



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월11일
(11) 등록번호 10-1928121
(24) 등록일자 2018년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 9/31 (2006.01) G02B 26/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7035026
(22) 출원일자(국제) 2012년05월26일
심사청구일자 2017년05월22일
(85) 번역문제출일자 2013년12월30일
(65) 공개번호 10-2014-0041615
(43) 공개일자 2014년04월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/039773
(87) 국제공개번호 WO 2012/166682
국제공개일자 2012년12월06일
(30) 우선권주장
61/520,068 2011년06월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2005347816 A*
JP2007047243 A*
JP2008009074 A*
JP2010169772 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
툼슨 라이선싱
프랑스 92130 이씨레블리노 잔 다르크 뢰 1-5
(72) 발명자
툼릭, 마르크 프랑시
미국 46236 인디애나주 인디애나폴리스 인디언 레
이크 블러바드 사우스 10308
(74) 대리인
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 12 항

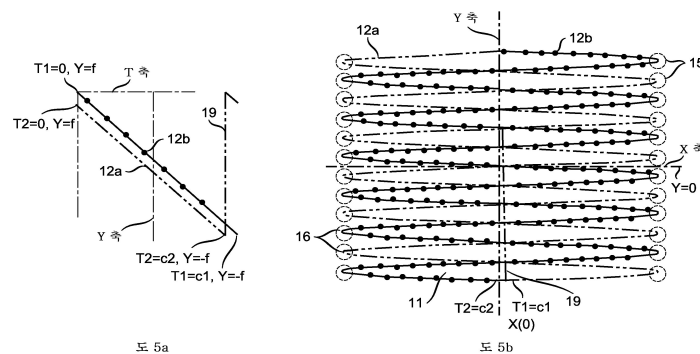
심사관 : 김건우

(54) 발명의 명칭 레이저 프로젝터에서의 가변 및 인터리빙 스캐닝

(57) 요약

소형 프로젝터를 동작시키는 방법은, 투사할 이미지 데이터를 수신하는 단계; 스크린에 대한 광 빔들을 생성하는 단계; 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제1 에지로부터 종단 에지로 제1 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 축은 제1 축에 실질적으로 수직이고, 제1 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 가짐 -; 및 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 스크린에 대해 제2 에지로부터 제2 종단 에지로 제2 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 가짐 - 를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

스캐닝할 이미지들에 대한 이미지 데이터를 수신하는 단계;

상기 이미지 데이터에 응답하여 광 빔들을 생성하는 단계;

적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 제1 에지로부터 제1 종단 에지로 제1 패턴에 따라 상기 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 상기 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 상기 광 빔들이 제2 축을 따라 제3 방향으로 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 상기 제2 축은 상기 제1 축에 실질적으로 수직이고, 상기 제1 패턴은 상기 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 상기 제1 에지로부터의 제1 진동을 가짐 -;

적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 제2 에지로부터 제2 종단 에지로 제2 패턴에 따라 상기 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 상기 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 상기 광 빔들이 상기 제2 축을 따라 상기 제3 방향으로 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 상기 제1 축을 따라 진동하고, 상기 제2 패턴은 상기 제1 축을 따라 상기 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 상기 제2 에지로부터의 제1 진동을 가짐 - ;

상기 제1 축을 따라 배향된 m개의 스캔 라인들을 갖는 n개의 완성된 비디오 프레임들이 되게 상기 이미지 데이터를 구성하거나 프로세싱하는 단계;

제1 서브프레임 및 제2 서브프레임을 포함하도록 각각의 완성된 프레임을 구성하는 단계;

상기 제1 서브프레임에 상기 m개의 스캔 라인들 중 일부 행들을 할당하는 단계 - 상기 제1 패턴들은 상기 제1 서브프레임에 대응함 -; 및

상기 제2 서브프레임에 상기 m개의 스캔 라인들 중 다른 행들을 할당하는 단계 - 상기 제2 패턴들은 상기 제2 서브프레임에 대응함 - ; 및

상기 제1 에지와 상기 제2 에지를 상기 제1 축으로부터 상이한 거리들에 있게 포지셔닝하고, 상기 제1 종단 에지와 상기 제2 종단 에지를 상기 제1 축으로부터 상이한 거리들에 있게 포지셔닝하는 단계

을 포함하고,

상기 광 빔들로 하여금 이미지의 어두운 영역에 대한 것보다 밝은 영역에 대해 더 많은 시간을 소비하도록 함으로써 상기 제2 축에서 스캔 속도 변조가 이용되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광 빔들의 복수의 상기 제1 및 제2 패턴들을 교호로 스캐닝하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 광 빔들을 생성하기 위해 상이한 컬러들의 적어도 3개의 레이저 빔들을 이용하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상이한 컬러들의 상기 광 빔들을 생성하기 위해 적어도 3개의 발광 다이오드들을 이용하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 상이한 컬러들의 상기 3개의 레이저 빔들을 스캐닝하여 상기 광 빔들을 생성하기 위해 적어도 하나의 스캐닝 미러를 이용하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 이미지 데이터에 대해 요구되는 밝기 레벨들에 응답하는 스캔 속도 값들을 할당하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 축을 따라 배향되는 완성된 스캔 라인들에 대해 요구되는 총 밝기 레벨에 역으로 관련되도록 상기 스캔 속도 값들을 설정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 스캔 라인들을 불균일하게 간격을 두도록 구성하는 단계를 포함하고, 상기 이미지 데이터는 n개의 완성된 비디오 프레임들을 포함하고, 하나의 프레임으로부터 다른 프레임까지 고정된 수의 스캔 라인들이 존재하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 이미지 데이터에 대해 요구되는 밝기 레벨들에 응답하여 스캔 라인 간격 값들을 할당하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 축을 따라 배향되는 상기 이미지 데이터의 완성된 스캔 라인들에 대해 요구되는 총 밝기 레벨에 역으로 관련되도록 상기 간격 값들을 설정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 17

소형 프로젝터로서,

상이한 컬러의 적어도 3개의 상이한 광 빔들의 소스;

상기 광 빔들을 관찰면(viewing surface)에 스캐닝하는 수단;

제1 패턴을 생성하는 수단 - 상기 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 상기 광 빔들이 제1 축에 수직인 제2 축을 따라 제3 방향으로 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 상기 제1 축을 따라 진동하고, 상기 제1 패턴은 상기 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 갖고, 상기 스캐닝하는 수단은 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 상기 관찰면상에서 상기 제1 에지로부터 제1 종단 에지로 상기 제1 패턴에 따라 상기 광 빔들을 스캐닝하도록 구성되어 있음 -;

제2 패턴을 생성하는 수단 - 상기 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 상기 광 빔들이 상기 제2 축을 따라 상기 제3 방향으로 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 상기 제1 축을 따라 진동하고, 상기 제2 패턴은 상기 제1 축을 따라 상기 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 갖고, 상기 스캐닝하는 수단은 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 상기 관찰면에서 상기 제2 에지로부터 제2 종단 에지로 상기 제2 패턴에 따라 상기 광 빔들을 스캐닝하도록 구성되어 있고, 상기 스캐닝하는 수단은 상기 광 빔들의 복수의 상기 제1 및 제2 패턴들을 교호로 스캐닝하도록 구성되어 있음 -

을 포함하고,

상기 스캐닝하는 수단은 상기 제1 축을 따라 배향된 m개의 스캔 라인들을 갖는 n개의 완성된 비디오 프레임들이 되게 이미지 데이터를 프로세싱하도록 구성되어 있고;

상기 스캐닝하는 수단은 각각의 완성된 프레임이 제1 서브프레임 및 제2 서브프레임을 갖게 하도록 구성되어 있고;

상기 스캐닝하는 수단은 상기 제1 서브프레임에 상기 m개의 스캔 라인들 중 홀수 행들을 할당하도록 구성되어 있고, 상기 제1 패턴들은 상기 제1 서브프레임들에 대응하며;

상기 스캐닝하는 수단은 상기 제2 서브프레임에 상기 m개의 스캔 라인들 중 짝수 행들을 할당하도록 구성되어 있고, 상기 제2 패턴들은 상기 제2 서브프레임들에 대응하며,

상기 제1 에지와 상기 제2 에지는 상기 제1 축으로부터 상이한 거리들에 있고, 상기 제1 종단 에지와 상기 제2 종단 에지는 상기 제1 축으로부터 상이한 거리들에 있고,

