

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04N 9/31

(45) 공고일자 1999년06월 15일

(11) 등록번호 10-0202246

(24) 등록일자 1999년03월 18일

(21) 출원번호	10-1990-0002441	(65) 공개번호	특1990-0013798
(22) 출원일자	1990년02월26일	(43) 공개일자	1990년09월06일
(30) 우선권주장	315,632 1989년02월27일 미국(US)		
(73) 특허권자	텍사스 인스트루먼트 인코포레이티드	윌리엄 비. 캠퍼러	
	미국 텍사스주 달라스 처칠 웨이 7839		
(72) 발명자	이. 얼리톤슨		
	미합중국 75248 텍사스주 달라스 빌리지 레인 16741		
	토마스 다블유. 드몬드		
	미합중국 75081 텍사스주 리차드슨 린다 레인 2108		
(74) 대리인	김성택, 장수길		

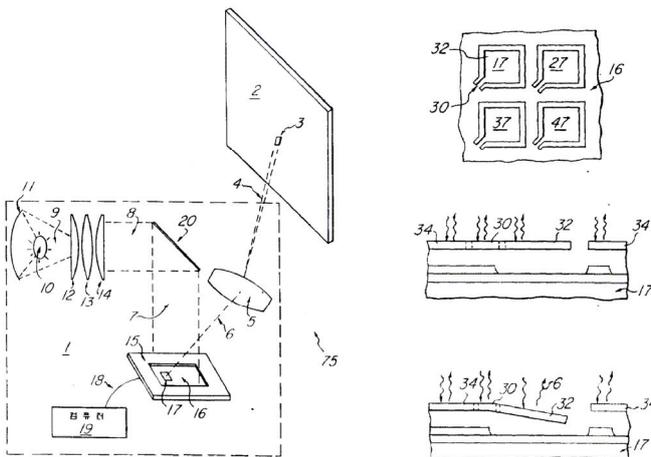
심사관 : 김희곤

(54) 디지털화 비디오 시스템을 위한 장치 및 방법

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

디지털화 비디오 시스템을 위한 장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1a도, 제1b도, 제1c도 및 제1d도는 변형가능한 미러 장치를 사용하는 2차원 디지털 비디오 시스템을 도시한 도면.

제2a도, 제2b도, 제2c도는 변형가능한 미러 장치 및 레이저를 사용하는 2차원 디지털 비디오 시스템을 도시한 도면.

제3도는 디지털화 비디오 시스템용 전자 회로의 블록도.

제4도는 색 영상을 형성할 수 있는 2차원 디지털 디지털화 비디오 시스템을 도시한 도면.

제5a도, 제5b도 및 제5c도는 그래프 및 색휠(color wheel)을 도시한 도면.

제6도는 2차원 디스플레이를 도시한 도면.

제7도는 제6도의 디스플레이를 다른 측면에서 본 도면.

충격을 받고 전자 비임의 전류의 크기에 관련하여 광을 발생시킨다. 이들은 또한 직사(direct view) 또는 투사 모드에 사용될 수 있다. 그러나 이들은 여러 가지 단점들이 있다. 그중 첫 번째 단점은 비용이다.

대형 디스플레이 관(현재 45 인치 관이 제조되고 있다)의 설계의 어려움 때문에 많은 비용이 소요된다. 비용이 들게 되는 다른 이유는 광대한 양의 원자재(특히 유리)가 필요하다는 것이다. 이것은 용이하게 운반될 수 없는 매우 무거운 디스플레이를 의미한다.

또한 CRT에서 문제가 되는 것은 해상도이다. 이에 대해 2가지 주요한 이유가 있다. 첫째 이유는 컬러 CRT에서 사용된 새도우 마스크에 관련된다. 새도우 마스크는 3원색(적색, 청색, 및 녹색)을 발생하는데 사용되는 컬러 인광체를 분리하는데 사용되고, 인광체를 여기시키는데 사용되는 전자 비임을 유도하는데 도움을 준다. 픽셀의 휘도는 인광체 스폿의 크기에 관련된다. 그러나, 인광체 스폿이 증가될수록, 새도우 마스크는 증가되므로, 새도우 마스크는 보다 커야 하고 좀 더 가시성이 있어야 한다. 휘도는 또한 전자 비임으로부터의 구동에 관련된다. 구동이 증가할수록, 휘도도 증가한다. 불행히도, 새도우 마스크 또한 전자 비임에 민감하고, 높은 구동하에서 열적으로 왜곡될 것이다. 다음에 영상은 보다 가시적인 새도우 마스크 및 불필요한 인광체를 향해 편향되는 전자 비임에 의해 희미해진다.

둘째로 해상도 제한 요소는 래스터링(rastering)이다. 조사(illuminate)될 모든 픽셀들은 전자 비임에 의해 순차적으로 주사된다. 이 비임은 인광체를 가로질러 래스터에서 전후로 스위프(sweep)된다. 일반적으로, 비임은 인광체를 가로질러 뒤로 트레이스할 때(리트레이스 시간이라고 알려짐) 턴 오프되고, 시작점으로 복귀할 때(수직 공백 간격) 또한 턴 오프된다. 이것이 이론적인 한계가 아니라(모든 인광체 점들은 액세스될 수 있다), 실제적인 한계이다. 이것은 전자 비임이 다음 위치로 이동하자마자 인광체의 형광이 감쇠하기 시작하기 때문이다. 전자 비임은 사람의 눈이 감쇠를 인지할 수 있거나 디스플레이가 정렬하기 전에 복귀하여야 한다. 보다 오랜 지속성이 있는 인광체가 보상용으로 사용될 수 있지만, 이것들도 디스플레이 데이터가 변화할 때 얼룩(smear) 효과를 나타낸다.

래스터링은 잠재적인 다른 부작용을 나타낸다. 이것은 디스플레이의 인지된 휘도에 상한을 준다. 상술한 바와 같이, 인광체는 매우 짧은 주기의 시간 동안만 구동될 수 있고, 그 다음에 감쇠하기 시작할 것이다. 인광체가 심하게 구동되면, 인광체는 빛나기 시작할 것이고(즉 인접한 픽셀 위치를 여기시키기 시작한다) 디스플레이를 희미하게 한다. 인광체가 연장된 시간 중에 계속적으로 여기된다면, 래스터 주기중에만 여기되었을 경우보다 더욱 밝게 나타날 것이다. 이것은 사람의 눈이 밝은 광원에 대해서는 약 1초의 통합(integration) 시간 및 희미한 광원에 대해서는 약 2초의 통합 시간을 갖기 때문이다.

투사 CRT를 이용한 시스템은 새도우 마스크 문제를 갖지 않는다. 그러나, 이 시스템은 3개의 CRT(적색, 청색, 녹색에 대해 각각 하나씩)를 통상적으로 필요로 하기 때문에 고가이다. 또한, 이 시스템은(발생된 영상을 확장하기 때문에) 저휘도의 나쁜 영향을 받는다. 이것은 단일 CRT가 투사 모드에서 사용될 때 특히 그러하다. 어떠한 형태이든 모든 다른 래스터 관련 문제를 갖는다. 또한, 후방-투사 구성에 사용될 때, 요구된 복잡한 광 경로에 기인하여 이 시스템들은 매우 크게 된다.

종래의 디스플레이 시스템의 다른 결점은 이 시스템들이 주로 아날로그라는 것이다. 디스플레이될 정보가 컴퓨터에 디지털 형태로 저장되더라도, 이것이 음극선관상에 디스플레이 될 수 있기 전에 아날로그 래스터 주사로 변화되어야 한다.

다른 공간 광 변조기가 투사 디스플레이에 사용되어 왔다. 예를 들어, 디스플레이 시스템에서의 공간 광 변조기 구동의 사용은 오토(Ott)에게 허여되고 본 명세서에 참고가 되는 미합중국 특허 제4,638,390호 및 제4,680,579호에 제시되어 있다. 오토 특허에서, 쉘리엔(Schlieren) 광학 장치와 관련하여, 반도체 변형 가능한 미러 장치는 공간 광 변조기를 형성하는데 사용된다. 변형 가능한 미러 장치는 모두 본 명세서에 참고가 되는 미합중국 특허 제4,441,791호, 제4,701,732호, 제4,596,992호, 제4,615,595호 및 제4,662,746호, 및 호른벡(Hornbeck)에 의해 1988년 3월 16일 출원된 미합중국 특허 출원 제168,724호에 기술되어 있다.

광 밸브를 이용하는 다른 디스플레이는 본 명세서에 참고가 되는 리(Lee)에 의한 미합중국 특허 제3,576,394호에 제시되어 있다. 임계 플리커(critical flicker) 주파수에 대한 여러 가지 형태의 인간 팩터는 본 명세서에 참고가 되는 루돌프 킹슬레이크(Rudolf Kingslake)에 의한 응용 광학 및 광공학(Applied Optics and Optical Engineering) (1965), 광 및 적외선 방사선의 검출(The Detection of Light and Infrared Radiation)에 기술되어 있다. 음향-광 스펙트럴 필터(Acousto-optical spectral filter)는 본 명세서에 참고가 되는, 음파 및 초음파에 관한 I.E.E.E.지(I.E.E.E. Transactions on Sonics and Ultrasonics) Su-23권, 1976년 1월 제1호 페이지 2-22에 기술되어 있다.

HDTV(고화질 텔레비전) 시스템은 본 명세서에 참고가 되는, 하트만(Hartman)에 의한 미합중국 특허 제4,168,509호에 기술되어 있다. 여러 가지 형태의 전자 TV 튜너는 본 명세서에 참고가 되는 미합중국 특허 제3,918,002호, 제3,968,440호, 제4,031,474호, 제4,093,921호, 및 제4,093,922호에 기술되어 있다. 디스플레이용의 여러 가지 다주파수 감지 물질은 본 명세서에 참고가 되는 칼 엠. 버버(Carl M. Verber)에 의한 형광의 순차적 여기를 사용한 3차원 디스플레이의 현재 및 잠재적 능력 PRESENT AND POTENTIAL CAPABILITIES OF THREE-DIMENSIONAL DISPLAYS USING SEQUENTIAL EXCITATION OF FLUORESCENCE의 페이지 62-67의 120권 SPIE, (3차원 영상 1977); 및 조단 디. 레위스(Jordan D. Lewis) 등의 의한 진정한 3차원 디스플레이의 페이지 742-732에서의 ED-18권, 제9호 전자 장치에 관한 IEEE지(IEEE Transactions on Electron Devices)에 제시되어 있다. 디스플레이의 형태는 본 명세서에 참고가 되는 페트로 블라호스(Petro Vlahos)에 의한 3차원 디스플레이의 역할 및 기술(Three Dimensional Display Its Cues and Techniques) 페이지 10-20 1965년 11월/12월 정보 디스플레이지(Information Display)에 제시되어 있다.

레이저(방사선 유도 방출에 의한 광 증폭) 기초 투사 시스템은 본 기술 분야에 공지되어 있다. 이 시스템들은 또한 비-가시성 레이저 광을 갖는 형광 색소를 사용할 수 있다. 이것은 본 명세서에 참고가 되

는, 에이치. 야마다(H. Yamada), 엠. 이시다(M. Ishida), 엠. 이토(M. Ito), 와이. 하기노(Y. Hagino) 및 케이. 미야지(K. Miyaji)에 의한 가스 레이저 및 유기 형광 색소 스크린을 사용한 레이더 영상의 투사 디스플레이(Projection Display of Radar Image using Gas Laser and Organic Fluorescent Pigment Screen) 1983년 5월 논문 10.1 SID INT. SYMP. DIGEST에 기술되어 있다. 여러 가지 색소에 관한 더욱 상세한 사항은 본 명세서에 참고가 되는 형광 색소에 대한 광범위한 응용 분야(Increasing Application Field for Fluorescent Pigment) 1970년 제3호, 23권 화학 및 화학 공학지에 실려 있다.

레이저를 이용한 디스플레이는 영상을 생성하기 위해서 레이저에 의해 발생된 코히어런트(coherent) 광의 비임을 편향시킴으로써 동작한다. 편향기들은 스피닝미러(spining mirror) 및 음향-변조 편향기(acousto-modulated deflector)와 같은 장치를 포함한다. 이 투사기들이 상용화될 수 없는 여러 가지 문제가 있다. 이 문제들중의 첫 번째 문제는 플리커인데, 이는 또한 얻을 수 있는 해상도(즉, 디스플레이 할 수 있는 픽셀의 수)에 상한을 준다. 광의 한 점(픽셀) 만이 편향기의 특성에 기인하여 소정의 주어진 순간에 디스플레이될 수 있다. 또한, 이 투사기들은 광이 편향되어 버린 후에는 광을 계속 방출시키지 못하는 확산 표면상에 광을 지향시키기 때문에 디스플레이에 있어서 지속성은 없다. 이것은 디스플레이될 모든 점들이 사람의 눈의 임계 플리커 주파수(CFF)보다 적은 시간 주기내에 조사되어야 한다는 것을 의미한다.

두 번째 문제는 레이저 스펙클(speckle)이다. 이것은 광학적으로 거친 표면(깊이에 있어서의 국부적 불규칙성은 파장의 1/4 보다 큼)으로부터 (또는 통하여) 높은 코히어런트 광의 반사 또는 투과로부터 발생된 세기의 무작위 간섭 패턴(random interference pattern)인 것으로 고려된다. 이 현상은 모두 본 명세서에 참고가 되는, 앤. 조지(N. George) 및 디. 씨. 신클래어(D. C. Sinclair)에 의한 레이저 스펙클에 관한 주요 이슈(Topical issue on laser speckle), 페이지 1316, 1976년 66(11)권 미합중국 광학 잡지(JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA); 제이. 더블유 굿맨(J. W Goodman)에 의한 광 코히어런스의 응용(APPLICATIONS OF OPTICAL COHERENCE)(더블유. 에이치. 카터 편집)1979년 페이지 86-94, 스펙클에 대한 코히어런트 이론의 역할(Role of coherence concepts in the study of speckle) 및 에이. 이. 에노스(A. E. Ennos)에 의한 코히어런트 광 공학 COHERENT OPTICAL ENGINEERING) (에프. 티 아레치 및 브이. 디기오르기오 편집) 1997년 129-149, 스펙클 인터페로메트리(Speckle interferometry)에서 다루고 있다. 스펙클의 감소를 위한 기술은 모두 본 명세서에 참고가 되는 JOURNAL OF THE OPTICAL SOCIETY OF AMERICA; PART A, 제5(10)권 1988년 페이지 1767-1771의 제이. 엠 아티가스(J. M. Artigas) 및 에이. 펠리페(A. Felipe)에 의한 레이저 스펙클의 존재시에 광 가시성 애크이티에 대한 루미넌스의 효과(Effect of Luminance on photoptic visual acuity in the presence of laser speckle) 및 광 통신 1971년 제3권의 이. 슈로더(E. Schroder)에 의한 확산자 이동에 의한 레이저 비임 투사의 입자의 제거 (Elimination of granulation in laser beam projections by means of moving diffusers)에 제시되어 있다.

다른 문제는 컬러 영상 영상의 발생이었다. 이것은 다색 레이저의 사용을 필요로 한다. 다수의 편향기를 일렬정렬하고 주어진 픽셀 위치에서 상이한 색들을 동시에 영상화 하도록 동기시키는데 가장 기술적인 어려움이 있다.

