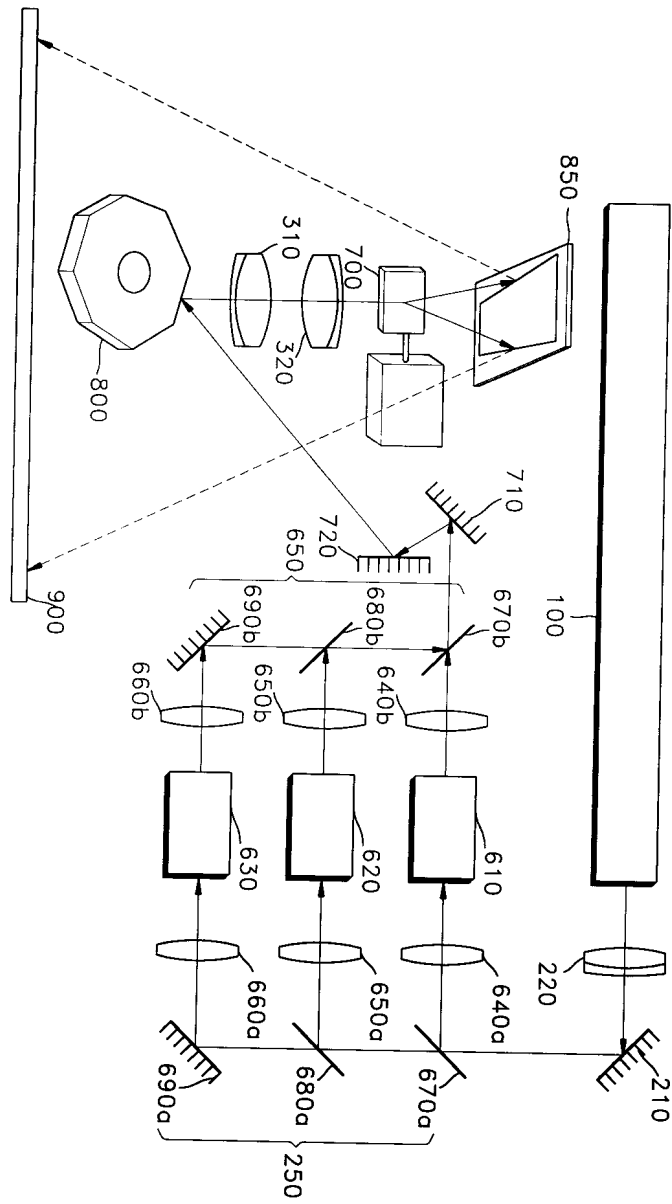
청구항 15.

제14항에 있어서,

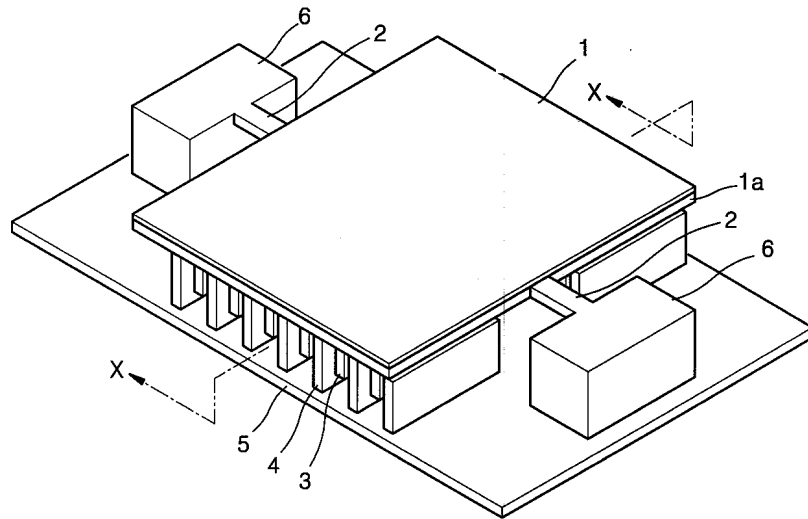
상기 좌측에서 우측으로 수평주사하는 단계 및 상기 우측에서 좌측으로 수평주사하는 단계 중 입력되는 영상신호와 반대 방향으로 주사되는 영상신호들은 버퍼 메모리에 저장하였다가 반대로 출력함으로써 정상상태의 영상이 재현되도록 하는 것을 특징으로 하는 미소거울을 이용한 레이저 영상투사장치의 구동 방법.