상기 광 빔들로 하여금 이미지의 어두운 영역에 대한 것보다 밝은 영역에 대해 더 많은 시간을 소비하도록 함으로써 상기 제2 축에서 스캔 속도 변조가 이용되는, 소형 프로젝터.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 스캐닝하는 수단은 스캔 속도 값들이 상기 제1 축에 따라 배향되는 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련되도록 상기 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답하여 상기 제1 패턴들 및 상기 제2 패턴들 각각 내에서 상기 스캔 속도 값들을 변화시키도록 구성되어 있는, 소형 프로젝터.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 그 전체가 참조로 본 명세서에 통합되는 2011년 6월 3일 출원된 미국 가출원 제61/520,068호로부터의 우선권을 주장하고, 본 출원은 2011년 6월 3일 출원된 미국 가출원 제61/520,067호에 관한 것이다.
- [0003] 본 발명은 소형 프로젝터들 및 그 소형 프로젝터들을 동작시키는 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 피코 프로젝터들, 나노 프로젝터들, 및 마이크로 프로젝터들이라 불리는 소형 프로젝터들은 일반적으로, 그들의 소형 사이즈가 그들을 특정한 응용들에 편리하게 하기 때문에 인기를 얻고 있는 배터리 동작형 휴대용 프로젝터들이다. 디바이스들이 핸드헬드 디바이스들 또는 랩톱들에 연결될 수 있고 스크린들 또는 벽들 상에 이미지들을 디스플레이할 수 있다.
- [0005] 안타깝게도, 소형 레이저 프로젝터들은 일반적으로 낮은 광 출력을 나타내어서, 낮은 주위 배경광을 갖는 환경들에 대한 그들의 유용성을 제한한다. 이들 레이저 기반 유닛들의 통상적인 디스플레이 전력은 대략 1 mW에 불과하다.
- [0006] 이들 디바이스들의 최대 밝기는 출력 전력을 증가시키므로써 증가될 수 있지만, 이러한 전력 증가는 해로울 수 있다. 건강의 관점에서, 레이저 전력의 증가는 눈에 대한 손상의 가능성을 증대시킬 수 있다. 동작 관점에서, 레이저 전력의 증가는 배터리 전력을 급속하게 유출시킬 수 있고, 레이저 다이오드의 손상 또는 동작 성능의 변경을 피하기 위해서는 소멸되어야 하는 과도한 열을 생성할 수 있다.
- [0007] 예지들의 명백한 선명도를 향상시키기 위해 CRT 디스플레이들에 통합된 소형 디스플레이들에서 향상된 피크 밝기를 위해 고속 스캔속에서 수평 스캔 속도의 변조가 고려되었지만, 이것은 밝기를 증가시키기 위해 사용되지 않았다.
- [0008] 종래의 레이저 프로젝터들에서, 이동 마이크로미러가 음극선관들에서 전자빔들의 조정과 유사한 방식으로 레이저 빔을 래스터 스캔하기 위해 사용된다. 수평 스캔 모션이 통상적으로 약 18 KHz인 공진 주파수에서 수평축을 구동함으로써 생성된다. 수평 스캔 속도는 위치에 따라 정현파적으로 변한다. 스캔 제어기가 공진시에 고정된 스캔 진폭에서 시스템을 유지하기 위해 스캐너 상의 센서들로부터의 피드백을 사용한다. 이미지는 스캐너가 빔을 앞뒤로 스위핑함에 따라 양 방향으로 묘화된다. 이것은 2개의 방식으로 시스템 효율성을 돕는다. 먼저, 공진시에 구동함으로써, 스캔 미러를 구동하는데 필요한 전력이 최소화된다. 둘째, 비디오의 양방향 수평 스캐닝은 비디오 블랭킹 기간(video blanking interval)을 최소화함으로써 레이저 사용 효율성을 최대화한다. 양방향은 레이저가 레이저 빔의 좌우 스위핑들(또는 래스터 스캔 패턴이 회전되는 경우에 상하 스위핑들) 양자 동안 발광한다는 것을 의미한다. 이것은 임의의 소정의 레이저 출력 전력에 대해 더 밝은 프로젝터를 발생시킨다.
- [0009] 수직 스캔 방향은 통상적으로 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 이미지의 상부로부터 저부로의 일정한 속도를 제공하기 위해 표준 톱니 파형 및 새로운 프레임을 시작하기 위해 다시 상부로의 급속한 리트레이스(retrace)로 구동된다. 프레임 레이트는 통상적으로 848x480 WVGA 해상도에 대해 60 Hz이고, 프레임 레이트 또는 해상도는 일부 조건들 하에서 또는 일부 특정한 응용 요건들에 대해 증가될 수 있다.
- [0010] 소형 레이저 디스플레이들의 제한된 유용성 및 레이저 전력의 증가와 연관된 가능한 안전성 및 성능 문제들의 관점에서, 소형 레이저 디스플레이들을 더욱 최적으로 동작시킬 필요가 있다.

발명의 내용

- [0011] 스캐닝할 이미지들에 대한 이미지 데이터를 수신하는 단계; 이미지 데이터에 응답하여 광 빔들을 생성하는 단계; 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제1 에지로부터 종단 에지로 제1 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축(Y 축)을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축(X 축)을 따라 진동하고, 제2 축은 제1 축에 실질적으로 수직이고, 제1 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 가짐 -; 및 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 스크린에 대해 제2 에지로부터 제2 종단 에지로 제2 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하는 단계 - 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 가짐 -를 포함하는 방법이 제공된다. 이상적으로, 빔들의 소스는 스크린의 중앙부들에서의 빔들이 스크린에 수직이도록 스크린의 정면에 중심적으로 배치될 수 있지만, 본 발명을 통합하는 시스템들이 일반적으로 모바일이기 때문

에, 상관적 포지셔닝이 변할 수 있다. 일부 경우들에서, 소스는 스크린의 중심보다 낮을 수 있지만, 여전히 가로로 중심이 있을 수 있다. 방법은 광 빔들의 복수의 제1 및 제2 패턴들을 교호로 스캐닝하는 단계를 포함할 수 있다. 추가로, 방법은 n개의 완성된 비디오 프레임들이 되게 이미지 데이터를 구성하거나 프로세싱하는 단계를 포함할 수 있고, n은 정수이고, 제1 패턴들은 n개의 완성된 프레임들 중 홀수 프레임에 대응하고, 제2 패턴들은 n개의 완성된 프레임들 중 짝수 프레임들에 대응하고, 제1 에지 및 제2 에지는 제1 축으로부터 등거리이다. 다르게는 방법은 제1 축을 따라 배향된 m개의 스캔 라인들을 갖는 n개의 완성된 비디오 프레임들이 되게 이미지 데이터를 구성하거나 프로세싱하는 단계; 제1 서브프레임 및 제2 서브프레임을 포함하도록 각 완성된 프레임을 구성하는 단계; m개의 스캔 라인들의 일부 행(row)들을 제1 서브프레임에 할당하는 단계 - 제1 패턴들은 제1 서브프레임에 대응함 -; 및 m개의 스캔 라인들의 다른 행들을 제2 서브프레임에 할당하는 단계를 포함할 수 있고, 제2 패턴들은 제2 서브프레임들에 대응할 수 있고, 제1 에지 및 제2 에지는 제1 축으로부터 상이한 거리에 있을 수 있다.

[0012] 본 발명의 실시예들은 제2 축에서 가변 스캔 속도 값들을 이용하는 단계를 더 포함할 수 있고, 스캔 속도 값들은 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답할 수 있거나 스캔 속도 값들은 제1 축을 따라 배향된 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련될 수 있다. 이러한 실시예는 스캔 라인들을 불균일하게 간격을 두도록 구성하는 단계를 포함할 수 있고, 이미지 데이터는 n개의 완성된 비디오 프레임들을 포함하고, 하나의 프레임으로부터 다른 프레임까지 고정된 수의 스캔 라인들이 있고, 스캔 라인 간격 값들은 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답할 수 있거나 간격 값들은 제1 축을 따라 배향된 이미지 데이터의 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련될 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예들은 상이한 컬러의 적어도 3개의 광 빔들의 소스; 광 빔들을 관찰면(viewing surface)에 스캐닝하기 위한 수단; 제1 패턴을 생성하는 수단 - 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제1 축에 수직인 제2 축(Y 축)을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축(X 축)을 따라 진동하고, 제1 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 갖고, 스캐닝 수단은 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 관찰면상에서 제1 에지로부터 종단 에지로 제1 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하도록 구성되어 있음 -; 및 제2 패턴을 생성하는 수단 - 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 갖고, 스캐닝 수단은 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 관찰면에서 제2 에지로부터 제2 종단 에지로 제2 패턴에 따라 광 빔들을 스캐닝하도록 구성되어 있고, 스캐닝 수단은 광 빔들의 복수의 제1 및 제2 패턴들을 교호로 스캐닝하도록 구성되어 있음 - 을 포함하는 소형 프로젝터들에 대한 것이다. 이 소형 프로젝터에서, 스캐닝하는 수단은 제1 축을 따라 배향된 m개의 스캔 라인들을 갖는 n개의 비디오 완성된 프레임들이 되게 이미지 데이터를 프로세싱하도록 구성될 수 있고, 스캐닝하는 수단은 각 완성된 프레임이 제1 서브프레임 및 제2 서브프레임을 포함하게 하도록 구성될 수 있고, 스캐닝하는 수단은 m개의 스캔 라인들의 홀수 행들을 제1 서브프레임에 할당하도록 구성될 수 있고, 제1 패턴들은 제1 서브프레임에 대응하며, 스캐닝하는 수단은 m개의 스캔 라인들의 짝수 행들을 제2 서브프레임에 할당하도록 구성될 수 있고, 제2 패턴들은 제2 서브프레임에 대응한다. 다르게는, 스캐닝하는 수단은 n개의 완성된 비디오 프레임들이 되게 이미지 데이터를 프로세싱하도록 구성될 수 있고, n은 정수이고, 제1 패턴들은 n개의 완성된 프레임들 중 홀수 프레임들에 대응하고, 제2 패턴들은 n개의 완성된 프레임들 중 짝수 프레임들에 대응한다. 추가로, 이 소형 프로젝터는 스캔 속도 값들이 제1 축에 따라 배향된 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련되도록 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답하여 제1 패턴들 및 제2 패턴들 각각 내에서 스캔 속도 값들을 변화시키도록 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명은 도면들을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

도 1은 본 발명에 통합된 복합 래스터 스캔 패턴 및 컴포넌트 수직 및 수평 스캔 패턴들의 도면들을 도시한다.

도 2는 균일한 밝기를 갖는 비디오 이미지 및 불균일 밝기를 갖는 비디오 이미지에 대한 래스터 스캔 패턴들의 도면들을 도시한다.

도 3은 균일한 밝기 프레임 및 불균일 밝기 프레임을 갖는 비디오 이미지에 대한 컴포넌트 수직 스캔 패턴들을 도시한다.

도 4는 본 발명에 따른 시스템 아키텍처의 블록도를 도시한다.

도 5는 본 발명에 따른 인터리빙 스캐닝의 래스터 스캔 패턴들의 도면들을 도시한다.