상기 논문들 및 특허들에서 나타난 바와 같이 3차원 디스플레이를 구현하고자 하는 시도가 있었다. 이들 구성의 어느것도 실제적인 진정한 3차원 디스플레이를 제공하지 못한다. 게다가, 상기 논문들에서 제시한 바와 같이 광 밸브, 레이저, 및 변형가능한 미러 장치를 사용하여 2차원 디스플레이를 구현하고자 하는 시도가 있었다. 이들 구성의 어느 것도 많은 상이한 TV 및 컴퓨터 디스플레이 포맷에 적용될 수 있는 2차원 디스플레이를 제공하지 못하고 변형 가능한 미러 장치를 사용하는 완전히 디지털화된 비디오 디스플레이를 제공하지 못한다.

본 명세서에 나타난 영호한 실시예들은 2차원 및 3차원 영상을 위한 디지털화 비디오 시스템 분야에 여러 가지 개념들을 제시한다. 제시한 변형가능한 장치는 다른 영상 또는 영상의 다른 부분을 디스플레이 하는 동안 디스플레이를 위한 영상 또는 영상의 일부를 수신할 수 있다. 진정한 3차원 비디오 디스플레이 시스템은 교체되거나 또는 가스로 될 수 있는 디스플레이를 갖는다.

본 발명의 장점은 대형의 비용 절감 비디오 디스플레이 장치를 제공한다는 것이다.

본 발명의 장점은 경량의 비디오 디스플레이 장치를 제공한다는 것이다.

본 발명의 장점은 새도우 마스크를 제거한다는 것이다.

본 발명의 장점은 영상의 시각 디스플레이용 위한 래스터링을 제거하는 것이다.

본 발명의 장점은 소형 후방-투사 비디오 디스플레이 시스템을 갖는다는 것이다.

본 발명의 장점은 레이저 스펙클을 거의 감소시킨다는 것이다.

본 발명의 장점은 많은 상이한 포맷의 입력으로부터 2차원 및 3차원 영상을 디스플레이할 수 있는 완전히 디지털화된 비디오 시스템을 제공한다는 것이다.

본 발명의 다른 장점은 적대적 환경(hostile environment)에 사용하기에 적합한 완전히 디지털화된 비디오 디스플레이를 제공한다는 것이다.

본 발명의 다른 장점은 여러 가지 상이한 형태의 디스플레이에 적용될 수 있는 디지털화된 비디오 시스템용 전자 시스템을 제공한다는 것이다.

이외의 다른 장점들은 양호한 실시예들의 설명의 목적 내에서 및 이에 부합되게 기술된다.

본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 설명하겠다.

제1a도, 제1b도, 제1c도 및 제1d도는 영상 발생 시스템(1) 및 디스플레이 스크린(2)을 갖고 있는 2차원 디지털화 비디오 시스템(75)의 양호한 실시예를 도시한 것이다. 디스플레이 스크린(2)은 적당한 물질의

비교적 편평한 판이거나, 또는 반사된 광을 관찰자를 향해 집속시키기 위해서 만곡된 구성으로 될 수 있다. 선택적으로, 디스플레이 스크린(2)는 후방 투사를 허용하기 위해서 반투명일 수 있다. 반사(또는 전방 투사) 모드에서, 디스플레이 스크린(2)는 플라스틱, 금속 등과 같은 강성 물질로 이루어질 수 있고, 반사 표면을 갖고 있다. 표면은 본 기술분야에 공지된 바와 같은 매트 완성형(matte finish) 또는 렌즈형 패턴(lenticular pattern)일 수 있다. 후방 투사 모드에서, 디스플레이 스크린(2)는 유리 또는 반투명 플라스틱으로 이루어질 수 있고, 영상 발생 시스템(1)로부터 이에 충돌하는 광을 부분적으로 확산시키기 위해서 패턴된 표면을 가질 수 있다. 이러한 형태의 후방-투사 스크린은 본 기술 분야에 공지되어 있다.

광원(10)은 디스플레이 스크린(2)의 최종 조사를 위해 광 에너지를 발생하는데 사용된다. 광원(10)은 백열광, 할로겐, 아크, 또는 다른 적당한 형태와 같은 종래의 구조로 될 수 있다. 발생된 광(9)은 더욱 집중되고 미러(11)에 의해 렌즈(12)를 향하게 된다. 미러(11)은 포물선형, 타원형 등과 같은 소정의 적합한 형태로 될 수 있다.

렌즈(12, 13 및 14)는 광(8)의 칼럼내로 광(9)을 칼럼네이트(columnate)하도록 동작하는 비임 칼럼네이터를 형성한다. 이것은 광 에너지를 집중시키고 전체적인 시스템의 효율을 증가시키기 위해서 이루어진다. 폴드(fold) 미러(20)은 경로(7)를 통하여 공간 광 변조기(SLM: 15)상으로 칼럼네이트된 광(8)을 지향시키는데 사용된다. 물론, 본 발명을 벗어나지 않고서 다른 구조가 SLM(15)상으로 집중된 광에너지원을 지향시키는데 사용될 수 있다.

SLM(15)는 영상을 형성하기 위해서 광의 일부를 경로(7)로부터 확대 렌즈(5)를 향하여 디스플레이 스크린(2) 상에 선택적으로 재지향시키기 위해 동작한다. 본 발명의 양호한 실시예에서, SLM(15)는 다음에 상세히 설명되는 변형가능한 미러 장치(Deformable Mirror Device: DMD)로 공지된 형태로 되어 있다. (브래그(Bragg)셀, LCD 등)과 같은 다른 SLM은 광의 개별적인 비임이 충분히 높은 비율로 재지향될 수 있는(도시된 바와 같이) 반사 또는 투과 모드에서 사용될 수 있다. 빠른 스위칭 속도가 필요하다는 중요성은 다음 설명에서 분명해질 것이다.

SLM(15)는 경로(7)로부터의 광이 충돌되는 표면(16)을 갖고 있다. 표면(16)은 광이 확대 렌즈(5)로 다시 향하게 하도록 (17과 같은) 제어가능한 많은 스위치가 가능한 소자를 갖고 있다. 예를 들어, 소자(17)이 한 위치에 있을 때, 경로(7)로부터의 광의 일부분은 조사된 픽셀(3)을 형성하기 위해서 디스플레이 스크린(2)에 충돌하도록 경로(4)를 따라 확대되거나 분산된 렌즈(5)에 경로(6)를 따라 재지향되게 된다. 소자(17)이 다른 위치에 있을 때, 광은 디스플레이 스크린(2)로 재지향되지 않으므로 픽셀(3)은 어둡게 될 것이다.

컴퓨터(19)는 경로(7) 상의 광의 일부를 선택적으로 재지향시킴으로써 디스플레이 스크린(2)상에 영상을 형성하도록 버스(18)를 통하여 SLM(15)의 동작을 제어한다. 버스(18)는 컴퓨터(19)로부터의 필요한 제어 신호 및 영상 정보를 변조기(15)에 제공한다. 예를 들어, 컴퓨터(19)는 (다음에 상세히 설명되는) 디지털 신호 프로세서일 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예에서, 표면(16)은 변형 가능한 미러 셀의 어레이를 포함한다. 어레이(16)에 사용하기에 적합한 변형가능한 미러 셀은 제1b도, 제1c도, 및 제1d도에 도시되어 있다. 4개의 셀(17, 27, 37, 및 47)은 제1b도에 도시되어 있다. 셀(17)의 미러(32)는 제1b도에 도시한 위치 주위에 힌지(30)에 의해 변조기(15)에 접속된다. 셀(17)이 작동될 때, 미러(32)는 제1c도에 도시한 위치로부터 제1d도에 도시한 위치까지 아래로 당겨진다. 셀(17)이 하향 위치에 있을 때, 이것은 광 경로(6)를 따라 광을 향하게 한다. 미러가 제1c도의 하향 위치에 있을 때, 광 경로(7)로부터의 비임의 일부는 광 경로(6) 및 디스플레이(2)으로부터 떨어져 지향된다. 힌지되지 않는 어레이(16)의 다른 부분, 예를 들어, 표면 부분(34)는 또한 광을 디스플레이(2)로 지향시키지 않는다.

기술된 양호한 실시예에서, (32와 같은) 미러가 하향 위치에 있을 때만 광이 디스플레이 스크린(2)로 지향된다는 것을 알 수 있다. 이것은 (표면 부분(34)와 같은 어레이(16)의 다른 부분들이 또한 반사될 수 있고 디스플레이에 시각적 잡음을 부가하기 때문이다. 양호한 실시예에서, 광 경로(7)는 SLM(15)에 거의 수직이고, 광 경로(6)는 경사져 있다. 물론 다른 실시예가 본 발명의 범위를 벗어나지 않고서 이루어질 수 있다. 예를 들어, 광 경로(7)는 SLM(15)와 경사질 수 있고, 광 경로(6)는 미러 소자(32)가 상부(또는 표면 부분(34)와 수직) 위치에 있을때 형성될 수 있다. 다음에 쉘리렌 정지부(Schlieren Stop)는 표면 부분(34)로부터의 광과 같은 불필요한 광을 차단하기 위해서 렌즈(5) 앞에 삽입될 것이다.

제2a도는 본 발명의 2차원 디지털화 디스플레이 시스템의 다른 실시예를 도시한 것이다. 이것은 영상 발생 시스템(50) 및 디스플레이(51)를 포함한다. 디스플레이는 픽셀(52)를 갖고 있는데, 이 픽셀(52)는 디스플레이 스크린(51)상의 디스플레이를 위한 영상을 형성하는 많은 픽셀들 중 하나의 픽셀이다. 픽셀(52)는 렌즈계, 광섬유 어레이와 같은 적당한 형태로 될 수 있는 영상 확대 시스템(54)로부터 광 경로(53)를 따라 배치된다.

레이저(61)은 광(62)의 비임을 발생한다. 소정의 적합한 형태로 될 수 있는 비임 확장기(60)은 레이저(61)로부터의 직경이 작은 비임을 직경이 큰 비임(63)으로 확장하는데 사용된다. 다음에 이 비임은 경로(64)를 따라 SLM(56)상으로 폴드 미러(65)에 의해 편향된다. 상술된 양호한 실시예에서, SLM(56)은 제1a도, 제1b도, 및 제1c도에 도시한 것과 다른 구성으로 된다(제2b도 및 제2c도를 설명할 때 아래에서 분명해짐). 어레이(57)의 (58)과 같은 미러 소자는 2개의 위치 사이에서 이동할 수 있다. 온(on) 위치에서, 소자(58)은 조명된 픽셀(52)를 형성하기 위해서 디스플레이 스크린(51)에 충돌하도록 경로(53)를 따라 확대(분산)되는 확대 렌즈(54)에 경로(66)를 따라 경로(64)로부터 광의 일부를 재지향시킨다. 오프(off) 위치에서, 광은 디스플레이 스크린(51)에 충돌하지 않는 경로(65)를 따라 지향된다.

디스플레이 스크린(51)은 제1a도의 디스플레이 스크린(2)에서와 같은 종래의 구조로 될 수 있다. 그러나, 앞에서 기술한 바와 같이, 레이저 스펙클은 스크린(51)이 광학적으로 평탄하지 않는 경우에 발생하는 경향이 있다. 이것은 제조상의 어려움과 같은 실제적 이유로 인해 불확실하다. 게다가, 시야 각도를

증가시키기 위해서, (젯빛 유리와 같은) 소정의 분산 표면이 사용되어야 한다. 이것은 분산의 각도가 코히어런트 광 충돌을 거의 전체적으로 디페이스(dephase)하지 않는다면 스펙클의 양을 증가시킨다. 불행히도, 이것은 영상이 흐리게 되는 나쁜 효과를 가져오므로 선명한 해상도를 감소시킨다.

본 발명은 여러 가지 방법으로 스펙클 문제를 극복한다. 디스플레이 스크린(51)상에 발생된 영상들은 동시에 표면에 충돌하는 다수의 광 비임으로 구성된다. 소정의 광 비임은 이것이 확대 렌즈계(54)의 효과에 기인하여 각각의 다른 것들에 관련된 스크린에 충돌할 때 약간 상이한 각도를 가질 것이다. 게다가, 각각의 광 비임은 약간 상이한 길이의 광 경로를 가질 것이다. 이 경로는 어레이(57)의 각각의 미러 소자들 사이의 거리 만큼 증가된다. 상대적 각도 및 동시에 충돌하는 광 비임의 경로 길이의 차이 때문에, 비임의 상대적 위상은 광 비임이 디스플레이 스크린(51)에 충돌할 때 상이하다. 이것은 광 영상의 전체적인 코히어런스를 감소시키는 효과를 가지므로, 해상도를 저하시키지 않고 뚜렷한 스펙클을 감소시킨다.

디스플레이 스크린(51)은 또한 스크린(51)에 결합된 변환기(transducer: 90)를 갖는다. 변환기(90)은 디스플레이 스크린(51)을 거의 평행한 파들로 횡단하는 표면 음향파(91)를 설정한다. 선택적인 파 흡수기(wave absorber: 92)는 반사를 방지하기 위해서 디스플레이 스크린(51)을 횡단했던 파들을 흡수한다. 다른 실시예들에서, 변환기(90)은 아크파(arc wave) 또는 원파(circle wave)를 발생시킬 수 있다. 변환기(90)은 종래의 구조로될 수 있고, 양호하게는 사람의 청각 범위 밖에 있는 초음파로 신호를 발생하기 위해서 양호하게 동작한다. 표면 음향파들(91)의 진폭은 광의 한 파장보다 크다. 이것은 광의 관련된 비임을 디페이스할 뿐만 아니라 단일 비임을 분산시키도록 작용한다. 이것은 비임이 디스플레이 표면(51)에 충돌하는 각도(그에 따라 비임이 반사되거나 또는 회절되는 각도)가 표면 음향파에 기인하여 변화하기 때문이다. 디스플레이 스크린(51)은 전방 투사 모드에서 또는 후방 투사모드에서 사용될 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서, 디스플레이 스크린(51)은 비가시광(non-visible light)에 의해 여기될 때 광 형광을 나타내는 (우라닐 이온, 란타늄 이온, 에르븀 이온, 유기 주광 형광 색소 등)과 같은 본 기술 분야에 공지된 물질로 구성되거나 코팅될 수 있다. 레이저(61)은 (선택된 물질에 의존하여) UV 또는 IR 광을 발생한다. 양호하게는, 디스플레이 스크린(51)은 후방 투사 모드에서 사용된다. 또한 시청자가 보게 되는 디스플레이 스크린(51)의 측면(영상 발생기(50)에 면하는 측면에 맞는 편)은 어떤 시각적 위험을 최소화시키기 위해서 레이저(61)로부터의 광을 흡수하는 물질로 코팅된다. 선택적으로, 코팅은 광을 반사할 수 있다. 다음에 설명하는 이유 때문에, 형광 물질은 종래의 CRT에 사용된 인광체보다 실질적으로 적은 감쇠시간을 갖는다.

SLM(56)은 제어 버스(70)에 의해 컴퓨터(59)에 결합된다. 컴퓨터(59)는 어레이(57)의 [(58)과 같은] 각각의 미러 소자를 제어한다. 이들 미러 소자들은 디스플레이 스크린(51)상에 영상을 형성하기 위해서 온 위치와 오프 위치 사이에서 전환된다.