도면

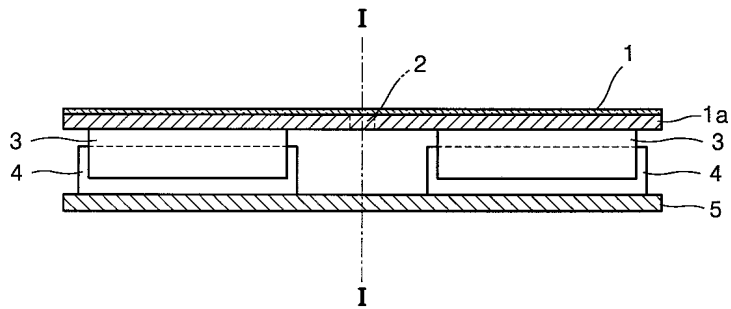
도면1



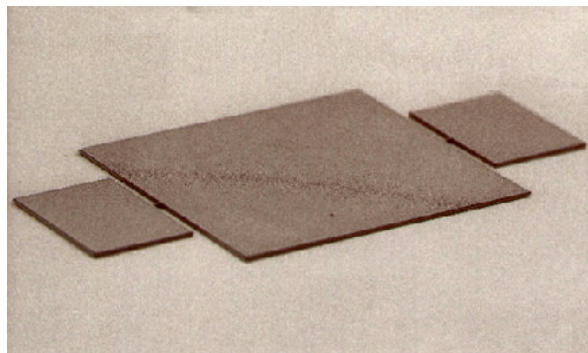
도면2



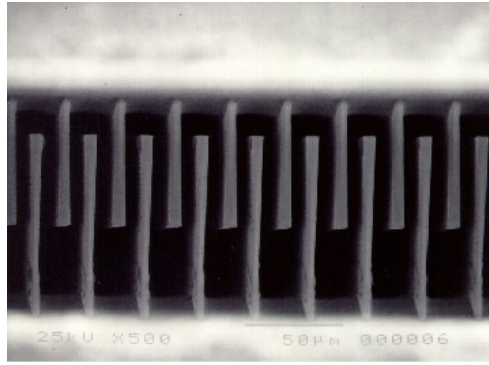
도면3



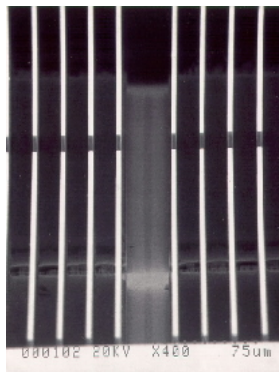
도면4



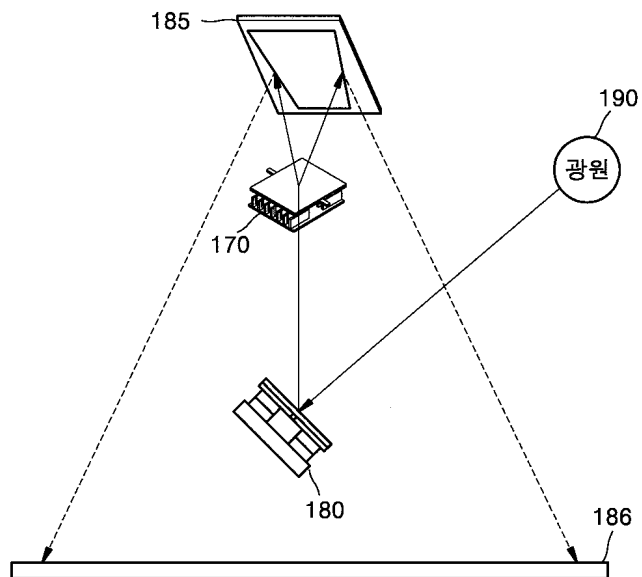