도 6은 본 발명에 따른 다른 인터리빙 접근방식의 도면을 도시한다.

도 7은 본 발명에 따른 가변 및 인터리빙 스캐닝을 조합한 래스터 스캔 패턴 세트를 도시한다.

도 8은 본 발명에 따른 가변 및 인터리빙 스캐닝을 조합한 다른 래스터 스캔 패턴 세트를 도시한다.

도 9는 본 발명의 구현들의 다양한 사용들을 나타내는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 레이저 기반 또는 발광 다이오드 기반일 수 있는 소형 디스플레이들의 피크 밝기를 증가시키고 이미지 균일성을 유지하고/하거나 향상시키기 위해, 스캔 속도 및/또는 인터리빙 스캐닝 패턴들의 특정한 변조들을 통합한 본 발명의 실시예들이 개시된다.
- [0016] 본 발명에 통합된 소형 디스플레이에서 중요한 고려사항은, 균일한 수평 스캔 패턴을 생성하기 위해 블랭킹된 수평 리트레이스(blank horizontal retrace) 기간을 요구하는 CRT들과 다르게, 블랭킹 수평 리트레이스가 실용적이지 않다. 그 이유는, 실제 이미지 생성 단계 동안 수평 리트레이스가 유효 디스플레이 밝기를 반으로 감소시키기 때문이다. 이것은 레이저 또는 LED 빔에 대한 리트레이스 시간이 활성 스캔 시간과 동일하다는 사실에 기인한다.
- [0017] 본 발명은 빔들을 래스터-스캔하기 위해 단일 미러, 마이크로미러, 미러들 또는 마이크로미러들의 집합, 또는 서보 스티어링 시스템 메커니즘을 갖는 광섬유 케이블 시스템을 통합할 수 있다. 미러라는 용어가 명세서 전반적으로 언급되지만, 마이크로미러들, 미러들의 집합, 스캔가능한 광섬유 케이블들 등을 포함할 수 있는 광 빔들을 스캐닝하는 다른 적합한 수단들이 본 발명의 특징으로 간주된다는 것이 의도되어 있다는 것에 유의하는 것이 중요하다.
- [0018] 수평 스캔 모션은 약 18 KHz일 수 있는 공진 주파수에서 수평축을 구동함으로써 생성된다. 수평 스캔 속도는 위치에 따라 정현파적으로 변한다. 수평 및 정현파적이라는 표현들이 사용되지만, 이것은 본 발명의 실시예들이 래스터 스캔이 회전되는 시스템들일 수 있다는 것이 의도되어 있고, 또한 빔들이 파 사이클들의 양 방향으로 스캔되도록 의도되어 있다는 점을 명심하고서 다양한 지그재그 구성들, 톱니 구성들, 및 다른 적합한 횡과 패턴들과 같은 다른 파 패턴들도 적합한 실시예라는 것이 의도되어 있다는 것에 유의하는 것이 또한 중요하다.
- [0019] 미러 또는 미러 시스템의 스캔 제어기가 공진시에 고정된 스캔 진폭에서 시스템을 유지하기 위해 스캐너 상의 센서들로부터의 피드백을 사용할 수 있다. 이미지는 스캐너가 빔을 앞뒤로 스위핑함에 따라 양 방향으로 묘화된다. 이것은 2개의 방식들로 시스템 효율성을 돕는다. 먼저, 공진시에 구동함으로써, 스캔 미러를 구동하는데 필요한 전력이 최소화된다. 둘째, 양방향 스캐닝(즉, 좌우 스위핑들 동안 광의 투사)은 비디오 블랭킹 기간을 최소화함으로써 빔 사용 효율성을 최대화한다. 이것은 임의의 소정의 레이저 출력 전력에 대해 더 밝은 프로젝터를 발생시킨다.
- [0020] 수직 스캔 방향은 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 이미지의 상부로부터 저부까지 일정한 속도를 제공하기 위해 표준 톱니 파형 및 새로운 프레임의 시작하기 위해 다시 상부의 급속한 리트레이스(19)로 구동될 수 있다. 프레임 레이트는 848x480 WVGA 해상도에 대해 60 Hz일 수 있고, 프레임 레이트 또는 해상도는 일부 조건들 하에서 또는 일부 특정한 응용 요건들에 대해(예를 들어, 비디오의 특정한 프레임들이 여러 번 플래시되거나 스캐닝되는 시스템에서) 증가될 수 있다. 본 발명에 의해 활용된 일반적인 래스터 스캔의 뷰들이 도 1에 도시되어 있다. 구체적으로, 도 1a는 프로젝터의 광의 빔들(12)이 스크린 또는 벽(11)을 가로질러 미러(또는 미러 시스템)에 의해 어떻게 스캐닝되는지를 도시한다. 특정한 예에서, 도 1a는 미러가 X 축을 가로질러 수평으로 및 Y 축을 따라 수직으로 회전하는 결과를 시간의 함수로서 보여주는 것으로 여기서 T=0은 광(12)이 스크린(11)상에 먼저 투사되는 시간일 수 있다. 시간 T=0은 도 1a에 도시된 바와 같은 스크린의 상부(13)에 대응하고, T=0은 수평 레벨 Y=f에서 시작한다. T=c는 가시 스크린의 저부(14)에 대응하고, T=c는 수평 레벨 Y=-f에 있을 수 있다. 도 1a는 미러가 T=0의 Y=f로부터 T=c의 Y=-f까지 빔들(12)을 정현파적으로 하향 래스터 스캐닝한다는 것을 더 도시하고, 이것은 비디오 데이터의 하나의 프레임 또는 서브프레임에 대한 비디오의 이미지를 효과적으로 완성한다. 빔들의 우 및 좌로의 개별 스캔들의 수는 설계된 해상도 및 디스플레이에 대한 픽셀들의 수와 같은 시스템 요건들 및/또는 특징에 의존하여 변할 수 있다. 각 개별 풀 스캔 사이클은 빔이 수직 위치(X=g)에서 스크린의 수직 우측 에지(17)에 도달할 때 스캔의 극우(far right)에서의 오버스캐닝된 우측 블랭킹 영역(15) 및 빔이 수직 위치(X=-g)에서 스크린의 수직 좌측 에지(18)에 도달할 때 스캔의 극좌에서의 오버스캐닝된 좌측

블랭킹 영역(16)을 포함할 수 있다. 오버스캐닝된 블랭킹 영역들은, 빔들이 온(on)이 아니거나 빔들이 적절하게 차폐되는 가시 스크린 외부의 영역들이다. 스크린(11)의 저부(14) 및 상부(13)에 미러가 가시 스크린 에지들 너머에 대응하는 위치들로 수직으로 투사되는 오버스캐닝이 있을 수 있다.

[0021] 도 1b는 스캔 미러의 수직 성분을 도시하고 도 1c는 스캔 미러의 수평 성분을 도시한다. 도 1b는 $T=0$ 에서 $Y=+f$ 의 스크린의 상부(13)로부터 $T=c$ 에서 저부($Y=-f$)까지 미러가 어떻게 빔들을 하향 스캐닝하는지를 도시한다. 도 1b에서, 수직축은 시간축이고, 수평축은 Y 축이다.

[0022] 도 1c는 미러가 빔들을 $T=0$ 의 중심 라인($X=0$)으로부터 횡으로 오른쪽으로 우측 에지(17)를 향해 그리고 오버스캐닝 블랭킹 영역(15)으로, 그 후, 왼쪽을 향해 좌측 에지(18)를 향해, 그 후, 우측 에지(17)를 향해, 그리고 그렇게 계속해서 빔들이 $T=c$ 의 중심 라인($X=0$)에 도달할 때까지 어떻게 진동시키는지들을 도시한다. 도 1c는 또한, 미러들이 정현파 사이클들의 양극단으로 향하는 $X=-g$ 및 $X=+g$ 를 너머 투사된 위치들인 오버스캐닝된 블랭킹 영역들(16, 15)을 도시한다.

[0023] 도 1b를 참조하면, 수직 성분의 경사는 선형이고 비디오의 특정한 이미지 프레임에 대해 필요한 강도가 프레임을 통해 균일한 경우에 이상적이라는 것에 주목하는 것이 중요하다. 그러나, 본 발명의 중요한 특징은, 일부 영역들이 다른 영역들보다 큰 밝기를 요구한다는 점에서 특정한 프레임에 대해 필요한 강도가 균일하지 않을 때 비디오의 특정한 프레임 동안 수직 성분의 레이트가 변화한다는 것이다. 이와 같이, 기술적으로, 하나의 횡 영역으로부터 인접한 횡 영역으로 밝기 변화가 있을 때, 시간 T 에 관하여 Y 위치의 2차 도함수는 난-제로가 될 것이고, 시간 T 에 관한 Y 위치의 경사는, 밝기가 감소되는 경우에 증가할 것이고 밝기가 감소되는 경우에는 감소할 것이다.

[0024] 도 2a는 도 1b에 도시된 수직 스캔 레이트를 사용할 때 빔들이 스캔됨에 따라 프로젝터(24)의 컬러 빔들(12)의 예시적인 예상 스캔 라인 간격을 도시한다. 여기서, 수직 스캔은 일정한 경사(20)를 갖는다.

[0025] 이에 반하여, 도 2b는 래스터 스캔의 상이한 부분 동안 수직 스캔 속도를 의도적으로 변화시킴으로써 스캔 라인 간격이 어떻게 변화될 수 있는지를 도시한다. 이러한 경우에, 더 큰 밝기가 요구될 때, 수직 레이트 성분은 더 큰 밝기를 필요로 하는 영역들에서 둔화된다(slow down). 더 적은 밝기가 요구될 때, 수직 레이트 성분은 증가된다. 이러한 예에서, 도 2b의 스크린의 중간 횡 부분은 저속 스캔(slow scan) 영역(21)이고, 이러한 영역은 2개의 고속 스캔(fast scan) 영역들(22)에 의해 둘러싸여 있고, 이에 따라 영역들(22)을 희생하여 영역(21)에 추가의 광을 더욱 효율적으로 공급한다.