본 발명의 다른 실시예에서, 컴퓨터(59)는 또한 레이저(61)에 결합된다. 레이저(61)은 본 기술 분야에 공지된 바와 같은 다중 모드 또는 조정가능한 형태로 된다. 컴퓨터(59)는 레이저(61)의 출력 광 주파수를 제어한다. 다음에 논의되는 기술에 의하면, 컬러 디스플레이는 레이저(61)에 의해 발생된 주파수를 시간적으로 시퀀싱함으로써 발생될 수 있다. 유사하게, 디스플레이 스크린(51)은 각각 충돌 광 비임의 주파수에 의존하는 상이한 색을 형광시키는 다수의 물질을 가질 수 있다.

어레이(57)의 부분은 변형가능한 미러 셀(48, 72, 73, 및 74)가 있는 제2b도에 도시되어 있다. 셀(48)에 대해서만 상세히 기술된다. 셀(48)의 미러(110)은 도선 힌지(112) 및 (113) 주위에서 이동 가능하다. 미러(110)의 이동은 제2c도에 도시되어 있다. 미러(110)은 점선으로 도시된 위치로부터 법선 표면(120)에 대하여 점선(134)에 의해 도시된 위치까지 축(116) 주위에서 이동가능하다.

온 위치에서, 미러(116)의 에지(120)는 랜딩 전극(122)과 접촉한다. 미러(110)은 적당한 전압을 제어 전극(124)에 인가함으로써 온 위치로 이동한다. 전극 상의 전압은 정(+) 전극(128)에 인가되고 반전기(129)를 통하여 부(-) 전극(129)에 인가된다. 차동 바이어스가 전극(132)를 통하여 미러(130)에 인가된다. 선(118)로 도시된 위치에서, 미러(130)은 광 경로(66)을 따르는 광 경로(64)로부터의 광 비임의 일부를 시스템(54)를 통하여 광 경로(53)을 따라 디스플레이(51) 상의 픽셀(52)로 향하게 한다. 부 전압(오프 위치)이 전극(124)에 인가되면, 미러(110)은 제2c도내의 점선(134)로 표시된 위치로 회전하고 광 비임의 일부를 광 경로(65)를 따라 지향되게 한다.

제3도에서, 상기 참고가 된 것들과 같은, 예를들어 TV 튜너로 될 수 있는 신호원(140)은 버스(142)를 통하여 전자 시스템(144)에 접속된다. 버스(142)는 아날로그-디지털(A/D) 변환기(146)에 접속된다. 버스(142)로부터 A/D 변환기(146)에 의해 수신된 아날로그 신호는 A/D 변환기(146)에 의해 버스(148)상의 디지털 코드로 변환된다. 이 디지털 코드들은 영상의 각각의 픽셀의 크로미넌스(chrominance) 및 휘도 정보를 나타낸다. 버스(148)는 변환기(146)로부터의 디지털 코드를 버퍼 메모리(150)에 접속시킨다. 변환기(146)으로부터의 디지털 코드는 버퍼 메모리(150) 내에 저장된다. 다른 모드에서, 디지털 코드 또는 정보는 예를 들어, 컴퓨터 또는 그래픽 시스템으로부터 버스(152)를 통하여 버퍼 메모리(150)내로 로드될 수 있다. 실제로, 본 발명의 소정 실시예들에서, 모든 정보는 버스(152) 및 신호원(140), 버스(142)를 통해 인입될 수 있고 변환기(146 및 148)는 필요하지 않다.

버퍼 메모리(150)은 단일 포트된 랜덤 액세스 메모리(RAM)일 수 있다. 이 경우에, 버스들(148, 156 및 152) 사이의 버스 조정은 본 기술 분야에 공지된 것과 같은 DMA(직접 메모리 액세스) 제어기에 의해 종래의 방식으로 조정될 수 있다. (신호원(140)으로부터 데이터가 들어오는 것을 중지시키는 실제적인 방법이 없기 때문에), 제1 우선순위는 버스(148)에 주어진다. 제2 우선순위는 이것이 매우 신속하게 디스플레이 데이터를 얻어야 하기 때문에 버스(156)에 주어진다. 다르게는, 버퍼 메모리(150)은 처리량(throughput) 증가를 위해 2중 또는 3중 포트형으로 될 수 있다. 다중 포트 메모리의 설계 또한 본 기술 분야에 공지되어 있다.

디지털 코드 또는 정보는 디스플레이될 영상을 함께 나타낸다. 버퍼 메모리(150)내의 디지털 코드는 버스(156)을 통하여 중앙 처리 장치(CPU)에 전달된다. CPU는 TMS 99000(텍사스 인스트루먼트사에 의해 제조됨)과 같은 표준 마이크로프로세서, 또는 좀 더 바람직하게는 예를 들어 TMS 320C10, TMS320C20, TMS320C25, 및 TMS320C30인 디지털 신호 프로세서(DSP)일 수 있다. 이 DSP들의 사용 및 구조의 상세한 설명은 모두 본 명세서에 참고가 되는 Digital Signal Processing - Products and Applications Primer (1998), TMS320C1x User's Guide (1987), TMS320C10 User's Guide(1983), TMS 320C2x User's Guide (1987), TMS32020 User's Guide (1986), TMS 320C25 User's Guide Preliminary (1986) 및 TMS 320C30 User's Guide (1988)에 설명된다.

CPU(154)는 양호하게는 텍사스 달라스의 텍사스 인스트루먼트사로부터의 TMS4461과 같은 비디오 DRAM(VRAM)으로 구성된 비디오 메모리(160)에 버스(158)를 통하여 접속된다. 양호하게는, 다수의 VRAM이 사용되고, 각각의 VRAM의 고속 직렬 출력들은 디스플레이 스크린(178)상에 발생된 디스플레이의 몇개의 컬럼에 대응한다. 이것은 플래너 투사기(planar projector: 172)의 로드 대역폭을 증가시키기 위해서 이루어진다. 큰 로드 대역폭이 필요한 이유는 다음 설명으로부터 분명해질 것이다.

CPU(154)는 메모리(150)으로부터의 정보내의 크로미넌스 및 휘도를 포함하는 비디오 정보를 디코드한다. CPU(154)는 그 정보로부터 영상을 추출하고, 크로미넌스 및 휘도를 포함하는 영상을 비디오 메모리(160)내에 저장 하도록 프로그램된다. 영상은 또한 버스(162)를 통한 명령하에, 또는 이의 프로그램의 제어하에 CPU(154)에 의해 수정될 수 있다. 버퍼 메모리(150) 및 비디오 메모리(160)은 메모리(164)를 포함하고, 단일 메모리로서 구성될 수 있다. 게다가, 비디오 메모리(160)은 버스(168)를 통하여 그래픽 시스템 또는 컴퓨터(166)으로부터 직접 로드된다.

전자 시스템(144) 및 투사 시스템(172)는 공간 변조기(15)가 버스(18)를 통하여 비디오 메모리(160)에 접속된 제1a도의 영상 발생 시스템(1)을 사용할 수 있는 영상 발생 시스템(174)를 포함한다. 동일한 방식으로, 메모리(160)은 버스(70)를 통하여 제2a도내의 변조기(56)에 접속될 수 있다. 바꾸어 말하면, 제3도에 도시된 영상 발생 시스템은 전자 시스템의 더욱 세부적인 사항을 갖고 있고, 제1a도 및 제2a도는 광학 시스템에 관한 세부 사항을 갖고 있고 본 명세서에 기술된 여러가지 실시예의 모든 것은 여러가지 디지털화 비디오 시스템을 구성하기 위해서 본 명세서의 교시를 이용하여 조합될 수 있다. 메모리(160)내에 저장된 영상은 제1a도-제1d도 및 제2a도-제2c도에 도시한 시스템에서와 같은 디스플레이(178)로의 광 경로(176)를 통하는 디스플레이용 버스(170)를 통하여 투사 시스템(172)에 전달된다.

상기 설명으로부터, 투사 시스템(172)는 플래너 투사기라는 것을 알 수 있다. 바꾸어 말하면, 디스플레이 스크린(178)상에 디스플레이될 모든 픽셀들은 래스터에 의해 순차적으로 디스플레이되기보다는 동시에 조사된다. 나아가, 투사기(170)에 공급되는 데이터는 메모리(160)으로부터 나오고, 인입 데이터는 버퍼 메모리(150)내에서 버퍼된다. 그러므로 투사기(172)로 들어가는 데이터의 속도는 전체적으로 신호원(140)으로부터의 인입속도와 별개이다. 따라서 본 발명의 래스터비에 독립으로 된다.

미합중국에서의 텔레비전 방송 방식은 NTSC이다. 이 방식은 60Hz의 인터레이스 리후레쉬비(interlaced refresh rate)를 요구한다. 다른 국가에서는, 리후레쉬비는 50Hz로 될 수 있다. 래스터비는 물론 리후레쉬비와 직접 관계된다. 특히, 유럽에서는 50Hz 비를 갖는 방식으로서 PAL 및 CCAM 방식을 사용하고 있다. 본 발명의 래스터비 및 리후레쉬비에 독립이기 때문에, 어떤 나라에서나 자유롭게 사용할 수 있다. CPU(154)는 단지 데이터를 메모리(160)에 어떻게 저장하는 지를 결정하기 위해서 동기 신호의 주파수를 검출(또는 색 버스트 또는 다른 공지된 기술을 사용)하여야 한다. 다른 실시예에서, 스위치는 사용자가 사용된 방식을 선택하도록 허용하기 위해서 제공된다. 또 다른 실시예에서, 신호원(140)은 CPU(154)에 사용되는 방송 방식을 알리기 위해서 조정된 방송 주파수에 관련된 신호를 CPU(154)에 제공할 것이다.

본 발명의 양호한 실시예에서, 투사기 시스템(172)에 사용된 SLM은 1280 × 800 셀의 어레이로 구성된다. 그러므로, 디스플레이(178)상의 디스플레이 영상은 1280 × 800 픽셀의 해상도를 갖는다(각각의 픽셀은 한 셀에 대응한다). 물론 소정의 크기가 적용 범위에 따라 선택될 수 있다.

NTSC 방송 방식은 약 320 × 200 픽셀의 영상 해상도를 갖고 있다. 본 발명의 디스플레이상에 NTSC 데이터를 디스플레이하는 간단한 방법은 각각의 픽셀에 대해 16셀(즉 4 × 4 서브 어레이 매트릭스)을 제어하는 것이다. 그러나 이것은 확대된 투사 영상을 매우 거칠게 하는 경향이 있다. 본 발명의 실시예에서, 버퍼 메모리(150)내로 로드된 NTSC 데이터는 메모리(160)내로 로드되기 전에 CPU(154)에 의해 프로세싱된다. 이 프로세싱은 데이터의 최소한 하나의 전체 프레임(또는 데이터의 최소한 몇개의 라인)이 버퍼 메모리(150)내에 저장될 수 있기 때문에, 수평 및 수직 방향으로 중간 디스플레이 픽셀을 보간하기 위해 공지된 최인접 알고리즘(nearest-neighbor algorithm)을 사용한다. 그러므로, NTSC 데이터의 각각의 픽셀에 대해, 15개의 추가 픽셀들이 CPU(154)에 의해 계산된다. 양호한 최인접 알고리즘과 다른 알고리즘들을 포함하는 추가 및/또는 다른 프로세싱이 사용될 수 있다. 이것은 영상을 부드럽게 하고 선명한 해상도를 증가하도록 작용한다.

이와 마찬가지로, 인입 데이터가 투사기(172)에 의해 디스플레이될 수 있는 것보다 큰(즉, SLM의 셀의 수보다 큰) 영상 해상도를 갖고 있으면, CPU(162)는 메모리(160)내에 결과 데이터를 저장하기 전에 버퍼 메모리(150)내의 데이터에 프로세싱 루틴을 가한다. 이 프로세싱은 다시 버퍼 메모리(150)내의 영상 데이터의 매트릭스 서브셋(즉, 인접한 수평 및 수직 픽셀들)을 찾는데 기초하는 것이다. 이어서 계산된 픽셀이 디스플레이 스크린(178) 상으로 투사기(172)에 의해 디스플레이 하기 위해 메모리(160)에 출력된다. 디스플레이될 때 픽셀마다 계산되기 때문에, 인입 데이터 해상도 크기가 디스플레이 해상도의 소정의 배수로 될 필요는 없다. 그러므로 본 발명은 데이터속도 및 해상도에서, 전체적으로 방송 방식에 독립이다.

제4도는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 것이다. 제4도에서, 영상 발생 시스템(210)은 전자

시스템(212) 및 투사 시스템(214)를 갖고 있다. 이것은 녹색 레이저(216), 적색레이저(218), 및 청색 레이저(220)를 갖는 컬러 시스템이다. 녹색 레이저(216)은 광 경로(222)를 따라 녹색 광의 비임을 발생한다. 적색 레이저(218)은 광 경로(224)를 따라 적색 광의 비임을 발생한다. 청색 레이저(220)은 광 경로(226)를 따라 청색 광의 비임을 발생한다. 조합 미러(228)은 광 경로(222)로부터의 녹색 광을 광 경로(230)로 통과시키고, 광 경로(224)로부터의 적색 광을 광 경로(230)로 재지향시킨다. 다른 조합 미러(232)는 광 경로(230)로부터의 녹색 및 적색 광의 광 경로(234)로 통과시키고, 광 경로(226)으로부터의 청색 광을 광 경로(234)로 재지향시키도록 광 경로(230)를 따라 배치된다.

비임 확장기(236)은 광 경로(234)로부터의 광을 광 경로(238)를 따르는 직경이 큰 비임으로 확장한다. 광 경로(238)로부터의 광은 미러(240)으로부터 제2b도 및 제2c도에 도시한 장치와 같이 변형가능한 미러 장치로 될 수 있는 공간 광 변조기(242) 상으로 반사된다. 미러(240)은 경로(238)로부터의 광을 광 경로(250)로 재지향시킨다. 경로(250)으로부터의 광은 공간 광 변조기(242)상에 충돌한다. 전자 시스템(212)(컴퓨터 시스템(234) 및 버스(244)만이 도시됨)내의 메모리로부터의 제어 신호가 정(+) 전압을 변형가능한 셀(246)에 인가한다면, 이것은 좌측으로 회전하고(제4도에 도시됨) 또는 부(-) 전압이 인가되면 우측으로 회전한다. 전자 시스템(212)(컴퓨터 시스템(234) 및 버스(244)만이 도시됨)내의 메모리로부터의 제어 신호가 부(-) 전압을 변형가능한 셀(248)에 인가한다면, 이것은 우측으로 회전하고(제4도에 도시됨), 또는 정(+) 전압이 인가되면 좌측으로 회전할 것이다. 이것은 또한 제8도 및 제9도에 더욱 상세히 설명된다.

제4도에 도시한 바와 같이, 셀(246)과 관련된 광 경로(250)으로부터의 광의 일부분은 광 경로(252)를 따라 재지향된다. 광 경로(252)는 투사 시스템(254) 또는 디스플레이(또는 스크린)(256)에 교차하지 않는다. 셀(248)과 관련된 경로(250)으로부터의 광의 부분은 광 경로(258)를 따라 재지향된다. 광 경로(258)은 투사 광학 시스템(254)과 교차된다. 광 경로(248)를 따라 셀(248)로부터 재지향된 광 비임은 투사 광학 장치(254)로 광을 지향시키도록 회전되는 공간 광 변조기(242)상의 모든 다른 셀(도시 안됨)과 함께 투사 광학 장치(254)에 의해 디스플레이(256)상으로 확장되어 지향된다. 이것은 투사 광학 장치(254)로부터의 광 경로(260)를 따라 위치한 영상을 디스플레이(256)상에 형성한다. 레이저(216, 218, 및 220)은 전자 시스템(212)에 의해 순차적으로 동작된다. 컴퓨터(243)는 각각의 색에 대한 적당한 정보를 로드한다. 예를 들어, 녹색 레이저(216)이 동작될 때, 영상의 녹색 부분의 정보는 변조기(242)내로 로드된다. 이것은 다음에 상세히 설명된다. 투사 광학 장치(254)는 예를 들어, 렌즈계 또는 광섬유 어레이로 될 수 있다.