도면5



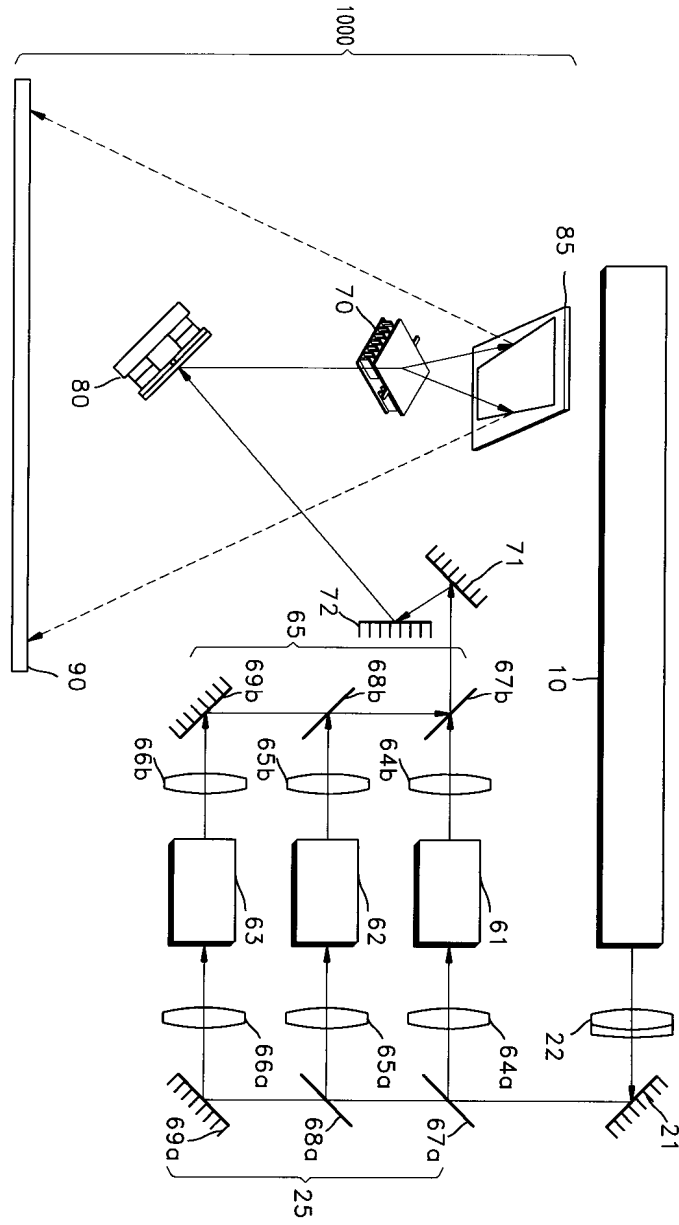
도면6



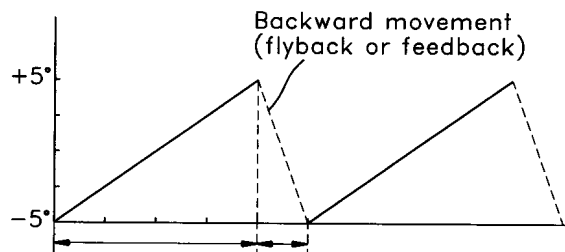
도면7



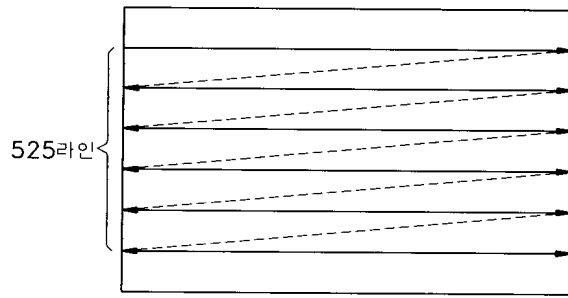
도면8



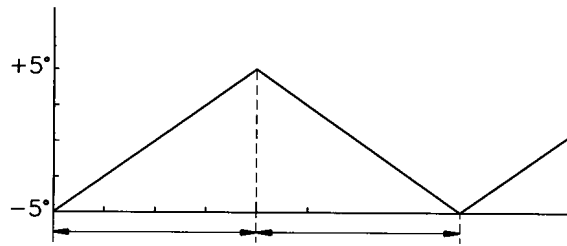
도면9a



도면9b



도면10a



도면10b