[0026] 도 3a 및 도 3b는 하나의 비디오 프레임이 균일한 밝기를 요구하고 다른 프레임이 불균일한 밝기를 요구할 때의 본 발명의 예들을 도시한다. 도 3a에 도시된 수직 스캔 레이트는 도 2a에서 관측된 균일한 스캔 라인 간격 결과를 생성할 것이고, 도 3b에 도시된 수직 스캔 레이트들은 도 2b에 관측된 불균일한 스캔 라인 간격 결과를 생성할 것이다. 도 3b는 도 2b의 스크린의 중간 횡 부분이 어떻게 타이트한 스캔 라인 간격을 가질 수 있고 상위 및 하위 횡 부분들이 어떻게 더 넓은 간격을 가질 수 있는지를 도시한다. 도 2b의 간격 특징은 도 3b에 도시된 바와 같은 2개의 고속 스캔 영역들(22)에 의해 둘러싸인 저속 스캔 영역(21)을 갖는 결과이다. 고속 스캔은 시간에 관하여 미러에 의한 스캔 빔의 수직 모션 또는 변위의 경사가 스캔 라인 간격이 스크린의 프레임 전반적으로 균일한 스크린에 대한 일정한 또는 평균 수직 모션 또는 변위보다 크다는 것을 의미한다. 저속 스캔은 시간에 관하여 미러에 의한 스캔 빔의 수직 모션 또는 변위의 경사가 스캔 라인 간격이 스크린의 프레임 전반적으로 균일한 스크린에 대한 일정한 또는 평균 수직 모션 또는 변위보다 작다는 것을 의미한다.

[0027] 요약하면, 본 발명은 유리하게도 수직 스캔 속도를 변조함으로써 디스플레이의 픽처 밝기를 증가시킨다. 더욱 구체적으로, 밝기를 향상시키기 위한 스캔 속도 변조(SVM)는 밝은 픽처 영역들에 대해 더 많은 시간을 소비하고 어두운 픽처 영역들에 대해 더 적은 시간을 소비하도록 레이저 빔을 강제함으로써 달성된다.

[0028] SVM이 수평으로 및/또는 수직으로 수행될 수 있다는 것에 주목하는 것이 중요하다. 그러나, 수평 스캔이 높은 주파수이고 스캐닝 메커니즘이 기계적이기 때문에, 이것은 일반적으로 실용적이지 못하고, 수평 SVM을 구현하는 것은 현재 어렵다.

[0029] 본 발명의 컨텍스트에서 언급할 때, 수평 SVM이라는 표현은 특정한 디스플레이의 베이스라인 수평 궤적 특징으로부터 스캔 속도를 벗어나게 할 수평 스캔 속도에서의 어떤 변화를 의미하는 것으로 의도된다. 이것은, 설계에 의해 가시 스크린 영역 내에서 일부 약간의 비선형성을 나타내는 디스플레이에 대해 도 1c에 도시된 베이스라인 수평 궤적 특징이 그에 적용된 수평 SVM을 갖지 않는 것으로 간주된다는 것을 의미한다. 도 1c에서의 하프 사이클들 중 하나 내에서 현재 경사 특징에 관하여 일부 경사 변화들이 있어야 할 것이고, 이것은 디스플레이

이가 수평 SVM을 갖는 것으로 고려하기 위해 밝기 요구에 응답한다. 유사하게, 수직 베이스라인 스캔 속도는 스크린과 횡으로 정렬되지 않은 광원들을 포함하거나 빔 성형 및/또는 스크린 형상들과 연관된 기하학적 특이점들/요건들을 포함할 수 있는 다수의 이유로 그 안에 내재된 일부 약간의 비선형성을 가질 수 있다는 것이 가능하고, 이와 같이, 수직 SVM는 베이스라인 경사 프로파일로부터, 밝기 요구에 응답하는, 시간에 관한 수직 위치의 경사에서 일부 편차가 있다는 것을 의미하는 것으로 의도된다.

[0030] 수평 SVM이 활용될 수 있지만, 본 발명은 수직 SVM의 사용에 더 초점을 두는데, 이는 수직 스캔 성분이 훨씬 낮은 주파수를 갖고 수평 SVM에 대해 현저하게 많은 허용도(latitude)를 갖기 때문이다. 수평 SVM이 이용될 때, 수평 스캔 라인 간격은 도 2a와 반대로 도 2b에 도시된 바와 같이 변조된다. 도 2b는 원리를 나타내기 위해 효과를 과장한다. 실제로, 변조는 그것이 스캔 라인 구조의 현저한 가시성을 방지하는 정도 및 스캔 라인 간격이 증가되는 해상도의 과도한 저하 또는 수직 디테일의 저하를 방지하는 정도까지 제한된다.

[0031] 도 4는 원하는 피크 스크린 밝기를 강화시키고 더욱 효과적으로 획득하는 시스템 아키텍처의 블록도를 도시한다. 이러한 방식에서, 라인 밝기 검출기(401)가 비디오의 각 라인에 대한 최대 밝기 값을 결정하기 위해 이용된다. 입력 비디오는 비디오의 개별 라인에 대해 필요한 밝기의 레벨을 결정하기 위해 검출기(401)에서 분석된다. 검출기는 단일의 밝은 픽셀에 너무 많은 가중을 부여하는 것을 방지하기 위해 필터링을 사용할 수 있다. 도 4의 아키텍처의 블록들(403)은 룩업 테이블들의 세트를 제공한다. 각 테이블의 기능은 원하는 라인 간격, 또는 다르게는 원하는 라인 주파수를 나타내는 값들에 라인 밝기 값들을 매핑하는 것이다. 다중의 테이블들이 다중의 디스플레이 프로파일들을 제공하기 위해 사용된다. 예를 들어, 개별 룩업 테이블들은 제어기(405)가 선택할 최대 밝기 증대의 상이한 레벨에 각각 대응할 수 있다. 이와 같이, 소정의 비디오 프레임에 대해, 시스템 또는 제어기(405)는 특정 룩업 테이블들의 이용과 연관된 소정의 프레임에 대한 이미지를 스캐닝하는 (총 수직 스캔 시간과 같은) 시간적 특징 및/또는 간격 특징(예를 들어, 집합적 스캔 라인 간격들)을 계산할 수 있다. 각 룩업 테이블의 구현과 연관된 라인 간격 값들은 소정의 프레임에 대한 각 룩업 테이블과 연관된 각 디스플레이 프로파일에 대한 프레임 총 값을 생성하기 위해 합산 블록(404)에서 합산될 수 있다. 합산 블록(404)에서의 이러한 합산은 실질적으로, 소정의 룩업 테이블들의 파라미터들을 구현하는데 필요한 총 수직 스캔 시간일 수 있다. 제어기(405)는 적어도 다른 룩업 테이블보다 타겟 총계에 가장 밀접하게 매칭하거나 타겟 총계에 더 양호하게 매칭하는 룩업 테이블에 대한 프레임 총계를 찾을 수 있다. 이것은 제어기(405)가 이용가능한 룩업 테이블들 중 가장 높은 픽처 밝기를 생성하고(또는 일부 다른 룩업 테이블 출력들보다 높은 픽처 밝기를 생성하고) 그럼에도 광 빔들의 모든 스위프들이 고정 비디오 프레임 레이트의 제약 하에서 완벽하게 스캐닝 되게 하는 룩업 테이블을 선택하는 것을 의미할 수 있다. 다시 말해, 밝기를 강화시키지만 너무 적거나 너무 많은 수평 스캔들이 발생되게 하고/하거나 고정된 비디오 프레임 레이트가 감소되도록 요구하는 수직 스캔 레이트들에서의 변화들을 요구하는 룩업 테이블들이 그 소정의 프레임에 대해 이용되지 않는다. 그 후, 제어기(405)는 수직 보간기(406)를 제어하여 스크린상에 개별 픽셀 위치들을 적절하게 배치하기 위해 대응하는 디스플레이 프로파일을 구현한다.

[0032] 보간기(406)에 관하여, 광 빔들의 스캔 라인들 또는 스위프들이 본 발명에 대한 스크린상의 모든 프레임들에 대한 픽셀들에 관하여 고정되지 않는다는 것에 주목하는 것이 중요하다. 이것은 특정한 스캔 라인들이 모든 프레임들에 대한 관찰면상에서 동일한 특정한 픽셀들에 전용되는 알려진 프로젝터 시스템들과 상이하다. 오히려, 본 발명에서, 광 빔 출력들은 미리 또는 스캐닝 수단의 수직 또는 수평 포지셔닝으로 상이한 프레임들에 대해 고유하게 동기화되어, 색도 및 광도에 관한 광의 적절한 레벨이 광 빔들이 특정한 프레임에 대해 스캐닝될 때 스크린상의 정확한 픽셀 위치들에 투사되고, 특정한 스캔 라인들의 물리적 위치들 및 간격들은 프레임마다 변하고, 특정한 스캔 라인들이 조명하도록 의도되는 픽셀들은 프레임마다 변한다. 예를 들어, 본 발명의 일 구현에서, 하나의 프레임에 대해, 광 빔들의 제5 완성 수평 스캔은 스크린 픽셀들의 제8 행에서 제1, 제2, 및 제3 픽셀들에 대한 필요한 광을 제공할 수 있고, 다른 프레임에 대해, 광 빔들의 제5 완성 수평 스캔은 스크린 픽셀들의 제6 행에서 제1, 제2, 및 제3 픽셀들에 대한 필요한 광을 제공할 수 있다.