사람의 눈의 임계 플리커 주파수(CFF)는 본 발명에서 중요한 것이다. CFF는 눈이 더이상 뚜렷한 후레쉬로서가 아니라 연속 광원으로서 플리커(즉 암(dark)에서 명(light)으로 신속히 변화하는) 영상을 감지할 수 있는 주파수이다. 이 주파수는 광원의 세기가 변화할 때 변화한다. 예를 들어, 낮은 광도(-1.6 광자의 레티날(retinal) 조명)에서 CFF는 약 5Hz이다. 높은 레벨의 휘도(5 광자의 레티날 조명)에서, CFF는 60Hz 보다 크다. 눈은 광원의 상대적 세기를 정확하게 감지할 수 있기전에 (세기에 따라) 100 내지 200 msec의 통합(integration) 시간을 갖는다. 이로인해, 광도는 일정한 광원을 신속히 변조함으로써 본 발명의 시스템에 의해 디스플레이된 각각의 픽셀에 대해 변화될 수 있다.

유사하게, 눈은 또한 색에 대해 통합 시간을 갖는다. 이것은 다수의 색을 시퀀싱함으로써, 눈은 색들을 단일한 색으로 통합한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 주로 적색, 녹색 및 청색이 신속히 시퀀싱되면, 눈은 백색 광원을 볼 것이다. (상술한 시간 변조에 의해 포함되는) 각각의 원색의 세기를 변화시킴으로써, 소정의 색이 선택될 수 있다.

본 발명의 SLM은 매우 높은 속도로 변조될 수 있다. 예를 들어 미러 셀들은 약 10msec의 오프와 온 사이의 스위칭 시간을 갖는다. 마찬가지로 어레이는 매우 높은 속도로 제어 데이터를 받아들일 수 있다. 이것이 어떻게 수행되는지는 제8도 및 제9도에 도시되어 있다. 본 발명의 양호한 실시예에서, SLM의 전체 미러셀 어레이가 로드될 수 있고, 각각의 셀은 20 msec의 시간 주기 동안 스위칭될 수 있다.

이 고속 스위칭 능력의 결과로서, 본 발명의 SLM은 밝은 영상에 대한 CFF보다 833배 빠른 데이터 속도로 각각의 픽셀을 변조할 수 있다. 더욱 낮은 레벨의 휘도에서는, 물론 미분 속도가 훨씬 더 높다. 본 발명은 이 속도에 기인하여, 크로미넌스 및 휘도의 넓은 동적 범위를 달성할 수 있다.

상이한 휘도 레벨이 어떻게 달성되는지의 예가 제5a도에 도시되어 있다. 간단하게 하기 위해, 각각의 시간 주기(T1, T2, ...T25)는 기술된 바와 같이 본 발명의 SLM이 더 빠르게 동작할 지라도 4msec로 가정된다. 이것은 단지 여러가지 휘도레벨이 이들 낮은 속도로도 달성될 수 있고, 임계 플리커 주파수보다 여전히 빠르다는 것만을 나타낸다. 시간의 큰 증분(각각 4msec의 4배의 슬라이스에 대응함) 마다 신호원으로부터 수신되는대로 스크린상의 동일한 픽셀 위치 및 원하는 세기를 나타낸다. 수평선들은 SLM에 제공된 신호를 나타낸다. 예를 들어 수평선이 아래 위치에 있을 때, SLM은 광을 디스플레이 스크린으로 지향시키지 않고 수평선이 높은 위치에 있을 때 광을 디스플레이 스크린으로 지향시킨다.

(시간 슬라이스 T2 내지 T5를 포괄하는) 첫번째 큰 증분은 스크린으로 어떠한 광도 지향시키지 않는 SLM을 나타낸다. 그러므로, 픽셀의 디스플레이된 위치는 조명되지 않을 것이다. (T6 내지 T9)를 포괄하는 두번째 큰 증분 동안, 픽셀은 완전히 조명되어 시각적으로 가장 밝은 상태로 될 것이다. (T10 내지 T13으로 표시된) 다음 증분은 1/2세기를 나타낸다. 바꾸어 말하면, 총 시간의 1/2 동안에 광은 스크린으로 향하지 않고, 총 시간의 1/2동안에는 스크린으로 향한다.

(T14 내지 T17 및 T18 내지 T21로 표시된) 다음의 2개의 큰 증분은 동일한 세기를 갖는다. 이것은 광의 감지된 세기가 이전의 증가에서 보다는 밝고, 두번째 경우에서 보다는 밝지 않다는 것을 의미한다. 그러나, T14 내지 T17의 밝기보다 약간 밝을 때, 눈은 증분 간격 T18 내지 T21을 감지할 것이다. 이것은 눈이 세기 통합 시간을 갖기 때문이다. 광이 온이 되는 확장된 주기(T15 내지 T20)가 있기 때문에, 눈은 높은 레벨의 휘도로서 이것을 통합하기 시작하고, 결과적으로 T18 내지 T21을 더욱 밝은 것으로 감지할 수 있다. 그러므로 패턴의 변화는 광도의 선명한 동적 범위를 더욱 증가하는데 사용될 수 있다.

제5b도는 이 동적 범위가 어떻게 더욱 신장될 수 있는지를 도시한 것이다. 각각의 큰 시간 증분(T2 내지 T5, T6 내지 T9등)중에, 광원 자체는 세기로 변조된다. 도시된 패턴이 톱니형이지만, 로그, 지수 등과 같은 소정의 패턴이 사용될 수 있다. 제5a도 및 제5b도를 함께 참조하면, 증분 T10 내지 T13의 감지된 휘도는 두 증분이 2번의 온 및 2번의 오프를 갖더라도, T22 내지 T25보다 클 것이다.

광원의 변조는 여러가지 다양한 방법으로 달성될 수 있다. 예를 들어, 제2a도의 레이저를 이용한 투사 시스템에서, 레이저는 발생된 광의 세기를 신속히 변화시키기 위해서 컴퓨터(59) 또는 다른 회로에 의해 제어될 수 있다. 제1a도에 도시한 것과 같은 종래의 광원 발생기 시스템에서, 제5c도에 도시한 것과 같은 가변 격자 휠(variablely grated wheel)은 SLM(15) 이전에 광 경로내에서 회전될 수 있다. 양호하게는 이 스피닝 휠은 컬럼네이트된 비임을 유지하는데 도움을 주기 위해서 광원(10)과 렌즈(12)사이에 배치될 수 있다.

색은 CFF 시간보다 짧은 시간 간격 동안 상이한 원색(예를 들어 적색, 녹색 및 청색)을 시퀀스함으로써 부가될 수 있다. 이들이 충분히 빠르게 시퀀스되면, 눈은 뚜렷한 색들을 단일 색으로 일시적으로 통합할 것이다. 제1a도의 시스템은 SLM(15)에 이르는 광 경로내에서 제5c도에 도시한 것과 같은 휠을 회전함으로써 부가된 색을 가질 수 있다. 이 방식이 사용되면, 제5c도의 휠은 상이한 색 필터로서 동작하는 각각의 주요 부분을 갖는다. 예를 들어, 한 부분은 적색을 제외한 모든 색을 필터하고, 다음 부분은 청색을 제외한 모든 색을 필터하고, 세번째 부분은 녹색을 제외한 모든 색을 필터할 것이다. 그러므로, 단일 휠은 광도 제어 및 색 제어를 허용할 것이다. 제5c도에 도시한 휠은 휠이 더 많은 색 부분으로 나누어질 수 있거나, 웨지로 구성되거나, 적당한 다른 구성으로 될 수 있기 때문에 단지 예시로만 되어 있다. 다른 실시예들은 음향-광 스펙트럴 필터와 같은 다른 필터 시스템을 사용할 수 있다.

색은 다중 모드 또는 조정가능한 레이저(61)를 사용함으로써 제2a도의 시스템에 부가될 수 있다. 각각의 색은 레이저(61)를 비교적 빠른 속도로 상이한 주파수로 조정함으로써 선택될 것이다. 물론 제4도에 도시한 시스템은 3개의 레이저(216, 218 및 220)를 갖고 있다. 이들은 시퀀스될 것이다. 다르게는, (상이한 세기에 의해 광을 동시에 발생하는 3개의 레이저(216, 218 및 220)의 여러가지 조합으로부터 유도된) 주어진 색의 모든 픽셀들은 한번에 디스플레이될 수 있다. 상이한 색 또는 세기의 픽셀의 다음 셋트가 계속 디스플레이 될 것이다. 물론 동일한 색을 제외한 상이한 광도의 픽셀들은 상술한 바와 같은 시간 슬라이스내에서 SLM을 변조하는 기술에 의해 조정될 수 있다.

상술한 것들과 상이한 시퀀스가 가능하다. 예를 들어, (제4도의 레이저(220)과 같은) 청색 광원은 적색 또는 녹색 보다 동일한 광 출력에 대해 비용이 더 많이 드는 경향이 있다. 적색, 청색, 녹색, 청색, 적색 등과 같은 패턴을 따르는 것이 양호할 것이다.

색을 부가하는 본 발명의 다른 실시예는 단일 영상이 얻어지도록 제1a도 및 제2a도에 도시한 것들과 같은 3개의 투사기를 광학적으로 조합하는 것이다. 각각의 투사기는 원색중 하나의 색만을 담당할 것이다.

제6도 및 제7도는 유용한 투사 광학 장치(110)의 다른 예이다. 광원(312)는 광 경로(314)를 따라 거의 평행한 광의 비임을 발생한다. 공간 광 변조기(316)은 광 경로(314)를 따라 배치된다. 다른 공간 광 변조기에서는, 소정의 광이 영상을 형성하기 위해서 광 경로(318)를 따라 디스플레이(320)로 지향되고, 나머지 광은 그렇지 않다. 제7도에서 나머지 광은 광 경로(322)를 따라 지향되고 플레이트(324)에 의해 차단되어, 디스플레이(320)에는 도달하지 않는다. 한 조각의 주형된 플라스틱으로 형성될 수 있는 톱니형 렌즈(serrated lens: 326)는 광 경로(318)를 따라 배치된다. 광은 수신되는 대로 광 경로(328)를 따라 평행으로 반사되지만 영상은 제7도에 도시한 것과 같은 수직 방향으로 확대된다. 광 경로(318)와 (328)의 점선 사이의 폭의 차이에 유의해야 한다. 광 경로(328)를 따라 반사된 광은 톱니형 렌즈(330)상으로 지향된다. 렌즈(330)으로부터 디스플레이(320)상으로 반사된 광은 여전히 평행이지만 제7도에 도시한 것과 같이 수평 방향으로 확대된다. 렌즈(330)은 디스플레이(320)뒤에 배치되고, 한 부분만이 제7도에 도시되어 있고 제6도에 양호하게 도시되어 있다. 제6도에서, 제7도의 투사 시스템(310)은 플래너 투사기(332)로 교체되었다. 렌즈(326)는 광 경로(318)로부터의 광을 X 방향으로 연장시키고, 렌즈(330)은 광 경로(326)으로부터의 광을 Y 방향으로 연장시킨다. 광은 렌즈(330)으로부터 Z 방향으로 디스플레이(320)에 반사된다. 렌즈(326 및 330)은 톱니형이거나 또는 계단형으로 되어 있는데, 이는 렌즈(326)의 측면도로부터 제6도에서 가장 잘 알 수 있다. 각각의 계단은 예를 들어, 반사 표면인 표면(340) 및 비반사 표면(342)를 갖고 있다. 반사 표면은 (도시한 바와 같이) 직선으로 될 수 있거나, 선택적으로 만곡될 수 있다. 만곡된 반사 표면은 광의 총돌 비임을 분사시키거나 확장시킬 것이다. 만곡된 반사 표면의 실시예가 사용되는 경우, 원하는 확대가 여전히 일어나기 때문에 비임을 다수의 작은 비임으로 쪼갤 필요가 없다. 그러므로, 렌즈(326 및 330)은 한 단부(제7도에 도시한 하부)에서는 좁고 다른 단부(제7도에 도시한 상부)에서는 두껍다.

높게 컬럼네이트된 광이 제6도 및 제7도의 디스플레이 시스템에 사용되는 경우에, 확대는 실제적으로 디스플레이 표면에 충돌하는 광의 다수의 이격된 작은 비임들을 발생시킨다. 양호한 실시예에서, 디스플레이 표면은 보다 큰 픽셀을 형성하기 위해서 비임들이 모두 희미하게 되도록 동작하는 (젓빛 유리와 같은) 높은 분산성 표면이다. 다른 실시예에서, 디스플레이 표면은 충돌 광에 의해 여기될 때 형광 색소로 상술한 바와 같이 코팅될 수 있다.

제8도에 도시한 바와 같이, 변형가능한 미러 장치(412)로 될 수 있는 공간 광 변조기(410)은 단일 기관 상에 구성된다. 변형가능한 미러 장치의 구성에 대한 상세한 설명은 상술한 특허들 및 특허 출원에 기술되어 있다. 장치(412)에 대한 타이밍은 예를 들어, 타이밍 회로(414)의 하나 이상의 위치에 배치될 수 있다. 변형가능한 미러 셀의 스퀘어 어레이(416)가 도시되어 있다. 셀은 행 및 열로 배열된, 제2b도 및 제2c도에 도시된 것들이다. 도시한 바와 같이 어레이는 1280 × 840 셀이지만, 예를 들어, 장방형 또는 원형인 소정의 편리한 형태로 될 수 있고, 320 × 200 셀과 같은 소정의 편리한 크기로 될 수 있다. 레지스터(418)는 어레이(416)의 (제8도에 도시한) 상부를 따라 타이밍 회로(414)와 어레이(416) 사이에 배치된다. 레지스터(418)는 시프트 레지스터일 수 있고 몇몇 상이한 레지스터로 구성될 수 있다. 레지스터

가 요구된 속도로 로드될 수 있는 것을 보장하는데 필요한 예를 들어 10개 또는 100개인 다수의 탭(420)을 갖고 있다. 탭들은 (제3도의 버스(170)과 같은) 버스에 접속된다. 타이밍 회로는 어레이(416)내로 정보를 로드하기 위한 필요한 어드레스 신호의 대부분을 제공하거나 버스를 통하여 신호가 제공될 수 있다.