[0033] 게다가, 제어기(405)는 밝기 변조기(407)에서 빔들을 변조하기 위한 입력들을 제공하고 수직 스캔 제어(408)를 대응하게 구동하여 적절한 스캔 속도 변조를 선택한다. 제어기(405) 및 비디오 프레임 지연 프로세서(402) 양자는 수직 보간기(406)에 대한 입력들로서 사용된다. 디스플레이 스캔 라인들의 총 수를 일정하게 유지하기 위해, 함께 더욱 밀접하게 디스플레이되는 스캔 라인들은 더 멀리 디스플레이되는 스캔 라인들에 의해 오프셋되어야 한다. 비디오 프레임 지연(402)은 소정의 프레임에 대한 시스템 컴포넌트들을 구동하기 위해 이용하는 적절한 값들 또는 제어 신호들을 이용하고 결정하기 위해 최상 또는 더 양호한 룩업 테이블을 결정할 충분한 시간이 제어기(405)에 제공되는 것을 보장하기 위해 이용될 수 있다. 스캔 라인당 원하는 간격은 밝기의 비선형 함수

이기 때문에, 록업 테이블들은 밝기 증대의 최상의 밸런스를 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0034]

아래의 테이블은 픽처 밝기를 두 배로 하는 프로파일을 나타내는 록업 테이블의 예를 도시한다.

라인 최대 밝기 (입력)	밝기 목표	레이저 최대치	스캔 라인 간격 (출력)
0	0	0	2.00
5	10	20	2.00
10	20	40	2.00
15	30	60	2.00
20	40	80	2.00
25	50	100	2.00
30	60	100	1.67
35	70	100	1.43
40	80	100	1.25
45	90	100	1.11
50	100	100	1.00
55	110	100	0.91
60	120	100	0.83
65	130	100	0.77
70	140	100	0.71
75	150	100	0.67
80	160	100	0.63
85	170	100	0.59
90	180	100	0.56
95	190	100	0.53
100	200	100	0.50

[0035]

[0036]

100의 최대 밝기를 갖는 라인에 대해, 라인 간격은 0.50 유닛일 것이고, 여기서, 1.00 유닛은 수평 스캔 라인들의 균일한 간격에 대한 라인 간격 치수이다. 따라서, 0.50 유닛의 간격은 알려진 프로젝터 동작 조건들과 비교하여 유효 밝기를 두 배로 한다. 25 이하의 최대 밝기를 갖는 라인들에 대해, 스캔 라인 간격은 2.00일 것이고, 레이저 강도는 조합된 이중 스캔 라인 높이 및 이중 밝기 목표를 보상하기 위해 네 배일 필요가 있다. 픽처 콘텐츠에 따라서, 이러한 프로파일은 타겟 총계에 매칭하는 프레임 총계를 제공할 수도 있거나 제공하지 않을 수도 있다. 프레임 총계가 불충분한 경우에, 픽처 밝기 증대는 감속될(throttled back) 필요가 있다. 프레임 총계가 필요보다 많은 경우에, 스캔 라인 간격은 프레임에 걸쳐 비례하게 감소될 것이다. 어느 상황에서나, 이들 경우들에 대응하는 프로파일들을 갖는 록업 테이블들이 제어기에 지시하기 위해 사용될 것이다. 이러한 예에서, 록업 테이블이 스캔 라인 간격 출력을 제공한다는 것에 유의한다. 대안의 접근방식으로, 록업 테이블은 스캔 라인 주파수 출력을 제공한다.

[0037]

예를 들어, 다른 록업 테이블들은 종래의 비가변 스캔 레이트들을 사용하여 시스템을 동작시키는 것의 1.25, 1.5, 3, 또는 4배만큼 밝기를 효과적으로 증대시키는 기회를 제공할 수 있다. 예를 들어, 다른 록업 테이블은 1.25배(밝기 목표 125), 1.5배(밝기 목표 150), 3배(밝기 목표 300), 및 4배(밝기 목표 400) 증대를 갖는 것에 대응할 수 있고, 0.80, 0.67, 0.33, 및 0.25 각각에서 스캔 라인 간격 최소 출력들을 가질 수 있다. 이들 다른 록업 테이블들에서, 스캔 라인 간격들이 2.0(출력)으로부터 변하기 시작하는 밝기 목표는 상기 테이블에서와 같이 60에 있을 수 있거나, 일부 다른 레벨에 있을 수 있고, 가장 큰 스캔 라인 간격들과 가장 작은 스캔 라인 간격들 사이의 특정한 값들이 상기 테이블에서와 유사한 방식으로 스케일링될 수 있다. 상기 나타난 하나의 테이블 및 예들은 단지 본 발명을 사용하는 개념의 예시이다. 실제 록업 테이블들은 더 많은 데이터를 포함할 수 있고 상이한 값들을 통합할 수 있다.

[0038]

스캔 변조의 이러한 특징에 관하여 요약하면, 스크린상에서 빔들을 스캐닝하는 미러의 스캔 속도 변조를 이용함

으로써 밝기를 향상시키는 레이저 마이크로 프로젝터 또는 발광 다이오드 마이크로 프로젝터와 같은 소형 프로젝터가 제공된다. 밝기를 증가시키기 위해, 레이저 빔 또는 광은 더 높은 밝기를 갖는 것으로 가정되는 스크린 영역들 상에서 더 많은 시간을 소비하고, 그 결과, 레이저 빔은 더 적은 밝기 영역들인 것으로 가정되는 스크린 영역들 상에서 더 적은 시간을 소비한다. 디스플레이 높이를 일정하게 유지하기 위해, 서로 더욱 밀접한 스캔 라인들은 더 멀리 디스플레이된 스캔 라인들로 오프셋된다. 시스템은 도 2에 도시된 바와 같이 하나의 미러를 가질 수 있거나 복수의 미러들을 가질 수 있다. 또한, 상이한 원색에 대해 각각 복수의 레이저들이 있을 수 있다. 추가로, 이 개시물은 래스터 스캐닝 미러 또는 미러들을 갖는 소형 프로젝터 시스템을 동작시키는 방법을 특징으로 하고, 이 방법은 투사할 이미지의 각 영역에 대한 소정의 타겟 밝기를 갖는 이미지를 수신하는 단계; 및 미러의 수평 스캔 레이트가 영역들에 대한 타겟 밝기에 일반적으로 반비례하도록 미러 또는 미러들로 스크린 상에 이미지를 래스터 스캐닝하는 단계를 포함한다.

[0039] 소형 프로젝터들의 다른 특징은 불균일 스캔 패턴이다. 이것은 종종 밝기를 향상시키기 위해 이루어진 양보(concession)의 결과일 수 있다.

[0040] 본 개시물의 제2 특징은 가변 속도 스캐닝에 의해 생성될 수 있는 디스플레이 균일성을 향상시키기 위해 단독으로 또는 일정한 수직 속도 스캐닝 또는 가변 스캐닝과 함께 사용될 수 있는 인터리빙된 스캐닝이다. 도 5a 및 도 5b는 일정한 수직 속도 스캐닝을 갖는 인터리빙된 스캐닝 개념의 예를 도시한다. 도 5a는 도 5b에 도시된 인터리빙된 패턴을 구성하는 제1 빔들(12a) 및 제2 빔들(12b)의 2개의 완성된 인접한 또는 백-투-백(back-to-back) 폴 스크린 스캔들에 대한 수직 스캐닝 성분들을 구체적으로 도시한다. 도 5b는 빔들(12a)의 제1 스캔이 시간 $T_1=0$, 수직 위치 $Y=f$ 에서 어떻게 시작하는지 도시한다. 빔들(12a)은 $T_1=c_2$ 에서 수직 위치($Y=-f$)로 도 5a에 도시된 바와 같이 일정한 레이트에서(또는 베이스라인 레이트들에서) 하향으로 향하기 때문에 수평으로 진동하도록 정현파적으로 스캐닝된다. 빔들(12a)의 스캔은 먼저, 도 1에 관하여 도시하고 설명한 바와 유사한 방식으로 빔들을 좌측으로 향하게 함으로써 시작되고 그리고 스캔의 극좌(far left)에서 오버스캔 영역(즉, 좌측 블랭킹 영역(16))을 향한다. 도 5b는 빔들(12b)의 제2 스캔이 $T_2=c_1$ 이후인 시간 $T_2=0$ 의 수직 위치 $Y=f$ 에서 어떻게 시작하는지 도시한다. 제2 스캔에 대한 빔들(12b)은 일정한 레이트에서 하향으로 향하기 때문에 수평으로 진동하도록 정현파적으로 스캐닝되지만, 여기서, 스캔은 먼저, 도 1에 관하여 도시하고 설명한 바와 유사한 방식으로 우측으로 향함으로써 시작하고 스캔의 극우에서 우측 블랭킹 영역(15)으로 오버스캐닝될 수 있다. 그 후, 인터리빙은 제1 및 제2 빔들(12a, 12b)의 스캔들의 교호로 계속된다.

[0041] 인터리빙이 적용되는 2개의 방식들이 있다. 제1 방식은 제1 빔(12a)의 하나의 스캔이 비디오의 완성된 프레임을 나타내고 다음의 빔(12b)의 다음의 스캔이 비디오의 상이한 완성된 프레임을 나타내고, 여기서, 제1 빔들(12a) 또는 제2 빔들(12b)의 소정의 스캔 내의 각 인접한 스캔 라인은 비디오 데이터의 인접한 스캔 라인들을 나타낸다. 도 5b는 기본적으로, 빔들(12a)의 스캔이 모든 가능한 픽셀들이 스캐닝되고 각 수평 스위프가 스캔 라인인 제1 완성된 프레임이고, 빔들(12b)의 스캔이 모든 가능한 픽셀들이 또한 유사하게 스캐닝되는 제2 완성된 프레임이라는 점에서 제1 시나리오를 도시한다.