디코더(422)는 어레이의 다른 측면(제8도에 도시한 좌측면)을 따라 배치된다. 디코더(422)는 로드될 레지스터(418)내의 정보용 어드레스에 응답하여, 어레이(416)내의 적당한 행을 선택하기 위해서 필요한 제어 신호를 제공한다. 디코더(424)는 제8도의 하부에 있는 어레이(416)의 다른 에지를 따라 배치된다. 디코더(424)는 어레이(416)내의 모든 또는 최소한 대부분의 변형가능한 미러 셀에 관련된 몇몇 메모리 셀 중 한 메모리 셀을 선택하기 위해서 필요한 제어 신호를 제공한다. 타이밍 회로(414) 또는 디코더(424)내의 카운터 또는 정류자(commutator)는 선택할 적당한 메모리 셀의 어드레스를 제공한다. 예를 들어, 각각의 변형가능한 메모리 셀에 관련된 3개중의 1개의 메모리 셀내로 로드될 픽셀 코드는 예를 들어 제9도의 메모리 셀(426)의 모든 또는 최소한 대부분의 변형가능한 미러 셀 중 한 개의 선택된 메모리 셀에 의해 디스플레이될 수 있다. 디코더(422)는 변형가능한 미러 셀의 어느 행이 선택되는지를 결정할 뿐만 아니라, 이 변형가능한 메모리 셀들에 관련된 어떤 메모리 셀이 선택되는지를 결정해야 한다는 것을 알아야 한다.

제9도에 도시한 바와 같이, 디코더(422)로부터의 행 선택 라인(428, 430, 431 및 432)는 각각 NMOS 액세스 트랜지스터(436, 437 및 438)의 게이트들에 접속된다. 레지스터(418)로부터의 데이터 라인(440, 446, 447 및 448)은 각각 트랜지스터(436, 437 및 438)의 소스-드레인 경로의 한 측에 접속된다. 트랜지스터(436, 437 및 438)의 소스-드레인 경로의 한 측은 각각 CMOS 반전기(454, 455 및 456)의 입력에 접속된다. 반전기 및 액세스 트랜지스터는 표준 DRAM 셀 또는 SRAM 셀로 대체될 수 있다. 반전기(454)만이 상세히 설명될 것이다. 반전기(454)는 PMOS 트랜지스터(460) 및 NMOS 트랜지스터(462)를 갖고 있다. 트랜지스터(460 및 462)의 게이트는 반전기(454)의 입력에 접속된다. 트랜지스터(460 및 462)의 소스-드레인 경로의 한 단부는 반전기(454)의 출력에 접속된다. 트랜지스터(460)의 소스-드레인 경로의 다른 단부는 공급 전압(Vcc)에 접속되고, 트랜지스터(462)의 소스-드레인 경로의 다른 단부는 접지에 접속된다.

반전기(454, 455 및 456)의 출력은 각각 트랜지스터(468, 469 및 470)의 소스-드레인 경로의 한 단부에 접속된다. 트랜지스터(468, 469 및 470)의 소스-드레인 경로의 다른 측면은 노드(472)에 접속된다. 노드(472)는 반전기(474)의 입력에 접속된다. 반전기(474)는 PMOS 트랜지스터(478) 및 NMOS 트랜지스터(480)을 갖고 있다. 트랜지스터(478 및 480)의 게이트는 반전기(474)의 입력 및 노드(472)에 접속된다. 트랜지스터(478 및 480)의 소스-드레인 경로의 한 측은 제어 전극(124)(제3도)와 같은 변형가능한 미러 셀의 입력으로 되는 반전기(474)의 출력에 접속된다. 트랜지스터(468, 469 및 470)의 게이트는 각각 디코더(424)로부터의 3개의 선택 라인인 메모리 셀 선택 라인(484, 485, 및 486)에 접속된다. 디코더(424)는 메모리 셀의 판독 기능을 제공하고, 디코더(422)는 기입 기능을 제공하는 것으로 고려될 수 있다. 변형 가능한 메모리 셀당 최소한 2개의 메모리 셀을 갖고 있는 것이 유용하지만, 3개의 메모리 셀은 제9도에 도시되어 있고, 소정 수의 메모리 셀이 필요한 만큼 사용될 수 있다.

동작시, 선택 라인(436)은 고상태로 되고 트랜지스터(436)은 고(1) 또는 저레벨(0)이 라인(446)으로부터 인가될 때 반전기(454)의 입력상에 저장되도록 턴 온 된다. 선택 라인(436)은 저상태로 되고 트랜지스터(436)은 인가된 전압을 트랜지스터(460 및 462)의 게이트상에 저장하도록 턴 오프된다. 신호가 고상태이면, 트랜지스터(462)는 온이 되고, 반전기(454)의 출력에 접지가 인가되고 트랜지스터(460)은 턴 오프된다. 신호가 저상태이면, 트랜지스터(460)은 온이 되어, 반전기(454)의 출력에 공급 전압이 인가되고 트랜지스터(462)는 턴 오프된다. 그 다음에, 반전기(454) 내에 저장된 정보의 픽셀을 디스플레이하고자 할 때, 선택 라인(484)는 고상태로 되고, 0의 반전 또는 1이 저장된다. 반전기(474)는 이의 입력을 반전시키고, 1 또는 0가 반전기(474)의 출력으로부터 변형가능한 미러 셀에 인가된다.

반전기(454)상의 정보가 디스플레이되는 동안에, 반전기(455 및 456)중 하나 또는 둘다는 정보로 로드될 수 있다. 또한, 반전기(455 및 456)상의 정보가 디스플레이되는 동안에 반전기(454)가 로드될 수 있다. 라인들(446, 447 및 448)은 트랜지스터(436, 437 및 438)에 접속되는 하나의 라인으로 될 수 있다는 것을 알아야 한다. 제9도의 회로들이 NMOS, PMOS, CMOS, GaAs, 바이폴라, CCD 또는 소정의 다른 용이한 기술로 구현될 수 있다는 것을 알아야 한다. 그러므로, 디스플레이 셀(490)의 한 양호한 실시예는 이의 반전기들, 액세스 트랜지스터, 및 선택 트랜지스터를 갖는 것으로 제9도에 도시되어 있다.

제10도는 제3도의 CPU(154)의 동작을 위한 흐름도를 도시한 것이다. 논리 흐름은 단계(510)에서 시작하고 논리 단계(514)로 들어가기 위해서 라인(512)을 통하여 진행된다. 단계(514)에서, 메모리(150)내의 정보는 예를 들어 HDTV, NTSC, PAL 등의 방송 방식이 수신되는지를 결정하거나, 예를 들어, 컬러 그래픽 어댑터, 향상된 컬러 그래픽 어댑터 또는 디스플레이 정보가 버스(152)를 통하여 수신되는지를 결정하도록 검사된다. 이 검사는 동기 펄스, 정보의 크로마틱 및 세기 성분뿐만 아니라 수직 및 수평 정보를 찾음으로써 이루어진다. 다음에 논리는 라인(518)을 통하여 진행하고 논리 상태(520)으로 들어간다. 논리 상태(520)내에서, 기준(standard)이 결정되었는지를 결정하는 검사가 이루어진다. 기준이 결정되지 않았으면, 논리는 라인(522)을 통하여 진행하고 단계(514)로 다시 들어간다. 기준이 결정 되었으면, 논리는 상태(520)에서 나가고 라인(524)을 통하여 논리 단계(526)으로 진행한다. 단계(526)에서, 논리는 영상 및 양호하게는 영상의 시작을 위해 메모리(150)내의 정보를 찾아 낸다.

방식이 알려지면 데이터는 예를 들어, 수직 동기 펄스에 대해 검사될 수 있다. 다음에 논리는 라인(528)을 통하여 단계(526)에서 나가고 논리 상태(530)으로 들어간다. 영상이 나타나면, 논리는 라인(532)을 통하여 상태(530)에서 나가고 단계(534)로 들어간다. 단계(534)에서 영상은 메모리(160)내에 적당한 포맷으로 저장된다. 논리는 라인(538)을 통하여 단계(534)로부터 진행하고 단계(526)으로 다시 들어간다. 영상이 존재하지 않으면, 논리는 상태(526)으로 다시 들어간다. 채널의 변화와 같은 소정의 상태하에서 논리는 라인(543)을 통하여 상태(530)에서 나가고 단계(544)로 들어간다. 단계(544)는 논리를 단계(510)으로 다시 들어가게 하거나 또는 새로운 채널의 수를 디스플레이하는 것과 같은 소정의 다른 동작이 수

행될 수 있다.

또한, 사용자가 기준을 수동으로 설정하게 하기 위해 스위치가 제공될 수 있다. 또한, 많은 채널을 위한 기준들은 신호원(140)에 의해 공급된 채널 정보를 사용하여 CPU(154)에 의해 판독되는 EPROM 내에 저장될 수 있다. 그러므로, EPROM용 스위치는 단계(514)에서 검사되고 방식은 상태(520)에서 결정될 것이다.

제11도에 도시한 바와 같이, 진정한 3차원 디지털화 비디오 시스템(610)이 도시되어 있다. 시스템(610)은 최소한 하나의 다수 주파수 감지 물질, 및 2개의 공간 변조기(616 및 617)를 포함하는 디스플레이(612)를 갖고 있다. 하나 이상의 에너지 비임은 각각 변조기(616 및 617)에 충돌하기 위해서 각각의 광 경로(620 및 621)를 따라 공급된다. 이 비임들은 양호하게는 거의 평행하고 비임 확장기(도시 안됨)는 렌즈계(628 및 629)과 각각 교차하는 광 경로(624 및 625)를 따라 렌즈계와 교차하도록 비임을 확장한다. 렌즈계(628 및 629)는 거의 평행한 비임으로 되는 비임을 디스플레이(612)내로 재지향시킨다. 수동 포인더(635)는 예를 들어, 선택된 영역을 확대하고 디스플레이(612)내에서 물체를 배치하거나 이동시키는 것인 디스플레이를 구동하는 컴퓨터와 상호작용하는 능력을 사용자에게 제공하고, 그 주위에서 디스플레이 내의 영상을 회전시키기 위한 선택된 점 또는 컴퓨터 지원 설계 시스템에 관련된 소정의 작업을 사용자에게 제공하는 것으로 도시된다.

변조기(616 및 617)은 본 명세서에 기술된 소정의 것으로 될 수 있다. 그러나, 변조기(617)은 수평 라인(제11도에 도시됨), 예를 들어, 라인(638)을 따라 출력 비임을 제공하기 때문에 상이한 형태로 될 수 있다. 변조기는 또한 주사 수평 비임으로 될 수도 있다. 변조기(617)은 변조기(616)상으로 로드된 정보와 동기되는 알려진 시퀀스 라인에 비임을 제공하기 위해서 내부적으로나 또는 외부적으로 제어된다. 알려진 시퀀스는 모두 홀수인 다음에 모두 짝수이거나 또는 모두 짝수인 다음에 모두 홀수, 또는 상부로부터 하부 또는 하부로부터 상부로 될 수 있다. 그러므로, 변조기(617)에 의해 제공된 에너지의 라인은 디스플레이(612) 내의 평면, 예를 들어 평면(640)을 한정한다. 변조기(616) 상의 관련된 셀이 광 경로(624)를 따라 충돌 에너지 비임의 개별적인 부분을 지향하는 복셀(voxel)이 디스플레이될 것이다. 그러므로, 영상(650)의 한 평면이 한번에 디스플레이된다.

디스플레이(612)가 모노크롬(monochrome)이면 상이한 주파수의 약 2개의 비임만이 광 경로(620 및 621)를 따라 제공될 필요가 있다. 색이 제공되어야 한다면, 상이한 주파수의 몇몇 비임이 시퀀스로 제공되어야 한다. 예를 들면, 광 경로(620 및 621)를 따르는 비임은 디스플레이(612)내의 다수 주파수 감지 물질이 2개의 비임이 존재하는 평면에 적색을 비추게 한다. 하나 이상의 상이한 주파수를 갖는 비임은 다수 주파수 감지 물질이 청색을 비추게 할 수 있고 다른 비임은 다수 주파수 감지 물질이 녹색을 비추게 할 수 있다. 다음에, 시퀀스내의 다음 평면은 적색, 녹색, 및 청색 정보를 갖고 있다. 물론, 디스플레이(612)의 모든 평면은 필요하다면, 소정의 경우에, 녹색 및 청색 정보에 뒤이어 적색 정보를 가질 수 있다. 세기 정보가 제공되면, 필요한 만큼, 각각의 평면을 위한 적색-녹색-청색 정보를 디스플레이 하기 위해 몇개의 상이한 간격이 있을 수 있다. 추가 메모리 셀은 추가 세기 정보를 저장하기 위해서 셀(426)에 부가하여 제공될 수 있다. 그러므로, 영상(650)은 완전한 3차원 영상을 디스플레이하기 위해서 한번에 하나의 평면에 발생된다. 제16도의 시스템은 모든 색 정보를 동시에 제공하도록 수정될 수 있다. 3개의 공간 변조기들은 각각 적색, 녹색 및 청색 정보를 가질 수 있다. 모든 3개의 비임을 광 경로(624)를 따라 지향시키기 위해서 적당한 광 시스템이 제공될 것이다. 적절한 추가 에너지 비임이 또한 광 경로(625)를 따라 제공될 것이다. 그러므로, 모든 색 정보를 갖는 전체 평면이 동시에 디스플레이될 수 있다.

2차원 텔레비전 신호가 디스플레이(612)내에 디스플레이될 수 있을지라도, 제11도의 디지털화 비디오 시스템은 또한 2차원 디스플레이를 제공하기 위해서 최소한 2가지 방법으로 더 수정될 수 있다. 첫째, 디스플레이는 렌즈계(629)에 대향하여 얇은 판(sheet)을 형성하기 위해서 수평 방향으로 얇게 될 수 있다. 변조기(616)은 하나 이상의 잔여 셀의 행으로 유사하게 얇게 될 것이다. 몇개의 행들이 제공되면, 행들의 일부 또는 모두는 한 행내의 셀들의 일부가 실패한 경우에 여분을 제공할 수 있다. 또한, 몇개의 행들이 사용되면 세기는 디스플레이되는 그 열내의 셀의 수에 따라 변화될 수 있다. 예를 들어, 4개의 비트의 정보가 제공되어, 최대 세기가 요구되는 경우에 그 열상의 4개의 셀은 모두 온으로 될 것이고 모든 4개의 복셀이 적당한 시간에 디스플레이될 것이다. 변조기(617)은 상술한 바와 같이 동작할 것이다. 둘째, 디스플레이는 렌즈(628)에 인접한 얇은 영역만을 형성하기 위해서 수직 방향으로 얇게 될 수 있다. 변조기(617)은 디스플레이를 통하여 에너지의 평면을 제공하는 에너지원으로 대체될 수 있다. 전체적인 2차원 영상은 동시에 디스플레이 된다.

제11도의 비임 확장기 및 렌즈계는 제6도 및 제7도의 톱니형 미러로 대체될 수 있다. 감지기(655-660)은 포인더(655)로부터 또는 포인더(655)에 의해 발생된 방사선을 검출하기 위해 제공된다. 감지기는 필요한 만큼 많게도 또는 적게도 제공될 수 있다. 한 실시예에서, 포인더는 디스플레이내의 다른 주파수 비임과 상호 작용하는 한 주파수로 비임을 발생시킨다. 이 상호 작용은 포인더의 라인을 디스플레이(612)를 통하여 결정하기 위해 감지기들에 의해 검출된다. 다른 실시예에서, 포인더의 방출은 포인더가 디스플레이(612)내로 포인더하는 라인을 결정하기 위해서 감지기(655-660)에 의해 직접 검출된다. 제16도의 시스템(610)은 비행기 또는 탱크와 같은 적대적 환경에 유용하다. 디스플레이는 큐빅 붕입물의 고체 또는 가스로 될 수 있다. 디스플레이는 예를 들어 구형(spherical)과 같은 소정의 편리한 형태로 될 수 있다. 디스플레이(610)은 사용자와, 디스플레이 내에 발생된 가시 광을 투과시키고, 발광을 일으키도록 지향된 에너지 비임을 흡수하거나 또는 반사하는 디스플레이 사이의 이의 내부 또는 외부 표면에 코팅을 가질 수 있다. 코팅 및 다수 주파수 감지 물질은 제6도 및 제7도에 도시한 디스플레이(320)으로서 사용될 수 있다.

제11도의 디지털화 비디오 시스템에 사용하기에 적합한 포인더의 형태는 제12도 및 제13도에 도시되어 있다. 제12도 및 제13도에 도시한 포인더(710)는 엔코드된 입력을 디스플레이(612)에 제공하는데 사용될 수 있는 몇개의 버튼(712-714)를 갖고 있다. 포인더(710)의 전방부는 IR 장치일 수 있는 비임 발생기(718-720)과 함께 삼각형을 이룬다. 발생기(718-720)으로부터의 출력은 포인더가 디스플레이(612)내로 지향되는 라인을 결정하기 위해서 감지기(655-660)에 의해 검출될 수 있다. 버튼(712-715)는 예를

들어, 특정한 버튼이 눌러질 때 상이한 시퀀스 또는 상이한 주파수로 또는 둘다로 발생기를 조정함으로써, 발생기(718-720)에 의해, 방송될 인코딩된 정보를 제공할 수 있다. 버튼(712 및 713)은 디스플레이 내의 관련된 거리가 각각 더욱 멀어졌는지 또는 인접한지를 표시한다. 버튼(714)는 드래그(drag)가 수행되어야 하는지를 표시하고 버튼(715)는 커서를 고정 및 해제할 것이다. 수동 그립(Hand grips: 725)가 제공될 수 있다. 디스플레이를 갖는 커서는 거리를 표시하도록 하이라이트된 점을 갖는 디스플레이를 통하는 디스플레이의 전체적인 라인으로 될 수 있다. 커서는 포인터의 라인을 따르는 한 축을 갖는 가시성 XYZ 축 또는 디스플레이로 배향되는 가시성 XYZ 축으로 될 수 있다.

제14도는 피봇(732) 주위에 힌지된 다른 포인터(730)을 도시한 것이다. 그립(734)가 제공될 수 있다. 버튼(712-715)와 유사한 버튼(736)이 제공된다. 비임 발생기(739 및 740)은 세그먼트(743 및 744)의 단부들에 제공된다. 세그먼트(743 및 744)는 비임(446 및 447)이 일치하는 점을 이동시킬 수 있는 피봇(732) 주위로 선회된다. 그러므로 비임(446 및 467)은 다수 주파수 감지 물질이 감지기(656-660)에 의해 검출된 발광을 발생시키는 상이한 주파수로 될 수 있다.

다른 포인터(750)이 제15도에 도시되어 있다. 이 포인터(750)은 트리거(752) 및 연장체(753)를 갖고 있다. 버튼(754 및 755)는 각각 버튼(714 및 715)와 유사하게 제공된다. 그립(758)이 제공될 수 있다. 트리거(752)는 비임이 일치하는 거리를 변경시키는 비임(760 및 761)의 각도를 변경시킨다. 예를 들어, 트리거가 연장체(753)를 향해 가깝게 이동될 수록 비임 교점은 연장체에 인접하여 이동된다. 비임은 비임 발생기에 의해 제공되는데, 비임 발생기(763)만이 제15도에 도시되어 있다. 비임 발생기는 제14도의 비임 발생기(739 및 740)과 유사할 수 있다.

제16도는 호스트 프로세서(800) 및 3차원 디스플레이(801)에 결합된 다차원 어레이 프로세서(MAP)를 도시한 것이다. 호스트 프로세서(800)는 퍼스널 컴퓨터, 미니 컴퓨터, 또는 정보를 방송하기 위한 수신기 시스템과 같은 소정 형태의 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다. 3D 디스플레이(801)은 제17도에 관련하여 다음에 기술되는 상술한 형태, 또는 다른 적합한 디스플레이 형태로 될 수 있다.

본 발명의 양호한 실시예에서, 디스플레이(801)은 N개 XY 평면으로서 3D영상을 디스플레이하므로, XYZ 영상을 형성한다. 물론 다른 실시예들이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 가능하다. 예를 들어, 디스플레이는 블럭당 하나(또는 하나 이상)의 MAP들을 갖는 많은 XYZ 블럭으로 구성될 수 있다. 다르게는 MAP의 각각의 프로세싱 셀(예를 들어 810, 820, 및 830)은 제시된 양호한 평면 기준보다는 오히려 XYZ 기준 상에서 동작할 수 있다.

MAP(808)은 일반적으로 다수의 프로세싱 셀(PC: 810, 820, 및 830)으로 구성된다. 기술된 바와 같이, 양호한 실시예에서, 각각의 프로세싱 셀은 N개의 평면 영상의 XY 평면상에서 동작한다. 3개의 프로세싱 셀(810, 820, 및 830)만이 예시를 위해 도시되어 있다. PC(810)은 제1 평면용이고, PC(820)은 제2 평면용이며, PC(830)은 영상의 제N 평면용이다. 다른 실시예들에서, 각각의 PC는 몇개의 영상 평면을 담당할 수 있다.

각각의 프로세싱 셀(810, 820, 및 830)은 버스(813, 823, 및 833)를 통하여 평면 메모리(812, 822, 및 832)에 결합된 프로세서(811, 821, 및 831)를 포함한다. 프로세서(811, 821, 및 831)는 여러가지 상이한 형태로 될 수 있다. 예를 들어, TMS320C30과 같은 디지털 신호 프로세서(DSP), TMS99000과 같은 종래의 마이크로프로세서, 또는 다른 것들 중에서 TMS34020과 같은 그래픽 신호 프로세서(GSP)가 사용될 수 있다. 제시된 양호한 실시예에서, GSP는 프로그램 가능할 뿐만 아니라 2차원(XY) 데이터를 용이하게 다루도록 설계되었기 때문에 사용된다. 이와 마찬가지로, 사용되는 메모리는 상이한 형태로 될 수 있다. 비디오(TMS4461과 같은) RAM, DRAM, SRAM, 또는 다른 메모리가 사용될 수 있다. 양호하게는 메모리 아키텍처는 2중 포트형이다. 제시한 실시예에서, VRAM이 사용되는데, 왜냐하면 본래 프로세서 버스(813, 823, 및 833)용으로 사용되는 정상 메모리 인터페이스와 2중 포트되고, 고속 직렬 포트가 디스플레이 버스(803)에 접속하기 위해 사용되기 때문이다.

호스트 프로세서(800)은 고 레벨 디스크립터 언어(HDL) 버스(809) 및 제어 버스(804)를 통해 MAP내의 각각의 프로세서(811, 821 및 831)과 동시에 통신한다. 제어 버스(804)는 (아래에 설명되는 바와 같이) 호스트 프로세서(800)이 다른 HDL명령을 보내는 때를 신호하고, PC를 디스플레이(801)에 동기시키는데 사용된다. 선택적으로, 각각의 프로세서는 다른 버스들을 통하여 인접한 프로세서들과 통신할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(811) 및 프로세서(821)는 버스(805)를 거쳐서 통신한다. 프로세서(821)는 버스(806)를 통하여 평면 3(도시 안됨)용 프로세서와 통신하고, N-1 프로세서(도시 안됨)는 버스(807)를 통하여 프로세서(831)과 통신한다. 알수 있는 바와 같이, 상호프로세서 통신은 소정의 3차원 영상 조정기에 유용하다.

다른 실시예(도시 안됨)는 프로세서(811)과 통신하는 호스트 프로세서(800)만을 가질 것이다. (821 및 831과 같은) 다른 프로세서로의 모든 명령은 상호프로세서 버스(805, 806 및 807)를 통하여 리플(ripple) 될 수 있다.

디스플레이 버스(803)은 디스플레이 데이터를 3D 디스플레이(801)에 제공하는데 사용된다. 제시된 양호한 실시예에서, 각각의 PC(810, 820, 및 830)은 다음 평면 앞에 버스(803)상의 디스플레이 데이터의 전체 평면을 배치하도록 순차적으로 허용된다. 예를 들어, PC(810)은 영상 데이터의 제1 평면을 버스(803)에 배치한다. 다음에, PC(820)은 영상 데이터의 제2 평면을 버스(803)에 배치한다. 다음의 각각의 PC(도시 안됨)는 또한 영상 데이터를 버스(803)상에 배치하고, 최종적으로, PC(830)은 영상 데이터의 평면을 버스(803)상에 배치한다. 다음에 프로세스가 재개된다. 물론, 다른 순서가 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 PC는 XYZ 정보의 블럭을 담당할 수 있고, 전체 블럭을 버스(803)상에 배치하거나 또는 디스플레이(801)이 요구하는 만큼 평면을 인터리브(interleave) 할 수 있다. 소정의 경우에, 모든 영상 데이터는 소정 점에서 버스(803)에 존재한다. 또한, 디스플레이(801)이 빈번하게 (양호하게는 임계 플리커 주파수보다 빠름) 리프레쉬되어야 하기 때문에, 모든 영상 데이터는 비교적 짧은 주기의 시간에서 유용하다.

아래에서 알 수 있는 바와같이, 각각의 PC는 다른 평면들에 존재하는 정보를 각각의 PC에 유용하게 할 것이다. 이것은 상호프로세서 버스(805, 806, 및 807)을 통하여 이루어질 수 있지만, 특히 정보가 떨어져 있는 평면으로부터 제공되어야 할 때에는 비교적 느릴 것이다. 그러므로 각각의 프로세서(811, 821, 831)은 또한 각각 버스(816, 826, 및 836)을 통하여 디스플레이 버스(803)에 결합된다. 제시된 양호한 실시예에서, 버스(816, 826, 및 836)은 각각 프로세서 버스(813, 823, 및 833)내로 결합된다. 다른 실시예에서, 각각의 프로세서는 디스플레이 버스(803)에 결합된 부수적인 포트를 가질 수 있다. 또 다른 실시예에서, 평면 메모리(812, 822, 및 833)은 디스플레이 버스(803)으로부터의 데이터를 버퍼하는데 사용될 수 있다.

MAP의 PC를 제어하기 위해 호스트 프로세서(800)에 의해 사용된 고 레벨 디스크립터 언어(HDL)은 3가지 기본 유형으로 분류될 수 있다. 이들 유형은 (점의 선정된 세트에 대해 산술 및 논리 연산을 하는 것을 포함하는) 구조 포메이션 유형, 필(fill) 및 (회전을 포함하는) 이동을 포함한다. 이들 유형들 모두는 다음 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이 동시에 수행된다.

구조 포메이션은 라인 드로잉(drawing), 프랙탈(fractal) 발생, XOR과 같은 논리 연산, 박스 드로잉 등의 형태를 포함한다. 예를 들어, 라인이 디스플레이(801)상에 디스플레이를 위해 그려지면, 다음 순서가 발생한다. 호스트 프로세서(800)는 명령(즉 라인 드로잉)의 유형 및 라인의 파라메타를 부여하는 수식을 명시하는 HDL명령을 보낸다. MAP(808)의 각각의 PC는 HDL 버스(809)를 통해 이 명령을 동시에 수신한다. 모든 PC는 PC가 담당하는 평면이 영향을 받는지를 결정하기 위해서 수식을 동시에 평가한다. 그렇게 되는 경우에, PC는 모든 프로세싱이 종료될 때까지 제어 버스(804)의 공통 제어 라인을 누를 것이다. 이렇게 하여 호스트 프로세서(800)이 모든 프로세싱이 종료될 때까지 다른 명령을 보내는 것을 방지한다. 관련된 평면 메모리내의 점을 수정해야 하는 각각의 PC는 그렇게 할 것이고, 다음에 제어 라인을 해제한다. 모든 PC가 종료되었을 때, 제어 라인은 상승하도록 허용될 것이고 호스트 프로세서(800)은 다른 HDL 명령을 발생할 것이다.

양호한 실시예에서, 제어 라인은 약간 상이하게 조종된다. 모든 PC는 명령 수신시에 제어 라인을 즉시 홀드하고 PC가 종료되거나 또는 PC가 동작에 관련되지 않는다는 것을 결정한 경우 이것을 해제할 것이다.

필(fill) 명령은 동일한 방식으로 시작한다. 호스트 프로세서(800)는 버스(809)를 통하여 모든 PC에 필 HDL 명령을 발생한다. 자신들의 각각의 평면을 수정하여야 한다고 바로 결정한 모든 PC는 제어 버스(804)의 제어 라인을 누를 것이다. 그러나, 이 경우에, 필은 3차원 필이기 때문에, 필이 한 평면에서 진행될 때, 평면을 미리 수정할 필요가 없었던 PC가 수정하여야 하는 다른 평면내에서 홀(hole) 또는 리크(leak)를 개방할 것이다. 평면 메모리를 수정해야 하는 이전의 관련되지 않는 PC에 알리는 2가지의 양호한 방법이 있다.

첫째는 상호프로세서 버스(805, 806, 및 807)을 사용하는 것이다. 주어진 PC가 이의 관련된 평면 메모리를 수정하여야 한다고 결정하면, 다음에 이것을 관련된 상호프로세서 버스를 통하여 인접한 PC들에 그렇게 해야 한다고 알린다. 다음에 인접한 PC들은 또한 제어 라인을 누른다. 주어진 PC가 종료하면, 이 PC는 이 사실을 인접한 PC들에 알리고 이 PC가 제어 라인을 누르는 것을 해제한다. 인접한 PC들은 라인을 누르고 다음에 이들 인접한 PC들이 자신들의 평면 메모리를 수정해야 하는 지를 확인할 것이다. 이것을 결정하기 위해서, 인접한 PC들은 주어진 PC의 평면 데이터가 디스플레이 버스(803)를 통해 통과함에 따라 주어진 PC의 평면 데이터를 검사하거나, 또는 인접한 PC들이 상호프로세서 버스를 통하여 주어진 PC로부터 직접 데이터를 요구할 수 있다. 인접한 PC들이 자신들이 변화하지 않는다는 것을 결정하면, 이들 인접한 PC들은 제어 라인을 해제할 것이다. 한편, 변화가 필요하다면, 인접한 PC들은 자신들의 인접한 적당한 PC들에 알리고 기술된 프로세스가 자체적으로 반복된다.

두번째 기술은 상호프로세서 버스(805, 806, 및 807)의 필요성(이 경우는 최소한)을 제거한다. 각각의 PC는 제어 버스(804)의 제어 라인을 누를 수 있어야 할 뿐만 아니라, 제어 라인의 상태를 판독할 수 있어야 한다. 이 기능들은 다음과 같다. 주어진 PC가 자신의 평면 메모리를 수정하여야 한다는 것을 HDL 명령(또는 알 수 있는 바와 같이 버스(803)상의 통과 데이터)으로부터 결정하면, 주어진 PC는 제어 라인을 누르고 메모리를 수정할 것이다. 이것이 종료될 때, 주어진 PC는 버스(803)를 통해 통과하는 모든 영상 데이터의 최소한 하나의 전 사이클 동안에 제어 라인을 계속 누르고 있을 것이다. 이렇게 하여 주어진 PC가 실제로 종료되는지를 결정할 수 있다. 바꾸어 말하면, 다른 평면이 변화되면, 주어진 PC는 또한 다시 변화하여야 한다. 그렇지 않으면, 주어진 PC는 라인을 해제할 것이다. HDL 필 명령 이후에 라인이 눌러져 있는 임의의 시간에, 모든 PC는 버스(803)을 통해 통과하는 PC들의 인접한 평면 데이터를 일정하게 주사하여, 자신들이 수정을 시작할 필요가 있다는 것을 결정하여야 한다. 그럴 필요가 있다면, PC들은 라인을 누르고 상기 프로세스를 반복할 것이다.