[0042] 인터리빙을 적용하는 제2 방식은, 제1 빔(12a)의 하나의 스캔이 비디오의 프레임의 절반만을 나타내고 다음의 빔(12b)의 다음의 스캔이 비디오의 프레임의 제2 절반을 나타내는 것이고, 여기서 제1 빔들(12a) 자체 또는 제2 빔들(12b) 자체의 스캔 내의 인접하는 스캔 라인들이 비디오 데이터가 갭만큼 간격을 둔 2개의 스캔 라인들을 나타내며, 여기서 갭은 비디오 프레임의 다른 절반의 스캐닝으로부터 비디오 데이터의 스캔 라인들에 의해 채워진다. 이러한 인터리빙 접근방식의 단순화된 뷰가 도 6에 도시되어 있고, 이것은 또한 스크린의 좌우측상에서 블랭킹 영역들(15, 16)을 도시한다. 더욱 구체적으로는, 도 6은 비디오 데이터의 프레임의 약 절반이 빔들(12a)에 의해 먼저 스캐닝되고, 여기서, 홀수 수평 스캔 라인들(1, 3, 5, 7, 및 9)이 생성되고, 여기서, 빔들은 제1 상부 예지(13a)로부터 제1 저부 예지(14a)로 스캐닝된다. 다음으로, 도 6은 비디오 데이터의 프레임의 다른 절반이 빔들(12b)에 의해 스캐닝되고, 여기서, 짝수 수평 스캔 라인들(2, 4, 6, 8, 및 10)이 생성되고, 여기서, 빔들은 제2 상부 예지(13b)로부터 제2 저부 예지(14b)로 스캐닝된다. 다시 말해, 이러한 타입의 인터리빙된 스캔은 교호 디스플레이 프레임들 상에서 절반 수평 스캔 라인 수직 시프트에 의해 달성될 수 있다. 추가로, 제1 및 제2 빔들의 스캐닝을 위해 사용된 비디오 데이터가 실제로는 비디오의 상이한 프레임들일 수 있다는 것이 본 발명의 범위 내에 있다.

[0043] 인터리빙이 적용될 때, 인터리빙된 래스터 스캔 패턴에 대응하도록 비디오가 재샘플링되는 것이 바람직하다.

[0044] 인터리빙의 이점은 이미지의 좌우측에서 가장 현저하다.

[0045] 요약하면, 본 발명의 제2 부분은 하나의 프레임 또는 서브프레임에서, 래스터 스캔이 하나의 방향에서 시작하고

다음의 프레임 또는 서브프레임에서, 래스터 스캔이 반대 방향에서 시작하도록 래스터 스캔 인터리빙을 이용함으로써 밝기를 감소시키지 않고 디스플레이/스크린 균일성을 향상시키는 소형 프로젝터를 특징으로 할 수 있다. 소형 프로젝터를 동작시키는 방법은, 투사할 이미지들을 수신하는 단계; 홀수 수평 스캔 라인들이 하나의 방향으로 스캐닝되고 짝수 스캔 라인들이 하나의 방향에 대해 반대 방향으로 스캐닝되도록 미러를 이용해 스크린상에 제1 이미지를 래스터 스캐닝하는 단계; 및 짝수 수평 스캔 라인들이 하나의 방향으로 스캐닝되고 홀수 스캔 라인들이 하나의 방향에 대해 반대 방향으로 스캐닝되도록 미러를 이용해 스크린상에 제2 이미지를 래스터 스캐닝하는 단계를 수반할 수 있다. 2개의 연속 프레임들은 실제로는, 픽셀 시프팅과 유사하게, 서브프레임들일 수 있다.

[0046] 본 개시물의 제1 특징 및 제2 특징은 밝기를 증가시키고 균일성을 더 유지하기 위해 조합될 수 있다는 것에 또한 주목해야 한다. 다시 말해, 인터리빙은 가변 스캐닝 방법을 이용함으로써 밝기를 향상시키기 위한 시도에 의해 생성될 수 있는 왜곡들의 일부를 정정할 수 있다.

[0047] 도 7은 제1 및 제2 연속 래스터 스캔들(703, 704)이 스크린의 상부에서 동일한 수평 레벨에서 시작할 수 있는 제1 타입의 인터리빙된 스캐닝 및 가변 스캔 레이트 개념을 조합한 하나의 래스터 스캔 패턴 예 세트를 도시하고, 제1 스캔(704)은 우측으로 스캐닝함으로써 시작하고 제2 스캔(703)은 좌측으로 스캐닝함으로써 시작한다. 도면에서, 제1 스크린 위치(702)에서의 수직 스캔 레이트는 제2 스크린 위치(701)에서의 수직 스캔 레이트보다 높다. 이 특정한 예는 스캔들(703, 704)이 상부에서 스캐닝을 시작하는 것을 설명하지만, 도 7에 도시된 동일한 패턴들을 제공하는 조건으로 스캔 중 하나 또는 양자가 저부에서 시작하고 상향 스캐닝되었을 수 있다는 것이 본 발명의 범위 내에서 고려된다.

[0048] 도 8은 제1 및 제2 연속 래스터 스캔들(803, 804)이 스크린의 상부 근처의 상이한 수평 레벨들에서 시작할 수 있는 제2 타입의 인터리빙된 스캐닝 및 가변 스캔 레이트 개념을 조합한 다른 래스터 스캔 패턴 예 세트를 도시하고, 제1 스캔(804)은 우측으로 스캐닝함으로써 시작하고 제2 스캔(803)은 좌측으로 스캐닝함으로써 시작한다. 도면에서, 제1 스크린 위치(802)에서의 수직 스캔 레이트는 제2 스크린 위치(801)에서의 수직 스캔 레이트보다 높다. 본 명세서 전반적으로 이러한 특정한 예 및 다른 예들이, 스캔들이 상부에서 시작하는 것을 설명하지만, 도면들에 도시된 다양한 패턴들을 제공하기 위해 일부 또는 모든 스캔들은 저부에서 시작하고 상향 스캐닝할 수 있다는 것이 본 발명의 범위 내에서 고려된다.

[0049] 도 9는 본 발명의 구현들에 대한 플로우차트를 나타낸다. 블록(901)은 투사할 복수의 프레임들 또는 서브프레임들의 이미지 데이터를 수신하는 단계를 나타낸다. 블록(902)은 스크린(11)상의 투사를 위해 소스로부터 다중의 광 빔들(12, 12a, 12b)을 생성하는 단계를 나타낸다. 블록(903)은 스캔 속도 변조 없이 인터리빙을 구현할지 스캔 속도 변조와 함께 인터리빙을 구현할지 인터리빙 없이 스캔 속도 변조를 구현할지를 선택하는 결정 단계이다. 스캔 속도 변조 없는 인터리빙이 선택되면, 비디오의 개별 프레임들 또는 서브프레임들을 스캐닝하는 방식을 할당하기 위해 블록(907)으로 진행한다. 블록(908)은 블록(907)에서 할당된 홀수 프레임들 또는 제1 서브프레임들에 대한 제1 패턴에 따라 광 빔들(12a)을 스캐닝하는 것을 나타낸다. 제1 패턴의 스캐닝은 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제1 에지(13a)로부터 종단 에지(14a)로 시작되고, 여기서, 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축(Y 축)을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축(X 축)을 따라 진동하고, 제2 축은 제1 축에 실질적으로 수직이고, 제1 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 갖는다. 블록(909)은 블록(907)에서 할당된 짝수 프레임들 또는 제2 서브프레임들에 대한 제2 패턴에 따라 광 빔들(12a)을 스캐닝하는 것을 나타낸다. 제1 패턴의 스캐닝은 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제2 에지(13a)로부터 제2 종단 에지(14a)로 시작되고, 여기서, 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 갖는다.

[0050] 스캔 속도 변조가 인터리빙 없이 선택되면, 블록(904)으로 진행한다. 블록(904)은 비디오 데이터의 개별 프레임들 또는 서브프레임들에 대한 밝기 특징을 분석하는 단계를 나타내고, 여기서, 라인 밝기 검출기(401)가 비디오의 각 라인에 대한 최대 밝기를 결정하기 위해 이용된다. 다음의 블록(905)은 제어기(405)에 의한 룩업 테이블들(403)의 분석 및 선택을 나타내고, 여기서, 제어기(405)는 특정한 룩업 테이블들을 이용하는 것과 연관된 소정의 프레임 또는 서브프레임에 대한 이미지를 스캐닝하는 (총 수직 스캔 시간과 같은) 시간적 특징 및/또는 간격 특징들(예를 들어, 집합적 스캔 라인 간격들)을 계산할 수 있다. 각 룩업 테이블의 구현과 연관된 라인 간격 값들은 블록(905)에 또한 포함될 수 있는 프레임 또는 서브프레임 총 값을 생성하기 위해 합산 블록(404)에서 합산될 수 있다. 다음의 단계는 블록(906)에 의해 표현되고, 광원들 및 수직 및 수평 스캔 프로파일들에 대한 구동 조건들을 결정하고 이용하는 것을 포함한다. 이러한 단계는, 제2 축에서 가변 스캔 속도 값들을 이

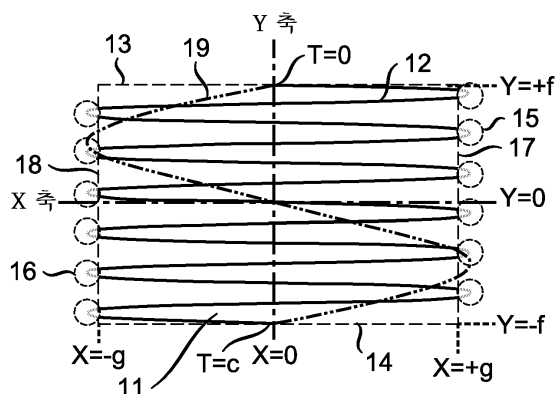
용하는 단계, 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨에 응답하는 스캔 속도 값들을 할당하는 단계, 제2 축을 따라 배향되는 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련되도록 스캔 속도 값들을 설정하는 단계, 및/또는 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답하여 불균일하게 간격을 두도록 스캔 라인들을 구성하는 단계를 수반할 수 있고, 여기서, 이미지 데이터는 n 개의 완성된 비디오 프레임들을 포함할 수 있고 하나의 프레임으로부터 다른 프레임까지 고정된 수의 스캔 라인들이 있다.