HDL 명령의 마지막 분류는 이동 및 회전의 명령이다. 명령은 동일한 방법으로 시작한다. 호스트 프로세서(800)는 명령을 보내고, 영향을 받은 모든 PC들은 제어 라인을 누른다. XY 이동 또는 회전의 경우에만(즉 상호 평면 이동 또는 회전이 없음), 모든 프로세서들은 자신들의 관련된 평면에서 이동을 동시에 수행할 수 있고 제어 라인을 해제할 수 있다.

Z축을 포함하는 소정의 이동 또는 회전의 경우에(즉 상호 평면 이동이 필요한 경우), 영향을 받은 모든 PC들은 디스플레이 버스(803)를 통과하는 데이터의 최소한 하나의 전 영상 사이클 동안에 제어 라인을 누른다. 이것은 관련된 프로세서들이 그들이 필요로 하는 상호 평면 데이터의 모두를 버퍼할 수 있도록 수행된다. 전 영상 사이클 후에, 영향을 받은 PC 프로세서들은 자신들의 관련된 평면 메모리를 수정할 수 있고 다음에 제어 라인을 누르는 것을 중지한다. 데이터는 다른 PC가 필요로 하는 데이터를 오염시키지 않기 위해서 전 영상 사이클이 발생할 때까지 수정되는 것이 허용되지 않는다.

상기 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 진정한 3차원 디스플레이 프로세서를 위한 아키텍처는 2차원 디스플레이상에 3차원 영상을 나타내도록 설계된 프로세서에 필요한 것과는 현저하게 다르다. 계산 능력

이 중요한 것이 아니라, 데이터 흐름이 훨씬 더 중요하다. 결과적으로, PC에 사용된 프로세서들은 보다 간단하고 소형이므로 평면 메모리를 갖는 단일 칩상에 놓는데 보다 용이하다. 실제로, 많은 3D 디스플레이를 위해, 전체 MAP은 단일 기관상에 구현될 수 있다.

3차원 디스플레이의 한가지 유형은 본 명세서에 참고가 되는 가르시아(Garcia) 및 윌리엄스(Williams)에 의해 1988년 8월 8일 출원된 특허 출원 제231,638호에 제시되어 있다. 제17도에서, 360도 나선 표면(900)을 갖는 표면은 3차원 원통형 공간(904)를 만들기 위해 축(902)을 중심으로 회전된다. 표면(900)은 제17도에 도시한 바와 같이 축(902)로부터 공간(904)의 다른 에지들까지 연장한다. 표면(900)이 회전될 때, 공간(904)내의 각각의 점은 각각의 회전중에 한번 교차된다. 표면(900)은 예를 들어, 원형 디스크와 같은 소정의 편리한 형태로 될 수 있다. 광 비임은 표면(900)과 교차하기 위해서 광 경로(906)을 따라 투사된다. 영상 정보는 광 경로(906)을 따라 공간 광 변조기를 사용하는 도면에 도시한 소정의 시스템에 의해 제공될 수 있다.

본 발명의 장점은 바람직한 비용 및 높은 신뢰성으로 디지털화 비디오 디스플레이를 제공한다는 것이다.

본 발명의 다른 장점은 여러가지 상이한 호환성 없는 텔레비전 및 비디오 시스템용으로 용이하게 수정되거나 제조될 수 있는 디지털화 비디오 디스플레이를 제공한다는 것이다.

본 발명의 장점은 변형가능한 미러 장치를 사용하는 디지털화 비디오 디스플레이를 제공한다는 것이다.

본 발명이 이의 소정의 특정한 실시예와 관련되어 설명되었지만, 본 기술에 숙련된 기술자들은 다른 수정을 할 수 있다는 것을 이해하여야 하고, 본 발명은 첨부된 특허 청구의 범위를 벗어나지 않는 모든 이러한 수정을 포함할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1 광 경로를 따라 비편광 광을 지향시키는 비 편광 광원, 제2 광 경로를 따르는 디스플레이 표면, 및 상기 제1 및 제2 광 경로들을 따라 배치되고, 어레이로 배열된 다수의 제어 가능한 소자들을 가지며, 상기 제어가능한 소자들 중의 최소한 몇 개는 상기 제2 광경로를 따라 개별적인 비편광 광 비임으로서 상기 비편광 광의 일부를 제공할 제1상태와 상기 제2 광 경로를 따라 광을 제공하지 않을 제2 상태 사이에서 그리고 상기 제2 상태와 상기 제1 상태 사이에서 개별적이고 동시에 제어가능하게 되는 공간 광 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 시각 디스플레이 시스템.

청구항 2

영상을 디스플레이하는 방법에 있어서, 비편광된 광을 제어가능한 소자의 어레이에 제공하는 단계, 제1 상태와 제2 상태 사이에서 그리고 상기 제2 상태와 상기 제1 상태 사이에서 최소한 몇 개의 상기 제어가능한 소자들을 동시에 제어하여, 영상을 형성하는 비 편광된 광의 비임을 제공하는 단계, 및 상기 영상을 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제어 단계는 상기 비편광된 광의 일부를 재지향시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제어 단계는 상기 비편광된 광의 일부를 차단하는 단계를 포함하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

가시 정보 점들을 디스플레이하기 위한 디스플레이 표면, 제각기 어레이로 배열되고 제1 상태와 제2 상태 사이에서 제어가능한 다수의 제어가능한 소자들을 포함하고 있는 공간 광 변조기, 및 상기 공간 광 변조기에 충돌하는 비편광 광원을 포함하고, 상기 제어가능한 소자들이 상기 제1 상태에 있을 때 다수의 거의 평행한 비편광된 광 비임으로서 상기 광의 관련된 부분들을 상기 디스플레이 표면에 선택적으로 지향시키고 상기 제어가능한 소자들이 상기 제2 상태에 있을 때 상기 관련된 부분들을 상기 디스플레이 표면에 도달하지 못하게 하도록 동작하여 모든 상기 정보 가시 점들이 상기 디스플레이 표면 상에 동시에 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 시각 디스플레이 시스템.

청구항 6

광원 최소한 몇 개가 서로 다른 주파수에 중심 주파수를 갖고, 각각의 광 비임이 사람의 눈의 임계 플리커 주파수 보다 적은 제1 시간 주기 동안 시퀀스로 순서지워지고 상기 시퀀스 내의 각각의 광 비임은 상기 제1 시간 주기보다 적은 제2 시간 주기 동안 일반적으로 광 경로를 따라 지향되는 다수의 광 비임, 및 상기 제2 시간 주기 이하의 시간 주기에서 제1 상태와 제2 상태사이에서 스위치가능하고 상기 광 비임의 선정된 부분들을 상기 제1 상태 중에는 표면에 충돌하게 하고 상기 제2 상태 중에는 상기 선정된 부분을 상기 표면에 충돌하기 못하게 하는 상기 광 경로를 따라 배치된 다수의 개별적으로 제어가능한 소자들을 포함하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 시각 디스플레이 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 광원은 상기 광 비임들을 발생시키는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광원은 최소한 하나의 레이저를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 광 비임들 중 최소한 하나는 비가시 스펙트럼 내에 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 광원은 다수의 광 발생기를 포함하고, 각각의 광 발생기는 상기 광 비임들 중 하나의 빔을 발생시키도록 동작하고, 각각의 광 발생기는 광 셔터와 연관되어 있으며, 각각의 상기 광 셔터는 상기 시퀀스로 상기 광 비임들을 발생시키도록 동기하여 동작하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 광원은 백색 광을 발생시키기 위한 광 발생기 및 색휠(color wheel)을 포함하고, 상기 색휠은 다수의 필터를 포함하고, 상기 색륜은 회전가능하게 부착되어 있고 상기 백색 광은 상기 색륜의 회전에 기인하여 상기 광 비임 내로 필터링되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 12

제7항에 있어서, 상기 광원은 최소한 하나의 조정가능한 레이저를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 13

제7항에 있어서, 상기 광원은 백색 광원 및 조정가능한 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 14

컬러 시각 디스플레이를 사용하여 영상을 발생시키는 방법에 있어서, 서로 다른 주파수들에 중심 주파수를 가지며 사람의 눈의 임계 플리커 주파수보다 적은 제1 시간 주기 중에 시퀀스로 순서지워진 다수의 광 비임을 지향시키고 상기 순차 내의 각각의 광 비임이 상기 제1 시간 주기보다 적은 제2 시간 주기 중에 일반적으로 광 경로를 따라 지향되는 단계, 및 상기 제2 시간 주기 이하의 시간 주기에서 제1 상태와 제2 상태 사이에서 상기 광 경로를 따라 배치된 개별적인 소자를 스위칭하여, 상기 광 비임의 성장된 부분을 상기 제1 상태 중에는 표면에 충돌하게 하고 상기 제2 상태 중에는 상기 선정된 부분을 충돌하지 못하게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

영상을 디스플레이하기 위한 디지털화 비디오 디스플레이 시스템에 있어서 광 경로를 따라 지향되는 광 비임을 발생시키는 광원, 제1 위치와 제2 위치 사이에서 이동가능한 변형가능한 미러 셀의 어레이를 포함하고 상기 영상을 발생하기 위해서 상기 광 경로를 따라 상기 제2 위치내의 상기 셀과 관련된 상기 비임의 개별적인 부분을 재지향시키도록 상기 광 경로를 따라 배치된 변형가능한 미러 셀의 어레이를 포함하는 공간 광 변조기, 및 상기 광 경로를 따라 상기 영상을 디스플레이하도록 되어 있는 표면을 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털화 비디오 디스플레이 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 각각 변형 가능한 셀은 이와 관련된 최소한 하나의 메모리 셀을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서, 각각 변형 가능한 셀은 이와 관련된 다수의 메모리 셀을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 하나 이상의 메모리 셀이 또 하나의 영상을 디스플레이하기 위해 경보로 로드되는 동안 상기 메모리 셀중의 하나의 셀이 상기 영상을 디스플레이하기 위해서 이의 변형가능한 미러 셀과 전기적으로 통신하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 공간 광 변조기는 각각의 변형가능한 미러 셀과 관련된 최소한 2개의 메모리 셀, 내부에 정보를 저장하기 위한 다수의 메모리 셀을 어드레스하기 위한 제1 디코더, 및 영상을 디스플레이하기 위해 거의 모든 상기 셀을 어드레스하기 위한 제2 디코더를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제2 디코더는 영상을 디스플레이하기 위해 거의 모든 상기 셀에 관련된 하나의 메모리 셀을 동시에 어드레스하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제2 디코더는 영상을 디스플레이하기 위해 모든 상기 셀에 관련된 하나의 메모리

셀을 동시에 어드레스하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 제1 디코더는 한 번에 상기 어레이의 행을 어드레스하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 23

광 경로를 따라 광을 발생시키기 위한 광원, 및 상기 광 경로 내에 배치되고 사람의 눈의 임계 플리커 주파수 보다 적은 시간 주기 내에서 상기 광의 관련된 부분에 대해 제1 전달 상태와 제2 비전달 상태 사이 및 상기 제2 비전달 상태와 상기 제1 전달 상태 사이에서 개별적으로 제어가능한 다수의 소자를 갖고 있는 공간 광 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 가변 광도 시각 디스플레이 시스템.

청구항 24

영상을 디스플레이하는 방법에 있어서, 광 경로를 따라 광을 발생시키 단계, 및 사람의 눈의 임계 플리커 주파수보다 적은 시간 주기 내에서 상기 광의 관련된 부분에 대해 소자를 제1 전달 상태와 제2 비전달 상태 사이 및 상기 제2 상태와 상기 제1 상태 사이에서 개별적으로 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25

광 경로내에 광을 발생시키기 위한 광원, 상기 광 경로내에 배치되고, 다수의 개별적으로 제어가능한 소자를 갖고 있는 공간 광 변조기를 포함하고, 각각의 상기 소자가 상기 광의 관련된 부분을 격리된 표면에 충돌하게 하는 제1 상태 및 상기 광의 관련된 부분을 상기 격리된 표면에 충돌하지 못하게 하는 제2 상태를 갖고 있고, 각각의 소자가 사람의 눈의 임계 플리커 주파수보다 적은 시간 주기에서 다수번 상기 제1 상태와 제2 상태 사이에서 선택적으로 제어가능하게 되는 것을 특징으로 하는 가변 광도 시각 디스플레이 시스템.

청구항 26

내부에 엔코드된 크로미넌스 및 휘도를 포함하는 영상 정보를 제 1 데이터 속도로 수신하는 수신기, 상기 영상 정보를 다수의 픽셀의 크로미넌스 및 휘도를 나타내는 디지털 코드로 변환하기 위해 상기 수신기와 전기적으로 통신하는 변환기, 상기 변환기에 결합되고 상기 디지털 코드를 선택적으로 수신하고 저장하기 위한 메모리, 상기 메모리에 결합되고 최소한 몇 개의 상기 디지털 코드에 대한 동작을 선택적으로 수행하기 위한 프로세서, 및 상기 메모리에 결합되고 광원을 상기 제1 데이터 속도 보다 높은 제2 데이터 속도로 크로미넌스 및 휘도에 있어서 지각적으로 변화하는 다수의 광 비임으로 변조하기 위해서 상기 제2 데이터 속도로 상기 디지털 코드들중 선택된 것들을 수신하기 위한 공간 광 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 방식에 독립한 표준 비디오 디스플레이 시스템.

청구항 27

방송 방식에 독립한 비디오 디스플레이 시스템을 위한 방법에 있어서, 내부에 엔코드된 크로미넌스 및 휘도를 포함하는 영상 정보를 제1 데이터 속도로 수신하는 단계, 상기 영상 정보를 다수의 픽셀의 상기 크로미넌스 및 휘도를 나타내는 디지털 코드로 변환하는 단계, 상기 디지털 코드를 저장하는 단계, 최소한 몇 개의 상기 디지털 코드에 대한 동작을 수행하는 단계, 및 광원을 상기 제1 데이터 속도 보다 높은 제2 데이터 속도로 크로미넌스 및 휘도에 있어서 지각적으로 변화하는 다수의 광 비임으로 변조하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28

내부에 엔코드된 크로미넌스 및 휘도를 포함하는 직렬 스트림의 픽셀 데이터를 제1 데이터 속도로 수신하기 위한 수신기, 상기 수신기에 결합되고 상기 직렬 스트림을 각각의 픽셀의 상기 크로미넌스 및 휘도를 나타내는 디지털 코드로 변환하기 위한 변환기, 상기 변환기에 결합되고 상기 디지털 코드를 선택적으로 수신하고 저장하기 위한 제1 메모리, 상기 제1 메모리에 결합되고 상기 디지털 코드중의 선정된 것들에 대한 데이터 조작 동작을 선택적으로 판독하고 수행하기 위한 프로세서, 상기 프로세서에 결합되고 상기 프로세서로부터 상기 데이터 조작 동작의 결과를 선택적으로 수신하고 저장하기 위한 제2 메모리, 및 상기 메모리에 결합되고 광원을 상기 제1 데이터 속도 보다 높은 제2 데이터 속도로 크로미넌스 및 휘도에 있어서 지각적으로 변화하는 다수의 광 비임으로 변조하기 위해서 제2 데이터 속도로 상기 디지털 코드들중 선택된 것들을 수신하기 위한 공간 광 변조기를 포함하는 것을 특징으로 하는 방송 방식에 독립한 비디오 디스플레이 시스템.