[0051] 스캔 속도 변조가 인터리빙과 함께 선택되면, 블록(910)으로 진행된다. 블록(910)은 비디오 데이터의 개별 프레임들 또는 서브프레임들에 대한 밝기 특징을 분석하는 단계를 나타내고, 여기서, 라인 밝기 검출기(401)가 비디오의 각 라인에 대한 최대 밝기를 결정하기 위해 이용된다. 다음의 블록(911)은 제어기(405)에 의한 룩업 테이블들(403)의 분석 및 선택을 나타내고, 여기서, 제어기(405)는 특정한 룩업 테이블들을 이용하는 것과 연관된 소정의 프레임 또는 서브프레임에 대한 이미지를 스캐닝하는 (총 수직 스캔 시간과 같은) 시간적 특징 및/또는 간격 특징들(예를 들어, 집합적 스캔 라인 간격들)을 계산할 수 있다. 각 룩업 테이블의 구현과 연관된 라인 간격 값들은 블록(911)에 또한 포함될 수 있는 프레임 또는 서브프레임 총 값을 생성하기 위해 합산 블록(404)에서 합산될 수 있다. 다음의 단계는 블록(912)에 의해 표현되고, 광원들 및 원하는 라인 간격들에 대한 수직 및 수평 스캔 프로파일들에 대한 구동 조건들을 결정하는 것을 포함한다. 이러한 단계는, 제2 축에서 원하는 가변 스캔 속도 값들을 결정하는 단계, 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨에 응답하는 스캔 속도 값들을 할당하는 단계, 제2 축을 따라 배향되는 완성된 스캔 라인들에 대해 요구된 총 밝기 레벨들에 역으로 관련되도록 스캔 속도 값들을 갖는 단계, 및/또는 이미지 데이터에 대해 요구된 밝기 레벨들에 응답하여 불균일하게 간격을 두도록 스캔 라인들을 구성하는 단계를 수반할 수 있고, 여기서, 이미지 데이터는 n 개의 완성된 비디오 프레임들을 포함할 수 있고 하나의 프레임으로부터 다른 프레임까지 고정된 수의 스캔 라인들이 있다. 다음의 블록(913)은 비디오의 개별 프레임들 또는 서브프레임들을 스캐닝하는 방식의 할당이다. 블록(914)은 블록(913)에서 할당된 홀수 프레임들 또는 제1 서브프레임들에 대한 제1 패턴에 따라 광 빔들(12a)을 스캐닝하는 것을 나타낸다. 제1 패턴의 스캐닝은 적어도 하나의 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제1 에지(13a)로부터 종단 에지(14a)로 시작되고, 여기서, 제1 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축(Y 축)을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축(X 축)을 따라 진동하고, 제2 축은 제1 축에 실질적으로 수직이고, 제1 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향으로 향하는 제1 에지로부터의 제1 진동을 갖는다. 블록(915)은 블록(913)에서 할당된 짝수 프레임들 또는 제2 서브프레임들에 대한 제2 패턴에 따라 광 빔들(12a)을 스캐닝하는 것을 나타낸다. 제1 패턴의 스캐닝은 적어도 또 다른 이미지를 형성하기 위해 스크린에서 제2 에지(13a)로부터 제2 종단 에지(14a)로 시작되고, 여기서, 제2 패턴은 스캔 라인들의 파 패턴이어서, 빔들이 제2 축을 따라 점진적으로 스캐닝함에 따라 진폭들이 제1 축을 따라 진동하고, 제2 패턴은 제1 축을 따라 제1 방향에 반대인 제2 방향으로 향하는 제2 에지로부터의 제1 진동을 갖는다.

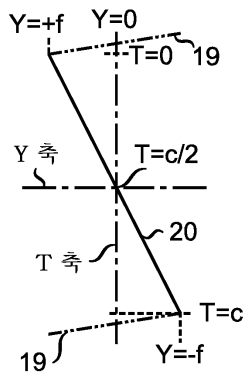
[0052] 상술한 바는 본 발명을 실시하는 가능성들 중 일부분만을 예시한다. 다수의 다른 실시예들이 본 발명의 범위 및 사상 내에서 가능하다. 따라서, 상술한 설명은 제한하는 것보다는 예시적인 것으로 간주되고, 본 발명의 범위가 청구항들의 전체 범위와 함께 첨부한 청구항들에 의해 제공된다는 것이 의도된다. 예를 들어, 본 발명의 다수의 특징들을 소형 프로젝터의 컨텍스트 내에서 설명하였지만, 본 발명은 다른 프로젝터 시스템들에 적용가능하다.