청구항 29

제1항에 있어서, 상기 공간 광 변조기는 변형 가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 제어가능한 소자가 개별적인 디스플레이 셀의 어레이, 각각의 디스플레이 셀의 관련된 최소한 2개의 메모리 셀, 내부에 정보를 저장하기 위한 다수의 메모리 셀을 어드레스하기 위한 제1 디코더, 및 영상을 디스플레이하기 위해서 거의 모든 상기 디스플레이 셀을 어드레스하기 위한 제2 디코더를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 31

제23항에 있어서, 상기 임계 주파수가 광도에 의존하여 부분적으로 변화하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 32

제5항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 33

제6항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 34

제23항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 35

제25항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 36

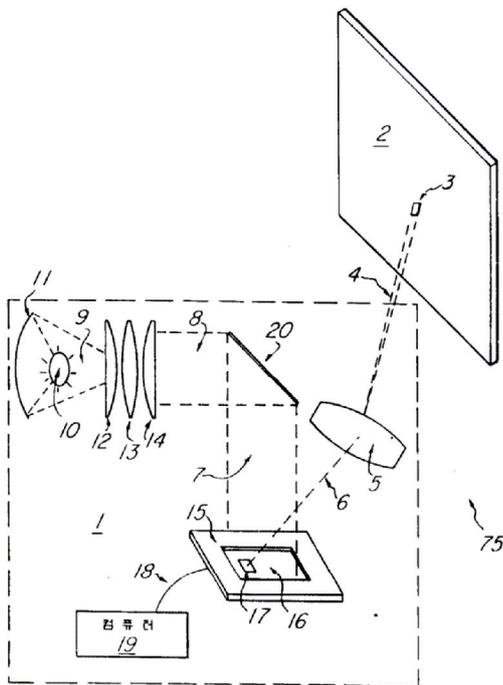
제26항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 37

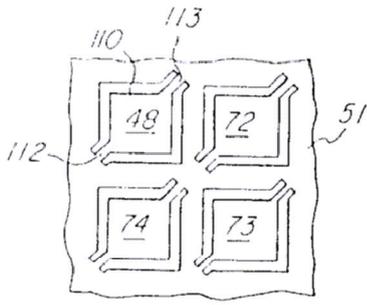
제28항에 있어서, 상기 공간적 광 변조기가 변형가능한 미러 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

도면

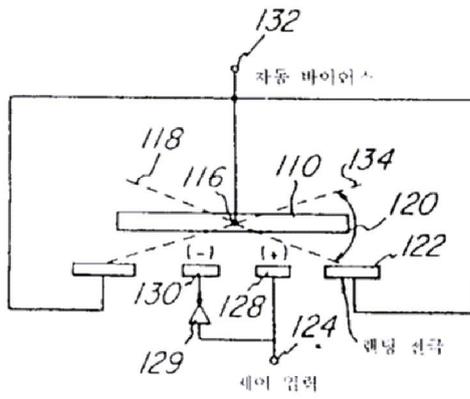
도면 1a



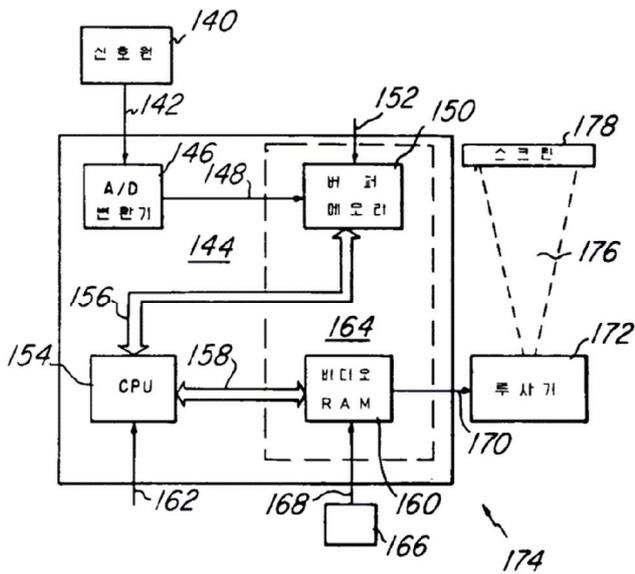
도면2b



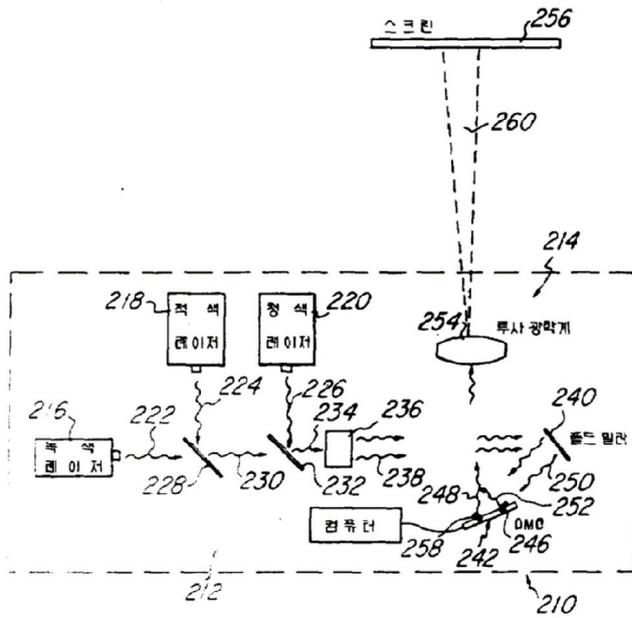
도면2c



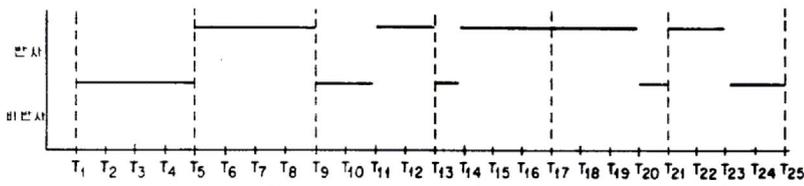
도면3



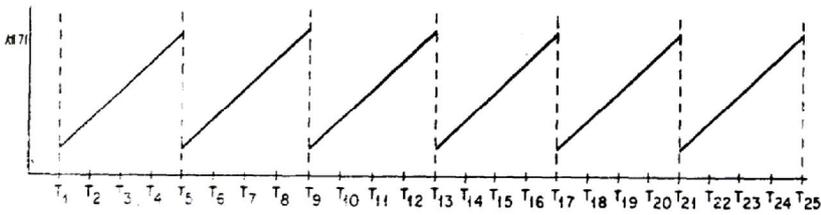
도면4



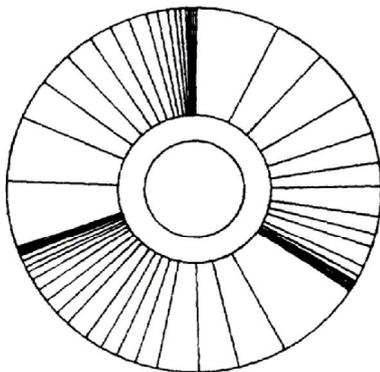
도면5a



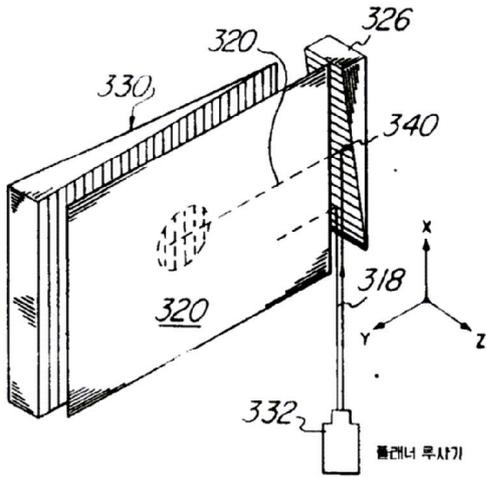
도면5b



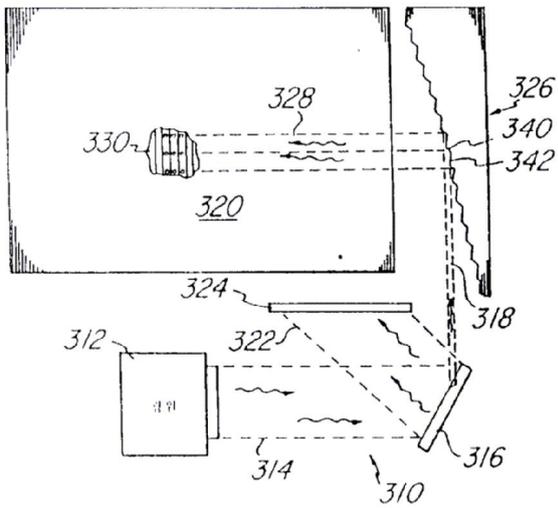
도면5c



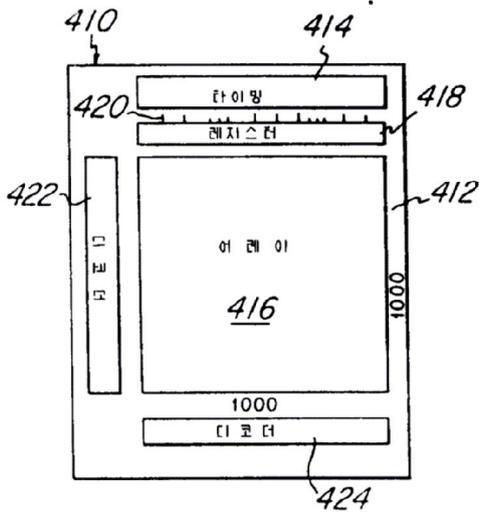
도면6



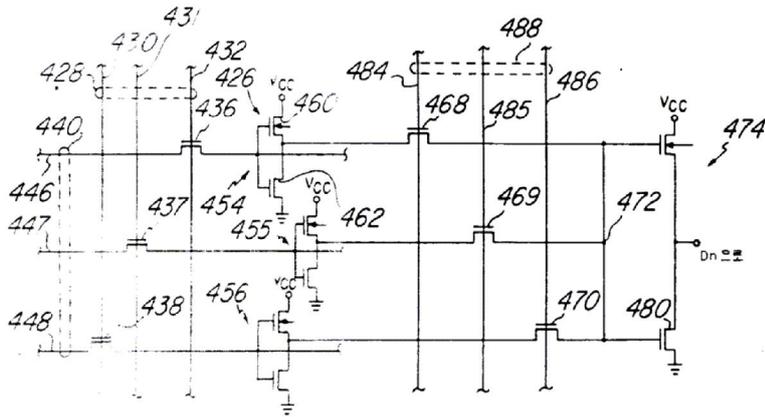
도면7



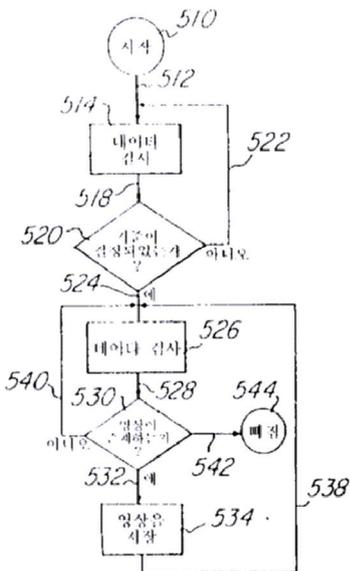
도면8



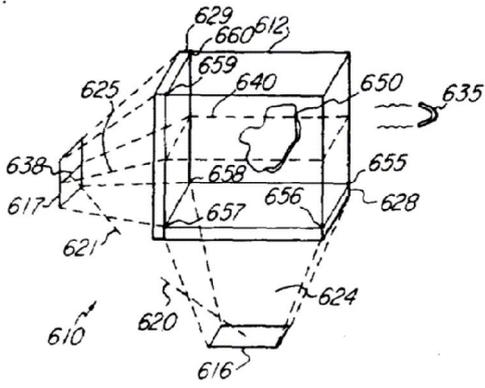
도면9



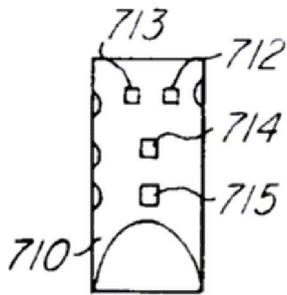
도면10



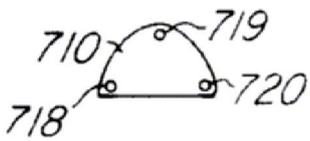
도면11



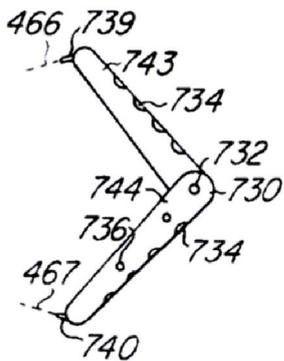
도면12



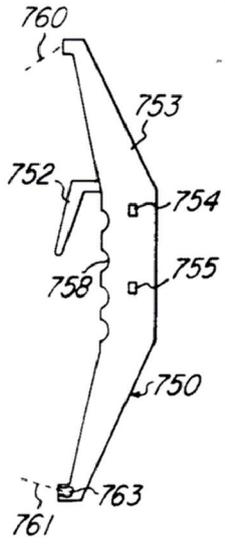
도면13



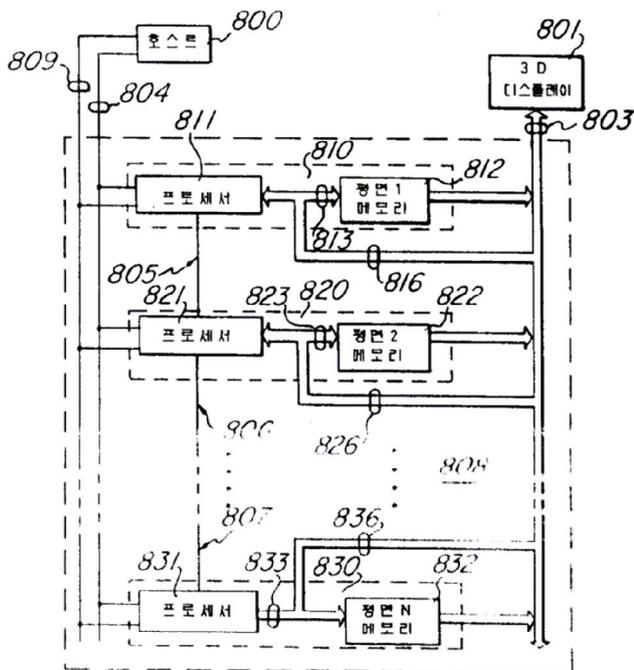
도면14



도면15



도면16



도면17