도면

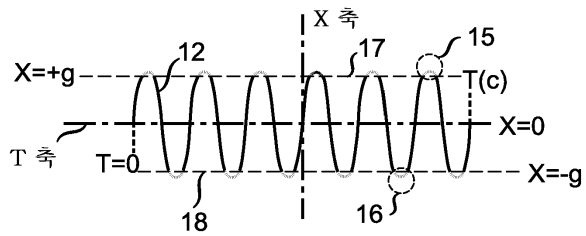
도면1a



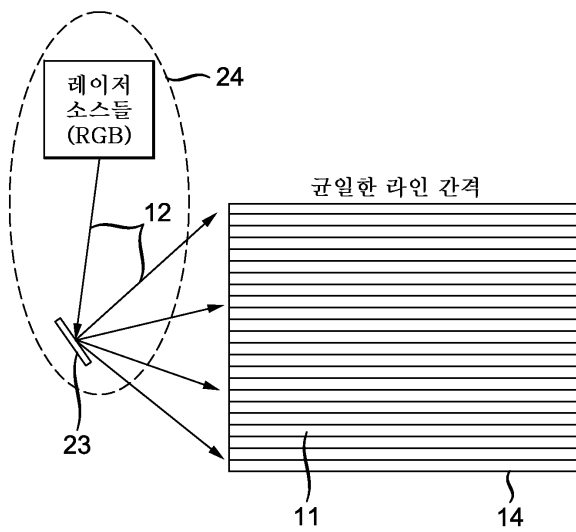
도면1b



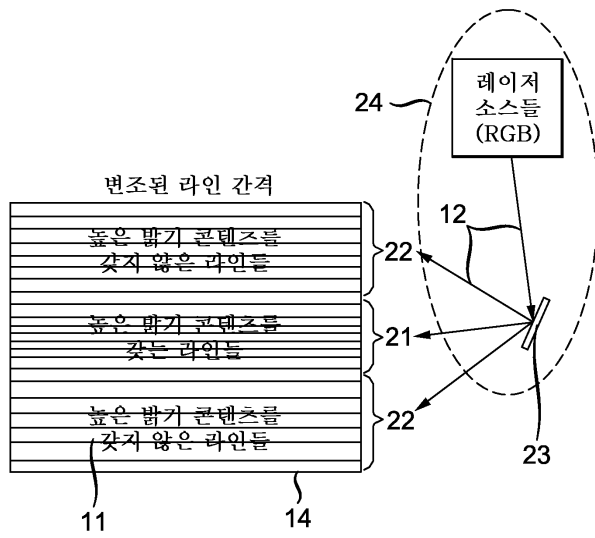
도면1c



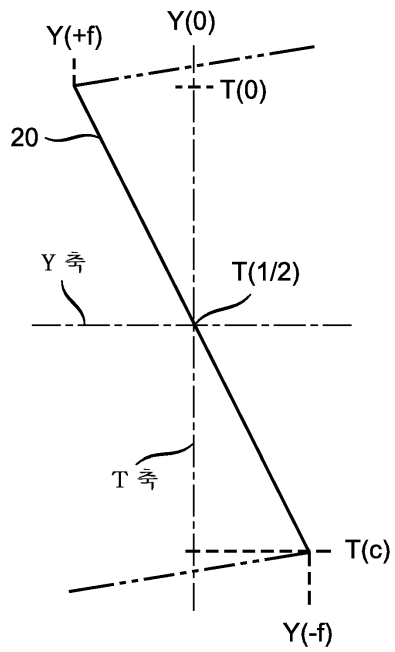
도면2a



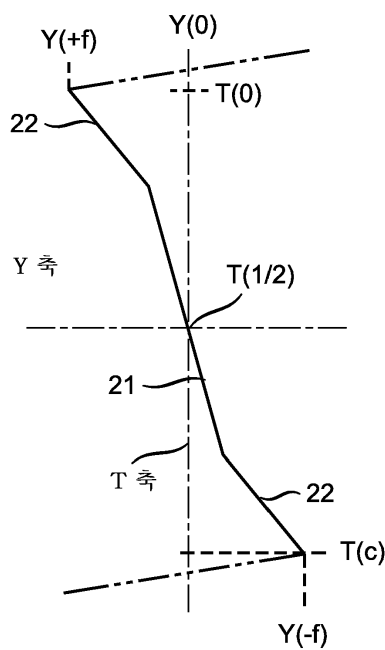
도면2b



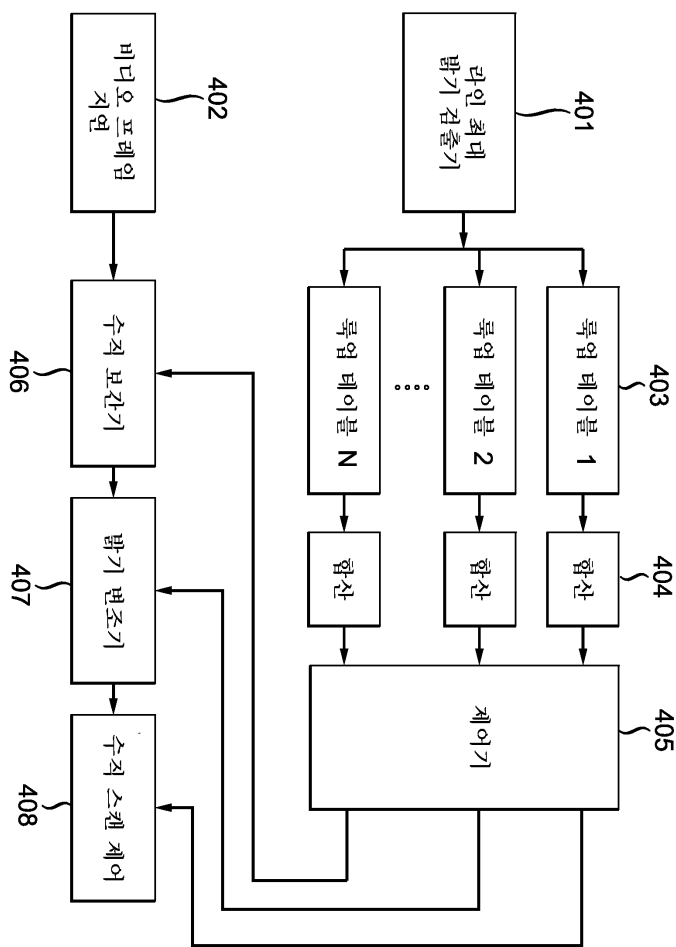
도면3a



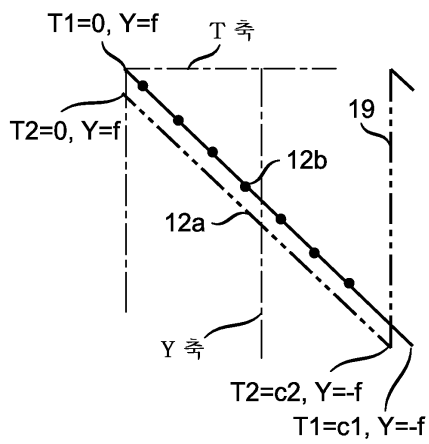
도면3b



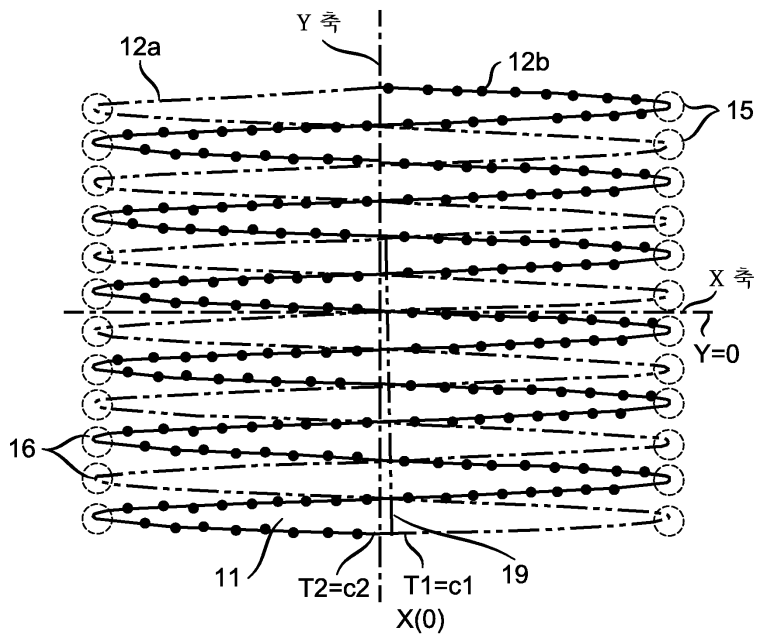
도면4



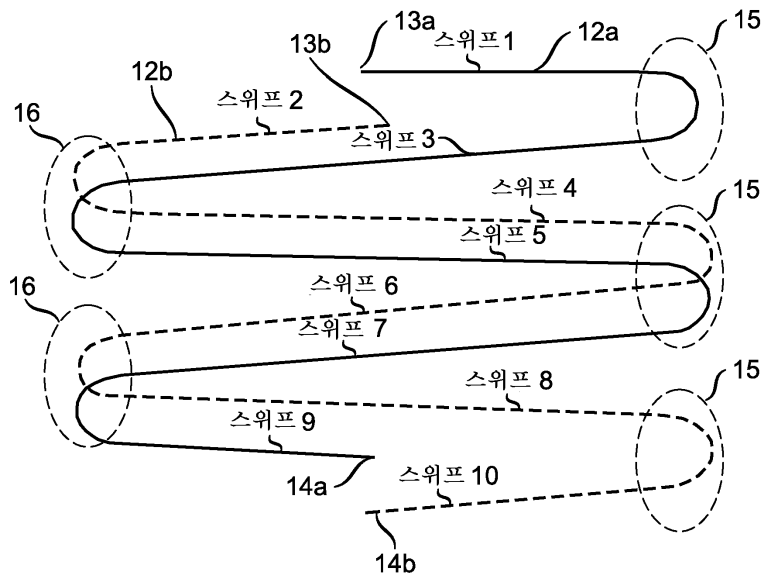
도면5a



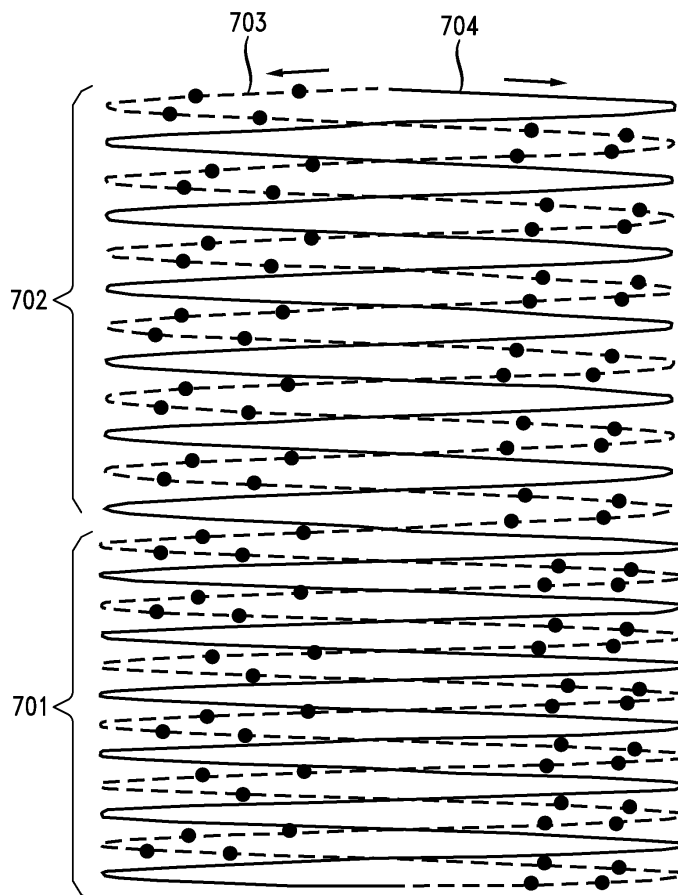
도면5b



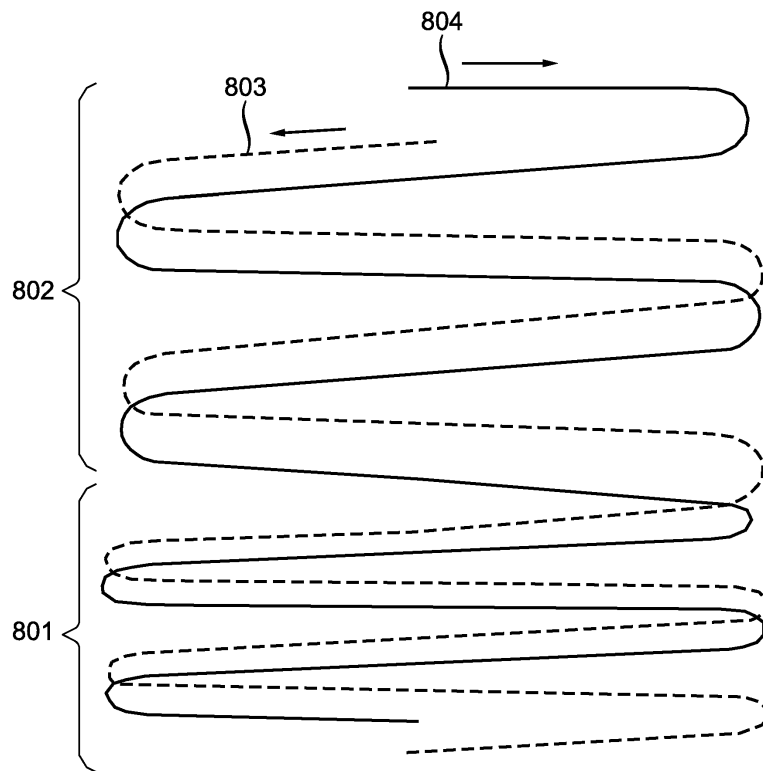
도면6



도면7



도면8



도면9

